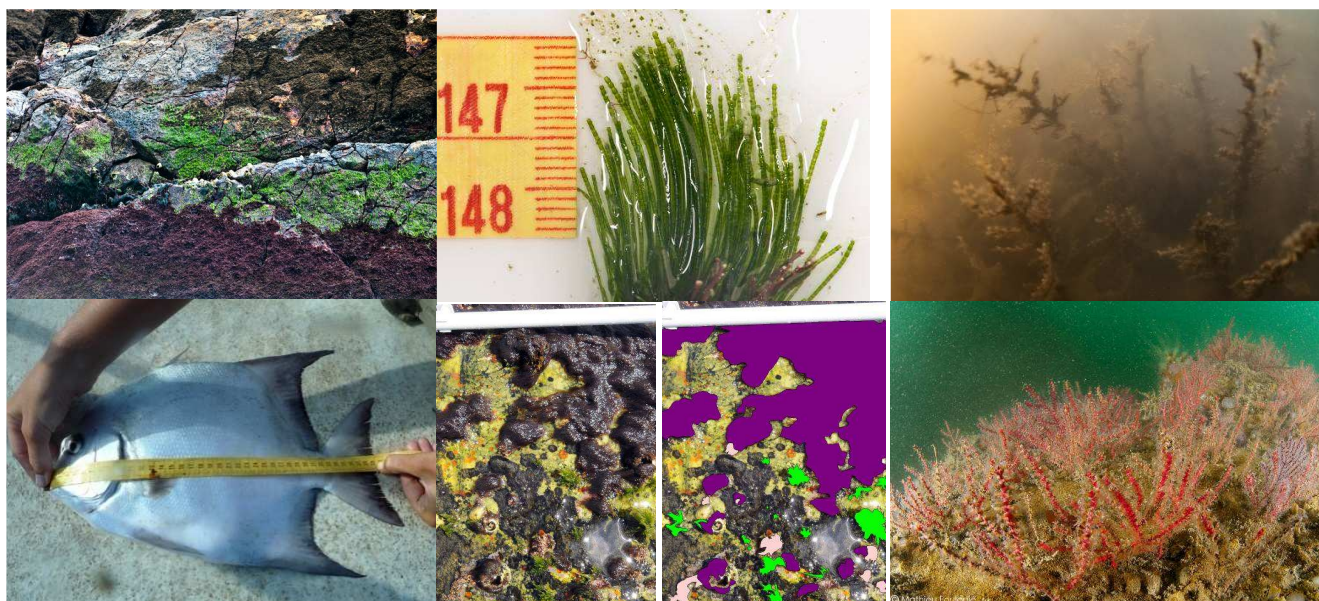




Rapport d'étude

Prestations d'inventaire et d'étude de zones rocheuses côtières du secteur d'Oyapock à l'îlet La Mère en Guyane

ETUDE DES COMMUNAUTÉS DE SUBSTRATS DURS



Rédacteur : FOULQUIE Mathieu

Participants à la mission :

FOULQUIE Mathieu - BAUER Eric - VIALA Christophe - MARCHETTI Simon - ARTERO Céline

Document Ref Semantic TS : N° R/12/008/MF du 20/04/2012

SEANEO Méditerranée, 7 Rue de Turenne, 66100 PERPIGNAN
Tél. : +33 (0)4 68 34 54 81 / + 33 (0)6 20 11 58 75 Fax : + 33 (0)4 67 65 11 05 www.seaneo.com

S.A.R.L. au capital de 58 000 Euros - SIREN N°390 110 781 - SIRET N°390 110 781 000 23 - APE N°7490B
39 Chemin de la Buge, 83110 SANARY - Tel : 04 94 88 24 58 - Fax : 09 55 78 63 12
e-mail : contact@semantic-ts.fr <http://semantic-ts.fr>

1. INTRODUCTION.....	4
1.1 Contexte de l'étude.....	4
1.2 Objectifs de l'étude.....	4
2. ANALYSE ET SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	5
2.1 Peuplements benthiques.....	5
2.2 <i>Ichtyofaune</i>	9
3. MATERIEL ET METHODES.....	11
3.3 Contexte climatique et océanographique	11
3.3.1 Climat, vents et saisons.....	11
3.3.1 Océanographie	12
3.4 <i>Secteurs étudiés</i>	15
3.4.1 COMMUNAUTÉS DE SUBSTRATS DURS PEU PROFONDS.....	15
3.4.2 COMMUNAUTÉS DE SUBSTRATS DURS PROFONDS	15
3.5 <i>Méthodes d'inventaires et protocoles d'échantillonnages</i>	15
3.5.1 AUTORISATIONS.....	16
3.5.2 LA ZONE INTERTIDALE	17
3.5.2.1 Généralités.....	17
3.5.2.2 Protocoles de mesures et d'échantillonnage	19
3.5.2.3 Paramètres étudiés.....	22
3.5.2.4 Techniques et matériel photographiques utilisés.....	23
3.5.3 LA ZONE SUBTIDALE	25
3.5.4 ANALYSE ET DÉTERMINATIONS TAXONOMIQUES.....	26
3.5.5 ICHTYOFAUNE.....	28
3.5.5.1 Méthodes et protocoles d'échantillonnage	28
3.5.5.2 Traitement des données.....	32
3.5.5.3 Entretien	35
3.6 <i>Référentiels taxonomiques utilisés</i>	35
4. RÉSULTATS.....	37
4.1 Communautés benthiques.....	37
4.1.1 ZONE INTERTIDALE.....	37
4.1.1.1 La Mère.....	39
4.1.1.2 Les Mamelles.....	45
4.1.1.3 Le Père	53
4.1.1.4 Le Malingre	59
4.1.1.5 Le Grand Connétable	62
4.1.1.6 Le Petit Connétable	67
4.1.1.7 Synthèse des observations réalisées sur les communautés benthiques dans la zone intertidale	74
4.1.2 LA ZONE SUBTIDALE	83
4.1.2.1 Ilets de Rémire.....	83
4.1.2.2 Battures du Connétable.....	88

4.1.2.3 Grand Connétable.....	96
4.1.2.4 Synthèse concernant les peuplements subtidaux.....	98
4.2 Peuplements ichthyologiques.....	101
4.2.1 EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE	101
4.2.2 SECTEUR MÈRE-MAMELLES	104
4.2.3 ILET DU PÈRE	111
4.2.4 ILET DU MALINGRE	118
4.2.5 RÉSERVE NATURELLE DU CONNÉTABLE	124
4.2.6 COMPARAISON INTER-SECTEURS	131
4.2.6.1 Mesures de la diversité	131
4.2.6.2 Abondance des 5 familles communes aux 4 secteurs	136
4.2.6.3 biomasse	139
4.2.6.4 Rareté	141
4.2.6.5 Espèces communes aux 4 secteurs.....	143
4.2.7 SYNTHÈSE SUR LE COMPARTIMENT POISSONS	145
4.2.7.1 Composition globale du peuplement ichthyologique de la zone d'étude	145
4.2.7.2 discussion.....	149
7. REFERENCES	151
8. ANNEXES	157

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte de l'étude

L'Analyse Stratégique Régionale (ASR) marine réalisée en 2009 en Guyane (AAMP, 2009) a mis en évidence l'existence de deux types de formations dures sur le plateau continental de Guyane : les parties immergées des îles (pentes d'une dizaine de mètres de profondeur) et des affleurements de substrats durs plus profonds.

Malgré leur proximité des côtes, les pentes sous marines rocheuses des îlets n'ont jamais été étudiées. Concernant les affleurements rocheux plus profonds, aucune prospection sur les communautés benthiques de ces substrats n'a été réalisée.

Le rôle et l'intérêt écologiques de ces formations, qui représentent les seules zones de substrats durs du plateau des Guyanes (du Brésil au Guyana), doivent donc être éclaircis pour affiner le diagnostic portant sur les enjeux marins de Guyane.

1.2 Objectifs de l'étude

Afin d'étudier l'intérêt patrimonial et la fonctionnalité écologique de ces secteurs rocheux, et dans le but d'avoir une vision représentative de la biodiversité et des communautés d'espèces présentes sur ces substrats durs, le groupement Semantic - SEANEO a réalisé un état des lieux des communautés benthiques et des peuplements ichthyologiques.

Cet état des lieux comprend :

- Une estimation quantitative de l'abondance et de la biomasse ichthyologique par espèce ;
- Une estimation quantitative du recouvrement selon les différentes catégories benthiques ;
- Un inventaire spécifique semi-quantitatif de la biodiversité benthique ;
- Une estimation des paramètres environnementaux pouvant avoir un rôle dans la répartition spatiale des communautés (lumière, courant, profondeur).

Les observations d'espèces côtières pélagiques, notamment d'espèces remarquables (tortues, cétacés, etc.) ont également été consignées, datées et géo-référencées.

2. ANALYSE ET SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

L'analyse bibliographique a permis de faire le point sur l'état des connaissances actuelles concernant les fonds marins guyanais. Elle a été réalisée à partir des références les plus significatives, sélectionnées d'après l'actualité des données et leur emprise géographique.

2.1 Peuplements benthiques

Concernant l'état des connaissances sur les peuplements benthiques, l'ASR a permis de dresser un premier constat en la matière. Toutes les campagnes réalisées jusqu'à présent ont eu lieu exclusivement sur des fonds de substrats meubles. Aucune étude n'a été réalisée sur les espèces benthiques des fonds durs. Seules des observations ponctuelles ont été rapportées au niveau des Iles du Salut (E. Hansen com. pers.; Semantic-ADENA, 2011), du secteur des Battures du Connétable (C. Artero com. pers.), et plus au large sur le plateau continental (Rossignol, 1979) (Figure 1).

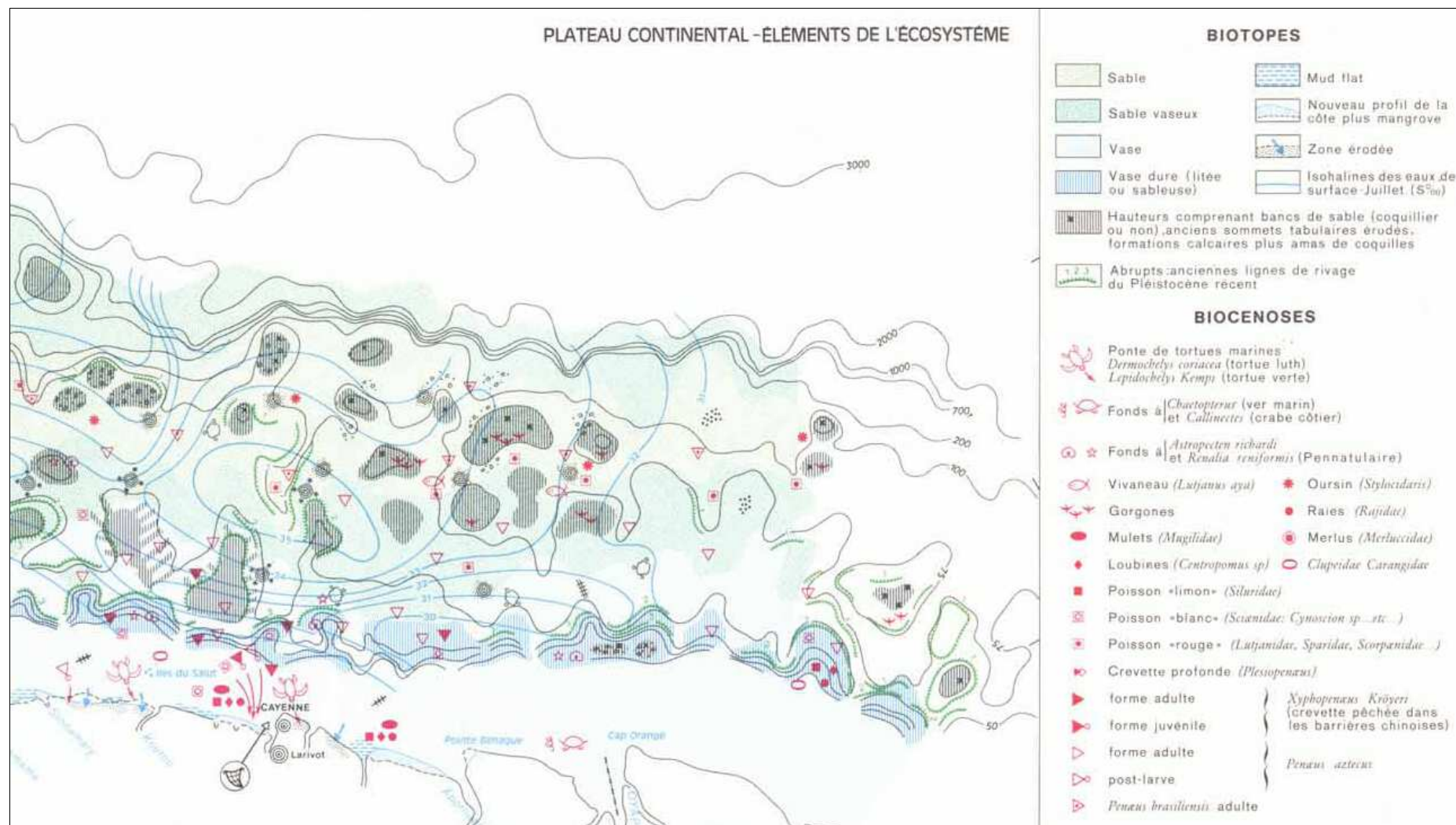


Figure 1 : Carte du plateau continental guyanais d'après Rossignol (1979).

La synthèse des études réalisées sur le plateau continental est présentée dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Synthèse des études réalisées sur le plateau continental guyanais (d'après ASR Guyane).

Profondeur	Objectifs	Source
15 à 100 m	Faune démersale et benthique	Durand 1959
10 à 1000 m	Poissons démersaux et espèces benthiques épigées : intérêt pour espèces commerciales	Takeda et Okutani 1983
0 à 60 m	Peuplement démersaux	Nerimi 1994
0 à 60 m	Crevettes ou vivaneaux	Moguedet <i>et al.</i> , 1995
2 à 15 m	Crevettes et poissons (notamment juvéniles)	Vendeville, 1995
0 à 80 m entre la Kaw et l'Approuague	Macrofaune benthique épigée et endogée	Le Loeuff et Cosel, 2000
0 à 60 m	Poissons démersaux et quelques organismes benthiques marins	Gueguen, 2000a

Globalement, en dehors des études concernant l'abondance et la diversité des crustacés profonds (Guegen, 1995; 1997 et 1998), les espèces d'intérêt commercial (Abbes *et al.*, 1972), ou d'autres travaux plus anciens ou limités à des aspects de description et d'inventaires (Durand, 1959 ; Le Loeuff et Von Cosel, 2000; Artigas *et al.*, 2003), il existe très peu d'études sur les peuplements benthiques côtiers.

Dans son étude de 2000, Guegen met néanmoins en exergue l'existence de trois assemblages faunistiques distincts : un peuplement littoral (0–30 m) distribué au niveau des eaux côtières saumâtres caractérisées par des fonds vaseux, un peuplement caractéristique du milieu du plateau continental (30–50 m), et un peuplement profond (fonds > 50 m) distribué au niveau des eaux marines caractérisées par des fonds sableux.

La synthèse de ces différents travaux permet de dresser un premier bilan des taxons identifiés au niveau du plateau continental (Tableau 2).

Tableau 2 : Synthèse des taxons identifiés sur le plateau continental guyanais (d'après ASR Guyane).

Profondeur	Taxons identifiés	Nombre d'espèces identifiées / taxon	Sources
0 à 15 m	Crustacés	5	Vendeville, 1995
15 à 100 m	Echinodermes	21	Durand ,1959
	Crustacés	3	
	Mollusques	34	
	Ostéichtyens	133	
10 à 1 000 m	Crustacés	146	Aizawa <i>et al.</i> , 1983 ; Takeda et Okutani, 1983
	Mollusques	143	
0 à 80 m	Cnidaires	3	Le Loeuff et Cosel, 1999
	Polychètes	4	
	Crustacés	57	
	Mollusques	27	
	Echinodermes	5	

A titre indicatif, l'analyse détaillée de l'étude de Le Loeuff et Cosel (2000) permet de dresser une liste d'espèces appartenant à 4 taxons différents (crustacés, mollusques, échinodermes et cnidaires), caractéristiques des fonds meubles (Tableau 3).

Tableau 3 : Espèces caractéristiques des fonds meubles guyanais (d'après ASR Guyane).

Milieux	Profondeur	Taxons	Espèces
Fonds de vase molle	0-20m	Crustacés	<i>Exhippolysmata oplohoroides</i> , <i>Xiphopenaeus kroyeri</i>
Sable vaseux – vase sableuse	30-50m	Cnidaires	<i>Renilla Reniformis</i>
		Crustacés	<i>Callinectes ornatus</i> , <i>Penaeus subtilis</i> , <i>Calappa sulcata</i> , <i>Sicyonia dorsalis</i> , <i>Callistes bocourti</i> , <i>Parapenaeus politus</i> , <i>Persephona lichteinsteini</i> , <i>Squilla lijdingi</i>
		Echinodermes	<i>Astropecten richardi</i>
		Mollusques	<i>Tonna galea</i>
Fonds sableux	60-80m	Crustacés	<i>Dardanus fucosus</i> , <i>Hepatus scaber</i> , <i>Iliancantha intermedia</i> , <i>spinicarpus</i> , <i>Solenocera geijskesi</i> , <i>Paguristes depressus</i> , <i>Petrochirus diogenes</i> , <i>Portunus anceps</i> , <i>Anasimus latus</i> , <i>Calappa nitida</i> , <i>Iliancantha liodactylus</i> , <i>Parthenope agonus</i> , <i>Penaeus brasiliensis</i>
		Echinodermes	<i>Astropecten brasiliensis</i> , <i>Astrophyton muricatum</i> , <i>Luidia clathrata</i> , <i>Ophioleptis elegas</i> , <i>Tropiometra carinata</i> , <i>Eucidaris tribuloides</i> , <i>Luidia senegalensis</i> , <i>Tethyaster vestitus</i>
		Mollusques	<i>Polystira vipex</i> , <i>Bursa bufo</i> , <i>Conus austini</i> , <i>Fusinus closter</i> , <i>Oliva reticularis</i> , <i>Turbinella laevigata</i> , <i>Amusium papyraceum</i> , <i>Distorsio clathrata</i>

Entre 2004 et 2007, et notamment dans le cadre du projet CHALOUPE (CHangement gLObal, dynamiqUe de la biodiversité marine exploitée et viabilité des PEcheries), Blanchard *et al.* (2007), et Renaud (2004) établissent un nouvel inventaire à partir de traits de chaluts réalisés entre 0 et 60m de profondeur, et dénombrent plus de 150 espèces différentes d'invertébrés (de substrats meubles pour l'essentiel).

L'analyse de la liste des habitats marins de Guyane (Guillaume (coord) 1997), apporte quelques espèces complémentaires à l'inventaire des secteurs rocheux (Tableau 4).

Tableau 4 : Liste des espèces des secteurs rocheux recensées par Guillaume (coord.), 1997.

Habitat	Code habitat ZNIEFF 1997	Etagement	Taxons	Espèces
Roches médiolittorales de la côte et des îles	A.II.4.1	Médiolittoral (=intertidal)	Mollusques gastéropodes	<i>Littorina nebulosa</i> , <i>Pugilina morio</i> , <i>Thais coronata</i>
Infralittoral rocheux des îles	A.III.4.1	Infralittoral (subtidal)	Algues	<i>Bostrychia lepieurii</i> , <i>Murrayella pericladus</i>
			Crustacés	<i>Callinectes ornatus</i> , <i>Cronius ruber</i> , <i>Hepatus princeps</i> , <i>Panulirus laevicauda</i>

2.2 Ichtyofaune

Objet de campagnes et d'études spécifiques (notamment pour mieux connaître et quantifier les espèces d'intérêt commercial), les données disponibles sur les poissons sont plus nombreuses que pour les invertébrés.

En 2000, Gueguen établit une première liste exhaustive avec 110 espèces recensées. En 2004, Léopold actualise l'inventaire et dresse une liste de 126 espèces.

Concernant les espèces plutôt inféodées aux substrats durs, les signalements à dire d'experts et à dire d'acteurs, proviennent d'observations essentiellement réalisées autour des îles du Salut (Hansen comm. pers.; Foulquié comm. pers., 2010). Dans son étude de 2004, Léopold en rapporte "officiellement" une cinquantaine, appartenant principalement aux familles suivantes : Lutjanidae, Serranidae, Carangidae, Haemulidae et Holocentridae (Tableau 5).

Tableau 5 : Espèces de poissons inféodés aux substrats durs.

Familles	Espèces	Habitats préférentiels
Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i>	Zones rocheuses jusqu'à 30 m
Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i>	Zones rocheuses entre 50 et 90 m
	<i>Ostichthys trachypoma</i>	
	<i>Corniger spinosus</i>	
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	Eaux claires, fonds de débris de coquilles ou sableux entre 30 et 100m
Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	Pélagiques, aux abords des îles
Ophidiidae	<i>Lepophidium profundorum</i>	Fonds sableux et débris coquilliers sur le bord du plateau et du talus au-delà de 30 m
Carangidae	<i>Trachinotus cayennensis</i>	Zones sableuses, îlets, estuaires, jusqu'à 10 m
Chaetodontidae	<i>Chaetodon ocellatus</i>	Affleurements rocheux surtout récifs fossiles entre 30 et 100 m à la limite Ouest
	<i>Chaetodon sedentarius</i>	
	<i>Chaetodon guyanensis</i>	
Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	Fonds sableux et zones accidentées, eaux peu turbides, abords des îles et des pointes jusqu'à 60 m
	<i>Haemulon plumieri</i>	Proximité des pointes rocheuses entre 40 et 70 m
	<i>Haemulon striatum</i>	Zones rocheuses entre 40 et 80 m
	<i>Haemulon aurolineatum</i>	
Sparidae	<i>Calamus penna</i>	Zones accidentées entre 30 et 90 mètres
	<i>Calamus pennatula</i>	
Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i>	Fonds rocheux, eaux claires jusqu'à 40 m
	<i>Lutjanus griseus</i>	Fonds rocheux
	<i>Lutjanus analis</i>	
	<i>Lutjanus apodus</i>	
	<i>Lutjanus purpureus</i>	Fonds rocheux au large, de 40 m à 100 m
	<i>Lutjanus vivanus</i>	Fonds rocheux au large, fonds sableux, de 40 m à 200
	<i>Lutjanus buccanella</i>	Fonds rocheux au large, de 40 m à 200 m
	<i>Lutjanus mahogoni</i>	Fonds grossiers de 40 m à 50 m
	<i>Lutjanus synagris</i>	Zones accidentées, fonds vaseux et sableux, eaux claires et turbides, au-delà de 30 m
	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Fonds rocheux au large, dès 25 m jusqu'à 300 m
	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Fonds rocheux de 40 m à 180 m
	<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	Fonds rocheux au large
	<i>Pristipomoides macroptalamus</i>	
	<i>Pristipomoides freemani</i>	
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus arcuatus</i>	Affleurements rocheux en eaux claires jusqu'à 60 m
	<i>Pomacanthus paru</i>	
Priacanthidae	<i>Priacanthus arenathus</i>	Eaux claires, zones rocheuses, à partir de 30 m
Scaridae	<i>Sparisoma chrysopterus</i>	Zones accidentées des 30 m
Sciaenidae	<i>Aquetus acuminatus</i>	Eaux claires, zones accidentées au-delà de 50 m
Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i>	Eaux saumâtres, eaux claires, fonds sableux, zones rocheuses
	<i>Epinephelus flavolimbatus</i>	Zones rocheuses profondes au-delà de 60 m
	<i>Epinephelus morio</i>	
	<i>Epinephelus niveatus</i>	Zones rocheuses
	<i>Epinephelus striatus</i>	
	<i>Epinephelus adscensionis</i>	
Loricariidae	<i>Hypostomus watwata</i>	Estuaires, amas de roches, épaves, débris
Diodontidae	<i>Chilomycterus antillarum</i>	Zones rocheuses, récifs coralliens fossiles, entre 40 et 60 m en moyenne
Ostraciidae	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	Zones rocheuses entre 35 et 70 m

3. MATERIEL ET METHODES

3.3 Contexte climatique et océanographique

3.3.1 Climat, vents et saisons

Le climat de la Guyane est régi par deux anticyclones, l'un situé dans l'hémisphère Nord (anticyclone des Acores), et l'autre dans l'hémisphère Sud (anticyclone de Saint Hélène). Sur la face équatoriale du premier souffle l'alizé de secteur Nord-Est dominant, et sur la face équatoriale du second souffle l'alizé de secteur Sud-Est dominant.

Ces deux alizés convergent sur l'Océan Atlantique pour former la Zone Intertropicale de Convergence (ZIC), dont la position et l'activité déterminent la météo en Guyane.

Au cours de l'année, la ZIC oscille en latitude, en liaison avec le mouvement apparent du soleil. Elle atteint sa position la plus méridionale (Sud-Est) au voisinage de l'équateur (Bassin Amazonien) vers la mi-février (petite saison sèche), et sa position la plus septentrionale (Nord-Ouest de la Guyane) vers la mi-août (lors de la grande saison sèche).

L'oscillation de la ZIC a des conséquences sur la circulation des courants océaniques de surface, et donc sur les modalités de transport des sédiments rejetés par l'Amazone.

Pendant la saison humide, les alizés soufflant vers le Nord-Est orientent le courant des Guyanes vers le plateau des Guyanes. Ainsi, la moitié de la masse d'eau douce et 20 % des sédiments en suspension sont rejetés par l'Amazone, pour atteindre le plateau des Guyanes. A cette période de l'année, la turbidité peut atteindre des valeurs records (400mg/l).

Durant la saison sèche, entre septembre et octobre, le débit de l'Amazone diminue de 60 à 70 %. Les alizés soufflent depuis le Sud-Est, le courant disperse sur les fonds marins la majeure partie des matériaux amazoniens. La mer est plus calme et moins chargée en sédiments et la salinité de l'eau remonte à 30 ‰.

3.3.1 Océanographie

- Marée

Elle est de type semi-diurne (2 hautes mers par jour séparées de 12 heures et de hauteur équivalente), avec un marnage de 1 à 2 mètres.

- Courantologie

Le courant dominant est le courant dit des Guyanes. Il longe la côté guyanaise en direction du Nord-Ouest avec une vitesse maximum de 2 m/s.

- Houle

Orientée vers le Nord-Est, son amplitude peut atteindre 2 mètres sur fond de 10 mètres.

- Bathymétrie côtière

L'isobathe 5 mètres est située à 10 km du trait de côte, et l'isobathe 50 mètres à 50 km au large.

- Sédimentologie

Sur le milliard de tonnes d'alluvions (annuel) déversé par le fleuve Amazone situé 500 km à l'Ouest, près de la moitié est transporté en suspension vers le Nord-Ouest sous l'influence du courant des Guyane, et s'y dépose au fur et à mesure sous forme de bancs de vase côtiers, jusqu'au delta de l'Orénoque (Figure 2).

La conjonction d'une forte charge sédimentaire, d'un courant général orienté Sud-Est / Nord-Ouest et d'une houle régulière venant du Nord-Est engendre une succession de phénomènes d'érosion et de sédimentation qui concernent aussi bien le trait de côte que la bathymétrie par faible fond (Trebossen, 2002).

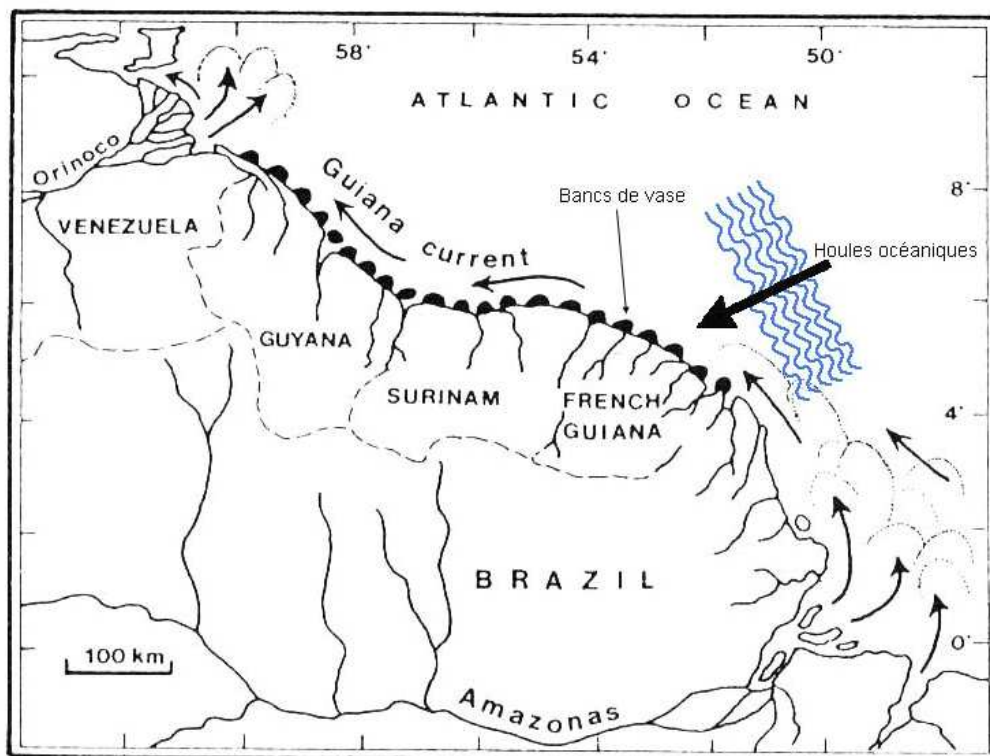


Figure 2 : Dynamique du transport des sédiments et impact des houles océaniques (Prost, 2007).

- Salinité

Variable selon les saisons, elle peut chuter à 10-15 ‰ au plus fort de la saison des pluies (Leopold, 2004). En saison sèche, elle remonte autour de 35 à 36 ‰.

- Turbidité

D'un niveau inégalé dans le monde, elle peut atteindre 400 mg de sédiments en suspension par litre (Leopold, 2004).

- Morphologie côtière

Long d'environ 320 km, le littoral guyanais est baigné par l'Océan Atlantique dont la couleur varie du beige au marron en fonction des endroits et des périodes.

Fortement marqué par l'un des plus importants phénomènes d'envasement et d'érosion au monde, le trait de côte du plateau des Guyanes se distingue par son évolution permanente. La mer peut gagner ou perdre sur la terre, environ 100m en un an. Ce phénomène d'envasement et d'érosion se produit depuis au moins 3 000 ans.

En fonction du courant des Guyanes et de la houle, les sédiments sont emportés sous forme de matières en suspension, ou sous forme de bancs de vase de 10 à 50 km de long. Ces derniers se déplacent vers le Nord-Ouest à une vitesse évaluée entre 0,5 et 2 km par an.

Entre deux bancs de vase, la ligne de côte recule, la mangrove est arrachée et la vase est évacuée par les courants et l'érosion marine. Ce phénomène naturel influence largement le fonctionnement des écosystèmes côtiers : déviation des estuaires, envasement et désenvasement des côtes, développement et mort de la mangrove.

Le littoral guyanais est composé d'un ensemble de zones rocheuses, sableuses ou vaseuses. Son paysage varie à la fois dans l'espace et dans le temps.

- Les zones rocheuses

Formations géologiques très anciennes, elles sont limitées à quelques sites :

- o Sur l'île de Cayenne : les pointes de Montabo, Montravel, Bourda ;
- o A Kourou : la Pointe des Roches ;
- o Entre les embouchures de l'Approuague et de l'Oyapock : la Montagne d'Argent et à la Fausse Montagne d'Argent.

Des traces de ces côtes rocheuses se retrouvent aussi sur les îles proches du littoral : les îles du Salut, l'île du Grand Connétable, les îlets de Rémire.

- Les zones sableuses

Elles sont instables dans le temps, puisque soumises au déplacement des bancs de vase. Les profils de plage évoluent sans cesse.

- Les zones vaseuses

Il s'agit du domaine des vasières et de la mangrove dont l'existence est également soumise au déplacement des bancs de vase issus des rejets de l'Amazone.

Les vasières sont des milieux productifs grâce aux apports en argile des rivières, aux déchets organiques produit par la mangrove (feuilles mortes, etc.), à l'arrivée des éléments nutritifs et sels minéraux lors des marées hautes, à la température élevée et à

l'ensoleillement.

3.4 Secteurs étudiés

3.4.1 COMMUNAUTÉS DE SUBSTRATS DURS PEU PROFONDS

Les zones concernées par cette phase de l'étude comprennent les pentes submergées des îles et îlets, et les plateformes détectées à proximité (notamment suite aux acquisitions acoustiques déjà réalisées par Semantic en décembre 2010, autour des îlets de Rémire).

Elles sont situées dans des eaux rendues boueuses sous l'influence des panaches des différents fleuves côtiers (Amazone et Oyapock notamment).

Les secteurs prospectés ont été les suivants :

- Les Mamelles ;
- Ilet de la Mère ;
- Ilet du Père ;
- Ilet du Malingre ;
- Grand Connétable ;
- Petit Connétable;

3.4.2 COMMUNAUTÉS DE SUBSTRATS DURS PROFONDS

Les secteurs originellement concernés par cette phase de l'étude correspondaient à des secteurs rocheux potentiellement identifiés durant la phase 1 de la présente étude, dédiée à la cartographie et à l'étude morpho-sédimentaire.

Aucun nouveau secteur rocheux n'ayant été recensé durant cette phase, les investigations de terrain concernant les fonds durs dits profonds se sont focalisées sur les hauts fonds de la zone des Battures du Connétables, situés à 25 milles au large de Cayenne.

3.5 Méthodes d'inventaires et protocoles d'échantillonnages

Les méthodes d'inventaires ont été adaptées à la superficie et à la complexité des sites, ainsi qu'à leurs conditions naturelles d'accès.

Les stations d'échantillonnage ont été spatialement réparties sur chaque zone prospectée de manière à apprécier la diversité biologique et l'intérêt écologique de ces zones, notamment en fonction de la direction des courants et de la proximité de la côte.

Le groupement Semantic - SEANEO s'est attaché à réaliser une caractérisation du compartiment ichtyque et des peuplements benthiques intertidaux et subtidaux, à l'aide de méthodologies standards largement utilisées en milieu marin.

En l'occurrence, des protocoles d'échantillonnage classiques ont été mis en œuvre : échantillonnage aléatoire, systématique ou stratifié, méthodes linéaires (itinéraires, transect, etc.), ou ponctuelles.

A chaque station d'échantillonnage, les communautés benthiques ont été appréhendées par les méthodes les plus appropriées incluant prélèvements et photographies.

3.5.1 AUTORISATIONS

La réalisation de l'étude terrain a impliqué en amont la demande d'autorisations auprès de plusieurs services de l'Etat et d'institutions.

Pour le débarquement sur les îlets de Rémire (hors îlet la Mère où il est autorisé), et afin d'effectuer les observations et les prélèvements sur la zone intertidale, le Conservatoire du Littoral (propriétaire des îlets) a été sollicité pour l'obtention d'une autorisation permettant à la fois de débarquer, mais également de parcourir les îlets à pied.

Dans le cadre des pêches expérimentales, le groupement Semantic - SEANEO a dû solliciter une autorisation auprès de la Direction de la mer de Guyane, pour l'utilisation de filets de maille 20mm.

Pour la réalisation de l'étude dans le périmètre de la Réserve Naturelle de l'île du Grand Connétable, le Préfet de Région Guyane, après avis favorable du comité consultatif de la Réserve et du Comité Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, a pu établir un Arrêté (n°2011-45/DEAL/SMNBSP/BSP du 19/07/2011) autorisant le mouillage, la circulation, le débarquement et l'accès à la partie terrestre de la Réserve, ainsi que la réalisation de prélèvements faune/flore à but scientifique. Il faut signaler que le débarquement sur les îles

du Grand et du Petit Connétable a été réalisé en présence du Conservateur de la Réserve, M. Antoine Hauselmann.

Le rapatriement des échantillons en métropole a nécessité une attestation de la part du Service "Milieux naturels, biodiversité, sites et paysages" de la DREAL Guyane, certifiant qu'ils avaient été prélevés conformément aux réglementations en vigueur (CITES notamment).

3.5.2 LA ZONE INTERTIDALE

3.5.2.1 Généralités

La zone intertidale, ou zone de balancement des marées, correspond à la zone du littoral balayée deux fois par jour par le flux et le reflux de la marée. Le milieu marin y subit les plus grandes variations de ses conditions physico-chimiques. La durée d'immersion des organismes, liée à l'amplitude des marées, est le facteur majeur agissant sur la vie dans ce milieu. Concernant les zones intertidales rocheuses, la zonation verticale de la flore et de la faune est très marquée, et dépend de la durée et de la régularité de l'exondation qui entraîne de multiples contraintes : problèmes liés à l'humectation, problèmes liés à l'amplitude des variations thermiques, et problèmes liés aux variations de la salinité (pluie, évaporation, etc.). Sur les côtes modérément exposées, la végétation souligne la variation continue des conditions d'humectation et décrit plusieurs horizons successifs, échelonnés de haut en bas.

Sur les côtes exposées, l'absence de protection rend les organismes sensibles aux conditions hydrodynamiques (mode battu).

Le mode d'exposition détermine donc la prépondérance d'un type de peuplement par rapport à l'autre, l'abondance de la végétation indiquant un hydrodynamisme plutôt calme alors qu'une dominance des Cirripèdes est caractéristique des sites battus.

Mais cette zonation verticale peut également être expliquée par les interactions biologiques. Alors que la limite supérieure des organismes intertidaux est essentiellement due aux facteurs physiques, c'est-à-dire leur capacité à tolérer et à s'adapter aux contraintes de l'émersion, leur limite inférieure est principalement définie par des interactions biologiques, comme la prédation ou la compétition. Cette dernière est double, compétition pour la place disponible, le degré de couverture par les épibioses pouvant atteindre 100% avec plusieurs

strates, ou compétition pour la nourriture étant donné que le temps de prise des aliments est toujours limité aux temps d'immersion, variables selon le niveau occupé par les espèces.

Les organismes de taille différente peuvent se superposer les uns par rapport aux autres en constituant des strates : encroûtante, muscinante (< 3 cm de hauteur), gazonnante (3-10 cm), herbacée (10-30 cm), buissonnante (30-100 cm), arbustive (> 100 cm).

Deux étages principaux (ou horizons) se distinguent schématiquement dans la zonation verticale de l'intertidal :

- Un horizon supérieur caractérisé par les littorines, et dont la limite d'extension vers le haut définit celle de l'étage supralittoral ;
- Un horizon inférieur caractérisé par deux types de peuplements pouvant éventuellement s'exclure du fait du mode d'exposition (calme ou battu); les ceintures d'algues et les animaux fixés comme les cirripèdes ou les patelles.

En 1949 et 1972, Stephenson et Stephenson ont développé le concept d'une zonation "universelle" de l'étage intertidal des côtes rocheuses, largement référencé et adapté dans de nombreux travaux sur les communautés intertidales (Wulf et Webb, 1969; Ellis, 2003; Altieri, 2006), et qui demeure une base concrète pour déterminer les différents horizons ou strates pouvant caractériser cette zone du littoral (Figure 3).

Le descriptif en zonation (en fonction de l'exposition et de l'humectation) a déjà été utilisé en milieu tropical, notamment en Afrique de l'Ouest (John et Lawson, 1991), et à Hong-Kong (Morton et Morton, 1983).

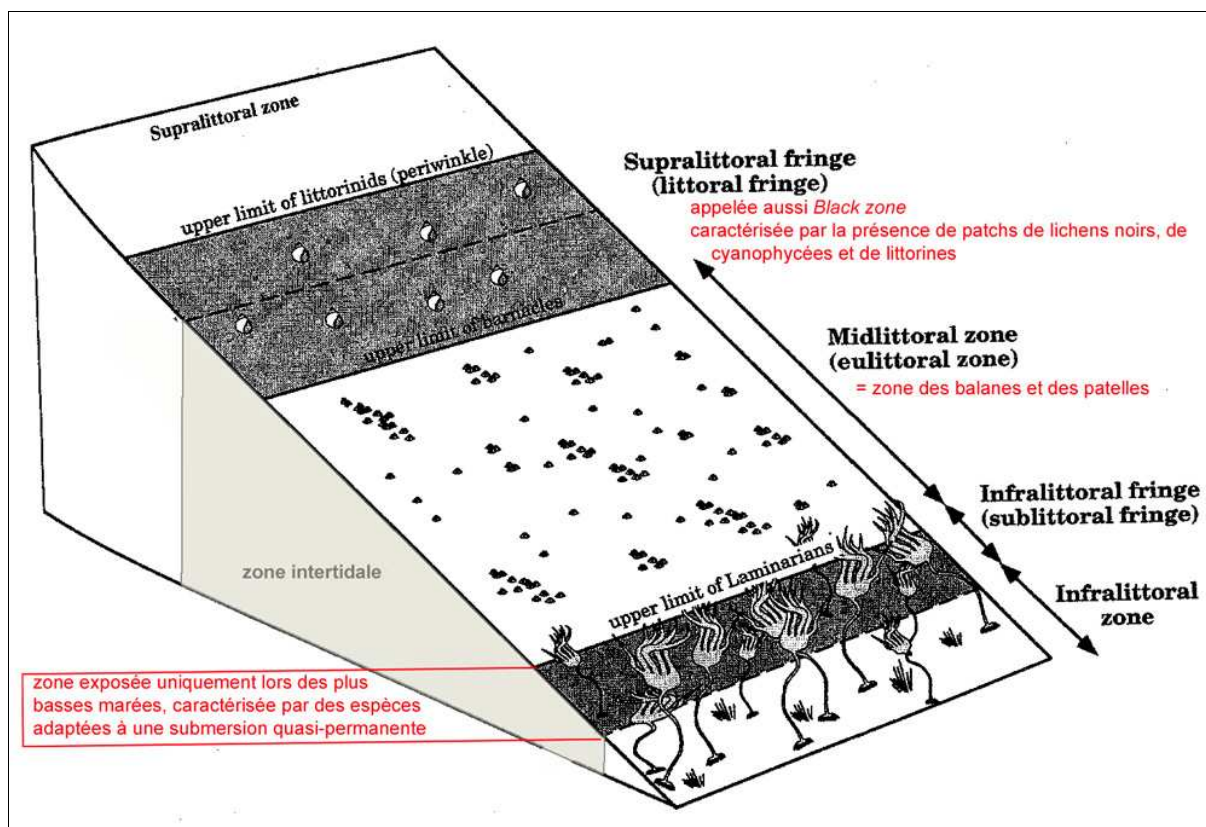


Figure 3 : Zonation universelle de l'étage intertidal des côtes rocheuses (d'après Raffaelli et Hawkins, 1996, modifié).

3.5.2.2 Protocoles de mesures et d'échantillonnage

Pour l'étude de la zone intertidale (zone de balancement des marées), les investigations ont été réalisées « à pied » lors des périodes de basse mer, selon les différentes méthodologies adaptées, et notamment celles mises en œuvre dans le cadre du programme REBENT de l'IFREMER (Guillaumont *et al.*, 2001).

L'échantillonnage s'est par ailleurs adapté aux deux types d'exposition à l'hydrodynamisme : le mode abrité où se développent plutôt les ceintures (populations linéaires) de macroalgues, et le mode battu où flore et faune peuvent se réfugier dans les mares (cuvettes) d'eau de mer permanentes, ou des crevasses.

La diversité spécifique totale et le recouvrement sont mesurés à l'aide de quadrats de 0,1 m², à raison de 3 réplicats aléatoires par station, et à raison de 3 stations par îlet, soit 9 réplicats par îlet. Soit une surface de 0,9 m², proche voire supérieure aux aires minimales expérimentales correspondant aux ceintures de macroalgues (Guillaumont *et al.*, 2001).

Une estimation du pourcentage de roche nue, ou couverte d'organismes animaux sessiles (Balanes, anémones, patelles) est également indiquée pour chaque quadrat. Il faut noter que, compte tenu de l'imbrication des espèces et des strates, le cumul des pourcentages de recouvrement de l'ensemble peut donner des valeurs supérieures à 100%.

En complément de cette technique non destructrice, et pour affiner l'identification taxinomique de certaines espèces, des prélèvements ont été effectués, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des quadrats.

Cette phase de récolte à vue concerne essentiellement le ramassage de la macrofaune médiolittorale capable de résister à l'émersion pendant un temps plus ou moins long (temps qui est fonction de la position de l'animal sur l'estran). Afin de profiter des sites et d'effectuer une récolte aussi complète que possible, il est nécessaire de travailler au plus près de l'heure de la marée la plus basse, qui découvre l'estran au maximum et permet de fouiller les cuvettes laissées à marée basse, de prospector les anfractuosités des rochers, et de retourner les blocs et galets (et de les remettre à l'endroit).

Enfin, des observations complémentaires ont été réalisées depuis les embarcations, pour certains secteurs des îlets où le débarquement n'était pas possible.

En préalable de l'étude terrain, et afin de pré-positionner les stations d'échantillonnage de l'intertidal, les surfaces théoriques disponibles sur l'estran avaient été définies par l'analyse des cartes SHOM, des images aériennes et des cartographies acquises par Semantic lors de l'étude 2010 (Voir exemple de la Figure 4).

En réalité, ces zones se sont avérées plus étroites et rarement accessibles dans leur intégralité (débarquement délicat, végétation dense empêchant de traverser les îlets, pentes fortes, etc.).

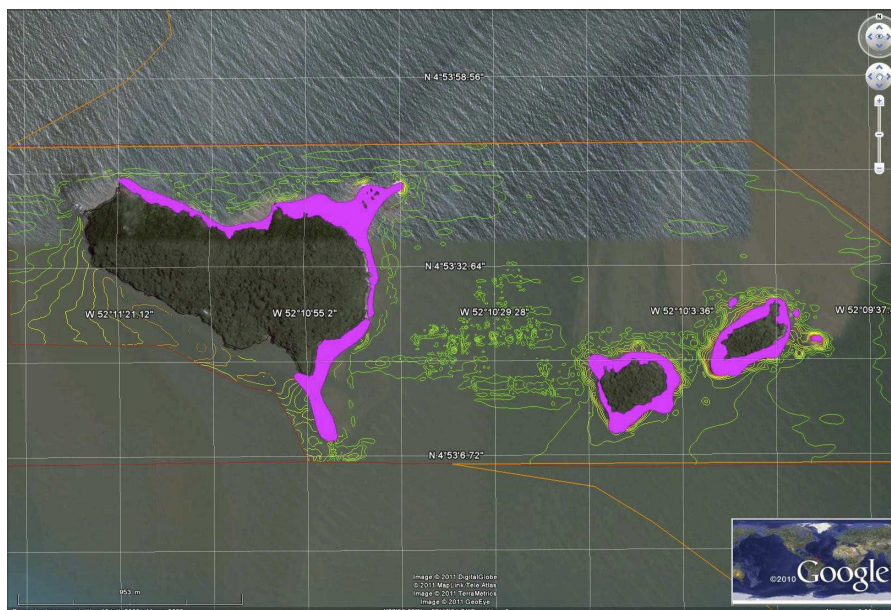


Figure 4 : Estimation théorique des surfaces disponibles sur l'estran des Mamelles et de l'îlet la Mère (Semantic).

Pour chaque îlet, la zone intertidale a donc été systématiquement prospectée au préalable depuis l'embarcation, pour évaluer l'intérêt de réaliser un échantillonnage et les possibilités de débarquer.

Ces reconnaissances préliminaires ont également permis de :

- Repérer les grands ensembles d'un point de vue géomorphologique ;
- Délimiter de zones représentatives et les communautés homogènes (stations).

Dans chaque station choisie, le protocole a été le suivant :

- Réalisation de 3 réplicats aléatoires (quadrats de 0,1m²) ;
- Photographies des quadrats ;
- Photos des communautés et paysages environnants ;
- Identification et/ou échantillonnage des espèces à l'intérieur des quadrats ;
- Identification et/ou échantillonnage des espèces remarquables à l'extérieur des quadrats ;
- Premières estimations de l'abondance, du recouvrement et de la diversité.

De retour à bord, tous les échantillons obtenus à partir des différentes méthodes de prélèvements, et au préalable placés dans des sachets plastiques identifiés, sont placés dans des bacs remplis d'eau de mer. Leur traitement et le compte-rendu des observations effectuées (photographies, notes), sont réalisés selon le protocole suivant :

- Tri ;
- Fixation ;
- Flaconnage et étiquetage des échantillons ;
- Tri des images réalisées ;
- Premières identifications ;
- Remplissage des fiches vérités terrain (= fiches VT) ;
- Mise à jour de la base de données.

Concernant les protocoles de fixation et de conservation des différents types d'échantillons, ils sont résumés dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Protocole de fixation et de conservation des échantillons.

Groupes taxonomiques	Fixateur	Conservateur
Echinodermes	Ethanol 70° RE	Ethanol
Hydres	Formol 4% m/v tamponné RS	Ethanol
Spongiaires	Formol 4% m/v tamponné RS	Formol
Scléractiniaires	Formol 4% m/v tamponné RS	Formol
Ascidies	Formol 4% m/v tamponné RS	Formol
Crustacés	Formol 4% m/v tamponné RS	Ethanol
Mollusques	Formol 4% m/v tamponné RS	Ethanol

Les invertébrés non calcaires, en particulier les organismes à corps mou comme les cnidaires et les ascidies, peuvent sans problème être conservés dans du formol qui peut s'avérer meilleur préservateur à long terme pour certains groupes (Hureau et Rice, 1983).

3.5.2.3 Paramètres étudiés

Les paramètres étudiés sont :

- La richesse spécifique au sein des quadrats ;
- La richesse spécifique totale par îlet (toutes les espèces présentes dans les quadrats et en dehors des quadrats), tous modes confondus ;

- Les pourcentages de recouvrement de l'ensemble des espèces. Pour une espèce donnée (ou un taxon), le pourcentage de recouvrement est calculé (au cm² près) par analyse des photographies numériques à l'aide du logiciel Mapinfo (Photos 1 et 2).



Photo 1 : Quadrat photo.

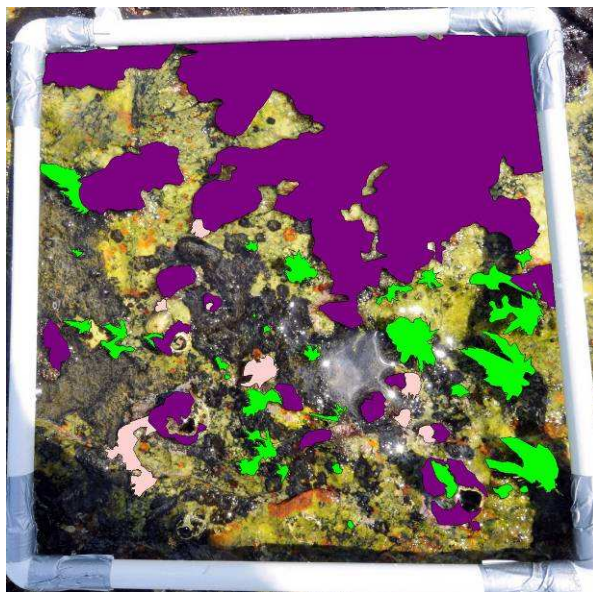


Photo 2 : Analyse surfacique du quadrat.

3.5.2.4 Techniques et matériel photographiques utilisés

Les quadrats ont été photographiés verticalement à l'aide de boîtiers réflex numériques professionnels Nikon D300 et D3X, respectivement équipés d'objectifs Nikon 12-24mm et 24-70mm. Les photos haute résolution ainsi obtenues (jusqu'à 24,5 millions de pixels), permettent des zooms importants dans les images, et des analyses fines des peuplements (Photos 3 et 4).



Photo 3 : Quadrat-photo.



Photo 4 : Détail d'un quadrat-photo.

Une fois triés, les échantillons ont été photographiés individuellement, avec les mêmes boîtiers numériques mais équipés de l'objectif macro Nikon 105mm VR et du système de flash macro sans fil R1C1 (2 flash SB-R200 + contrôleur SU-800).

Là encore, l'obtention d'images très haute résolution autorise des agrandissements dont l'analyse sur écran peut éventuellement permettre de distinguer des critères distinctifs de certaines espèces, et donc de s'affranchir de la loupe binoculaire (Photos 5 et 6).



Photo 5 : Macro-photo d'une Chaetomorpe;



Photo 6 : Zoom sur la structure d'une Chaetomorpe;

3.5.3 LA ZONE SUBTIDALE

Pour l'étude des peuplements infralittoraux, l'utilisation de la plongée sous-marine pour l'observation directe semblait au premier abord difficilement envisageable en Guyane, compte-tenu des conditions de turbidité particulière. Néanmoins, l'étude menée en 2010 par les membres du groupement Semantic - SEANEO dans le cadre de la *Mise en place de méthodes d'inventaire et de suivi des herbiers à phanérogames marines en Guyane*, avait démontré que, même par faible visibilité (0,5m à 1m), il était possible d'acquérir de la donnée grâce aux photos sous-marines réalisées en plongée.

Des observations, des échantillonnages directs en plongée, ainsi que des photos sous-marines ont donc été réalisés dans la mesure où les conditions naturelles de sécurité le permettaient, et où les informations récoltées pouvaient s'avérer pertinentes pour la présente étude. Malgré les conditions de visibilité extrêmement faible et de luminosité nulles à quasi nulles, des récoltes ont pu être effectuées.

Dans le cadre de cette méthode très sélective (récolte à vue), le plongeur ne capture que les organismes qu'il peut voir et qu'il estime intéressants. De plus, elle permet d'avoir accès à la faune que les dragues n'atteignent pas (faune des anfractuosités et des failles étroites, et faune sciaphile vivant sous les rochers ou les surplombs).

Une fois le fond atteint (en l'occurrence après une descente le long de la ligne de mouillage pour résister au courant et conserver un repère dimensionnel et un lien avec la surface), le plongeur récolte les organismes appartenant à l'épifaune des fonds durs. Au besoin, les morceaux de récifs morts ou de roche susceptibles d'héberger de petits invertébrés sont également récupérés.

Lors des plongées effectuées sur le haut des Battures, des photographies sous-marines ont pu être réalisées.

Cet outil est de plus en plus plébiscité et utilisé par les biologistes marins dans leurs travaux de recherche sur les communautés benthiques (Bianchi *et al.*, 2001). Cette technique d'échantillonnage non destructrice permet un repérage spatial de la communauté échantillonnée, et offre un complément précieux aux prélèvements classiques tout en fournissant un gain d'information considérable (Kollman et Stachowitsch, 2001). De plus en plus associée à l'utilisation des quadrats et des transects, la photographie est aujourd'hui

largement utilisée pour estimer des recouvrements, des abondances ou des dénombrements (Ferdegini *et al.*, 2000 ; Kollman et Stachowitsch, 2001 ; Lindenbaum *et al.*, 2002), et établir des inventaires exhaustifs (Pech *et al.*, 2004).

Quelques prélèvements complémentaires ont également pu être réalisés à la drague triangulaire, à des profondeurs intermédiaires comprises entre 10 et 12m. Cette drague est l'équivalent de la drague naturaliste («naturalist dredge») avec une ouverture rigide triangulaire, qui lui permet de se couler sur le fond quel que soit le côté. Surmontée d'un filet à maille de 2mm, très maniable, elle « croche » théoriquement moins aux rochers et s'est donc révélée plutôt utile, même pour les fonds accidentés du secteur des Battures.

Enfin, l'étude des communautés benthiques a été complétée par des observations ponctuelles indirectes à l'aide de caméra sous-marine (en plan de sonde ou sur trépied) et acoustique (blueview).

Ainsi, pour l'ensemble des secteurs prospectés, et pour toutes les raisons évoquées, notamment les conditions d'accès et d'exploration des sites (forts courants, extrême turbidité, très faible luminosité), l'étude des communautés subtidales se résume à un inventaire descriptif et qualitatif, aucune donnée précise relative au recouvrement n'ayant pu être restituée par les observations réalisées in-situ.

L'ensemble des échantillons prélevés en plongée ou à la drague ont été traités et analysés selon le même protocole (tri, fixation, flaconnage et photographies), précédemment décrit pour l'étude de l'intertidal.

3.5.4 ANALYSE ET DÉTERMINATIONS TAXONOMIQUES

Les catégories benthiques, adaptées de English *et al.* (1994, 1997) préconisées pour l'estimation quantitative des recouvrements horizontaux dans le cadre de l'étude des substrats durs de petits fonds, sont classiquement utilisées pour l'étude de la structure ou de l'évolution des communautés benthiques (Tableau 7). Elles permettent de regrouper les organismes susceptibles d'être rencontrés dans des ensembles taxonomiques de faible niveau, permettant de s'affranchir d'une détermination taxonomique poussée, tout en conservant l'information nécessaire à l'étude de la communauté.

Tableau 7 : Catégories benthiques préconisées pour l'estimation quantitative des recouvrements horizontaux.

Catégories Niveau 1	Catégories Niveau 2	Catégories Niveau 3
Algue	Macro Cyanobactérie	Famille, genre, espèce
	Gazon algal	
	Chlorophycées (non calcifiées)	
	Rhodophycées (non calcifiées)	
	Phéophycées (non calcifiées)	
	Chlorophycées calcifiées	
	Rhodophycées calcifiées	
	Phéophycées calcifiées	
	Rhodophycées encroûtantes	
Cnidaire	Scleractiniaire	
	Zoanthaire	
	Corallimorphe	
	Alcyonaire	
	Gorgone	
	Pennatule	
	Antipathaire	
	Cerianthaire	
	Actiniaire	
Spongiaire		
Bryzoaire		
Tunicier		
Mollusque	Céphalopode, gastéropode	
Annélide		
Crustacé		

Pour la détermination taxonomique des espèces récoltées, des partenariats scientifiques ont été établis et différents experts ont été contactés (Tableau 8). Ces experts ont permis de préciser certaines déterminations réalisées par SEANEO, de les compléter et d'en réaliser de nouvelles. Au jour du rendu du présent rapport, certains échantillons sont en cours de détermination eu égard aux difficultés afin de trouver des experts.

Tableau 8 : Liste des experts sollicités pour la détermination taxonomique des espèces.

Expertises recherchées	Experts sollicités	Organismes
Algues	Josiane Mahieu	CNRS - Université Aix-Marseille MNHN
	Marc Verlaque	
	Bruno de Reviers	
Crustacés	Joseph Poupin	Ecole Navale
	Diana Jones	Western Australian Museum
Ascidies	Françoise Moniot	MNHM
	Rosana Rocha	Universidade Federal do Paraná (Brésil)
Madréporaires	Claude Bouchon	DYNECAR-UAG
	Helmut Zibrowius	
Gorgones	Manfred Grasshoff	Senckenberg Research Institute (Frankfurt)
	Steven Weinberg	
Hydraires	Nicole Gravier-Bonnet	Laboratoire ECOMAR (Univ. Réunion)
Echinodermes	Sophie Brugneaux et Alain Pibot	AAMP
	Gordon Hendler	Natural History Museum of Los Angeles County
Crinoïdes	Nadia Ameziane	MNHN
Spongiaires	Jean Vacelet	UMR 6540 - DIMAR
Mollusques	Dominique Lamy	Antilles mollusques (Guadeloupe)
Poissons	Joseph Achoun et Fabian Blanchard	IFREMER Guyane
	Yolande Bouchon	DYNECAR

L'examen préliminaire des échantillons vivants ou fixés a été effectué à partir des photographies réalisées, et à l'aide d'une loupe binoculaire Nikon SMZ-1, afin d'effectuer un premier tri des organismes selon leur allure général et les classer en grands groupes, voire d'affiner leur détermination jusqu'à la famille ou au genre, grâce à certains caractères distinctifs et caractéristiques. Les déterminations jusqu'à l'espèce étant généralement réalisées par observation au microscope, ou par des études génétiques (pour les ascidies notamment).

3.5.5 ICTHYOFAUNE

L'objectif de l'étude est d'établir un état des lieux de la richesse des peuplements ichtyologiques au sein des zones rocheuses identifiées.

La mission a consisté à :

- Qualifier et quantifier les peuplements de poissons en fonction des différents types d'habitats présents sur la zone ;
- Diagnostiquer la richesse du peuplement de poissons sur les différentes zones permettant de définir ultérieurement des zones de vulnérabilité éventuelles, dans une optique de gestion durable des sites étudiés ;
- Recueillir ponctuellement des informations auprès des professionnels de la mer.

3.5.5.1 Méthodes et protocoles d'échantillonnage

La méthode usuelle et non destructrice (comptages par observations directes en plongée) ne pouvant être mise en œuvre, la réalisation de pêches expérimentales, avec l'aide de pêcheurs professionnels et d'experts de l'IFREMER, a donc été privilégiée pour tenter d'établir un inventaire de l'ichtyofaune aussi complet que possible.

L'étude ichtyologique par pêches expérimentales repose sur un prélèvement direct de la ressource dans le milieu, et permet ainsi une évaluation assez précise. Ces pêches expérimentales sont néanmoins régies par les aléas climatiques et hydrodynamiques qui influent eux-mêmes sur le comportement des poissons et donc leur vulnérabilité aux engins.

Pour effectuer des comparaisons pertinentes, les caractéristiques des engins de pêche choisis pour ce suivi halieutique étaient identiques d'une zone à l'autre.

La standardisation concerne :

- La caractéristique des engins de pêche ;
- Le nombre de pièce pour le filet calé ;
- Le temps d'immersion des engins et la période horaire ;
- La station précise de calée.

Dans le cas de cette étude, deux maillages de filet trémail ont été utilisés : 20 mm (2 nappes de 50m), et 50 mm (2 nappes de 50m). Ces deux maillages ont permis d'échantillonner une large gamme de taille de poissons.

Le filet maillant calé est posé sur le fond, ou à une certaine distance de celui-ci, au moyen de lests d'un poids suffisant pour neutraliser la flottabilité des flotteurs (Figure 5).

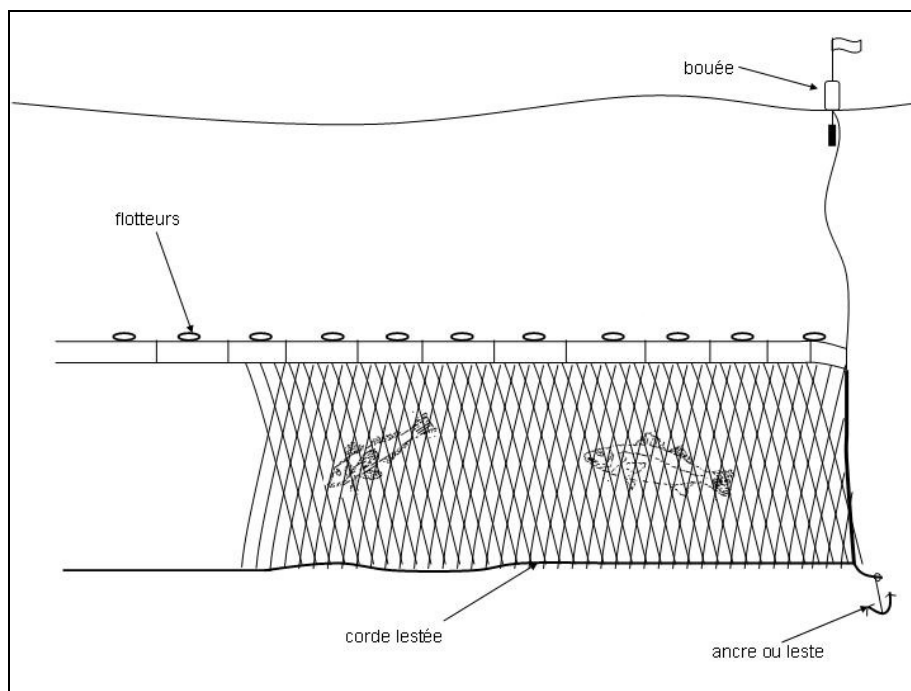


Figure 5 : Schéma d'un filet maillant (d'après Quéro et Vayne, 1997).

La calée consiste à immerger d'abord un signal avec sa descente lestée puis le filet par l'arrière à vitesse moyenne. La levée est effectuée à l'avant du bateau et les pièces de filet sont ramenées à bord sur le tiers avant du pont. Les parties chargées en poissons sont mises à part pour éviter l'écrasement des prises.

Les pièces sont ensuite démaillées une à une, en progressant le long du filet. Celui-ci est alors stocké à l'arrière prêt pour une nouvelle calée. Les prises sont respectivement

distribuées dans des caisses numérotées.

Le protocole incluait un minimum de deux calées par jour en mode abrité sur chaque site, dont 1 calée de jour et 1 calée de nuit. Ces deux modes de calage (abrité jour / abrité nuit) ont été utilisés sur chaque site, excepté pour le Petit Connétable où les conditions de houle et de courants n'ont pas permis de réaliser des pêches nocturnes.

Le choix du mode abrité s'est naturellement imposé du point de vue de la sécurité, de la manœuvrabilité des embarcations et pour minimiser le risque de perte et de destruction des filets.

Les données collectées pendant les pêches expérimentales sont essentiellement d'ordre environnemental (station, date, conditions météo), et d'ordre biologique (espèce, taille et poids). L'ensemble est consigné dans des fiches de terrain puis saisi informatiquement. Lors des relevés de mesures, des prises de vue photographiques complémentaires sont réalisées afin de faciliter l'identification des espèces.

Pour chaque calée, les informations suivantes ont été notées :

- Données environnementales :
 - La date ;
 - La météo : état de la mer, force et direction du vent, direction du courant ;
 - les heures de calée et de levée ;
 - La position géographique ;
 - La profondeur.
- Le produit de la pêche, en distinguant chaque pièce de chaque filet :
 - La composition de la pêche : identification de toutes les espèces ;
 - La taille et poids de chaque individu pêché.

Les mesures de longueur ont été réalisées à l'aide d'un ichtyomètre classique et d'un mètre ruban. Pour la plupart des poissons, le paramètre sélectionné est la longueur totale (LT), du point le plus en avant de la tête, bouche fermée, jusqu'à l'extrémité de la queue dont le lobe supérieur est rabattu, selon la technique préconisée par Badts et Bertrand (2012). Dans le cas des requins et des Carangidés, la longueur a été mesurée à la fourche (LF) de la nageoire caudale (Figure 6 et Photo 7) Le bon état des prises permet d'utiliser la longueur totale sans craindre de biais majeurs.

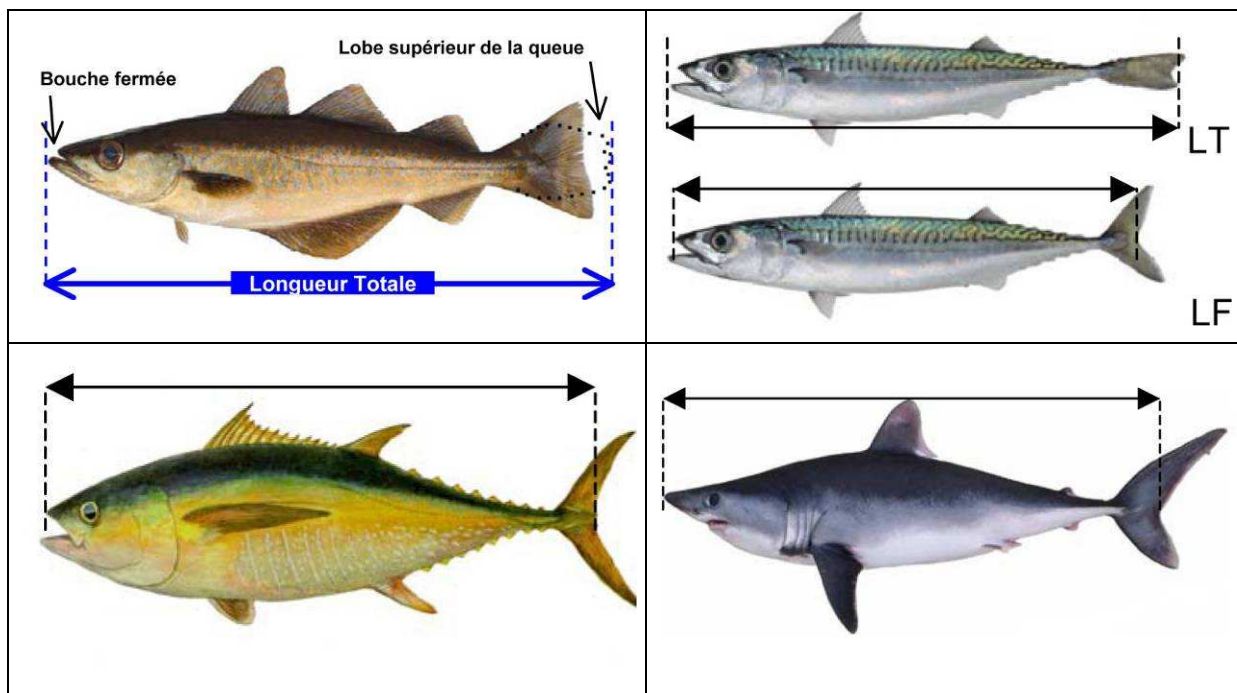


Figure 6 : Principe des mesures de longueur sur différents types de poissons marins (Badts et Bertrand, 2012).



Photo 7 : Mesure de la longueur d'une Portugaise (*Chaetodipterus faber*) au mètre ruban.

Les poids individuels ont été mesurés à l'aide de pesons digitaux et mécaniques (Figure 7).

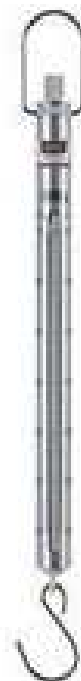


Figure 7 : Différents pesons utilisés pour mesurer le poids des poissons.

Chaque individu possède donc comme références : son nom d'espèce, son poids et sa taille, l'appartenance à son unité d'échantillonnage, sa station ainsi que sa date de capture. Des observations annexes sont apportées (traces de prédation, parasites, etc.).

3.5.5.2 Traitement des données

Les analyses statistiques ont pour but de fournir des éléments de réponse chiffrées sur l'intérêt patrimonial de la zone, et sur son fonctionnement écologique, par exemple :

- Fournir la liste de toutes les espèces observées au cours des échantillonnages (qualitatifs et quantitatifs) ;
- Caractériser la richesse spécifique des sites (nombre d'espèces). Ce résultat dépend de l'effort d'échantillonnage, et donc des techniques mises en œuvre ;
- Lien entre l'indice (nombre d'espèces) et la diversité structurale du site (complexité morphologique des reliefs rocheux, présentant ou pas de nombreux habitats favorables au recrutement et à la croissance des différentes espèces ichtyologiques, niche écologique et sources de nourriture), donc analyse de la potentialité des sites en termes d'habitat ;
- Analyse et chiffrage des espèces dominantes;
- Répartition des familles ichtyologiques en pourcentages d'effectifs (par site ou par

pêche) ;

- Répartition de l'abondance par espèces (% d'effectif total)

L'analyse de l'abondance peut quant elle fournir les éléments suivants :

- Analyse des variations d'abondance d'un site à l'autre ;
- Lien avec les différences inter-sites et les fluctuations temporelles et spatiales des populations ichtyologiques ;
- Lien abondance et biomasse ;
- Analyse des espèces mobiles et territoriales ;
- Analyse de la répartition des familles ichtyologiques, et des différences de peuplement, distinction de prédominance, liste d'espèces majoritaires ;
- Analyse des catégories trophiques.

Choix des descripteurs

Afin d'étudier la composition spécifique d'un peuplement ichtyologique, il est nécessaire de choisir des descripteurs qui vont la caractériser au mieux.

3 descripteurs à étudier ont ainsi été privilégiés :

- La richesse spécifique totale : elle correspond au nombre d'espèces rencontrées en considérant l'ensemble des comptages;
- L'occurrence (ou fréquence d'observation) des espèces de poissons : elle correspond au pourcentage de pêches expérimentales où l'espèce est rencontrée par rapport au nombre global de pêche réalisées sur le site.
- La biomasse qui correspond au poids des poissons (en g de poids humide) présents sur la zone étudiée. Ce paramètre, au même titre que la densité, est un bon indicateur sur l'état des ressources trophiques et de leur équilibre avec le milieu.

Mesures de la diversité

Malgré un effort d'échantillonnage différent entre les secteurs, il est possible de réaliser des comparaisons plus fines selon certains critères, notamment en étudiant les indices de diversité.

La notion de diversité recouvre deux aspects : la richesse (nombre S d'espèces recensées

dans un site d'étude donné), et la régularité (façon dont le nombre N d'individus examinés se répartissent dans les S espèces). Il existe de nombreux indices, certains traduisant la richesse, d'autres la régularité, ou d'autres encore qui combinent les deux.

Le nombre total d'espèces est le critère le plus utilisé pour décrire la diversité. Pour l'étudier, deux indices ont été choisis :

- La Richesse Spécifique (S) est l'indice le plus simple et le plus utilisé. Il correspond au nombre total d'espèce recensées. Cet indice est sensible à l'effort d'échantillonnage.
- L'indice de Margalef (DMg) est un indice de richesse spécifique pondéré par l'abondance totale du peuplement (Tessier, 2005). Il permet d'éliminer les biais dus à l'échantillonnage en divisant par le log népérien du nombre total d'individus.

$$D_{mg} = \frac{(S-1)}{\ln(N)}$$

avec S = nombre total d'espèces et N = nombre total d'individus dans l'échantillon

L'indice de Margalef a été établi, entre autres, pour caractériser les relations espèces-individus, dans l'objectif d'estimer au mieux la richesse spécifique absolue, indépendamment de la taille de l'échantillon (Peet, 1974).

Pour être totalement adapté, cet indice nécessite cependant de répondre à certaines conditions rarement remplies en écologie (Grall et Coïc, 2005). La richesse spécifique est donc l'indice le plus souvent retenu.

L'indice de Shannon-Weaver (H'), consiste en une mesure de la diversité tenant compte de la richesse spécifique, mais aussi de la proportion représentée par chaque espèce au sein de la communauté.

$$H = - \sum_{i=1}^m \left(\left(\frac{n_i}{N} \right) \times \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right) \right)$$

avec i = nbre d'espèces, n = nbre d'individus pour une espèce i donnée, et N = nbre total d'individus examinés

La valeur de H' se situe généralement entre 0,5 (très faible diversité) et 4,5 (dans le cas d'échantillons de communautés complexes). Si H est minimal voir égale à 0 alors les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce ou chaque espèce est représentée par un seul individu excepté une espèce qui domine. Autrement les individus

sont bien répartis entre espèce, aucune espèce ne domine.

L'indice de rareté, largement utilisé dans les stratégies de conservation, est défini comme le niveau d'abondance des espèces ou la fréquence de leur occurrence. L'approche la plus commune consiste à utiliser la fréquence d'occurrence (fQ) ; le statut d'espèce rare est attribué pour une valeur de fQ inférieure à 5%.

$$fQ = \frac{e_i}{E} \times 100$$

e_i : nombre de stations dans lesquels l'espèce i a été trouvée et E : nombre total de stations échantillonnées

3.5.5.3 Entretiens

Les données acquises grâce aux pêches expérimentales ont été ponctuellement complétées par des entretiens auprès des pêcheurs professionnels impliqués dans la présente étude. Les entretiens informels permettent d'aborder un ensemble de sujets ou de questions spécifiques que l'étude in-situ ne retranscrit pas forcément.

Cet outil complémentaire permet une concertation, une communication et une implication des acteurs locaux.

3.6 Référentiels taxonomiques utilisés

Pour les espèces, le référentiel taxonomique national (TAXREF) tenu à jour par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) a été utilisé comme référence. Il liste les noms scientifiques de l'ensemble des êtres vivants présents sur le territoire français comprenant la métropole et les collectivités d'outre-mer, dont la Guyane française. TAXREF est un outil qui permet de communiquer, tant au niveau des personnes que des ordinateurs, grâce à l'utilisation de normes communes de références. Il permet notamment aux bases de données de pouvoir être interopérables. La version en cours est TAXREF v4.0 mise en ligne le 12 octobre 2011.

Les principales références utilisées, qu'elles soient bibliographiques ou électroniques sont résumées dans le Tableau 9.

Tableau 9 : Liste des référentiels taxonomiques utilisés.

Référentiels	Taxons ou groupes ciblés	Source
World Register Of Marine Species (WORMS)	Tous	www.marinespecies.org
Census Of Marine Life (COML)	Tous	www.coml.org
species2000	Tous	http://www.catalogueoflife.org
Algaebase	Algues	www.algaebase.org
sea slug forum	Mollusques opisthobranches	www.seaslugforum.net
crustacea.net	Crustacés	www.crustacea.net
Smithsonian institute	Invertébrés	http://invertebrates.si.edu/research.htm
Malacolog Version 4.1.1 Database of Western Atlantic Marine Mollusca	Mollusques	www.malacolog.org/index.html
Assoc. françaises de Conchyliologie	Mollusques	http://www.xenophora.org/index.php
World Porifera Database	Spongiaires	http://www.marinespecies.org/porifera/
lifedesks	Ascidies	http://tunicata.lifedesks.org/taxa
Fishbase	Poissons	www.fishbase.org
Typologie des ZNIEFF-Mer DOM TOM. Guillaume (coord.), 1997	Faune et flore	http://inpn.mnhn.fr/docs/ref_habitats/TYPO_GUY_MER_09-01-2011.xls
Liste de référence des mollusques de Guyane Massemin <i>et al.</i> , 2009	Mollusques	http://dl.dropbox.com/u/45963474/divers/Liste%20de%20r%C3%A9f%C3%A9rence%20des%20mollusques%20de%20Guyane.pdf
MNHN	Tous	http://coldb.mnhn.fr/

4. RÉSULTATS

4.1 Communautés benthiques

4.1.1 ZONE INTERTIDALE

La synthèse des stations étudiées et des quadrats réalisés par site, est résumée dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Synthèse des stations étudiées et des quadrats réalisés.

	Nombre de quadrats	Nombre de stations avec quadrats	Nombre de stations hors quadrat, faisant l'objet d'un ramassage à vue
Mère	6	2	1
Mamelles	12	4	
Père	6	2	1
Malingre	9	4	1
Grand Connétable	6	2	2
Petit Connétable	9	3	1
Total	48	17	6

La différence du nombre de stations étudiées par site tient du fait de la principale contrainte d'accessibilité aux sites dans leur ensemble et/ou à leurs zones intertidales respectives (voir Figure 8, photos prises devant l'île du Grand Connétable par un jour calme et sur sa face la moins exposée).

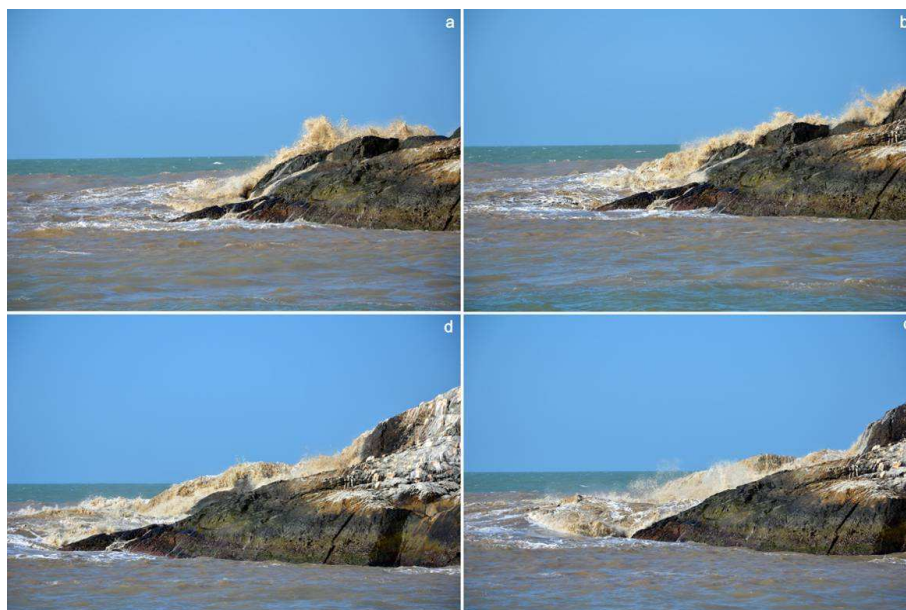


Figure 8 : Illustration des conditions de déferlement sur la zone intertidale (île du Grand Connétable).

De plus, quand les zones intertidales étaient accessibles, les faciès rencontrés ne présentaient pas toujours d'intérêt particulier, ou ne permettaient pas un échantillonnage standardisé pertinent, ou tout simplement réalisable.

Le protocole d'échantillonnage a donc du être réadapté en permanence à chaque site, en fonction de ces différentes contraintes, notamment en effectuant des prélèvements supplémentaires hors quadrats, et des prises de vues additionnelles permettant de compléter les analyses réalisées grâce aux quadrats.

Ainsi, tous secteurs confondus, 23 stations ont pu être étudiées et 48 photo-quadrats réalisés.

4.1.1.1 La Mère



Figure 9 : Positionnement du trajet réalisé (en vert), et des stations étudiées (en jaune), au niveau de l'îlet la Mère.

Conformément au protocole, un tour complet de l'îlet a d'abord été effectué en annexe (trajet en vert sur la Figure 9), afin de déterminer les secteurs adaptés au débarquement.

En complément, un tour complet de l'île a également été réalisé à pied en empruntant le sentier aménagé, afin de trouver des éventuels points d'accès aux zones intertidales par l'intérieur.

Il en est ressorti qu'en dehors du débarcadère utilisé par les navettes, le seul point de débarquement (et d'accès) possible était localisé sur la petite plage située à l'Est du débarcadère, du côté Sud de l'îlet, et qui, comme le montre la photo aérienne, est située en mode abrité.

Les photo-quadrats et les prélèvements ont donc été réalisés de part et d'autre de la plage (Figure 10).



Figure 10 : Localisation des quadrats-photos (carrés jaunes) sur l'îlet la Mère, et de la station sans quadrat (rond jaune).

6 quadrats ont été réalisés et 9 échantillons prélevés.

Les pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein de chacun des quadrats par faciès échantillonné, sont synthétisés dans les Figures 11 et 12.

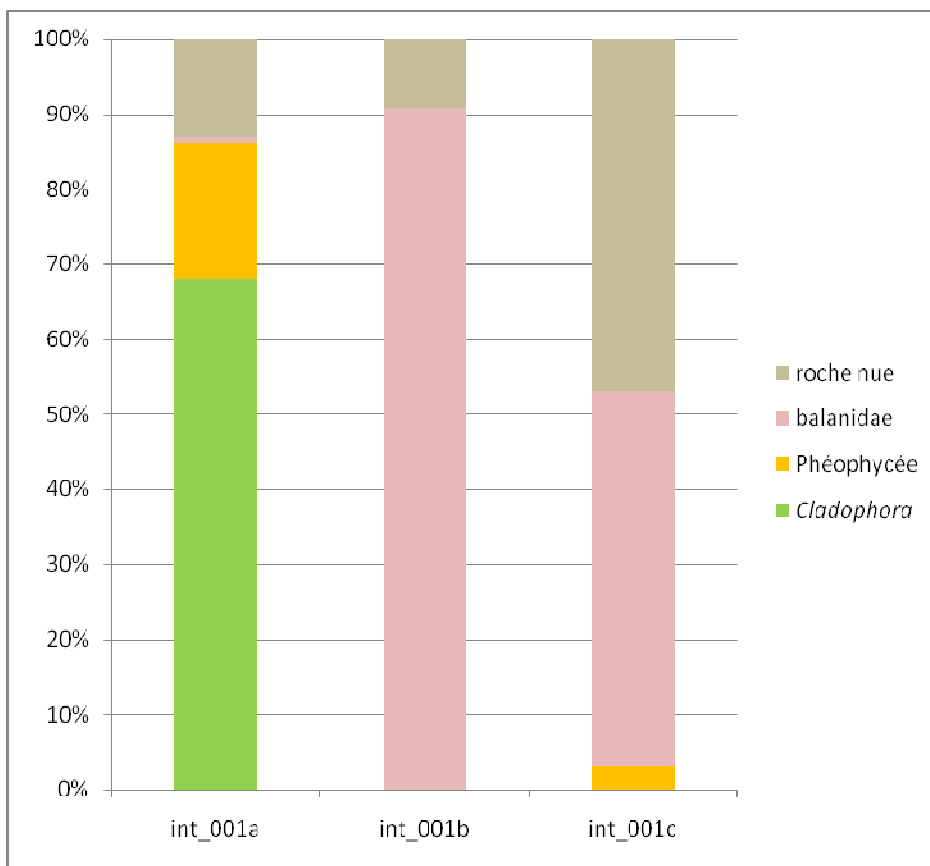


Figure 11 : Pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein des quadrats (face supérieure de bloc), réalisés sur l'îlet la Mère.

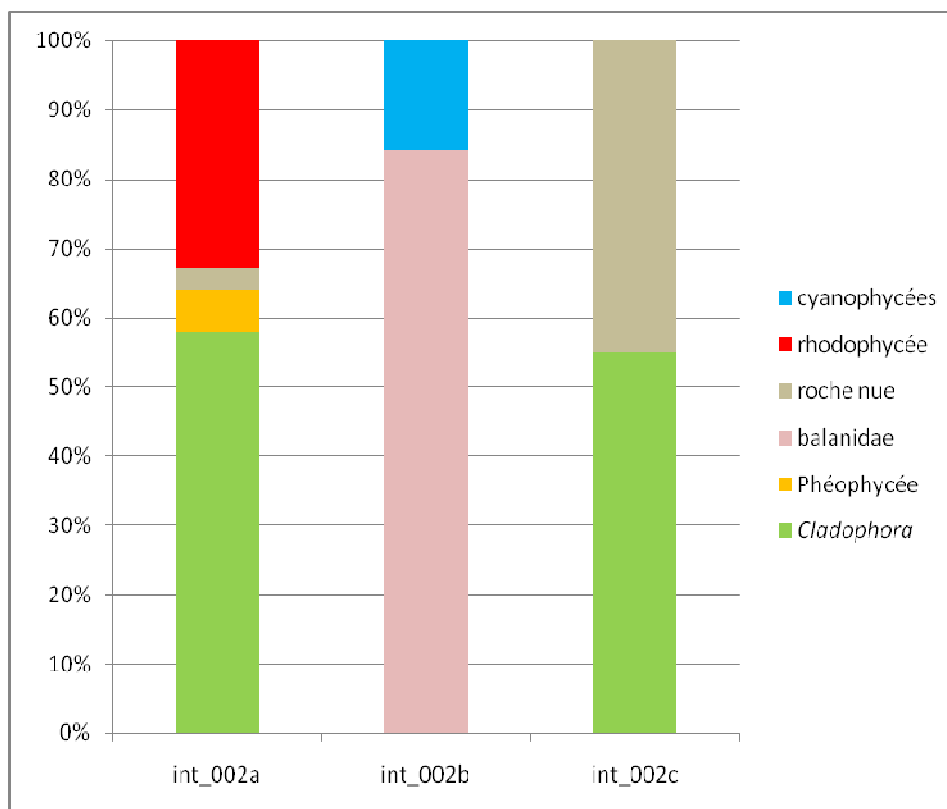


Figure 12 : Pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein des quadrats (face latérale de bloc), réalisés sur l'îlet la Mère.

La zone intertidale de cette partie de l'île est composée principalement de grands blocs de dolérite, les quadrats ont donc été positionnés de manière à pouvoir caractériser à la fois les peuplements situés à la surface des blocs, et les peuplements de leurs faces latérales. Quand elles étaient accessibles, les parties inférieures des blocs ont fait l'objet d'observations complémentaires.



Photo 8 : Tapis de Chlorophycées à la surface d'un bloc.



Photo 9 : Association de balanes et de Pagures sur la face latérale d'un bloc.

Les faces supérieures des blocs sont plutôt colonisées par des couvertures algales, majoritairement composées d'une Chlorophycée du genre *Cladophora* (Photo 8).

Sur les grands blocs arrondis, les parties hautes des faces latérales sont essentiellement colonisées par des balanes en association avec des Pagures (Photo 9), puis par une association de rhodophycées (Photo 10) dans leur partie basse. Le dessous des blocs est principalement colonisé par des hydraires (Photo 11).



Photo 10 : Association d'algues rouges sur la partie inférieure des blocs.



Photo 11 : Hydraires sous un surplomb rocheux.

La Figure 13 représente le profil schématisé d'un bloc rocheux de la zone intertidale de l'îlet la Mère.

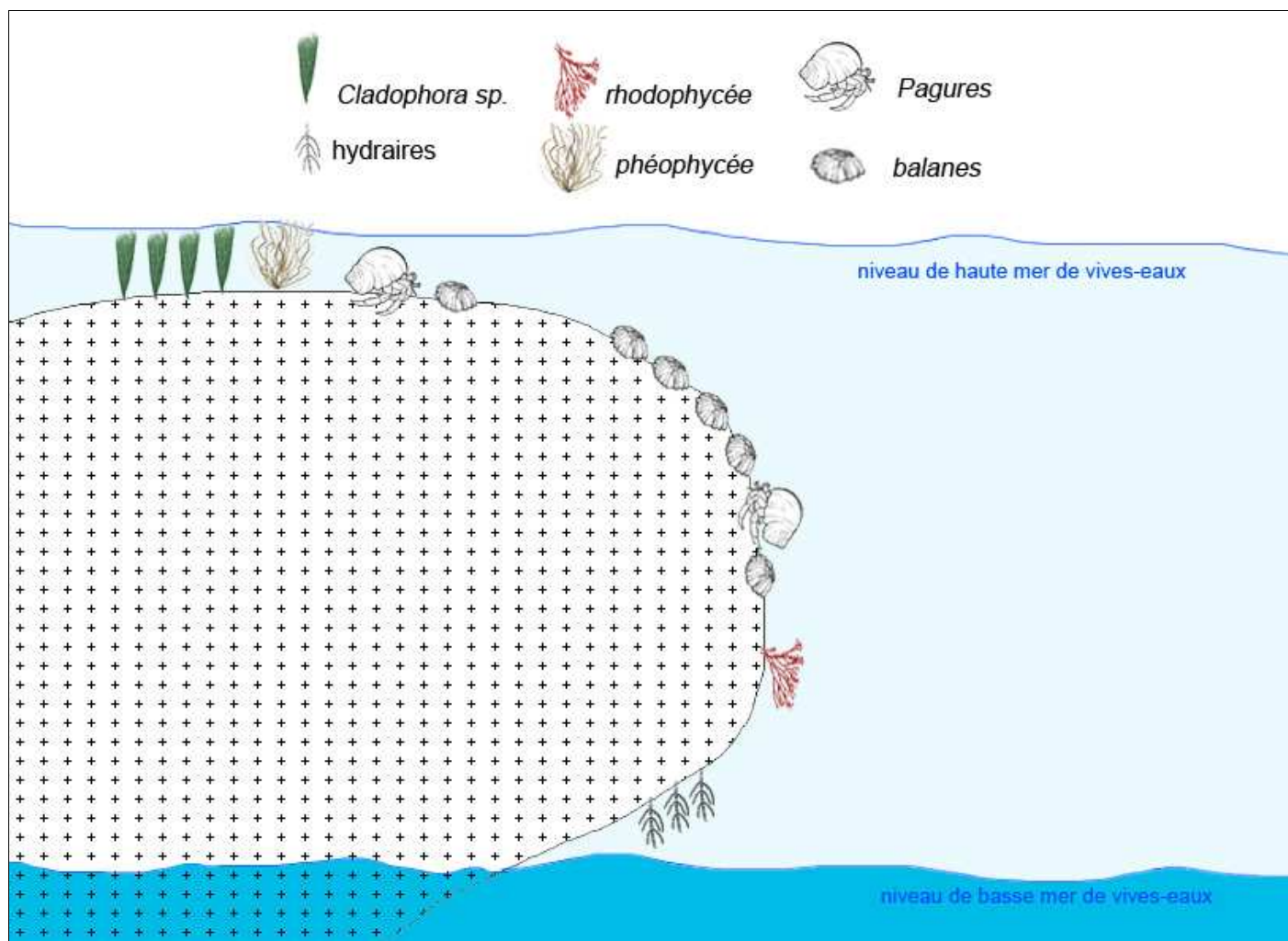


Figure 13 : Profil schématique d'un bloc rocheux de la zone intertidale de l'îlet la Mère.

Le Tableau 11 synthétise toutes les espèces observées dans et en dehors des quadrats.

Certaines de ces espèces sont illustrées en annexe, sur la planche photo n°5.

Tableau 11 : Synthèse des espèces observées (dans et hors quadrats), dans la zone intertidale de l'île la Mère.

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Annélides	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		
Arthropodes	Malacostraca	Decapoda	Paguroidea	<i>Paguristes</i>	
			Portunidae	<i>Callinectes</i>	
			Grapsidae	<i>Pachygrapsus</i>	<i>gracilis</i>
	Maxillopoda	Sessilia	Balanidae		
Rhodophytes	Florideophyceae	Ceramiales	Delesseriaceae	<i>Caloglossa</i>	
Ochrophytes	Phaeophyceae				
Chlorophytes	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i>	
Cnidaires	anthozoaires	Actiniaires			
	Hydrozoaires				
Spongiaires	Demospongiae	Hadromerida	Polymastiidae	<i>Suberites</i>	
	Demospongiae	Haplosclerida	Chalinidae	<i>Haliclona</i>	

4.1.1.2 Les Mamelles

Le tour complet de la Mamelle Sud a pu être réalisé à pied (trajet en vert sur la Figure 14), ce qui a permis d'effectuer des observations à la fois en mode battu et en mode abrité.



Figure 14 : Positionnement du trajet réalisé (en vert) et des stations étudiées (en jaune), au niveau des Mamelles.

Du point de vue géomorphologie, la zone intertidale des pointes Sud-Ouest des deux îles se présente sous la forme de champs de blocs installés sur du sable grossier, et sur lesquels la vie fixée est peu développée (Photos 12 et 13).



Photo 12 : Champ de blocs sur sable grossier.



Photo 13 : Champ de blocs (Mamelle Sud).

Concernant la Mamelle Sud (voir détails du trajet terrestre réalisé sur la Figure 15), en

remontant vers la pointe Nord-Est par le côté Sud, les champs de blocs laissent place à de grandes dalles rocheuses à faible déclivité où il est possible de trouver quelques flaques supralittorales (Photo 14), colonisées par des chlorophycées du genre *Enteromorpha* (Photo 15) et des balanes.



Photo 14 : Flaques supralittorales.



Photo 15 : *Enteromorpha* sp.

Au niveau de la pointe Nord-Est de la Mamelle Sud (station S3), le trait de côte est un peu plus découpé et la pente plus forte. Dans cette partie Nord de l'île, le mode d'exposition est nettement plus battu que dans sa partie Sud, et les peuplements intertidaux changent.

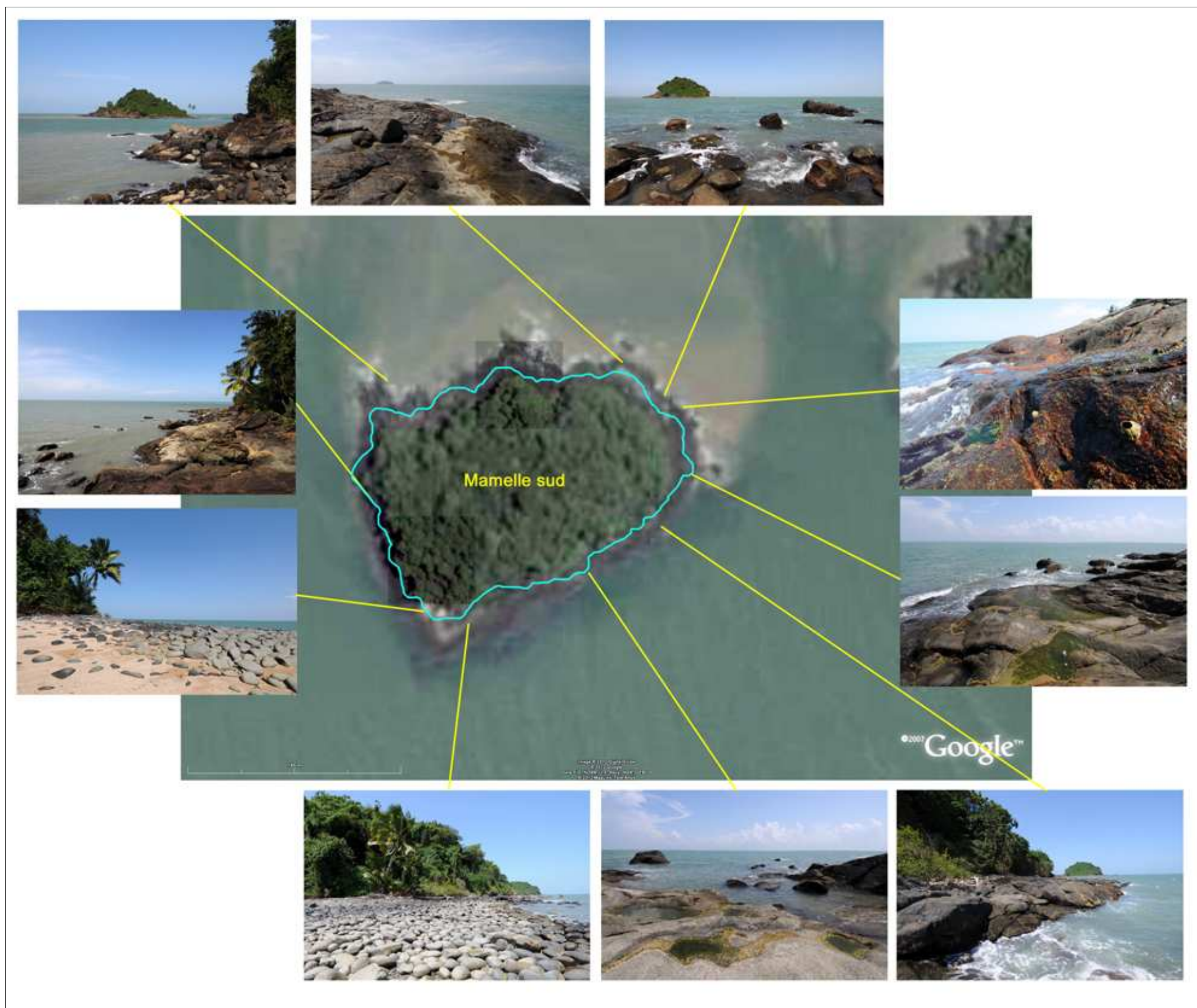


Figure 15 : Positionnement du trajet terrestre réalisé (en vert) autour de la Mamelle Sud.

Au total, sur les deux îlets, 12 quadrats-photos ont été réalisés (dont 3 en mode exposé), et 5 échantillons prélevés.

Les pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein de chacun des quadrats, dans chacune des 4 stations échantillonnées, sont illustrés dans les Figures 16 à 18, et Figure 20.

Faciès à dalles rocheuses subhorizontales en mode abrité

La station S4 (quadrats int_004a à int_004c), correspond à des grandes dalles rocheuses fissurées, recouvertes de phéophycées et de balanes.

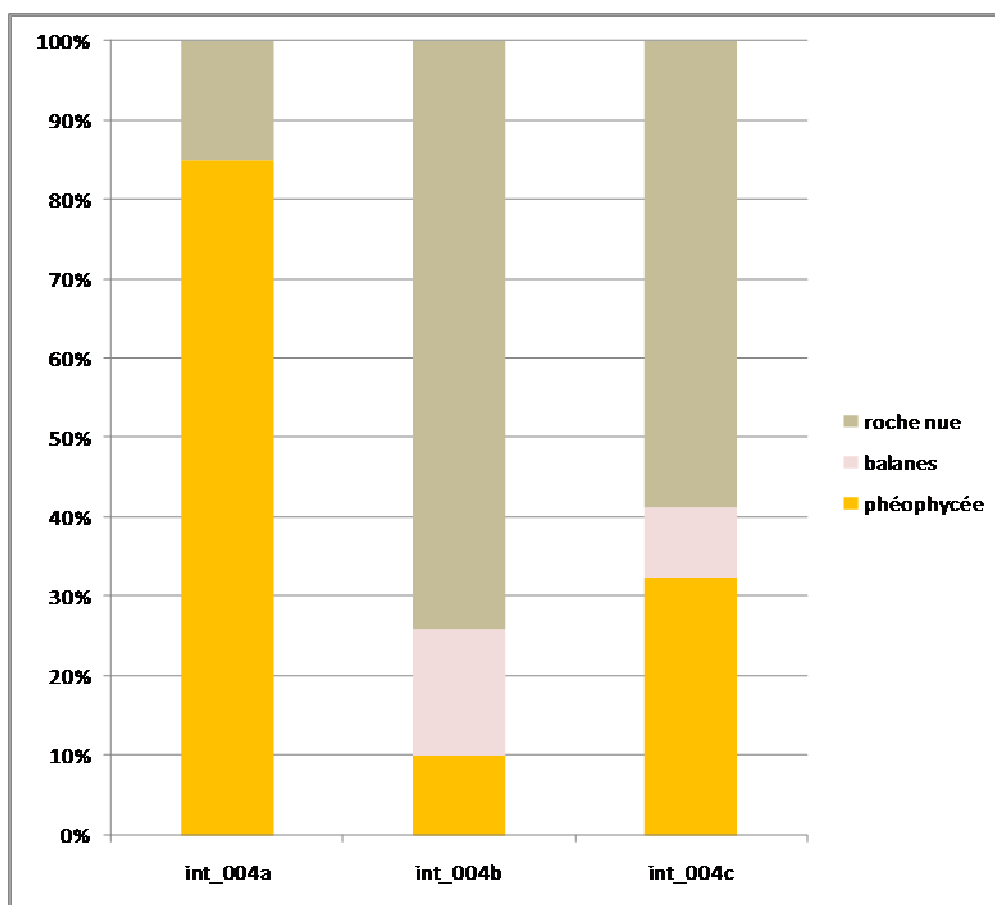


Figure 16 : Pourcentages de recouvrement des différentes catégories au sein des quadrats de la station S4 (Mamelle Sud, mode abrité).

Faciès de flaques supralittorales

La station S5 (quadrats int_005a à int_005c) a été échantillonnée au niveau de flaques

colonisées par des entéromorphes, situées sur des grandes dalles rocheuses relativement lisses dans leur ensemble mais ponctuellement recouvertes par des balanes.

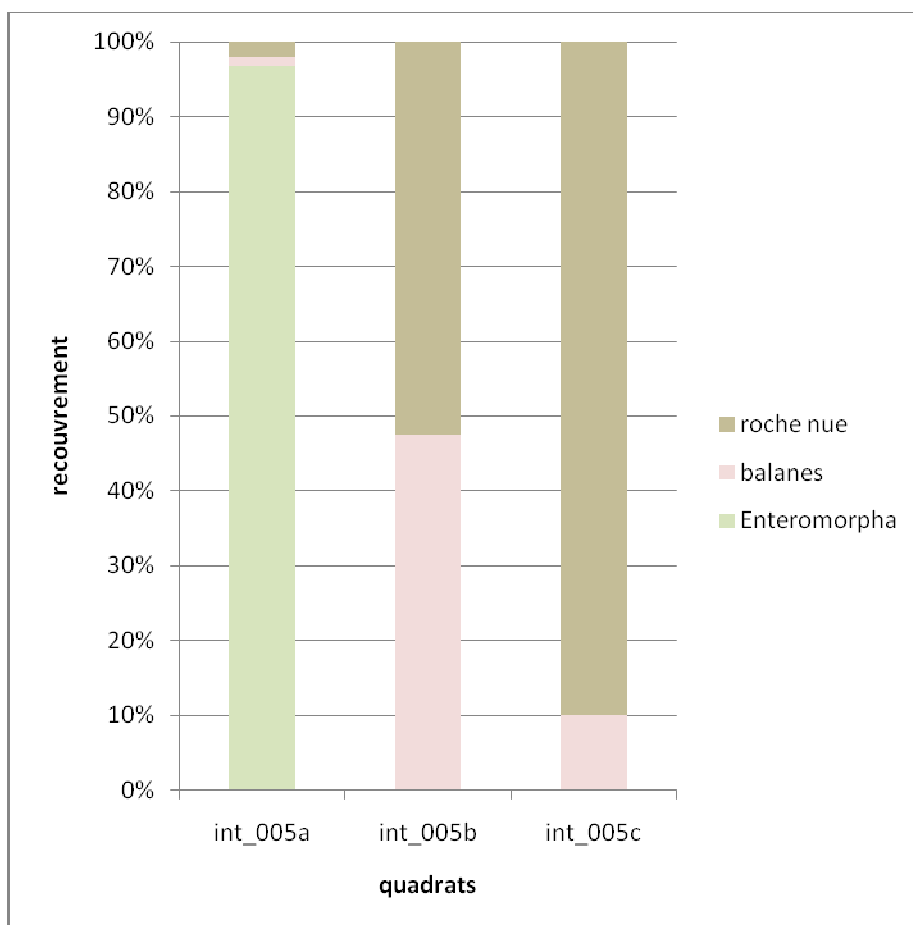


Figure 17 : Pourcentages de recouvrement par catégorie au sein des quadrats de la station S5 (Mamelle Sud, mode abrité).

Faciès de dalles rocheuses en mode battu

La station S6 (quadrats int_006a à int_006c) correspond à des dalles rocheuses situées en mode battu. Elle montre un changement dans la constitution des peuplements et dans leur taux de recouvrement par rapport aux 2 stations précédentes (Figure 18).

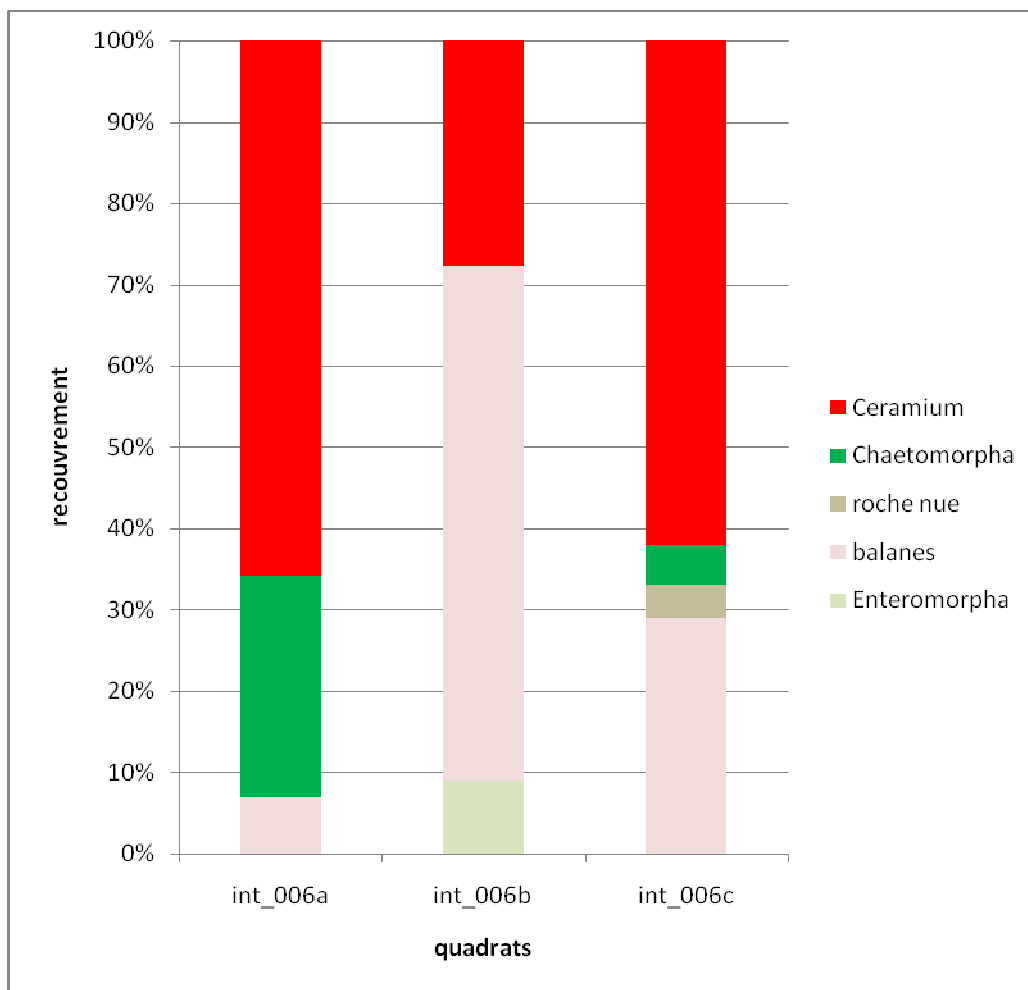


Figure 18 : Pourcentages de recouvrement par catégorie au sein des quadrats de la station S6 (Mamelle Sud, mode battu).

La station S7 est située dans une zone de blocs installés sur substrat sableux.

Le dessus des blocs est envasé et recouvert d'entéromorphes, tandis que leur pourtour est colonisé par différents peuplements relativement bien stratifiés :

- Un horizon supérieur formé d'un tapis dense de rhodophycée du genre *Ceramium* mélangé à des balanes ;
- Un horizon moyen colonisé par les balanes ;
- Un horizon inférieur couvert par des Enteromorphes (Photos 16 et 17).

Le dessous des blocs est faiblement colonisé par des balanes et quelques huitres juvéniles (Photo 18).



Photo 16 : Tapis d'entéromorphes envasés.



Photo 17 : Balanes sur le pourtour des blocs.



Photo 18 : Huitres et balanes.

La Figure 19 représente le profil schématique d'un bloc rocheux de la zone intertidale des Mamelles.

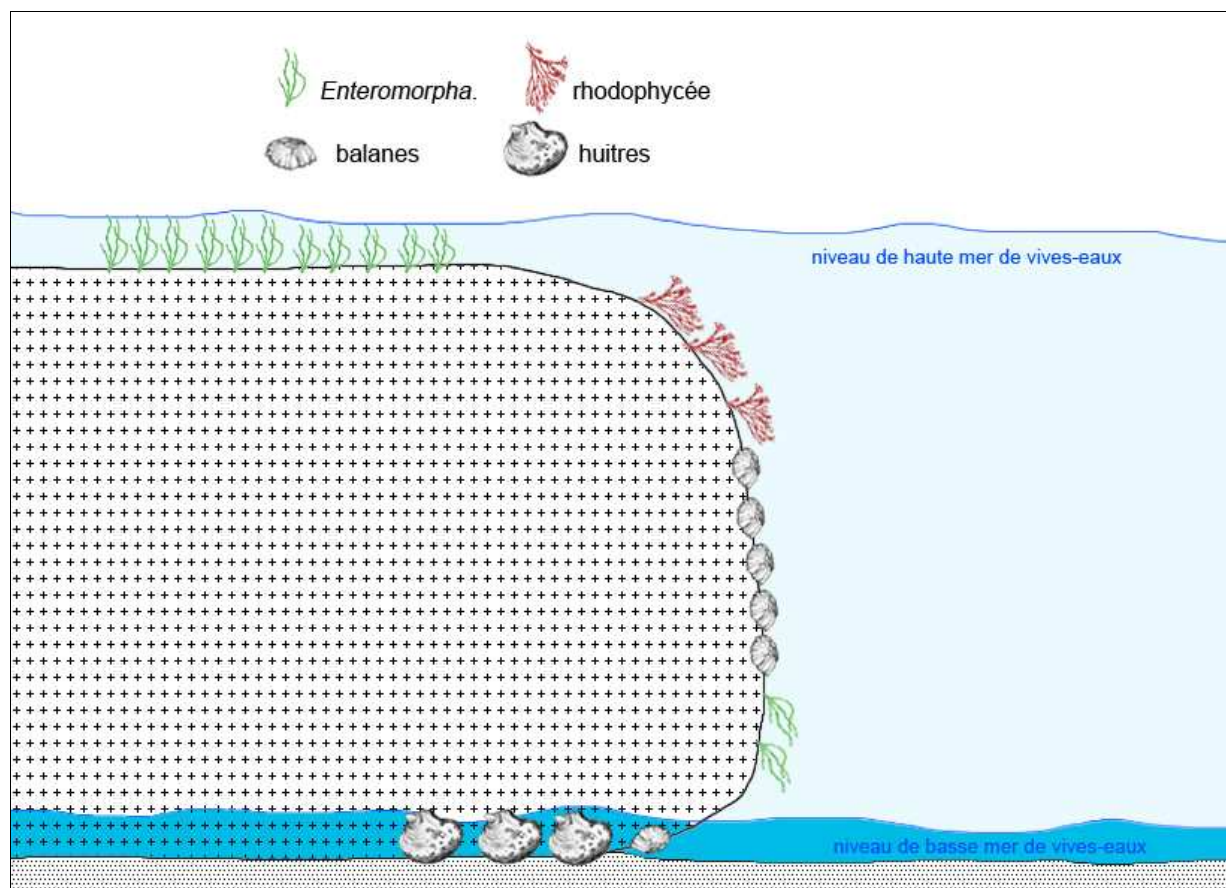


Figure 19 : Profil schématique d'un bloc rocheux dans la zone intertidale des Mamelles, au niveau de la Station S4 (champ de blocs).

Les pourcentages de recouvrement de chaque catégorie sont représentés dans le graphique de la Figure 20.

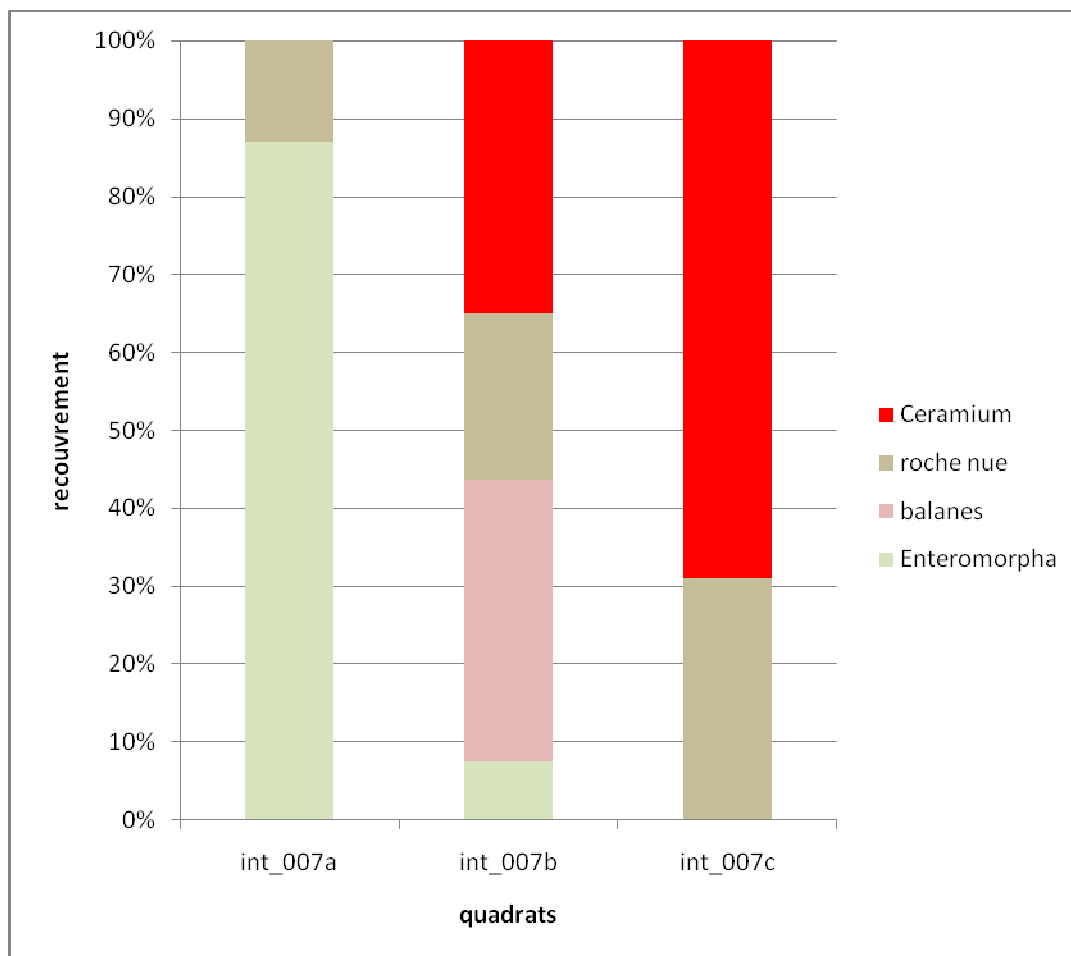


Figure 20 : Pourcentages de recouvrement par catégorie au sein des quadrats de la station S7 (blocs de la Mamelles Nord en mode abrité).

Globalement, et si en comparant les 9 quadrats réalisés sur la Mamelles Sud (tous effectués sur des grandes dalles rocheuses faiblement pentues), le pourcentage de roche nue est plus important en mode abrité qu'en mode battu (quadrats int_006a à int_006c). Cela peut s'expliquer par le fait que les champs de blocs caractérisant les parties Sud et abritées des îlets des Mamelles, offrent une configuration moins favorable à la colonisation par la faune fixée. Ces blocs sont posés sur des sables grossiers, et rendus mobiles par l'hydrodynamisme (même modéré). Ils sont donc constamment remis en mouvement et leur surface est abrasée, empêchant une installation durable des espèces.

Le Tableau 12 synthétise toutes les espèces observées dans et hors quadrats.

Tableau 12 : Synthèse des espèces observées (dans et hors quadrats) dans la zone intertidale des Mamelles.

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Arthropodes	Maxillopoda	Sessilia	Balanidae		
Chlorophytes	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha</i>	
		Ulvaes	Ulvaceae	<i>Enteromorpha</i>	
Mollusques	Bivalvia	ostreoida	ostreidae		
	Gastropoda	Archaeogastropoda	Turridae		
			fissurellidae	<i>Diodora</i>	<i>Cayenensis</i>
Rhodophytes	Florideophyceae	Ceramiales	ceramiaceae	<i>Ceramium</i>	<i>cimbricum</i>

4.1.1.3 Le Père

En dehors du petit débarcadère situé à la pointe Nord, l'accès à l'île du Père est assez difficile. Un échantillonnage a donc été réalisé à ce niveau (stations S9 et S10 sur la Figure 21).

La station S8 est située au niveau de l'ancienne cabane de l'ermite où le débarquement a également été possible.



Figure 21 : Positionnement des stations étudiées (en jaune), sur l'île du Père.

Sur le côté abrité (face Ouest), la zone intertidale est très réduite et quasi impraticable à pied en raison de la configuration du relief (gros chaos rocheux, pente assez marquée et très glissante), et de la végétation très dense jusqu'au bord de l'eau (Photos 19 et 20).

Il n'a pas été possible de débarquer sur la face exposée, ni d'y accéder par l'intérieur.

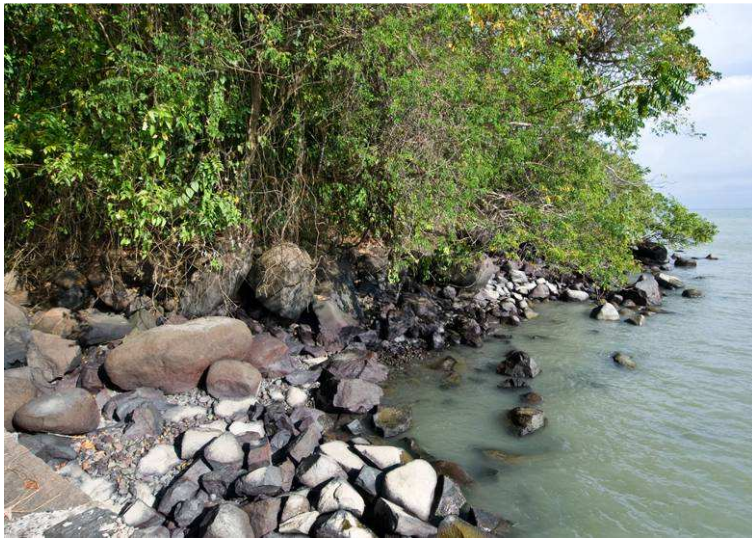


Photo 19 : Chaos rocheux (îlet du Père).

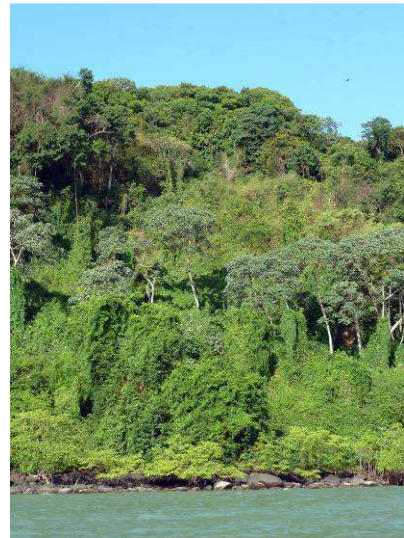


Photo 20 : Couvert végétal littoral dense (îlet du Père).

Seules les stations S9 et S10 (autour du débarcadère) ont pu être échantillonnées par la technique des quadrats-photos. 6 quadrats ont ainsi été réalisés et 2 échantillons prélevés pour confirmer les indentifications de terrain.

Les pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein de chacun des quadrats, et pour chacune de deux stations, sont synthétisés dans les Figures 22 et 23.

Les 3 premiers quadrats (int_009a à int_009c) correspondent à des faciès horizontaux où il est noté une dominance de la rhodophycée du genre *Ceramium* (de 56 à 98% de recouvrement), comme le montre le graphique de la Figure 22.

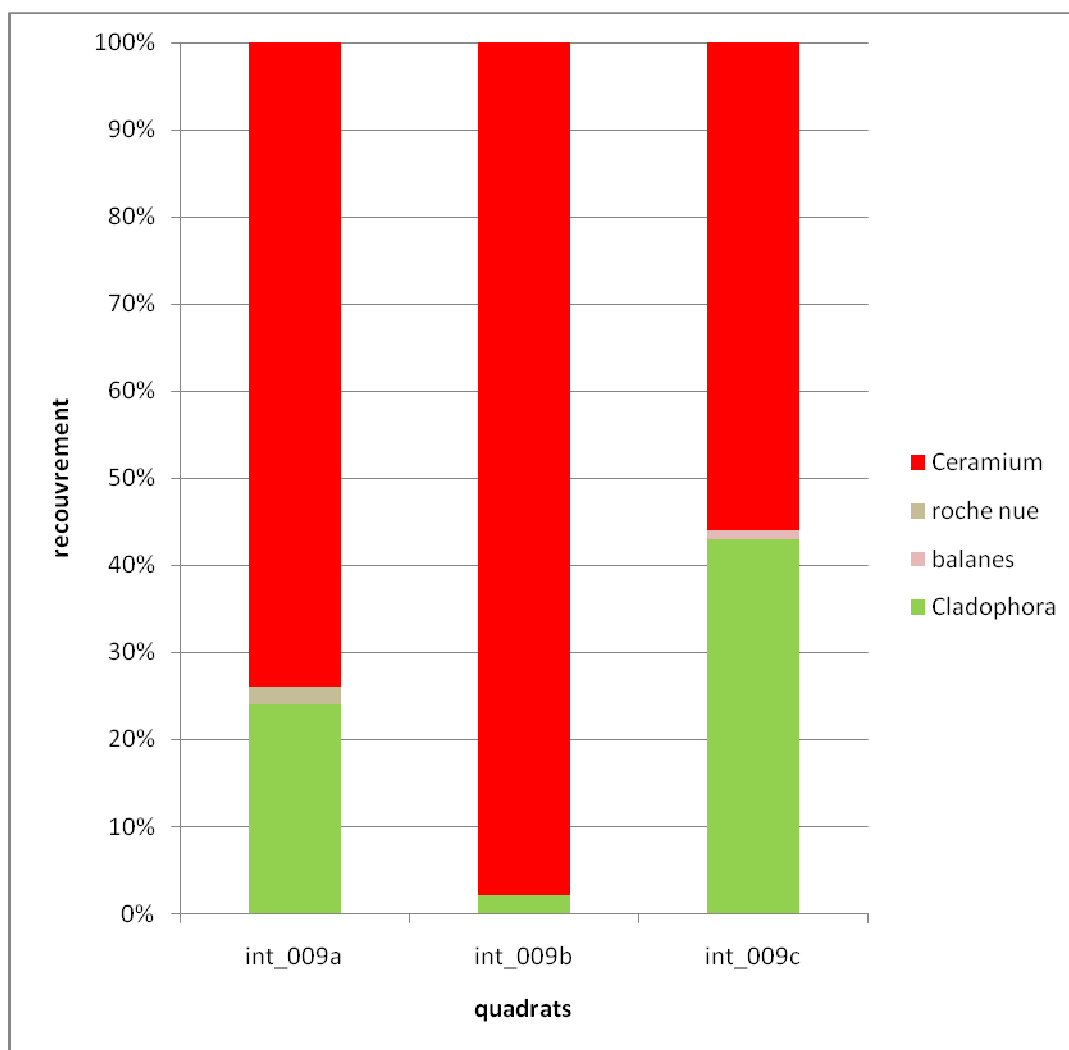


Figure 22 : Pourcentages de recouvrement par catégorie au sein des quadrats de la station S9 (îlet du Père).

Les 3 quadrats suivants (int_010a à int_010c) correspondent à des faciès verticaux où les balanes dominent assez nettement avec 71% de recouvrement moyen (Figure 23).

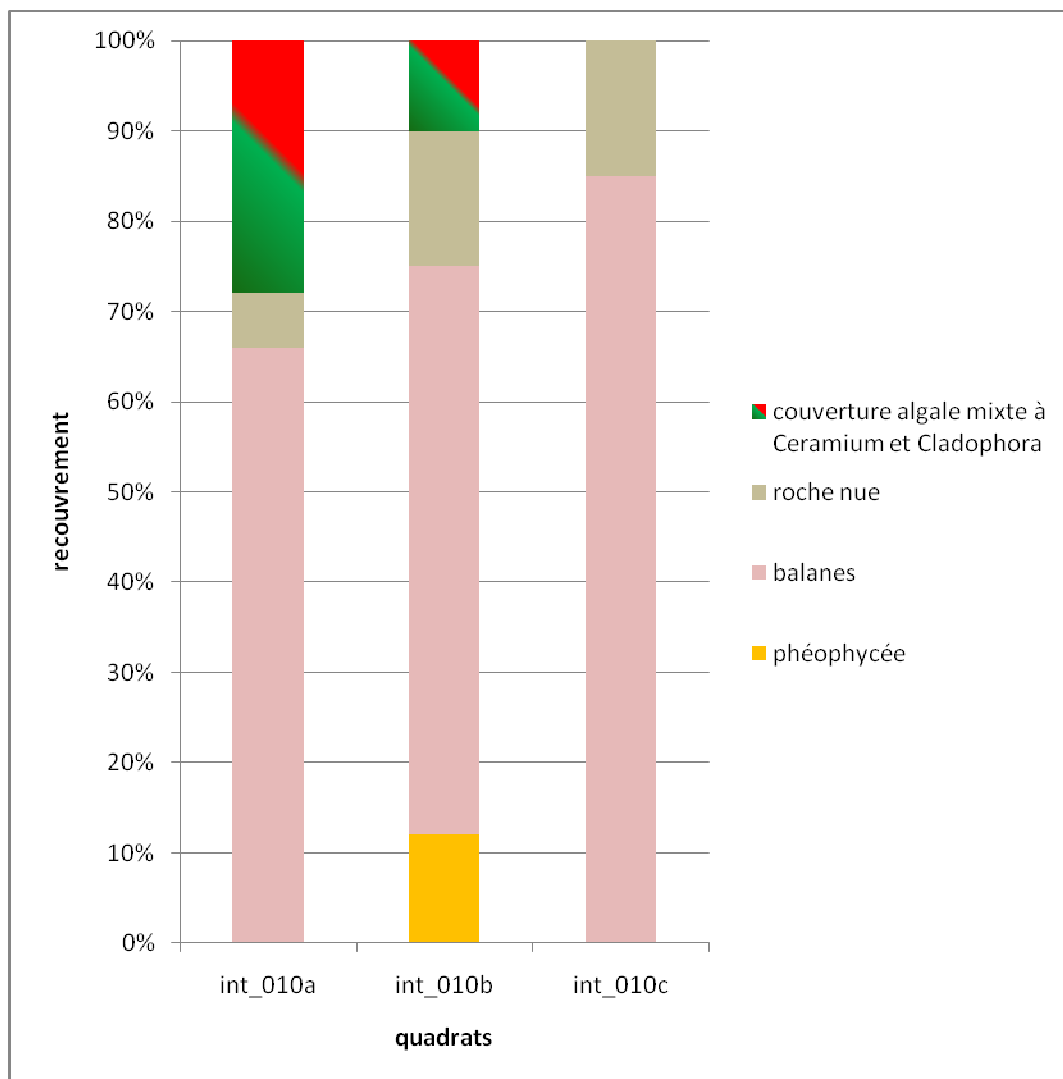


Figure 23 : Pourcentages de recouvrement par catégorie au sein des quadrats de la station S10 (îlet du Père).

Au niveau de la station S8, les peuplements sont installés sur des surfaces pentues et glissantes où il est impossible de réaliser des quadrats-photos verticaux pour analyser le recouvrement (Photo 21).

Les peuplements y sont relativement peu diversifiés et principalement constitués de ceintures algales. L'horizon supérieur est formé d'une bande de phéophycée (Photos 21 et 22), et l'horizon inférieur par une strate mixte de la chlorophycée du genre *Cladophora* et de la rhodophycée *Ceramium cimbrium* (Photo 23).

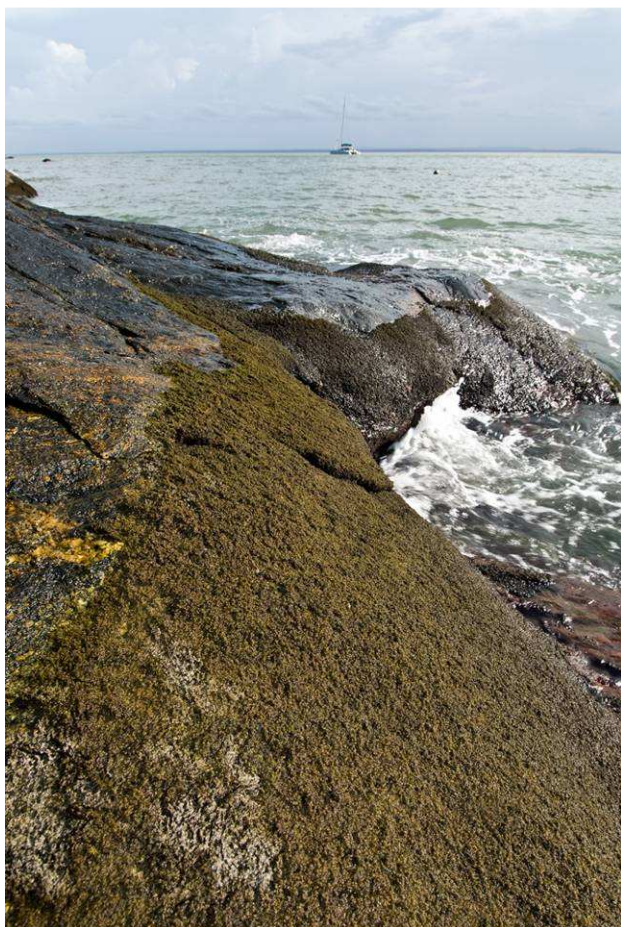


Photo 21 : Strate algale à phéophycée.



Photo 22 : Strate supérieure à Phéophycée.



Photo 23 : Strate mixte de Chlorophycée et Rhodophycée.

La Figure 24 représente l'étagement schématique des différentes strates algales au niveau de la station S8 (mode abrité) de l'îlet du Père.

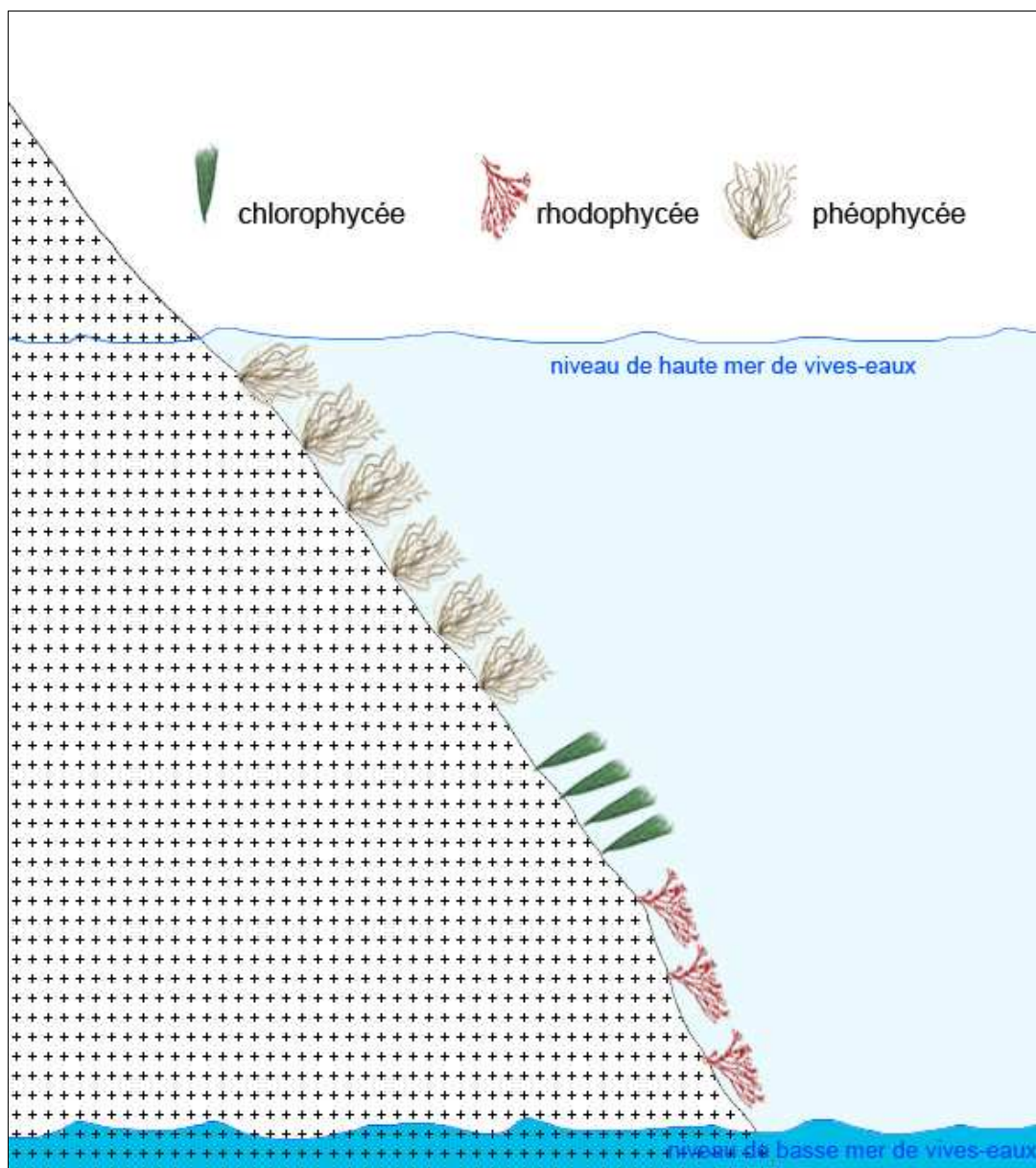


Figure 24 : Profil schématique de la zone intertidale de la station S8 de l'îlet du Père (mode abrité).

Le Tableau 13 synthétise toutes les espèces observées dans et hors quadrats.

Tableau 13 : Synthèse des espèces observées en zone intertidale de l'îlet du Père.

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Arthropodes	Maxillopoda	Sessilia	Balanidae		
Chlorophytes	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i>	
Mollusques	Gastropoda	Archaeogastropoda	Turridae		
Ochrophytes	Phaeophyceae				
Rhodophytes	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium</i>	<i>Cimbricum</i>

4.1.1.4 Le Malingre

Le débarquement n'a été possible qu'au niveau de la pointe Sud-Ouest de l'îlet. Le trajet réalisé à la fois en bateau (pour repérage des points d'accès), et à pied (pour l'échantillonnage des stations) est représenté en vert sur la Figure 25.



Figure 25 : Positionnement du trajet réalisé (en vert) et des stations étudiées (en jaune), au niveau du Malingre (carrés jaunes = stations quadrats-photos, ronds jaunes = stations hors quadrats).

5 stations ont pu être étudiées entre la zone Sud-Ouest (stations S11 à S14, Photo 24) située en mode abrité, et le secteur Sud-Est (station S14b, Photo 25), plutôt de mode battu.



Photo 24 : La côte vue depuis la station S14 du Malingre.



Photo 25 : Vue de la face Est du Malingre depuis la station S14b.

En tout, 9 quadrats-photos ont été réalisés, et 12 échantillons prélevés.

Les pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein de chacun des quadrats, sont synthétisés dans la Figure 26.

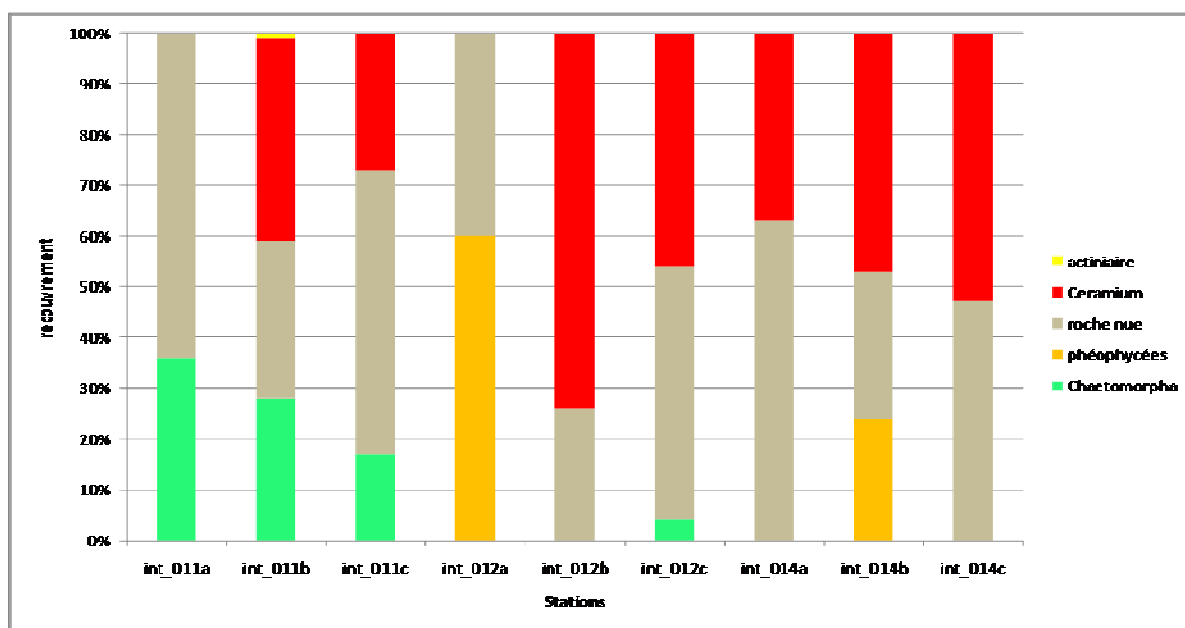


Figure 26 : Pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein de chacun des quadrats réalisés sur l'îlet du Malingre, en mode abrité.

En terme de recouvrement, les peuplements sont principalement constitués de la rhodophycée *Ceramium cimbricum*, et de la Chlorophycée du genre *Chaetomorpha*.

Si les peuplements sont relativement homogènes sur l'ensemble des 3 stations étudiées à l'aide quadrats-photos, le taux de recouvrement n'est pas très élevé (pourcentage moyen de roche nue est de 45%).

En terme de recouvrement moyen, l'espèce dominante est le *Ceramium cibricum* (36%), devant la chlorophycée *Chaetomorpha* sp. (9%).

La Figure 27 représente l'étagement schématique des différentes strates algales au niveau de la station S13 du Malingre.

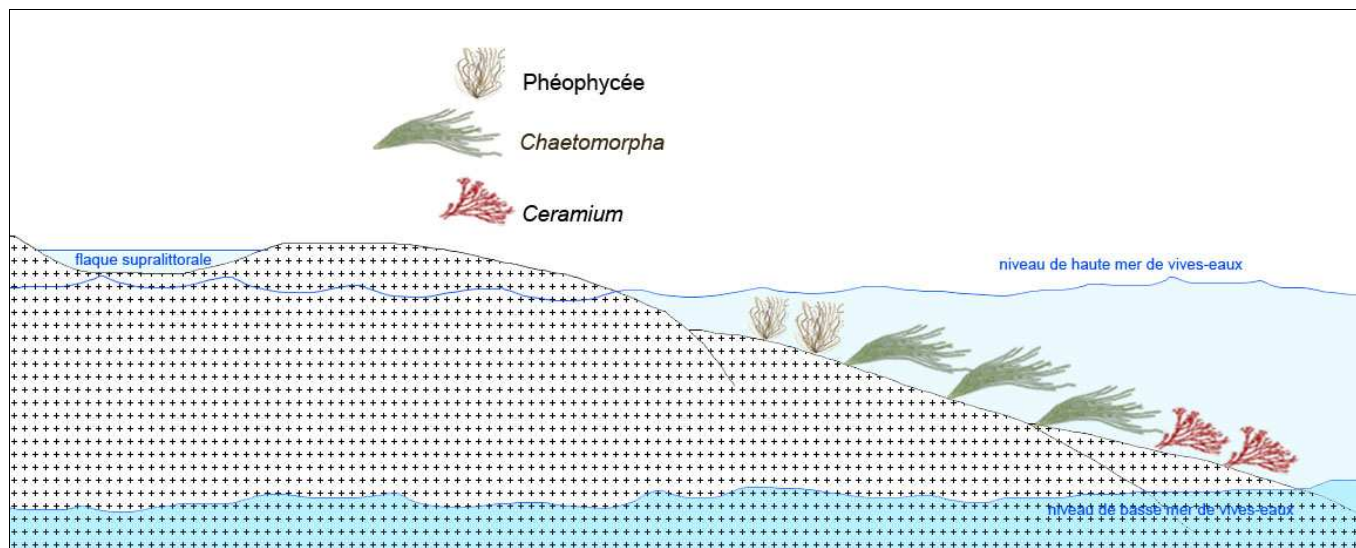


Figure 27 : Profil schématique de la zone intertidale au niveau de la station S13 du Malingre.

Le Tableau 14 synthétise toutes les espèces observées dans et hors quadrats, dans la zone intertidale du Malingre. Certaines d'entre elles sont illustrées en annexe, sur la planche photo n°6.

Tableau 14 : Synthèse des espèces observées en zone intertidale de l'îlet du Malingre.

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Arthropodes	Malacostraca	Decapoda	Paguroidea		
			Grapsidae	<i>Pachygrapsus</i>	<i>transversus</i>
	Maxillopoda	Sessilia	Balanidae		
Chlorophytes	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha</i>	<i>gracilis</i>
					<i>antennina</i>
Cnidaires	Anthozoaires	Actiniaires			
Mollusques	Gastropoda	Archaeogastropoda	Turridae		
			Fissurellidae		
Rhodophytes	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium</i>	<i>cimbricum</i>
			Rhodomelaceae	<i>Bostrychia</i>	
			Ceramiaceae	<i>Centroceras</i>	

4.1.1.5 Le Grand Connétable

Les observations et échantillonnages ont été réalisés sur la face exposée de l'île (Figure 28, Photos 26 et 27), orientée au Nord-Est.

Le côté abrité plus abrupt (orienté au Sud-Ouest) a fait l'objet d'observations depuis les embarcations.

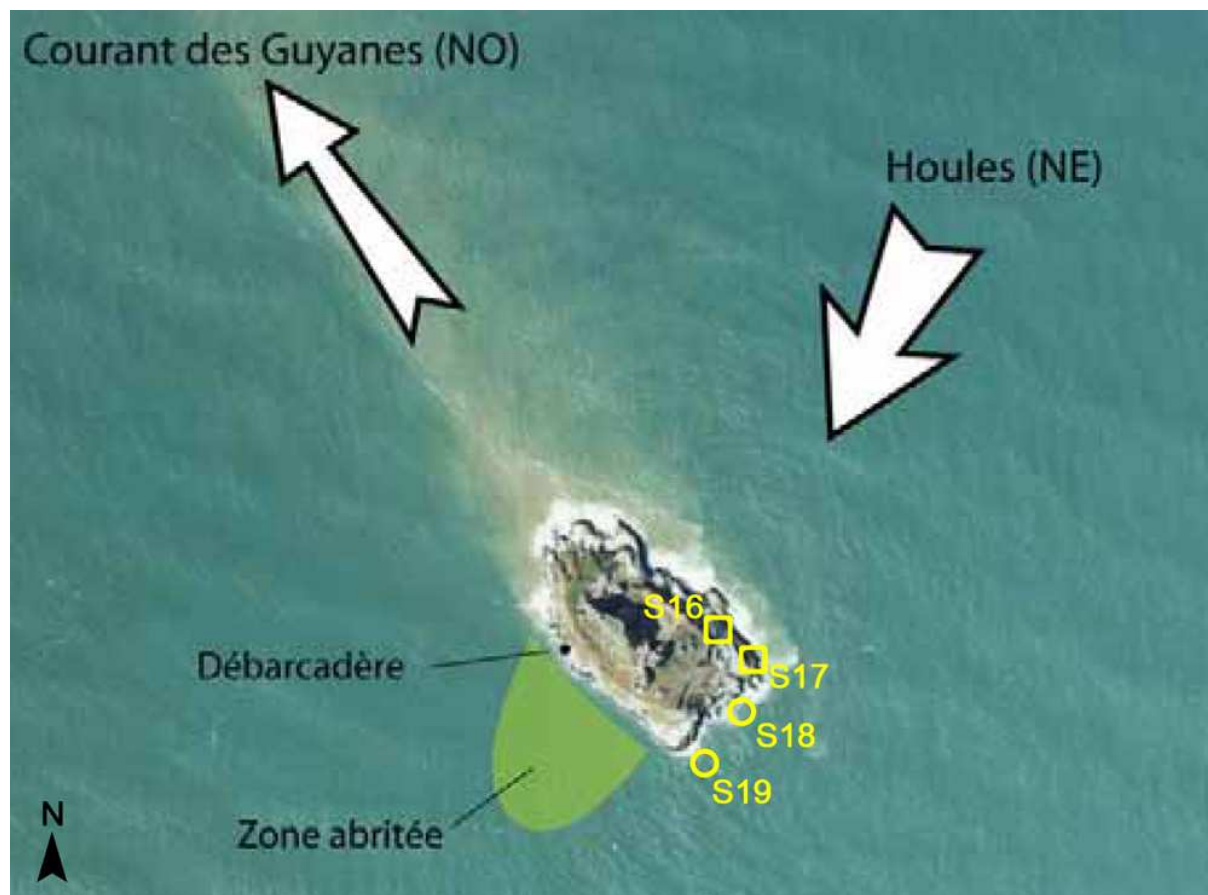


Figure 28 : Positionnement des stations étudiées (en jaune), réalisées au niveau du Grand Connétable (image extraite du *Plan de gestion 2008-2012 de la Réserve Naturelle de l'île du Grand Connétable*).

Les stations S16 et S17 ont été étudiées à l'aide de quadrats-photos, et les stations S18 et S19 ont fait l'objet de récoltes à vue et de photographies d'ensemble complémentaires.



Photo 26 : Vue de la station S17.



Photo 27 : Vue de la station S18.

Côté exposé, la zone intertidale se compose schématiquement d'un horizon supérieur composé de balanes, d'un horizon moyen assez étroit peuplé de chlorophycées du genre *Chaetomorpha*, et d'un horizon inférieur composé de l'algue calcaire du genre *Halimtilon* (Photos 28 à 31).



Photo 28 : Vue générale de la zone intertidale du Grand Connétable, en mode battu (station S17).



Photo 29 : Etage supérieur de l'intertidal du Grand Connétable.



Photo 30 : Etages de l'intertidal du Grand Connétable.



Photo 31 : Horizons moyen et inférieur de l'intertidal du Grand Connétable.

La Figure 29 représente l'étagement schématisé des différents peuplements de la zone intertidale de mode battu, au niveau de la station S17 de l'île du Grand Connétable.

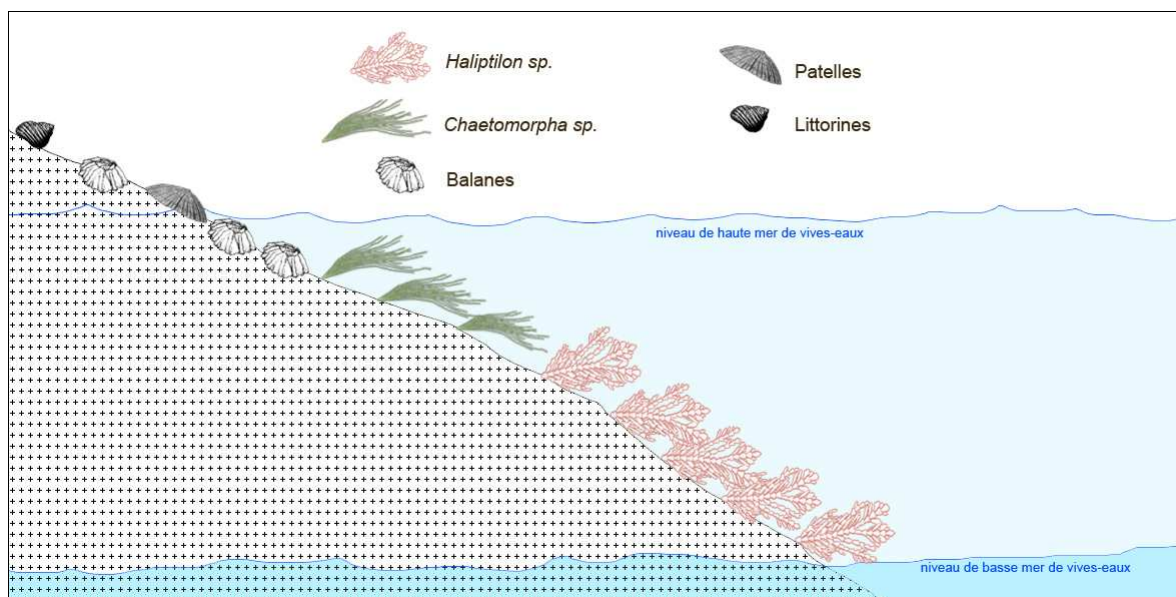


Figure 29 : Etagement schématisé des différents peuplements de la zone intertidale en mode battu, de l'île du Grand Connétable.

En zone abritée, la pente est plus forte et la "strate balanes" n'est plus clairement identifiable. Les observations n'ont pu être réalisées qu'à distance, à partir d'une embarcation.

Il est observé un horizon supérieur à rhéophycées, suivi d'une strate à chlorophycées composée par *Chaetomorpha* et *Cladophora* (Photo 32), puis d'une ceinture à rhéophycée du genre *Ceramium*. L'horizon inférieur est quant à lui quasiment recouvert à 100% par la Rhéophycée calcaire *Haliptilon sp.* (Photo 33).



Photo 32 : Intertidal en mode abrité sur l'île du Grand Connétable.



Photo 33 : Différentes strates algales de la zone intertidale, mode abrité, du Grand Connétable.

La Figure 30 représente l'étagement schématique des différents peuplements de l'intertidal de mode abrité, sur l'île du Grand Connétable.

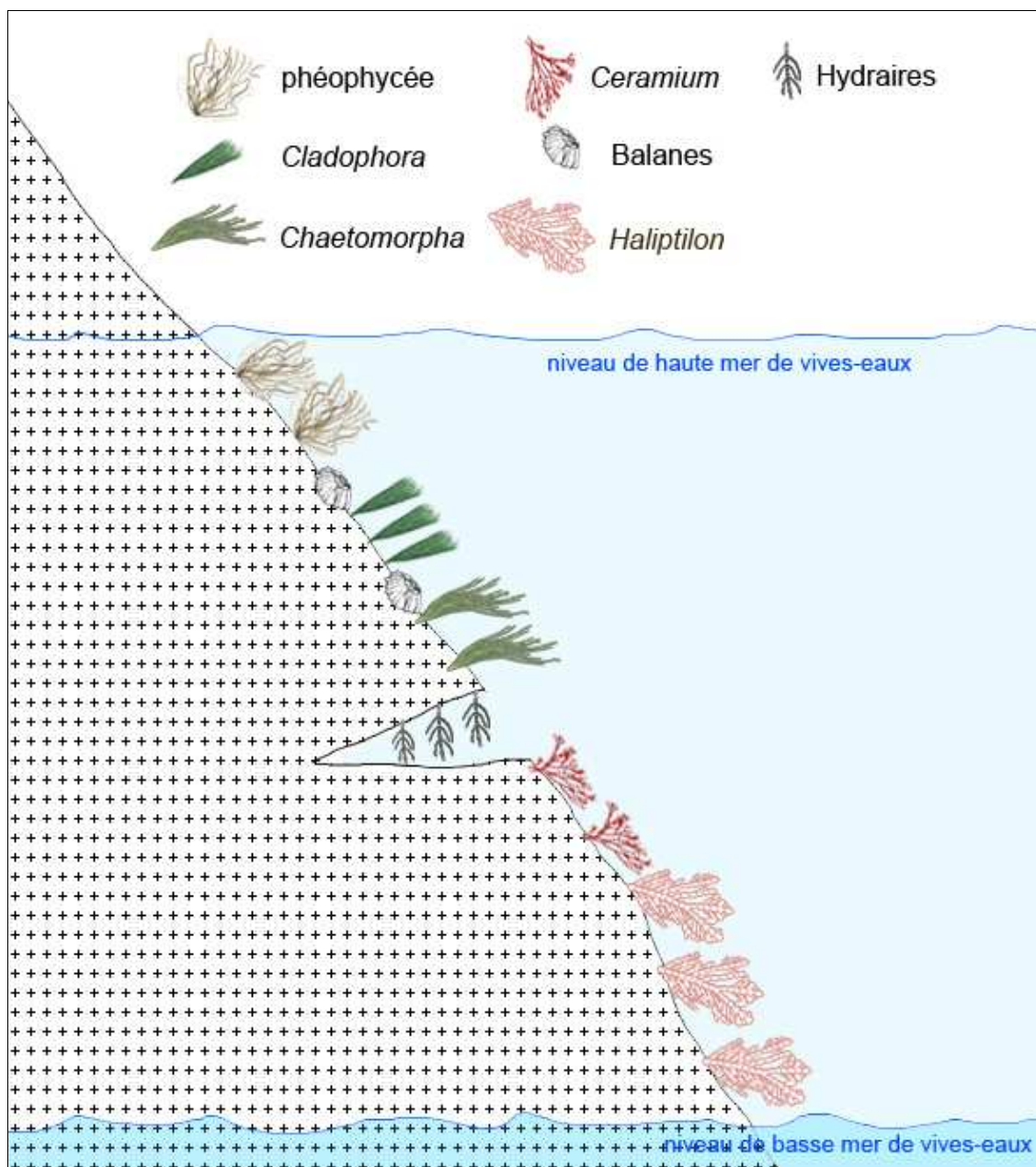


Figure 30 : Etagement schématique des différents peuplements de la zone intertidale en mode abrité, de l'île du Grand Connétable.

Les pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein de chacun des quadrats réalisés en stations S16 et S17 (mode battu), sont synthétisés dans la Figure 31.

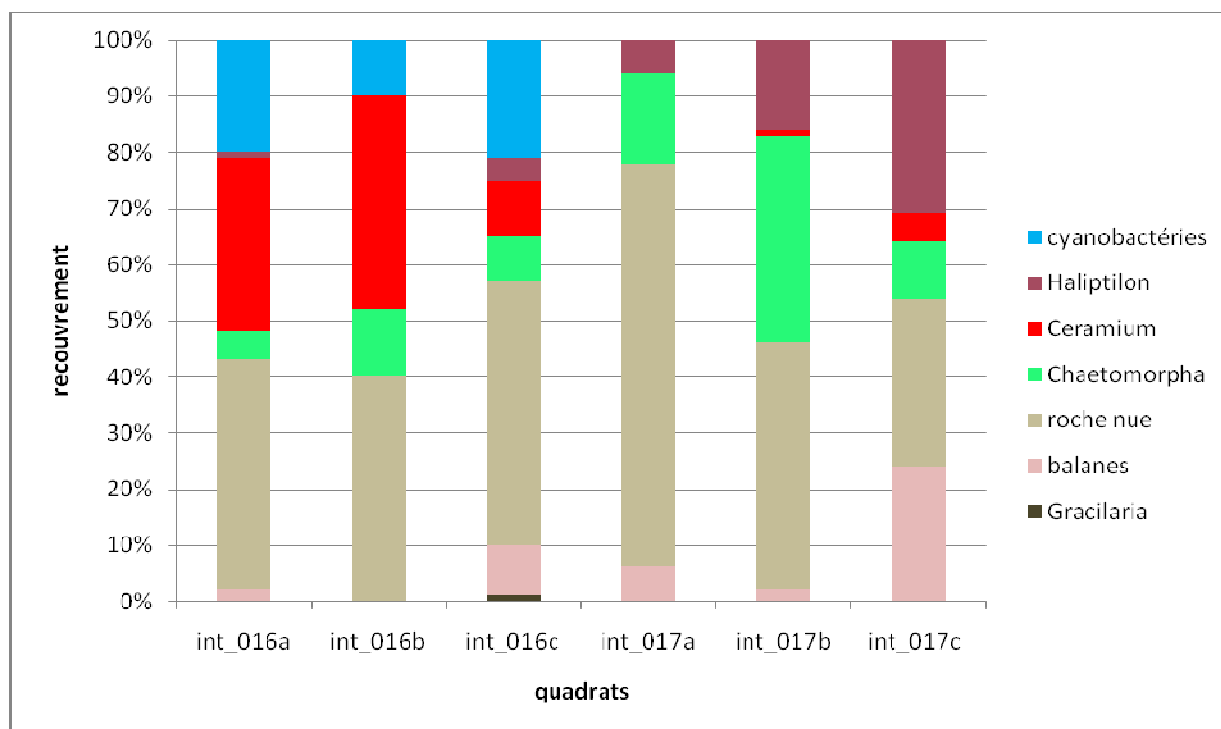


Figure 31 : Pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein de chacun des quadrats réalisés sur l'île du Grand Connétable, en mode battu.

Contrairement à la zone abritée, le taux de recouvrement en secteur battu n'est pas très élevé. Le pourcentage moyen de roche nue est de 46%.

Le Tableau 15 synthétise toutes les espèces observées dans et hors quadrats, dans la zone intertidale du Grand Connétable. Certaines d'entre elles sont illustrées en annexe, sur la planche photo n°7.

Tableau 15 : Synthèse des espèces observées en zone intertidale du Grand Connétable.

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Arthropodes	Maxillopoda	Sessilia	Balanidae		
Chlorophytes	Ulvoephyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha</i>	<i>sp.</i>
	Bryopsidophyceae	Bryopsidales	Bryopsidaceae	<i>Bryopsis</i>	<i>pennata</i>
Cnidaires	Anthozoaires	Actiniales			
	Hydrozoaires				
Mollusques	Gastropoda	Archaeogastropoda	Fissurellidae		
		Mesogasteropoda	Lacunidae	<i>Littorina</i>	
Rhodophytes	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium</i>	
		Corallinales	Corallinaceae	<i>Haliptilon</i>	
		Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilaria</i>	<i>caudata</i>
Spongiaires	Demospongiae				

4.1.1.6 Le Petit Connétable

Emergeant de quelques mètres à peine, cet îlot de roches latéritiques présente plusieurs faciès intertidaux originaux au regard des autres sites : plateau, blocs, flaques, cuvettes, surplombs (Photos 34 à 36).



Photo 34 : Intertidal du Petit Connétable.



Photo 36 : Cuvettes.



Photo 35 : Couverture algale mixte à *Chaetomorpha*, *Ulva* et *Ceramium*.

9 quadrats-photos ont été réalisés de part et d'autre de l'îlet : 6 en mode exposé, et 3 dans une cuvette (tide-pool), à l'intérieur de l'îlet (Photo 36).

Mode exposé et battu

Les quadrats-photos réalisés au sein de la station S20 (mode exposé) caractérisent un faciès subhorizontal (Photo 34). Les pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein de chacun des quadrats analysés (int_020a à int_020c), sont synthétisés dans le graphique de la Figure 32.

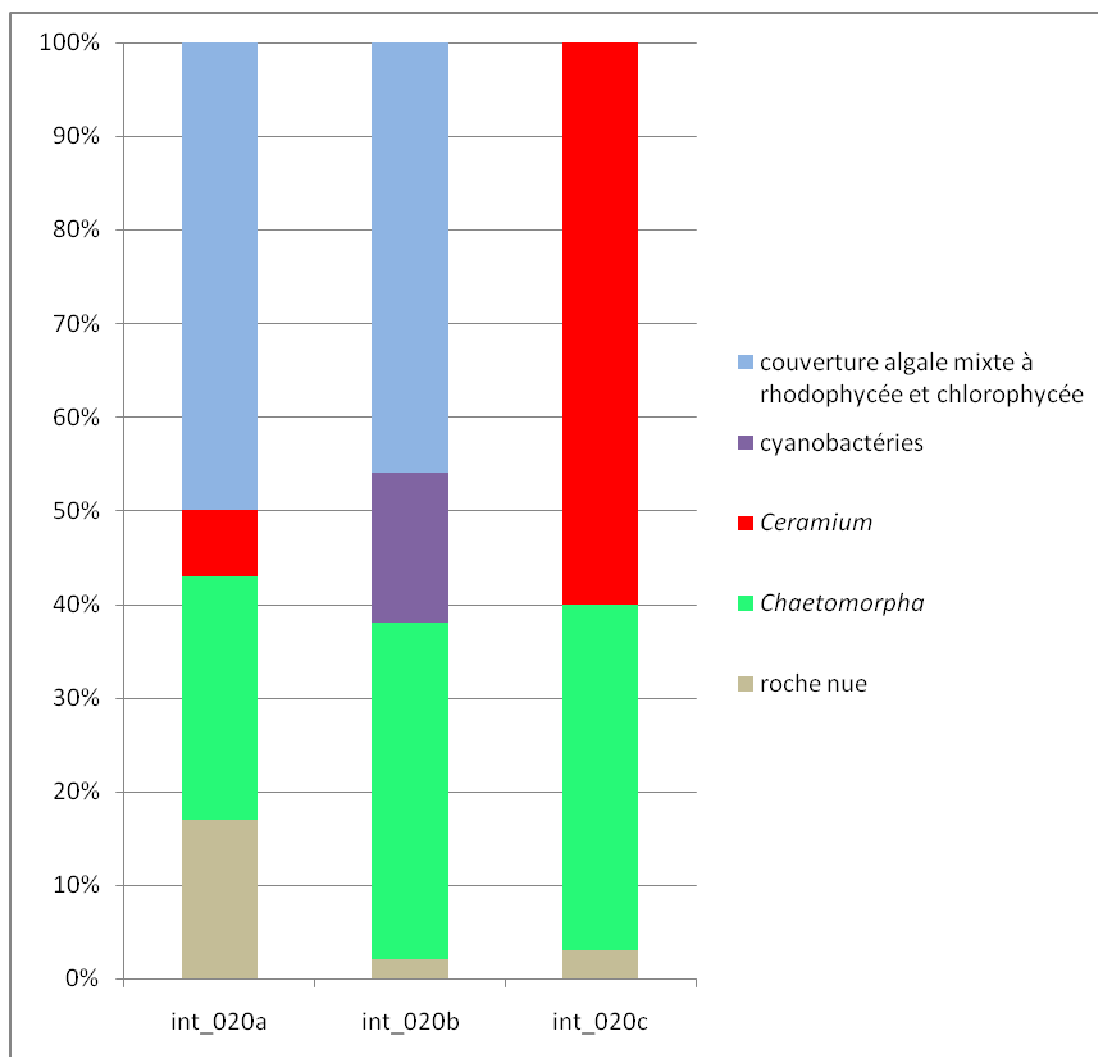


Figure 32 : Pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein des quadrats réalisés dans la station S20, sur l'île du Petit Connétable.

Les quadrats-photos réalisés au sein de la station S21 caractérisent un faciès de grands blocs en mode battu (Photo 37).



Photo 37 : Grands blocs en mode exposé (Petit Connétable).

Les pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein de chacun des quadrats analysés (int_021a à int_021c), sont synthétisés dans le graphique de la Figure 33.

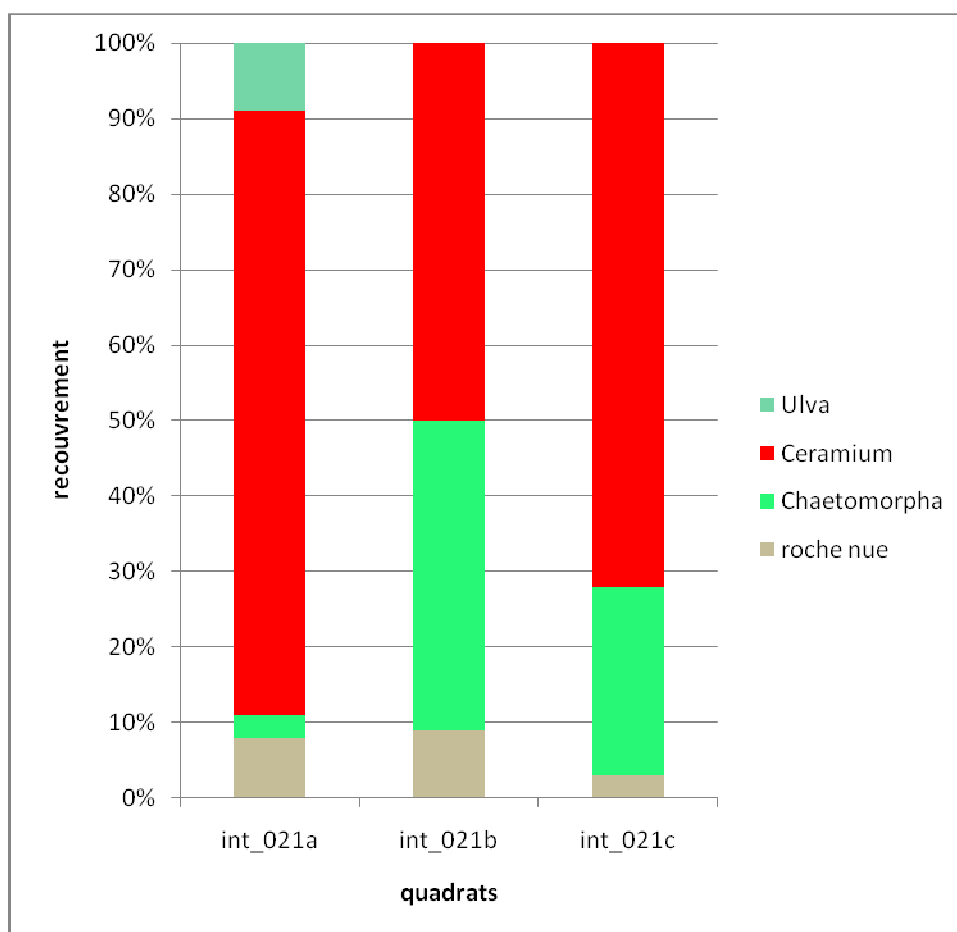


Figure 33 : Pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein des quadrats réalisés dans la station S21 en mode battu, sur l'île du Petit Connétable.

Si le recouvrement est à peu près équivalent entre les deux stations S20 et S21 (respectivement 7.33% et 6.66% de roche nue), les peuplements apparaissent comme plus homogènes dans la station S21.

En termes de recouvrement moyen, la chlorophycée du genre *Chaetomorpha* domine légèrement les peuplements de la station S20 avec 33% (contre 22% pour la rhodophycée du genre *Ceramium*). A l'inverse, *Ceramium* domine dans la station S21 (plus de 67% contre 22% pour *Chaetomorpha*).

En regroupant les 2 stations, *Ceramium* domine nettement les peuplements avec un recouvrement moyen de 45%.

Mode abrité (surplombs et cuvettes)

Les quadrats-photos réalisés au niveau de la station S22 (cuvettes) contiennent une espèce jusque là jamais rencontrée ; l'anthozoaire *Zoanthus pulchellus* (Photo 38).



Photo 38 : Cuvette colonisée par *Zoanthus pulchellus* (Petit Connétable).

L'analyse du recouvrement (Figure 34), montre que cette espèce colonise en moyenne 51% du fond des cuvettes qu'elle partage avec une couche de cyanobactéries.

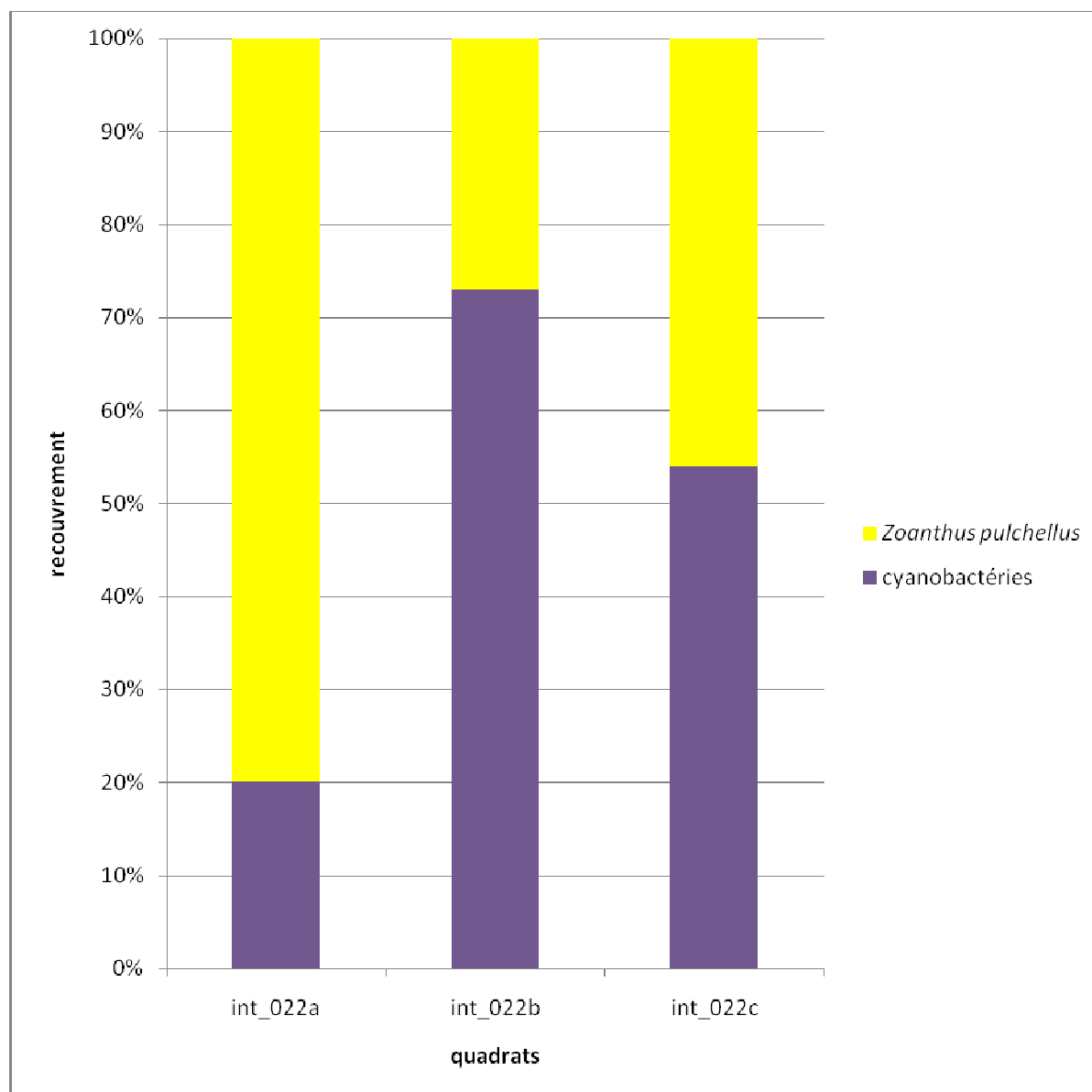


Figure 34 : Pourcentages de recouvrement par catégorie, au sein des quadrats réalisés dans la station S22, sur l'île du Petit Connétable.

Sous les surplombs, il est possible d'observer des peuplements spécifiques composés d'hydres et d'une ascidie du genre *Morchellium* (Photo 39).



Photo 39 : Peuplement à *Morchellium* sp. et hydraires sous un surplomb (Petit Connétable).

Le Tableau 17 synthétise toutes les espèces observées dans et hors quadrats, dans la zone intertidale du Petit Connétable. Certaines d'entre elles sont illustrées en annexe, sur la planche photo n°8.

Tableau 17 : Synthèse des espèces observées en zone intertidale du Petit Connétable.

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Ascidies	Ascidaceae	Enterogona	Polyclinidae	<i>Morchellium</i>	
Arthropodes	Malacostraca	Decapodes	Xanthidae	<i>Eriphia</i>	<i>gonagra</i>
	Maxillopoda	Sessilia	Balanidae		
Chlorophytes	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha</i>	
		Ulvales	Ulvaceae	<i>Ulva</i>	<i>fasciata</i>
Cnidaires	Anthozoaires	Zoanthidea	zoanthidae	<i>Zoanthus</i>	<i>pulchellus</i>
		Actiniales	Actiniidae	<i>Actinia</i>	
	Hydrozoaires				
Mollusques	Gastropoda	Archaeogastropoda	Turridae		
		Mesogasteropoda	Lacunidae	<i>Littorina</i>	
Rhodophytes	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium</i>	

De manière schématique, l'intertidal rocheux du petit connétable peut être représenté selon la Figure 35.

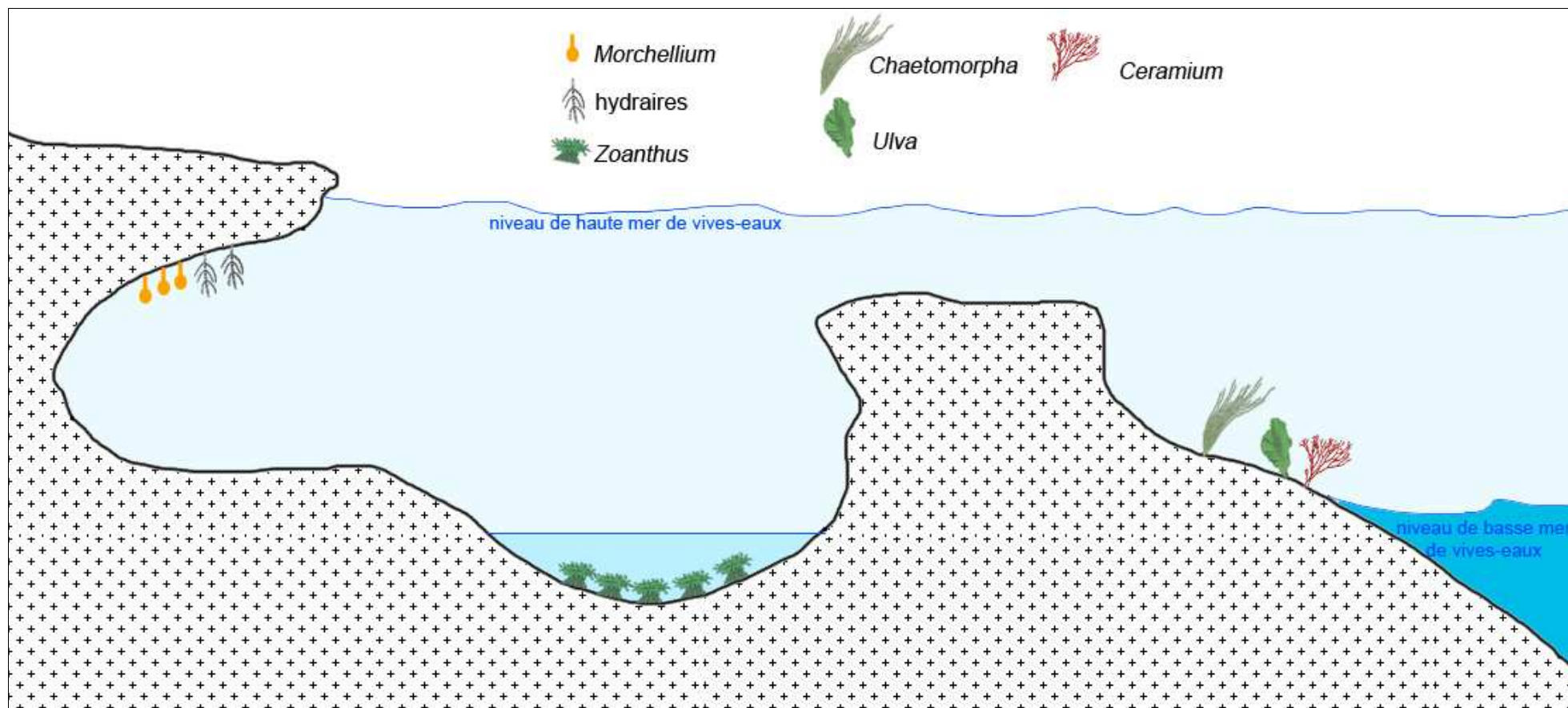


Figure 35 : Représentation schématique de l'intertidal rocheux de l'île du Petit Connétable.

4.1.1.7 Synthèse des observations réalisées sur les communautés benthiques dans la zone intertidale

Richesse spécifique observée

Au total, 36 espèces différentes ont été recensées, dont 13 espèces d'algues, 8 espèces de crustacés, 6 espèces de cnidaires et 5 espèces de mollusques (Tableau 18).

Tableau 18 : Espèces recensées sur l'intertidal rocheux tous secteurs confondus.

Algues	Chlorophycées	<i>Enteromorpha sp.</i>
		<i>Cladophora sp.</i>
		<i>Chaetomorpha crassa</i>
		<i>Chaetomorpha antennina</i>
		<i>Chaetomorpha gracilis</i>
		<i>Bryopsis pennata</i>
		<i>Ulva fasciata</i>
	Rhodophycées	<i>Caloglossa</i>
		<i>Ceramium sp.</i>
		<i>Ceramium cimbricum</i>
		Corallinaceae
		Rhodophyceae indét.
	Ochrophytes	Phéophycée indét.
Spongiaires	Démospoges	<i>Haliclona sp.</i>
		Démospoge indét.
Cnidaires	Actinaires	<i>Actinia sp.</i>
		Actinaire indét.
		Actinaire indét.
	Hydriaires	Hydraire indét.
		Hydraire indét.
	Zoanthidae	<i>Zoanthus pulchellus</i>
Annélides	Serpulidae	Serpulidae indet.
Mollusques	Gastéropodes	<i>Diodora cayenensis</i>
		<i>Littorina sp.</i>
		Gastéropodes indet.
		Gastéropodes indet.
	Bivalves	Bivalves indet.
Crustacés	Cirripèdes	Cirripèdes indet.
		Cirripèdes indet.
	Isopodes	Isopodes indet.
	Décapodes	<i>Pachygrapsus gracilis</i>
		<i>Callinectes sp.</i>
		<i>Pachygrapsus transversus</i>
		<i>Eriphia gonagra</i>
		<i>Paguristes sp.</i>
Ascidies	Ascidaceae	<i>Morchellium sp.</i>

Le groupe le plus diversifié est celui des chlorophytes avec 7 espèces différentes.

Pour les invertébrés, le groupe taxonomique avec la plus grande richesse spécifique est celui des crustacés (8 espèces différentes recensées dont 5 espèces de décapodes).

La richesse spécifique par taxon et par îlet est développée dans le Tableau 19.

Tableau 19 : Richesse spécifique par taxon et par îlet (zone intertidale).

	Catégories taxonomiques	Nombre d'esp.	Nombre d'espèces total
Mère	Arthropodes	4	10
	Chlorophytes	1	
	Cnidaires	2	
	Ochrophytes	1	
	Polychètes	1	
	Rhodophytes	1	
	Spongiaires	1	
Mamelles	Arthropodes	1	7
	Chlorophytes	2	
	Mollusques	3	
	Rhodophytes	1	
Père	Arthropodes	1	5
	Chlorophytes	1	
	Mollusques	1	
	Ochrophytes	1	
	Rhodophytes	1	
Malingre	Arthropodes	3	10
	Chlorophytes	3	
	Cnidaires	1	
	Mollusques	2	
	Rhodophytes	2	
Grand Connétable	Arthropodes	1	11
	Chlorophytes	3	
	Cnidaires	1	
	Mollusques	2	
	Rhodophytes	3	
	Spongiaires	1	
Petit Connétable	Ascidies	1	11
	Arthropodes	2	
	Chlorophytes	2	
	Cnidaires	3	
	Mollusques	2	
	Rhodophytes	1	

Le traitement des données et l'analyse des résultats (Figure 36), semblent montrer que l'îlet du Père serait le moins "riche" en termes de richesse spécifique. Il convient cependant d'interpréter ce résultat avec prudence compte tenu du fait qu'il s'agit de l'îlet le moins accessible au sens propre comme au sens figuré (c'est à dire en terme d'effort d'échantillonnage réalisable, et donc en données disponibles).

Il est observé également que, en plus d'abriter les 3 espèces les plus fréquentes, tous secteurs confondus (*Ceramium*, *Chaetomorpha* et balanes), l'entité "Réserve Naturelle du Connétable" complète l'inventaire en apportant au moins 8 espèces supplémentaires, observées uniquement dans ce secteur (*Bryopsis sp.*, *Littorina sp.*, *Haliptilon sp.*, *Gracilaria caudata*, *Morchellium sp.*, *Eriphia gonagra*, *Ulva lactuca* et *Zoanthus pulchellus*).

La Figure 36 synthétise la richesse spécifique et le nombre de groupes taxonomiques par îlet.

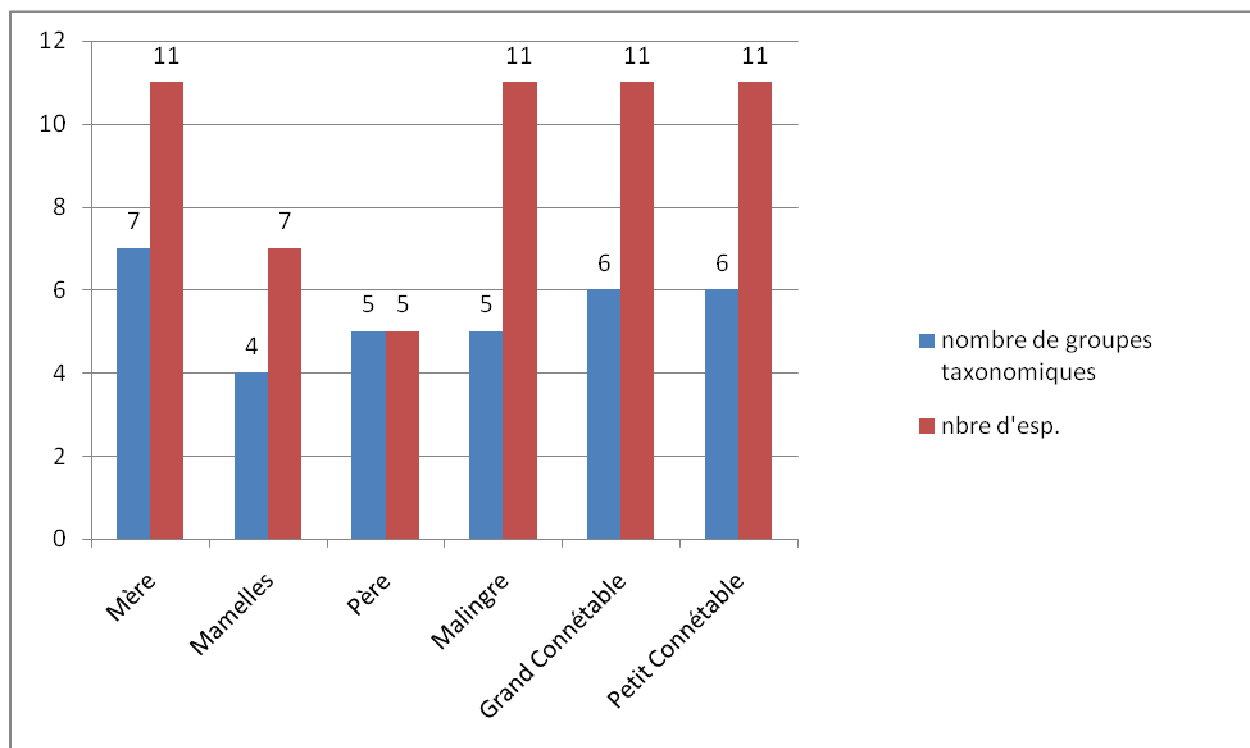


Figure 36 : Richesse spécifique et nombre de groupes taxonomiques par îlet en zone intertidale.

Analyse des recouvrements

L'ensemble des quadrats analysés sur le secteur des îlets de Rémire ne comportent que des

peuplements algaux associés à des balanes (sauf pour le Malingre où elles n'ont pas été observées dans les quadrats), et de la roche nue.

En termes de recouvrement, et pour l'ensemble des sites étudiés, le pourcentage de roche nue varie de 4,7 à 45,7%.

Pour les îlets de Rémire, le pourcentage de roche nue est plus faible sur l'île du Père (6,3%), et plus important sur le Malingre (45,1%) (Figure 37).

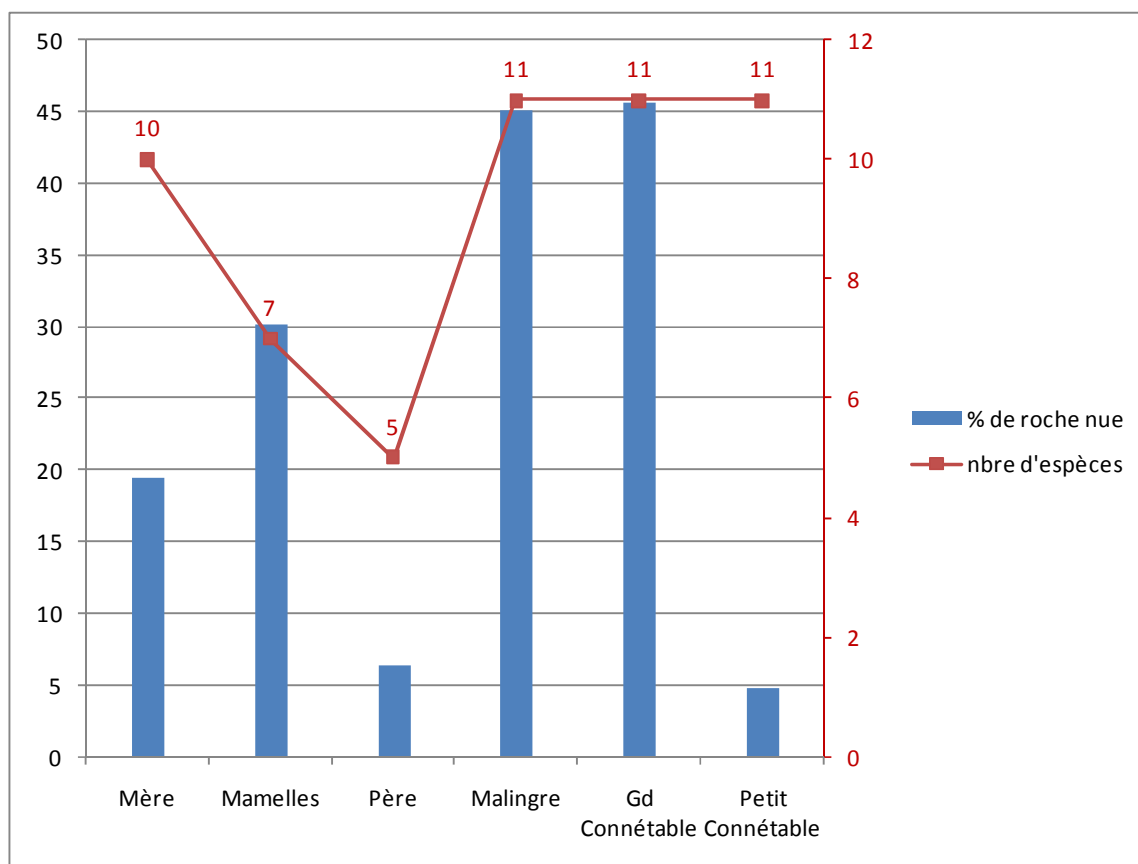


Figure 36 : Représentation graphique du pourcentage moyen de roche nue, et du nombre total d'espèces recensées sur chaque site.

Ainsi, le Père est à la fois l'île où la diversité observée (en nombre d'espèces recensées) est la plus faible et où le recouvrement est le plus élevé.

Inversement, l'île du Malingre est la plus diversifiée, tout en ayant le taux de recouvrement le plus faible du secteur des Rémire avec 45,1% de roche nue (Figure 37).

La Figure 38 représente les proportions de recouvrement en balanes et en algues (tous groupes taxonomiques confondus), sur les îlets du Père, de la Mère et des Mamelles.

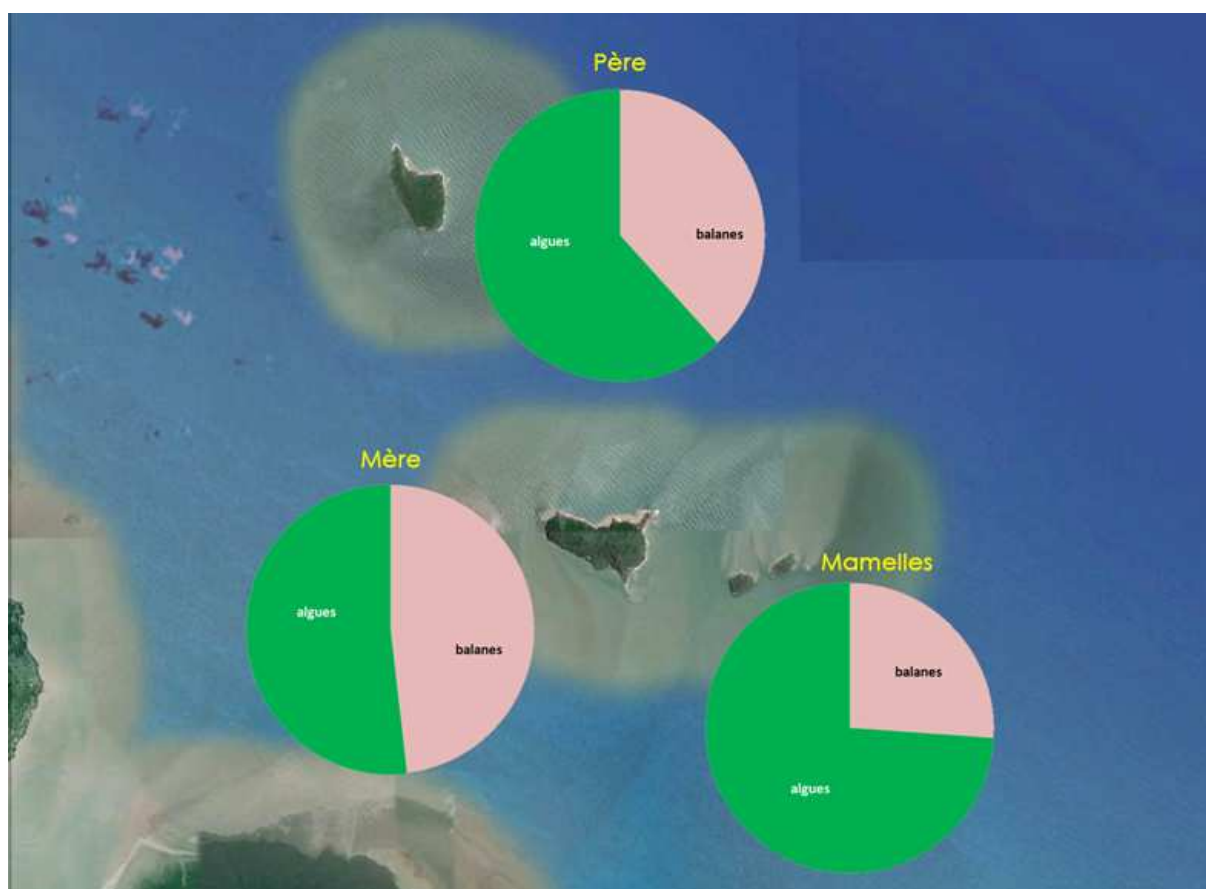


Figure 37 : Proportions de recouvrement en balanes et en algues, sur les îlets du Père, de la Mère et des Mamelles.

Les recouvrements algaux

En moyenne, les quadrats réalisés sur les îlets de Rémire sont recouverts à 40,16% par des algues.

Les proportions des différents groupes taxonomiques algaux (en termes de recouvrement), et de roche nue sont représentées dans la Figure 39.

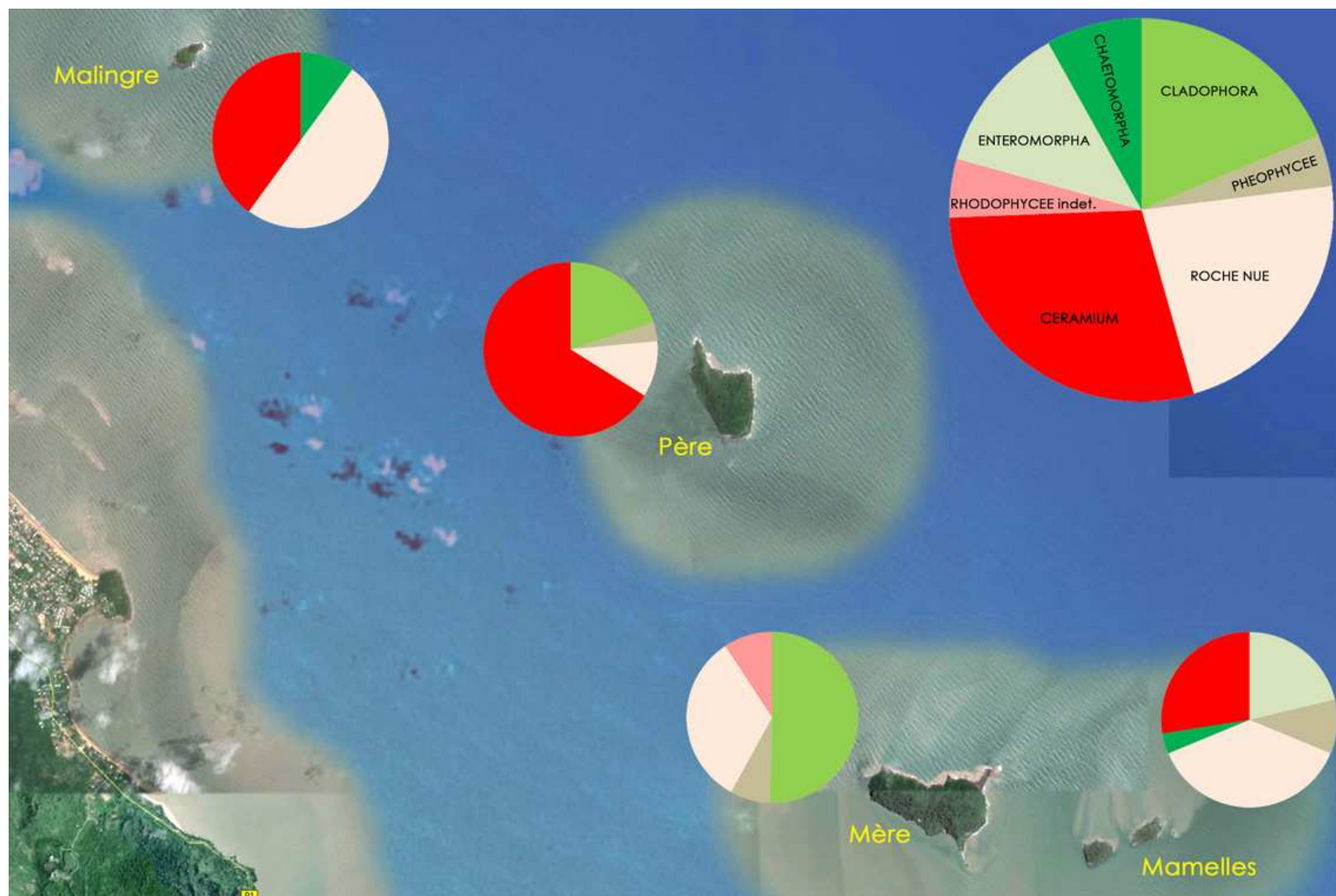


Figure 39 : Proportions des différentes espèces d'algues (en termes de recouvrement), et de roche nue, sur les îlets de Rémière.

Le pourcentage de couverture moyenne par les algues atteint 48,9% pour les îles du Grand et du Petit Connétable.

Les proportions des différentes espèces d'algues (en termes de recouvrement), et de roche nue sont représentées dans la Figure 40.

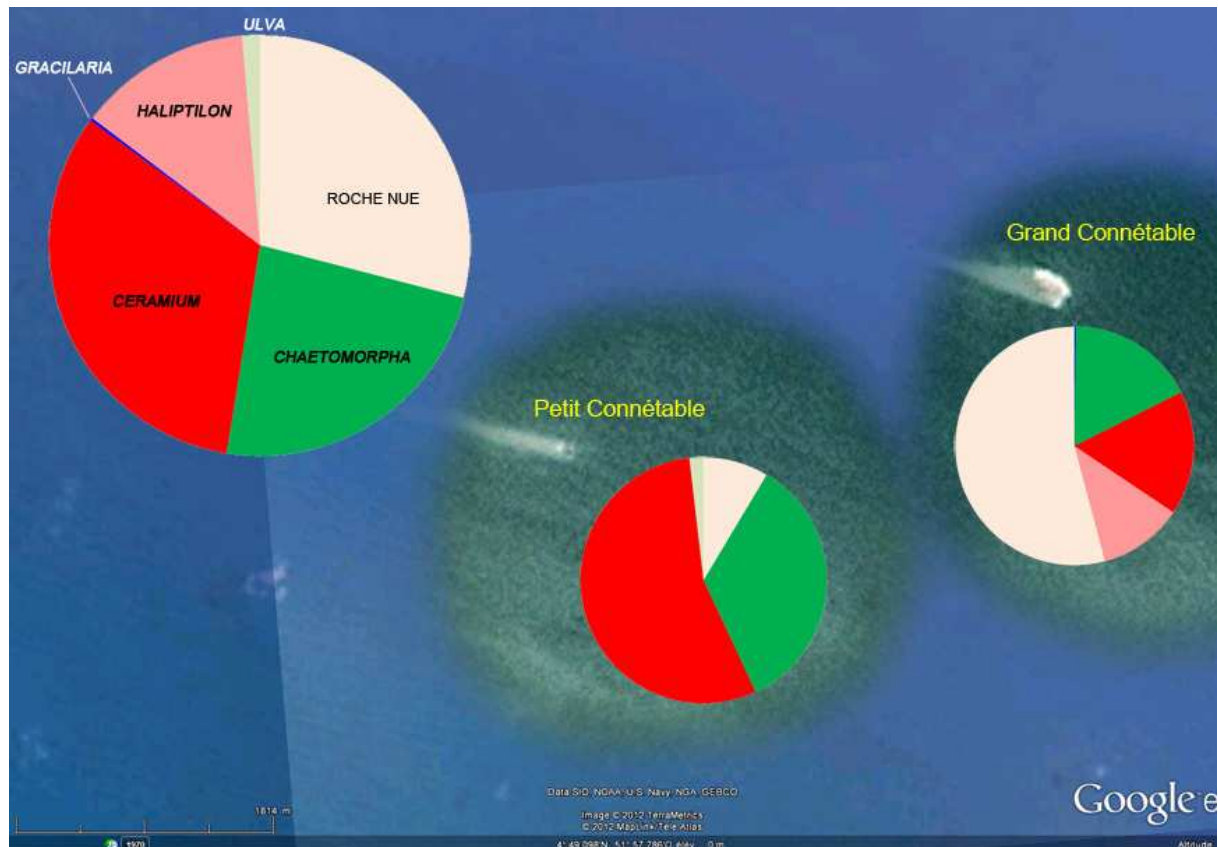


Figure 40 : Proportions des différentes espèces d'algues (en terme de recouvrement), et de roche nue, au sein de la Réserve Naturelle du Connétable.

Les pourcentages de recouvrement peuvent être traduits en coefficients de recouvrement (Tableau 20), inspirés des coefficients d'abondance-dominance de la phytosociologie terrestre (Boullet, 1999), auxquels on associe un code couleur spécifique.

Tableau 20 : Coefficients de recouvrement.

Coefficient	Signification en termes d'abondance et de dominance	Code couleur
+	Espèce peu ou très peu abondante, recouvrement très faible	
1	Espèce abondante, mais avec un faible recouvrement ou assez peu abondante avec un recouvrement plus grand, compris entre 1 et 5 %	
2	Espèce très abondante ou a recouvrement compris entre 5 % et 25 % de la surface	
3	Espèce à recouvrement compris entre 25 % et 50 % de la surface, et d'abondance quelconque	
4	Espèce à recouvrement compris entre 50 % et 75 % de la surface, et d'abondance quelconque	
5	Espèce à recouvrement sup. ou égal à 75 % de la surface, et d'abondance quelconque	

Le Tableau 21 synthétise les coefficients de recouvrement par les algues identifiées au moins jusqu'au genre, au sein de chaque îlet.

Tableau 21 : Coefficients de recouvrement par les algues identifiées au moins jusqu'au genre, au sein de chaque secteur étudié.

	Mère	Mamelles	Père	Malingre	Grand Connétable	Petit Connétable
<i>Ceramium</i>						
<i>Chaetomorpha</i>						
<i>Cladophora</i>						
<i>Enteromorpha</i>						
<i>Gracilaria</i>						
<i>Haliptilon</i>						
<i>Ulva</i>						

Il est ainsi noté que, en termes de fréquence d'observation, la rhodophycée du genre *Ceramium* est présente sur tous les sites étudiés hormis l'îlet la Mère, avec des recouvrements allant de 14,2% pour le Grand Connétable, à 44,8% pour le Petit Connétable.

4.1.2 LA ZONE SUBTIDALE

Pour rappel, sur l'ensemble des secteurs prospectés, et pour toutes les raisons évoquées précédemment (forts courants, extrême turbidité, très faible luminosité), l'étude des communautés subtidales se résume à un inventaire descriptif et qualitatif, aucune donnée précise relative au recouvrement n'ayant pu être restituée par les observations réalisées in-situ.

4.1.2.1 Ilets de Rémire

Concernant ce secteur, la turbidité était telle que la visibilité devenait nulle dès les 50 premiers centimètres de profondeur. Ainsi, et contrairement à la procédure classique qui consiste à cibler et prélever les organismes à vue, la technique d'échantillonnage a dû être adaptée et s'est résumée à une collecte au "toucher", le seul sens opérationnel pour différencier tout élément dans un noir opaque absolu, le faisceau des éclairages d'appoint étant inefficace puisque totalement absorbé par la charge en sédiments.

Les localisations des stations (Sub_001 à Sub_009) ayant fait l'objet "d'observations" directes en plongée sont représentées dans les Figures 41 à 43.



Figure 41 : Localisation des plongées réalisées autour des îlets de la Mère et des Mamelles.



Figure 42 : Localisation des plongées réalisées autour de l'îlet du Père.



Figure 43 : Localisation des plongées réalisées autour de l'îlet du Malingre.

Les levés sonars réalisés en phase 1 de l'étude ont permis de cibler les 9 plongées effectuées sur des zones rocheuses clairement identifiées, entre 3 et 6 mètres de

profondeur.

La première plongée devant l'îlet de la Mère (Sub_001) a permis d'observer que la surface des roches étaient densément recouvertes de colonies d'hydrires, relativement envasées à leur base (cf. Photo 40 réalisée juste sous la surface).



Photo 40: Forêt d'hydrires recouvrant les blocs devant l'îlet la Mère.

Les plongées suivantes et les prélèvements réalisés autour des autres îlets permettent de préciser la description de l'assemblage type qui semble recouvrir la plupart des roches subtidales du secteur.

Cet assemblage est constitué d'une association d'au moins deux espèces d'hydrires buissonnantes d'une vingtaine de cm de hauteur (Photo 43), et de 2 à 3 autres espèces d'hydrires dendriformes et plumeux (Photos 41, 42 et 44).

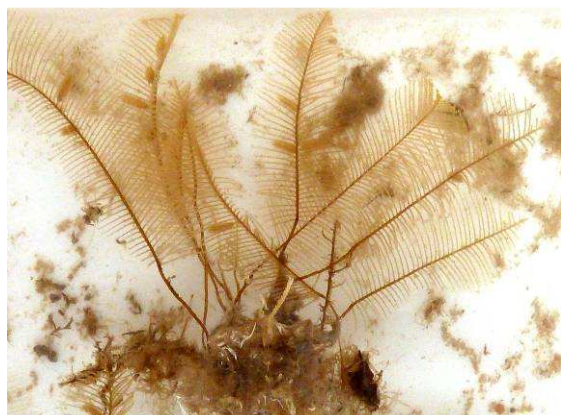


Photo 41 : Hydraires du genre *Aglaophenia* (île la Mère).



Photo 42 : Hydraires indéterminés (Mamelles).



Photo 43 : Hydraires buissonnants (île la Mère).



Photo 44 : Hydraires indéterminés (île du Père).

La base de cet assemblage est solidement arrimée à la roche par une sorte de réseau dense et résistant, formant comme des "crampons", constitués de débris végétaux colmatés par des débris coquilliers et la vase, et installés entre des balanes (Photo 43).

La Figure 44 illustre de manière schématique l'assemblage recouvrant le subtidal rocheux des îlets de Rémire.

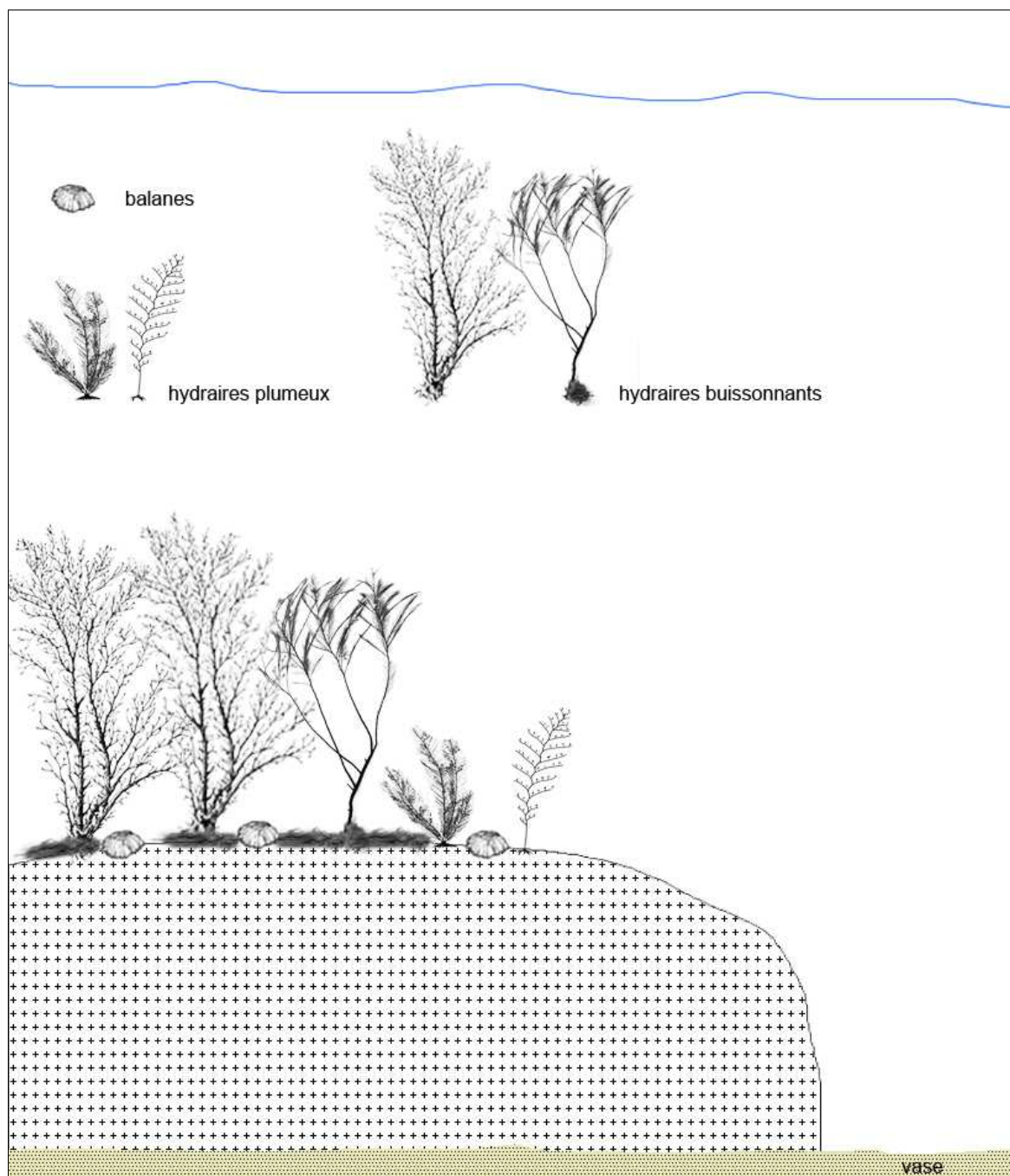


Figure 44 : Représentation de l'assemblage d'hydres et de balanes recouvrant les roches subtidales du secteur des Rémire.

Au total, les différents prélèvements ont permis d'échantillonner au moins 4 espèces d'hydres (en cours de détermination), complétés par des échantillons rapportés par les pêches expérimentales (espèces accessoires prises dans les filets), avec notamment 2 espèces de crabes de la famille des portunidae, dont *Callinectes ornatus* et *Callinectes bocourti*, et une crevette du genre *Penaeus*.

4.1.2.2 Battures du Connétable

Sur ce secteur, malgré des conditions de courants compliquées, 5 plongées ont pu être effectuées :

- 3 plongées sur la partie superficielle du haut-fond, dans 6 mètres d'eau, avec moins d'un mètre de visibilité (Photo 45), où quelques photos ont pu être réalisées ;
- 2 plongées dans sa partie inférieure, par 19 m de fond, dans l'obscurité totale, et avec moins de 30cm de visibilité.



Photo 45 : Illustration de la très faible visibilité par -6m de profondeur sur le secteur des Battures.

En complément de ces observations directes réalisées en plongée, l'utilisation de la drague triangulaire a permis d'échantillonner d'autres espèces, à des profondeurs intermédiaires.

La partie superficielle du haut-fond des Battures du Connétable (pour l'infime partie ayant pu être observée en plongée), est constituée par des saillies rocheuses séparées par des travées de débris coquilliers. Ponctuellement, au sein des débris coquilliers, apparaissent des affleurements rocheux superficiels et plutôt plats, colonisés par une rhodophycée du genre *Ceramium* et par quelques spongiaires (Photo 46).



Photo 46 : Affleurement rocheux superficiel, colonisé par *Ceranium* et le spongiaire *Tedania ignis* (Battures du Connétable, -6m).

Les formations rocheuses plus importantes semblent recouvertes d'un peuplement bio-concrétionné, constitué principalement de balanes, d'éponges encroutantes (dont *Tedania ignis*), et d'ascidies coloniales (Photo 47).

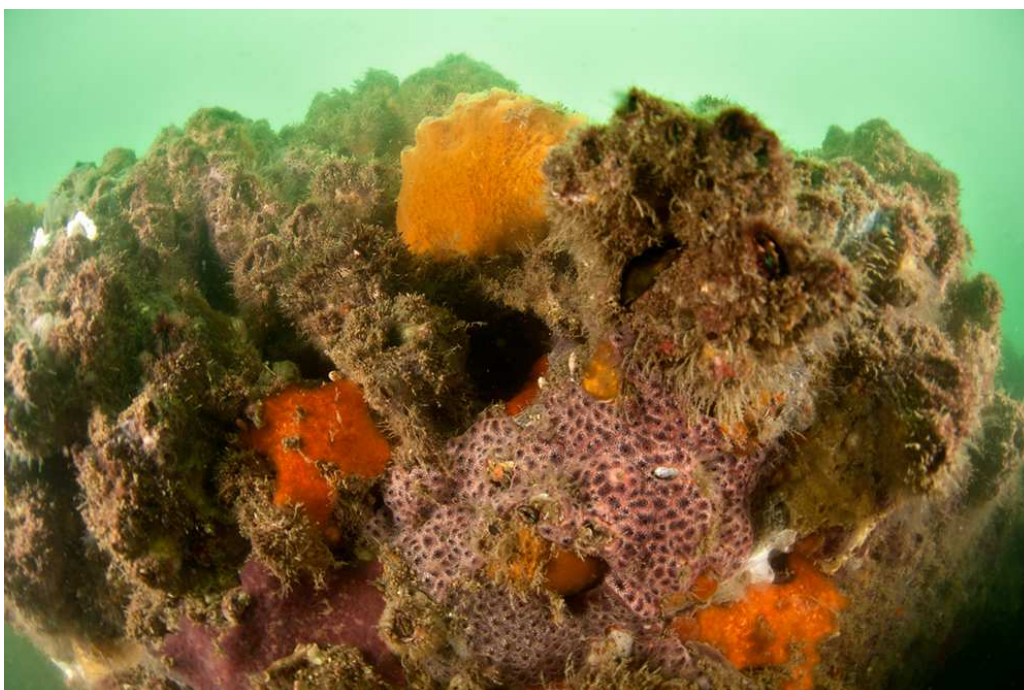


Photo 47 : Bio-concrétionnement de balanes, d'ascidies coloniales et d'éponges encroutantes, recouvert par l'algue *Ceranium sp.* (Battures du Connétable, -6m de profondeur).

Du point de vue de l'ichthyofaune, seuls quelques individus de Croupia (*Anisotremus surinamensis*), et de Lippu rondeau (*Anisotremus virginicus*) ont pu être observés furtivement.

La Figure 45 synthétise de manière schématique, le profil du fond du secteur des Battures au niveau de sa zone la moins profonde.

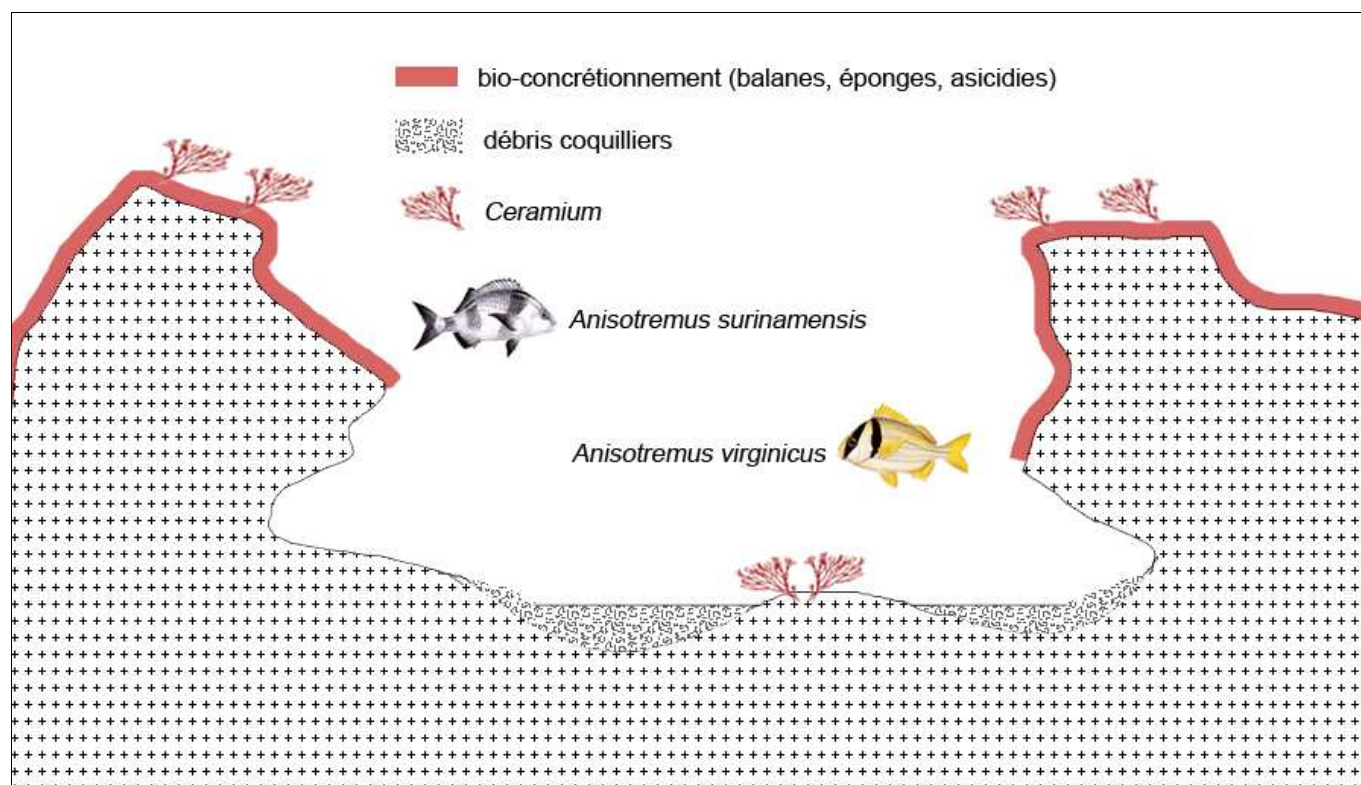


Figure 45 : Profil schématique du fond du secteur des Battures, par -6m de profondeur.

Dans la zone intermédiaire située entre 10 et 12m de profondeur, les prélèvements effectués à la drague triangulaire ont permis de ramener des gros morceaux de bio-concrétions, d'apparence assez similaire à ce qui est observé en plongée, à -6m de profondeur (photos 48 et 49).



Photo 48 : Echantillon prélevé à la drague triangulaire sur
les secteur des Battures, par -10m (face interne).



Photo 49 : Echantillon prélevé à la drague triangulaire sur
les secteur des Battures, par -10m (face externe).

L'échantillon se présente sous la forme d'un agglomérat de balanes, d'éponges et d'ascidies. Sa face externe est recouverte par une rhodophycée du genre *Ceramium*.

Un deuxième échantillon prélevé à la drague permet d'observer un peu plus précisément la structure interne de ce type de bio-construction. Il met en avant des formations calcaires tubulaires (Photo 50), colmatées par divers organismes, qui font penser à un assemblage de balanes géantes (du genre *Megabalanus*). La surface de cet échantillon est densément recouverte d'hydrides plumeux (Photo 51).

La Figure 46 représente schématiquement l'échantillon prélevé à la drague.



Photo 50 : Echantillon prélevé à la drague
triangulaire sur les secteur des Battures, par -12m
(face interne).



Photo 51 : Echantillon prélevé à la drague triangulaire sur les
secteur des Battures, par -12m (face externe).

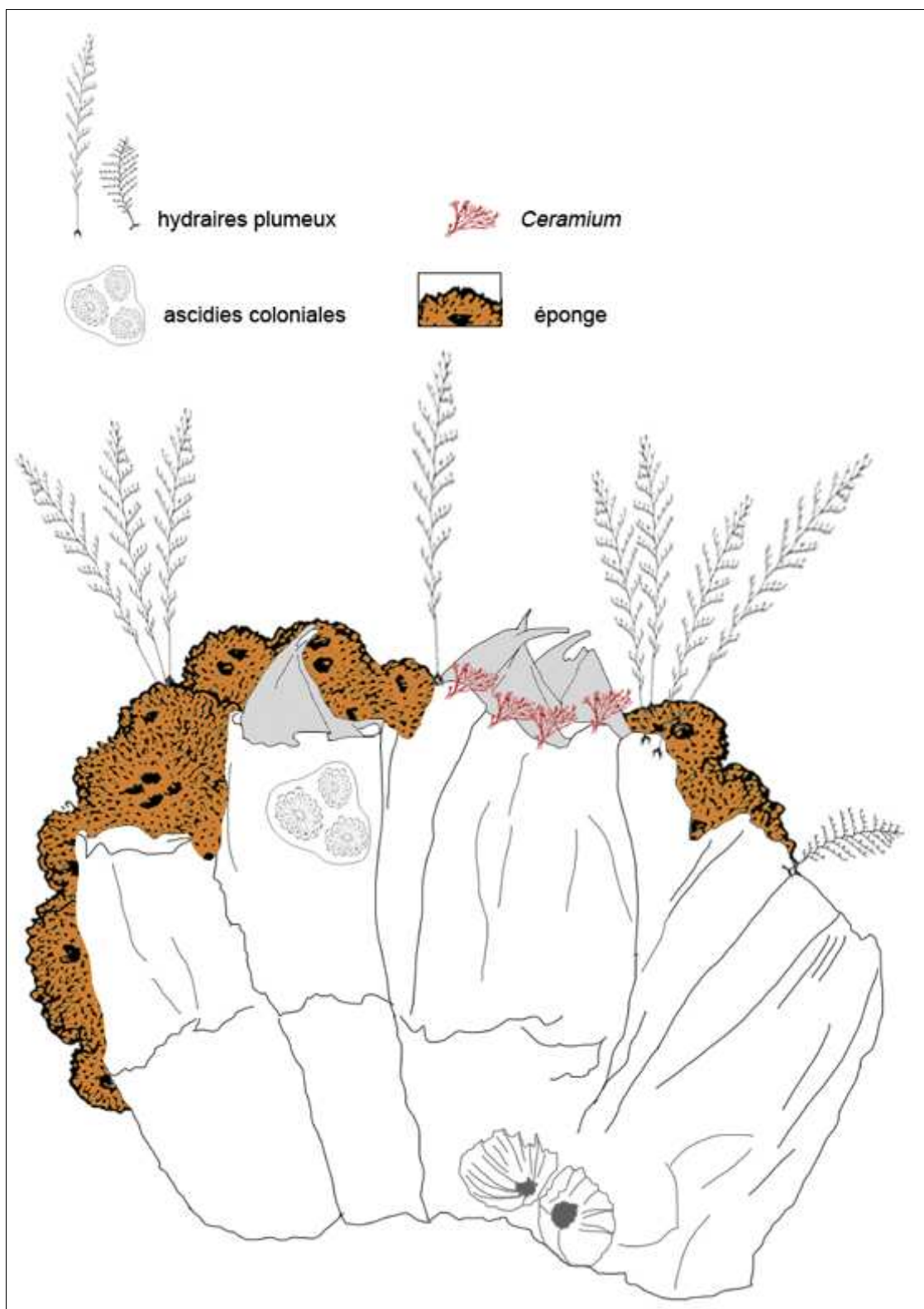


Figure 46 ; Représentation schématique de l'échantillon prélevé par -12m de profondeur sur le secteur des Battures.

Au niveau de la partie plus profonde (-19m), et pour le peu qui en a été aperçu dans le faisceau de la torche, en collant le masque à 20 cm du substrat (le noir total et opaque étant établi dès les premiers mètres d'immersion), les roches sont très colorées et densément colonisées par les éponges, les ascidies et les gorgones.

Il n'y a pas été observé de formation biogène comme rencontrée dans les secteurs moins profonds.

Au toucher et au ressenti, le relief semble constitué de grands blocs, et toujours en légère pente.

Le Tableau 22 détaille l'ensemble des espèces observées sur le secteur des Battures, tous moyens de prospections confondus (drague triangulaire et plongée).

Tableau 22 : Synthèse des espèces recensées sur le site des Battures du Connétable.

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Ascidies	Ascidaceae	Stolidobranchia	Styelidae	<i>Botrylloides</i>	
		Aplousobranchia	Polycitoridae	<i>Aplidium</i>	
				<i>Eudistoma</i>	
Arthropoda	Malacostraca	Decapodes	Portunidae	<i>Cronius</i>	<i>tumidulus</i>
			Xanthidae	<i>Panopeus</i>	
	Maxillopoda	Sessilia	Balanidae		
Chlorophytes	Bryopsidophyceae	Bryopsidales	Bryopsidaceae	<i>Bryopsis</i>	
Cnidaires	anthozoaires	Scleractinia	Rhizangiidae	<i>Astrangia</i>	
		Actiniaria	Actiniidae		
		Alcyonacea	Gorgoniidae	<i>Leptogorgia</i>	<i>miniata</i>
	Hydrozoaires			<i>Pacifigorgia</i>	<i>elegans</i>
		Leptothecata	Agalopheniidae	<i>Aglaophenia</i>	
Echinodermes	Ophiuroidea	Ophiurida	Ophiotrichidae	<i>Ophiactis</i>	<i>savignyi</i>
				<i>Ophiothela</i>	<i>mirabilis</i>
Mollusques	Gastropoda	Archaeogastropoda	Turridae		
Rhodophytes	Florideophyceae	Ceramiales	ceramiaceae	<i>Ceramium</i>	
Spongiaires	Demospongiae	Poecilosclerida	Tedaniidae	<i>Tedania</i>	<i>ignis</i>
		Haplosclerida	Chalinidae	<i>Haliclona</i>	
		Halichondrida	Halichondriidae	<i>Halichondria</i>	<i>melanadocia</i>

Au total, 27 spécimens ont été échantillonnés :

- 7 espèces de cnidaires (dont 2 gorgones et 1 scléractinaire) ;
- 5 espèces d'ascidies ;
- 5 espèces d'éponges ;
- 3 espèces d'arthropodes ;
- 3 espèces d'algues (2 rhodophytes et 1 chlorophyte) ;
- 2 espèces d'échinodermes ;
- 2 espèces de mollusques

Le Tableau 23 résume les paramètres des prospections réalisées sur le secteur des Battures, ainsi que les différents échantillons récoltés.

Tableau 23 : Synthèse des prospections réalisées et des échantillons récoltés sur le secteur des Battures.

Date	Moyen de prospection	Profondeur	Echantillons
24/09/2011	Drague triangulaire	10m	<i>Ophiactis savignyi</i>
			<i>Ceramium sp.</i>
			Balanidae ind.
			<i>Bryopsis sp.</i>
			Actinaire ind.
			<i>Botrylloides sp.</i>
25/09/2011	Drague triangulaire	12m	Hydraire ind.
			<i>Aglaophenia sp.</i>
			<i>Tedania ignis</i>
			Hydraire ind.
			<i>Botrylloides sp.</i>
			Turridae ind.
			Turridae ind.
			<i>Cronius tumidulus</i>
			Rhodophycée ind.
26/09/2011	Plongées	19m	<i>Panopeus sp.</i>
			<i>Leptogorgia miniata</i>
			<i>Pacifigorgia elegans</i>
			<i>Astrangia sp.</i>
			<i>Aplidium sp.</i>
			<i>Eudistoma sp.</i>
			Ascidaceae ind.
28/09/2011	Plongées	6m	<i>Ophiothela sp.</i>
			<i>Tedania ignis</i>
			<i>Haliclona sp</i>
			<i>Halichondria melanadocia</i>

Parmi ces espèces, il est intéressant de noter la présence du scléractiniaire du genre *Astrangia*, déjà récolté devant l'îlet la Mère sous forme de petites colonies (Photo 52) par le pharmacien-explorateur Martin-François Geay en 1901, lors de sa troisième mission en Guyane (Finelle, 1951; Zibrowius comm. pers. 2011).

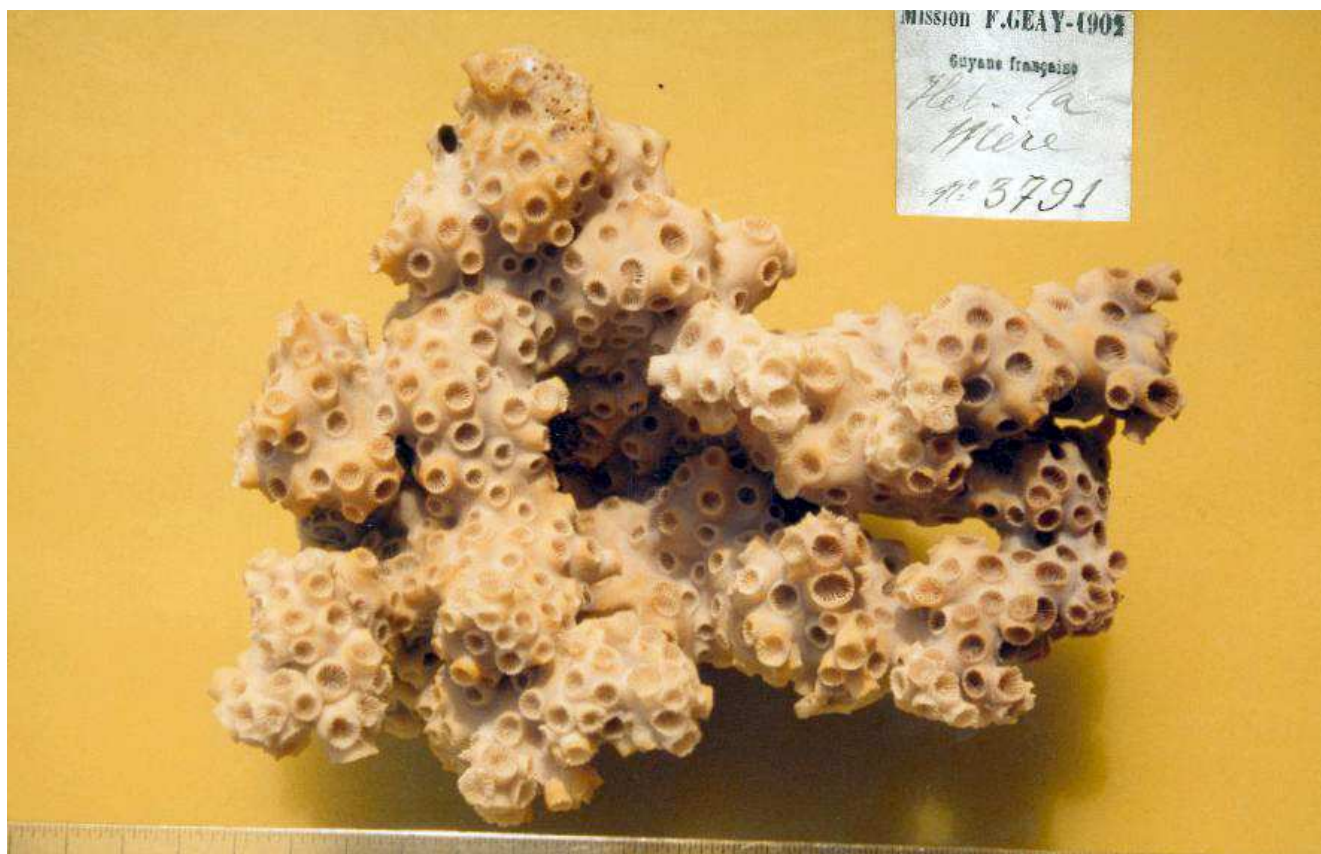


Photo 52 : Colonie d'*Astrangia* sp. récoltée par Geay, en 1901, devant l'îlet la Mère.

L'espèce *A. phyllangioides* avait également été signalée par Durand (1959), entre 30 et 60 mètres de profondeur, sous forme de petits bouquets.

4.1.2.3 Grand Connétable

Autour de l'île du Grand Connétable, l'équipe a pu profiter d'un épisode plutôt calme en termes de courants et de houle, rendant l'eau légèrement moins boueuse, pour effectuer une plongée dans la partie généralement la plus exposée de l'île, à la pointe Sud-Est (Figure 47).

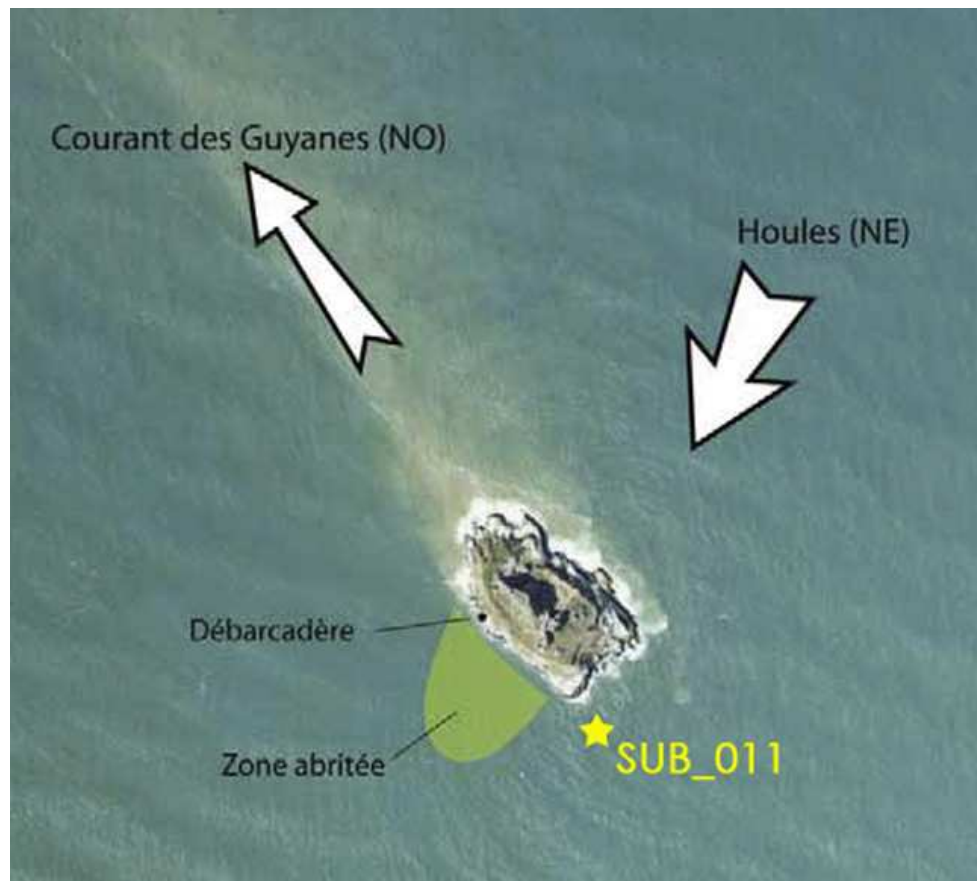


Figure 47 : Localisation de la plongée SUB_011 réalisée devant l'île du Grand Connétable.

Malgré une visibilité nulle, un court transect a été réalisé depuis le point d'immersion, sur un fond de 8m, en direction du Nord-Ouest, vers l'île du Grand Connétable.

Au départ du transect, le fond présente des affleurements rocheux superficiels relativement lisses, et des zones de débris coquilliers. En poursuivant vers le Nord-Ouest, le relief devient progressivement plus accidenté avec la présence de dalles et de gros blocs.

Au toucher, la surface des roches rencontrées semble peu colonisée. La récolte réalisée à l'aveugle en raclant au couteau, a seulement révélé la présence d'hydrides.

En prélevant sur les parties inférieures des blocs, 1 espèce de spongiaire et 2 espèces d'ascidies ont néanmoins pu être échantillonnées.

Parallèlement, des échantillons ramenés dans les filets des pêches expérimentales se sont ajoutés aux quelques organismes récoltés en plongée, et ont permis de compléter l'inventaire.

Parmi ces captures accessoires, un bloc entier a ainsi été prélevé lors de la relève d'un filet. Il apparaît densément recouvert par la gorgone *Leptogorgia punicea* sur sa face supérieure (Photo 53), et par quelques colonies du scléactinaire *Astrangia* sur les côtés (Photo 54).



Photo 53 : Bloc recouvert de la gorgone *Leptogorgia punicea* (Grand Connétable).



Photo 54 : Colonie d'*Astrangia*.

La Figure 48 représente schématiquement l'échantillon prélevé au filet.

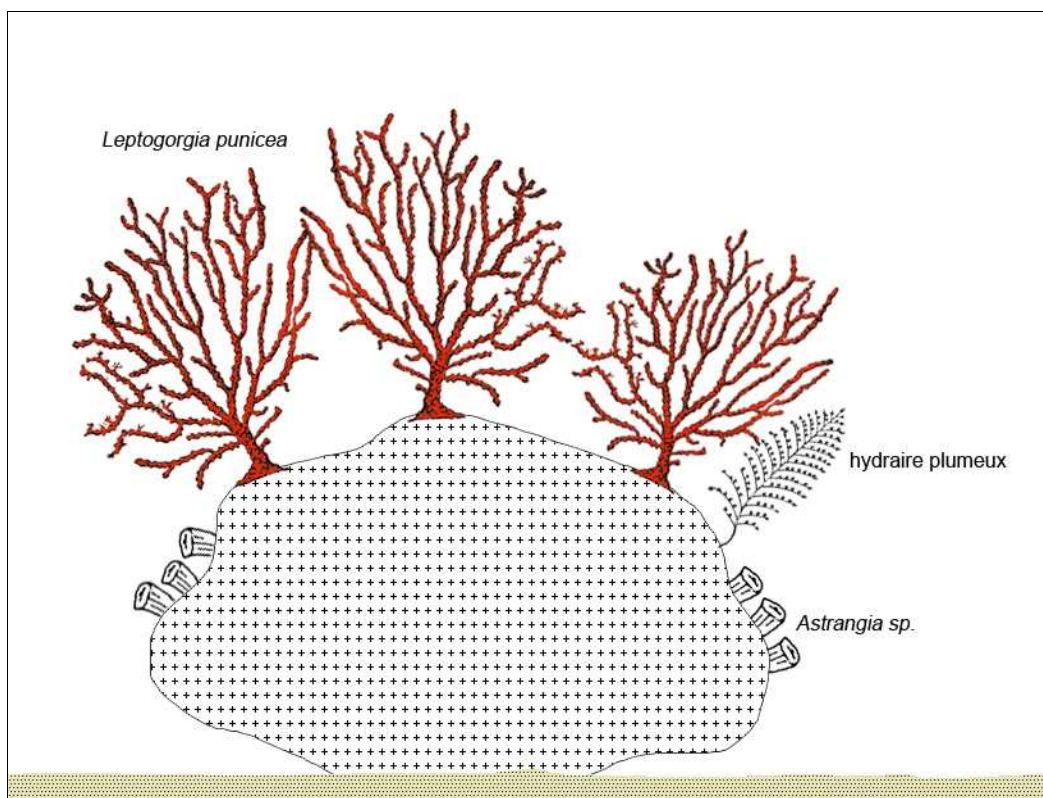


Figure 48 : Représentation schématique de l'échantillon prélevé à la drague triangulaire devant l'île du Grand Connétable.

Au total, 12 échantillons ont été prélevés : 3 ascidies, 3 espèces d'hydrires, 2 espèces de crustacés, 1 éponge, 1 gorgone, 1 scléactinaire et 1 mollusque.

Le Tableau 24 synthétise l'ensemble des espèces observées.

Tableau 24 : Synthèse des espèces recensées autour de l'île du Grand Connétable.

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Ascidies	Ascidaceae	Stolidobranchia	Styelidae		
		Aplousobranchia	Polycitoridae		
Arthropoda	Malacostraca	Decapodes	Aethridae	<i>Hepatus</i>	<i>pudibundus</i>
	Maxillopoda	Sessilia	Balanidae		
Cnidaires	Anthozoaires	Scleractinia	Rhizangiidae	<i>Astrangia</i>	
		Alcyonacea	Gorgoniidae	<i>Leptogorgia</i>	<i>punicea</i>
	Hydrozoaires				
Mollusques	Gastropoda	Archaeogastropoda			
Spongiaires	Demospongiae				

4.1.2.4 Synthèse concernant les peuplements subtidiaux

Les conditions de turbidité et de courants n'ont pas permis de réaliser des prospections exhaustives, ni de dresser un inventaire très détaillé.

Les fonds durs des îlets de Rémire sont clairement plus envasés que les roches situées plus au large, comme dans le secteur des Battures ou autour de l'île du Grand Connétable. Ce phénomène d'envasement est probablement une des raisons pour laquelle la richesse spécifique observée est nettement plus faible autour des îlets de Rémire, où les hydrires dominent les peuplements, et semblent être les rares organismes fixés à pouvoir se développer.

Concernant les Battures, il est observé que les peuplements situés à -6m de profondeur, constitués principalement d'organismes encroutants (éponges, ascidies), diffèrent sensiblement des peuplements plus profonds où l'on trouve des organismes dressés comme les gorgones. Il est envisageable qu'à faible profondeur, les conditions de courants trop forts ne soient pas favorables à l'installation d'invertébrés dressés.

Pour le peu qui a pu en être observé, la vie fixée sur les roches profondes des Battures apparaît foisonnante et colorée, un peu à l'image de ce qui a pu être observé autour des îles du Salut en 2010 et 2011 (Photos 55 à 58).



Photo 55 : Peuplements benthiques de substrats durs devant l'île Saint-Joseph (© Mathieu Foulquié/2010).



Photo 56 : Forêt de gorgones devant l'île Saint-Joseph (© Mathieu Foulquié/2010).



Photo 57 : Faciès à ascidies du genre *Aplidium* devant l'île Saint-Joseph (© Mathieu Foulquié/2011).



Photo 58 : Vie fixée entre deux blocs rocheux devant l'île Saint-Joseph (© Mathieu Foulquié/2011).

Il faut également noter que les gorgones récoltées par -19m sur le secteur des Battures et par -10m devant l'île du Grand Connétable, sont plus grandes que les individus observés devant l'île Saint-Joseph (îles du Salut), à -6m de profondeur (Photo 59).



Photo 59 : A gauche : *Pacifigorgia elegans* prélevée sur les Battures du Connétable ; à droite : *Pacifigorgia sp.* prélevée devant l'île Saint-Joseph.

Même si les observations restent très fragmentaires, et les résultats peu comparables, il apparaît assez nettement que le secteur des Battures constitue la zone la plus riche en terme de biodiversité.

Malgré des conditions naturelles d'accès et de prospection plus qu'aléatoires et difficiles, il serait intéressant (et envisageable techniquement) d'approfondir les observations sur ce secteur, éventuellement directement en plongée pour les zones situées à faible profondeur, ou par l'observation à distance (à l'aide de ROV notamment), pour les parties les plus profondes.

4.2 Peuplements ichthyologiques

4.2.1 EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE

Il convient de préciser dès à présent qu'il n'a pas été possible de maintenir le même effort d'échantillonnage au sein de chaque site, principalement en raison des conditions météorologiques qui ont engendré de nombreux réajustements dans l'organisation des différentes tâches à accomplir par l'ensemble de l'équipe et des experts sollicités.

La Figure 49 et le Tableau 25 montrent clairement un effort de pêche plus important sur le secteur dénommé "Mère-Mamelles". Ceci est expliqué par le fait qu'il avait été convenu, en amont de l'étude terrain, de regrouper les 3 îlets (la Mère et les 2 Mamelles), en une seule entité "écologique", compte tenu du faible éloignement des îlets, les uns par rapport aux autres.

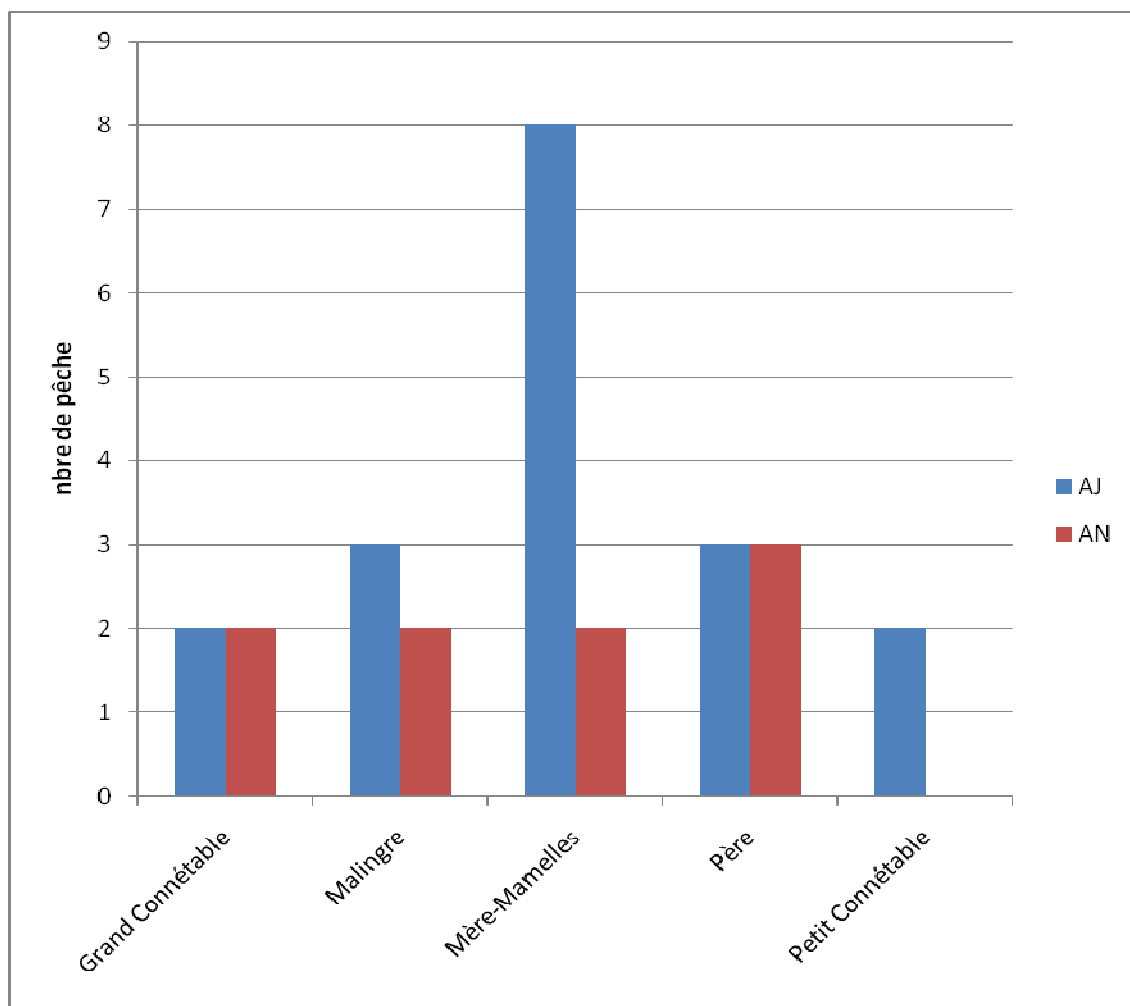


Figure 49 : Nombre de pêches réalisées par site (AJ = mode abrité jour, AN = mode abrité nuit).

Pour rappel, chaque pêche correspond à la pose d'un filet de longueur constante (100m), de maille 50mm ou 20mm, pendant des durées de calée variant de 60 à 280 minutes.

Tableau 25 : Plan d'échantillonnage sur les différents sites, en terme de durée de calées (min), de mode de calée (AJ = Abrité Jour, AN = Abrité Nuit), et de tailles de maille (20 ou 50 mm).

		AJ		AN		Mode Maille
		20	50	20	50	
Mère-Mamelles	PEC_001		120			
	PEC_002		120			
	PEC_003	120				
	PEC_004		120			
	PEC_005		120			
	PEC_006			120		
	PEC_007				120	
	PEC_008	85				
	PEC_009		120			
	PEC_010		120			
Père	PEC_011				225	
	PEC_012			200		
	PEC_013				120	
	PEC_014		165			
	PEC_015	60				
	PEC_016		100			
Malingre	PEC_017			240		
	PEC_018				280	
	PEC_019		60			
	PEC_020	120				
	PEC_021		120			
Grand Connétable	PEC_022	60				
	PEC_023		120			
	PEC_024			60		
	PEC_025				60	
Petit Connétable	PEC_026		60			
	PEC_027	60				

Le temps total de calée, tous secteurs confondus, est de 54h et 35min.

Dans les résultats et les analyses qui suivent, il est proposé de regrouper le Grand et le Petit Connétable en une seule entité, dénommée "Réserve Naturelle du Connétable" (RN Connétable). Les efforts de pêche dans ces 2 sites étant relativement faibles par rapport à ceux réalisés sur le secteur des îlets de Rémire, le fait de les cumuler permet une meilleure comparaison inter-secteurs.

Il est ainsi obtenu 4 secteurs principaux, comparables du point de vue de l'effort d'échantillonnage, à savoir : Mère-Mamelles, le Père, le Malingre et la RN du Connétable (le secteur des Battures n'ayant pas été échantillonné au niveau du compartiment poisson).

Ces précisions étant faites, l'effort d'échantillonnage est obtenu dans chacun des secteurs ainsi définis (Figure 50).

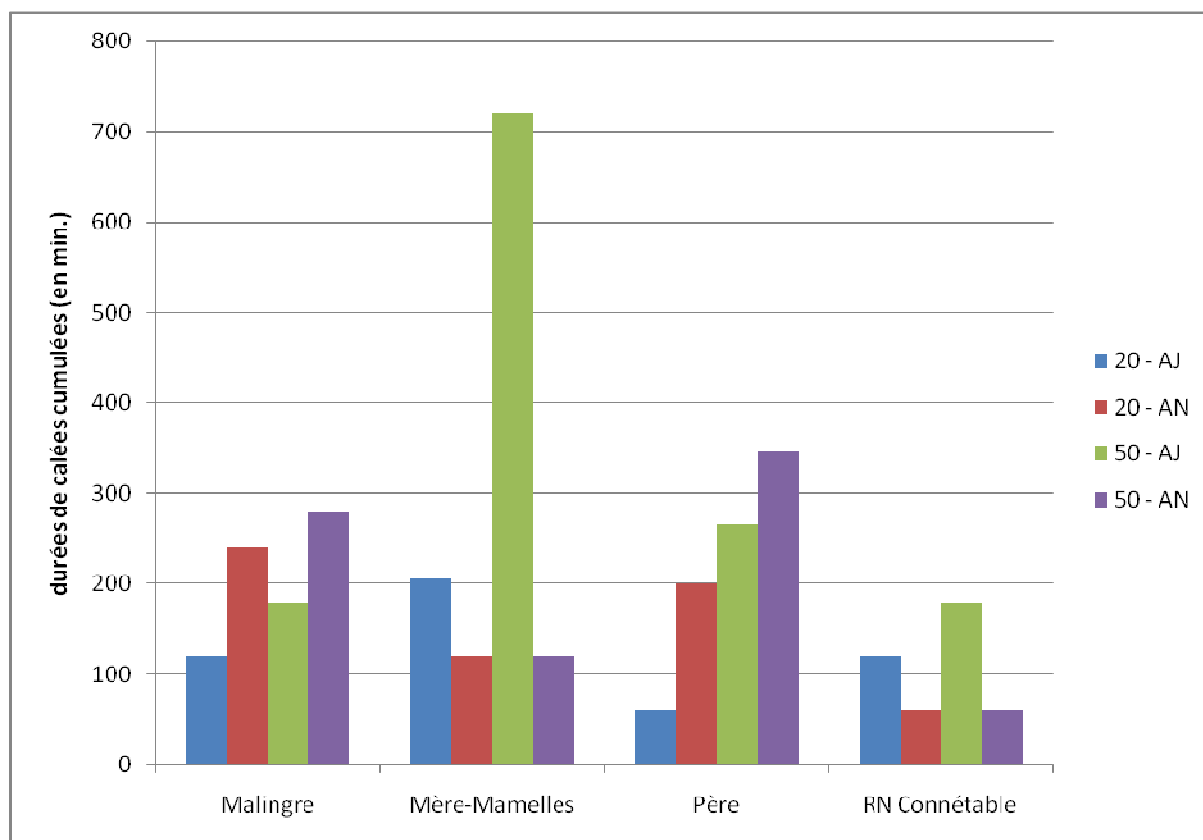


Figure 50 : Effort d'échantillonnage dans les 4 secteurs principaux (20 AJ = filet de maille 20 en mode abrité jour).

Néanmoins, même en cumulant les pêches effectuées autour du Grand et du Petit Connétable, l'effort d'échantillonnage reste plus faible que celui réalisé dans les autres secteurs. Ceci est dû à la fois aux conditions naturelles de courant et de houle peu propices à la mise en œuvre des pêches expérimentales dans ce secteur, mais également au statut de protection de la zone en Réserve Naturelle qui imposait naturellement de réduire l'effort de pêche.

4.2.2 SECTEUR MÈRE-MAMELLES

Diversité du peuplement

Sur les 10 pêches réalisées sur ce secteur, 200 individus appartenant à 39 espèces ont été capturés. La figure 51 montre qu'en termes d'abondance, la famille des Auchenipteridés est la plus représentée avec 23% des individus pêchés, devant celle des Sciaenidés (16,5%), et celle des Engraulidés (16%).

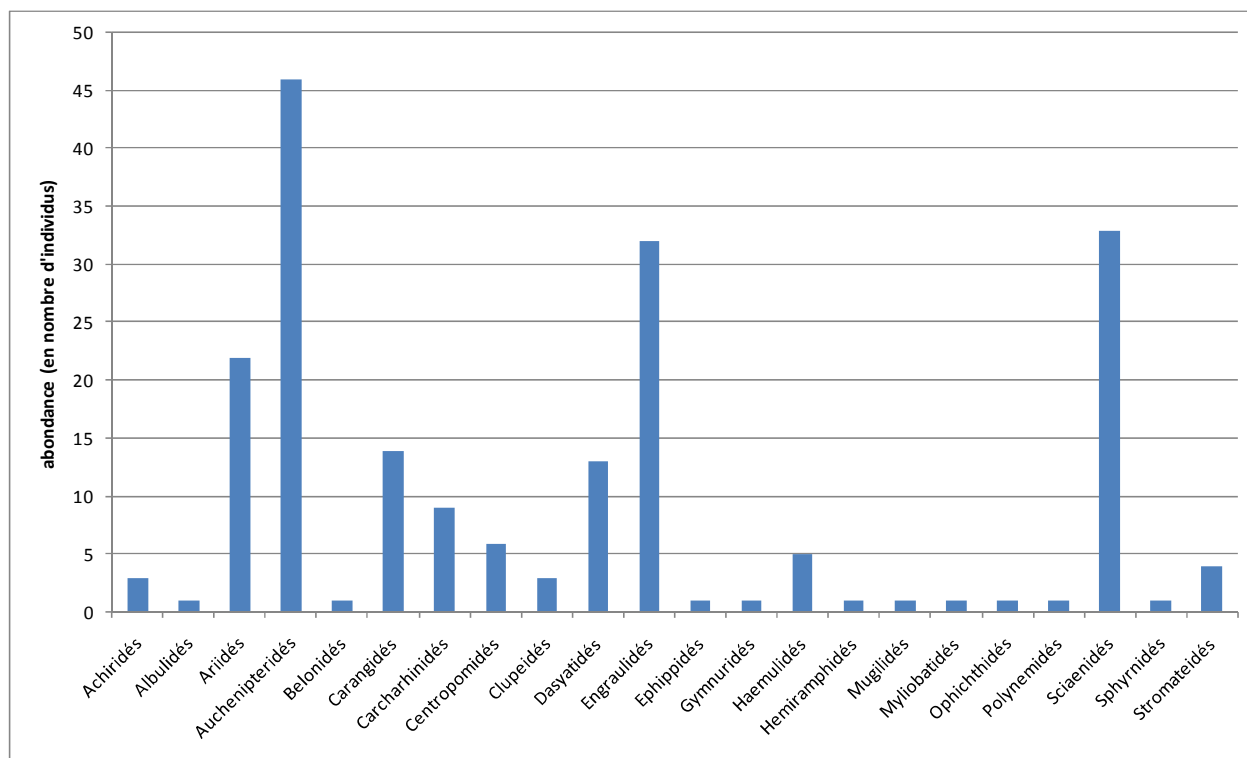


Figure 51 : Abondance (en nombre d'individus) des différentes familles de poissons, du secteur Mère-Mamelles.

En nombre d'individus capturés (Figure 52), l'espèce la plus abondante (23%) est le Coco Soda (*Pseudauchenipterus nodosus*), de la famille des Auchenipteridés (ordre des siluriformes).

En partant du principe que l'espèce présente plutôt des affinités pour les estuaires, ce résultat est plutôt cohérent avec la situation géographique du secteur Mère-Mamelles, situé juste à l'embouchure du fleuve Mahury. Une espèce qui par ailleurs, n'a été capturée qu'en un seul autre secteur (le Père), et représentée par un seul individu.

Enfin, il est observé une abondance relativement importante de l'Anchois Goulard (*Lycengraulis grossidens*), avec 15% des observations. Ce "pic" d'abondance correspond pour 80% à une seule calée nocturne (référéncée PEC_006), dans un filet à petite maille (20mm), et qui traduit la capture d'un banc entier.

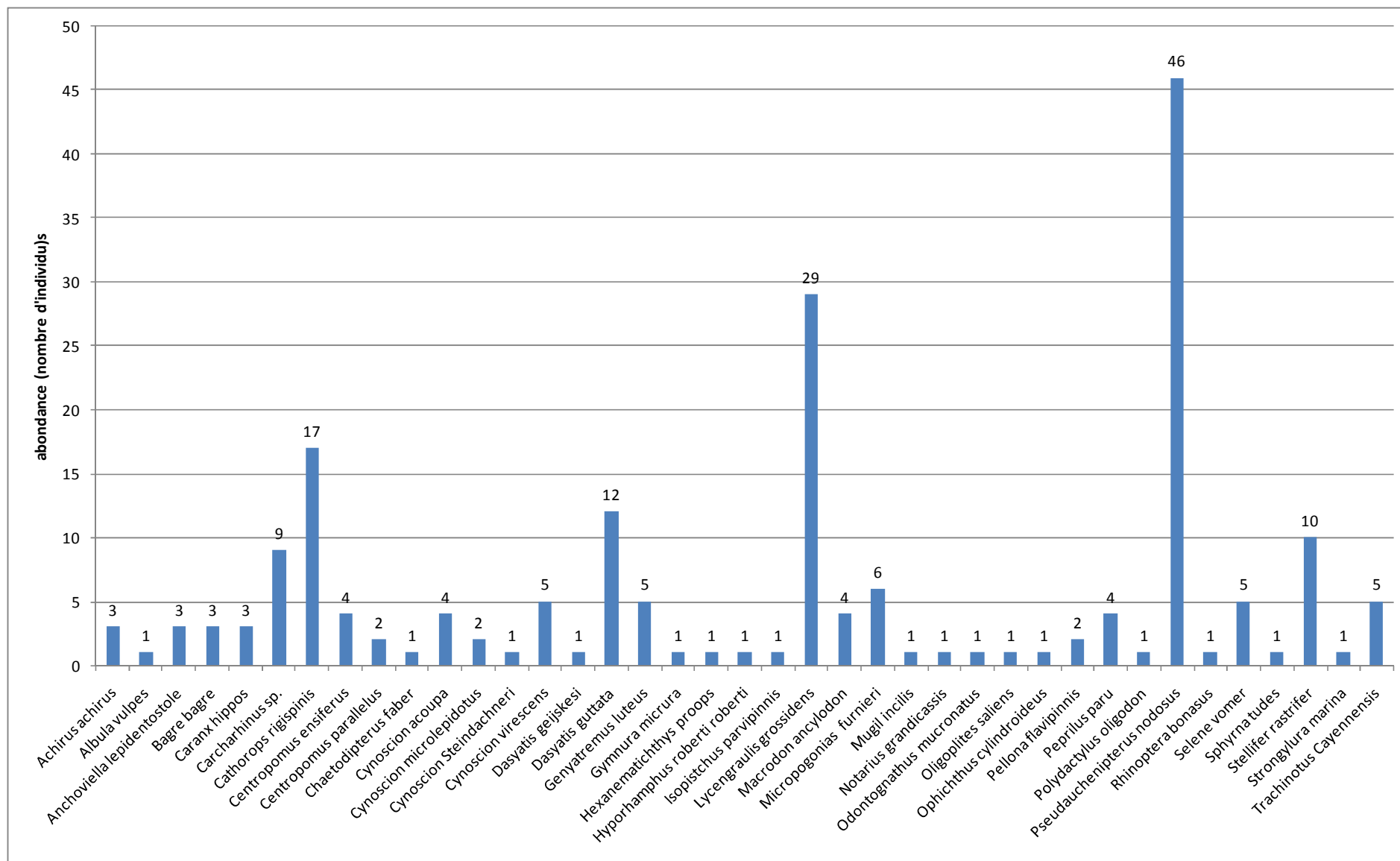


Figure 53 : Nombre total d'individus capturés par espèce (secteur Mère-Mamelles).

Il faut noter la capture d'un requin marteau à petits yeux (*Sphyrna tudes*), espèce classée vulnérable sur la liste rouge de l'IUCN. L'individu observé mesurait 29,5 cm de longueur, ce qui correspond à la taille d'un nouveau-né (Compagno, 1984; Castro, 1989).

Concernant la richesse spécifique de chaque famille, celle des Sciaenidés est la plus diversifiée avec 8 espèces (Figure 54).

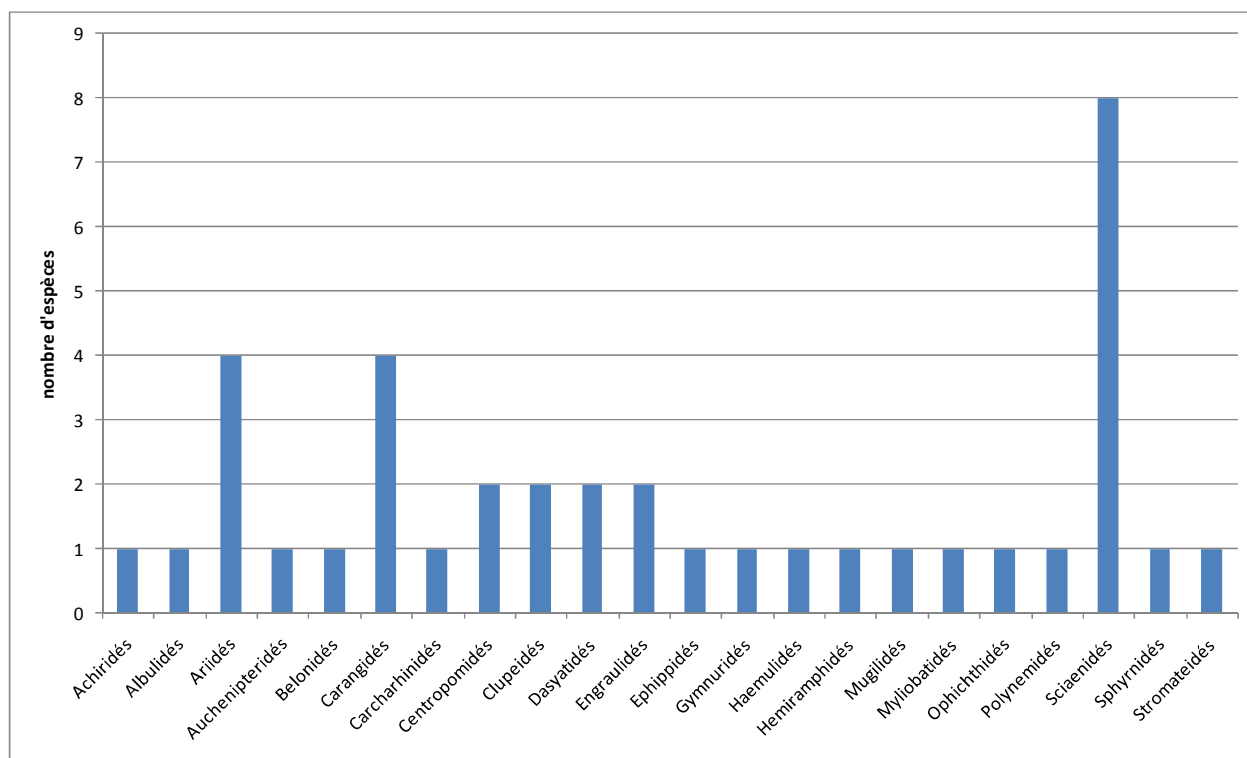


Figure 54 : Richesse spécifique de chaque famille recensée sur les secteur Mère-Mamelles.

Concernant l'occurrence (fréquence d'observation par pêche), la Figure 55 montre que les 2 espèces les plus fréquentes sont la Raie long nez (*Dasyatis guttata*), et le Magister fourche (*Stellifer rastrifer*). Par ailleurs, et malgré leur faible abondance respective, ces 2 espèces n'en demeurent pas moins les 2 espèces les mieux réparties (spatialement) sur le secteur, puisque capturées sur la moitié des stations échantillonnées.

Concernant *Dasyatis guttata*, cette observation est à mettre en relation avec le fait que cette espèce très tolérante aux variations de salinité, affectionne les substrats vaseux (Leopold, 2004), et qu'elle est donc assez répandue au niveau des estuaires.

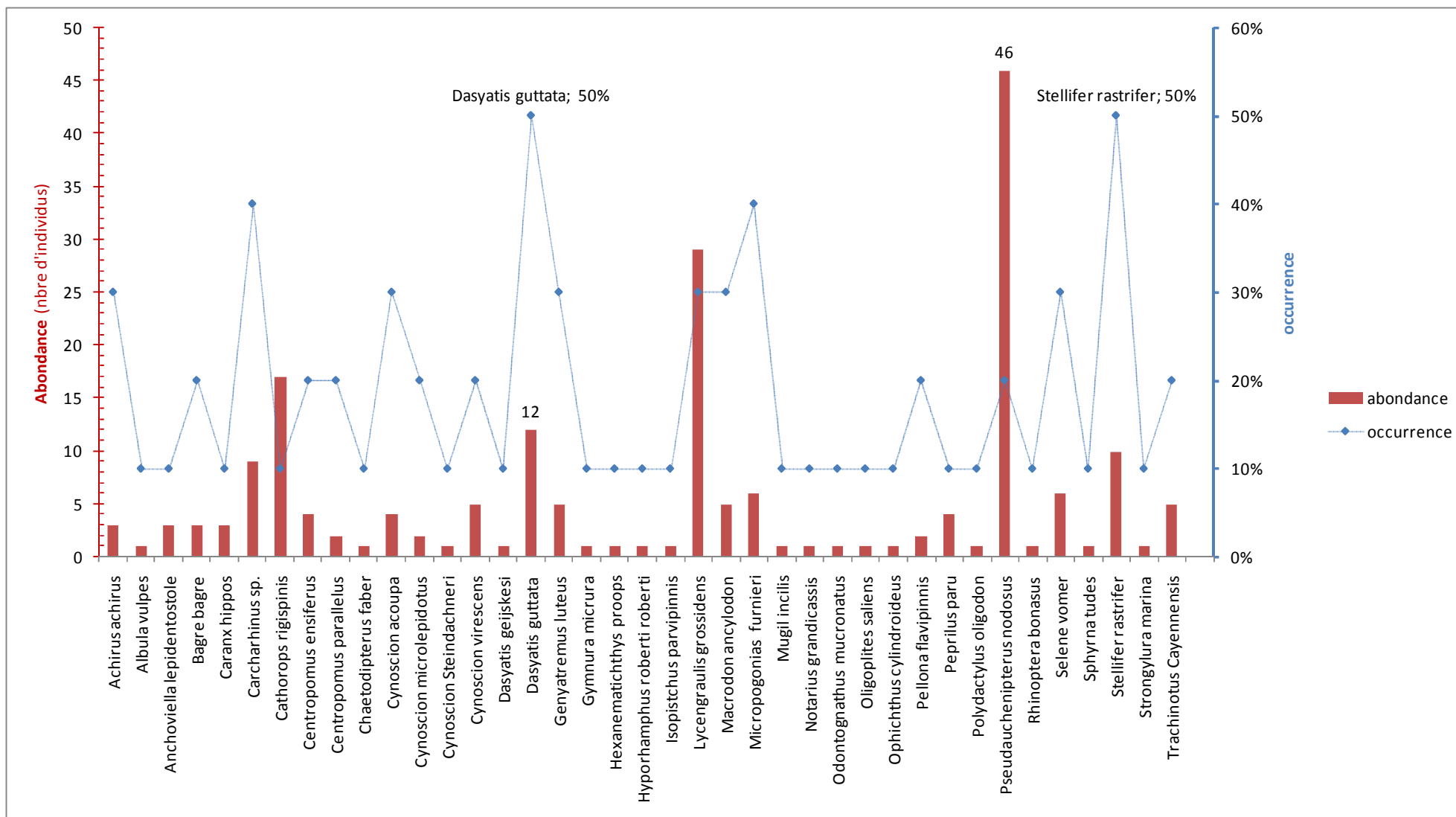


Figure 55 : Fréquence d'observation des différentes espèces, sur le secteur Mère-Mamelles.

De nombreuses espèces ne sont représentées que par un seul individu (plus de 43% des espèces dans le cas présent), et que toutes ont une occurrence faible.

Pour autant, à l'exception d'*Albula vulpes* qui évolue normalement dans les eaux limpides du plateau continental de Guyane, sur les fonds propres entre 40 et 80m de profondeur (Leopold, 2004), toutes ces espèces ne peuvent être qualifiées de rares.

Biomasse

En terme de biomasse, la Figure 56 montre que la famille des Dasyatidés domine (32%), juste devant celle des Sciaenidés (29%).

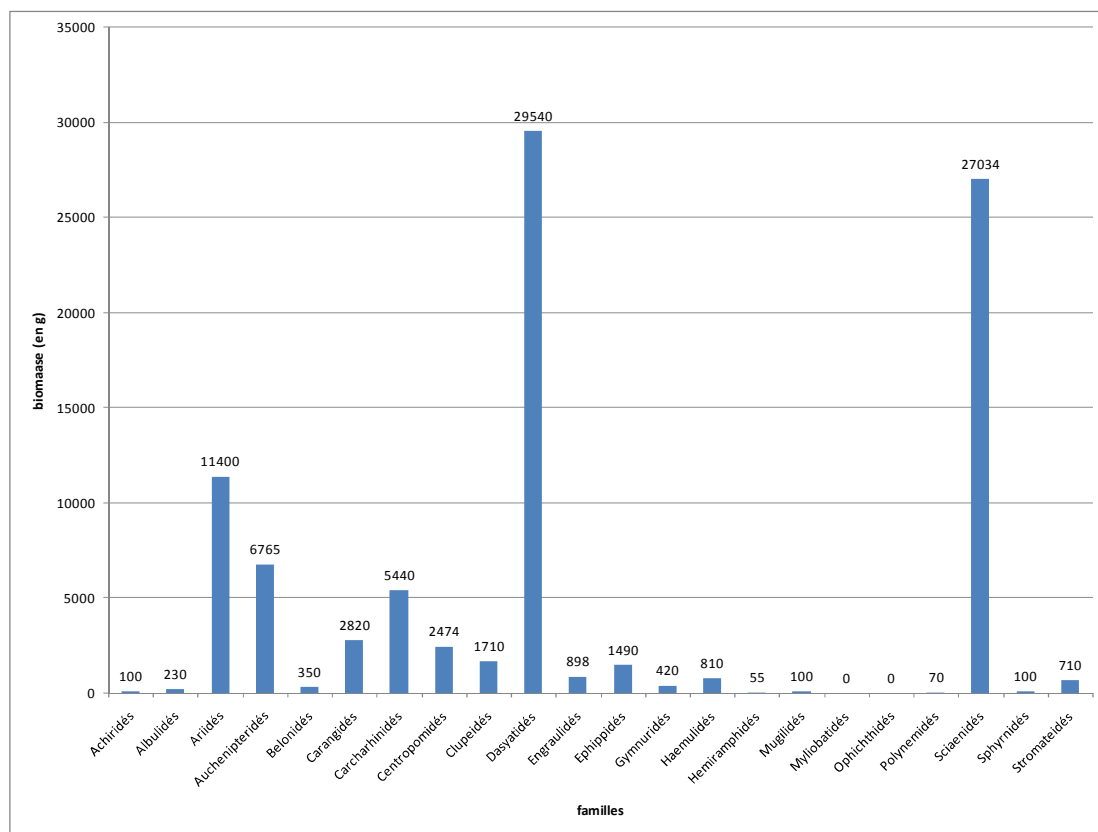


Figure 56 : Biomasse totale par famille (secteur Mère-Mamelles).

La Figure 57 détaille la biomasse brute capturée pour chacune des pêches réalisées sur le secteur Mère-Mamelles.

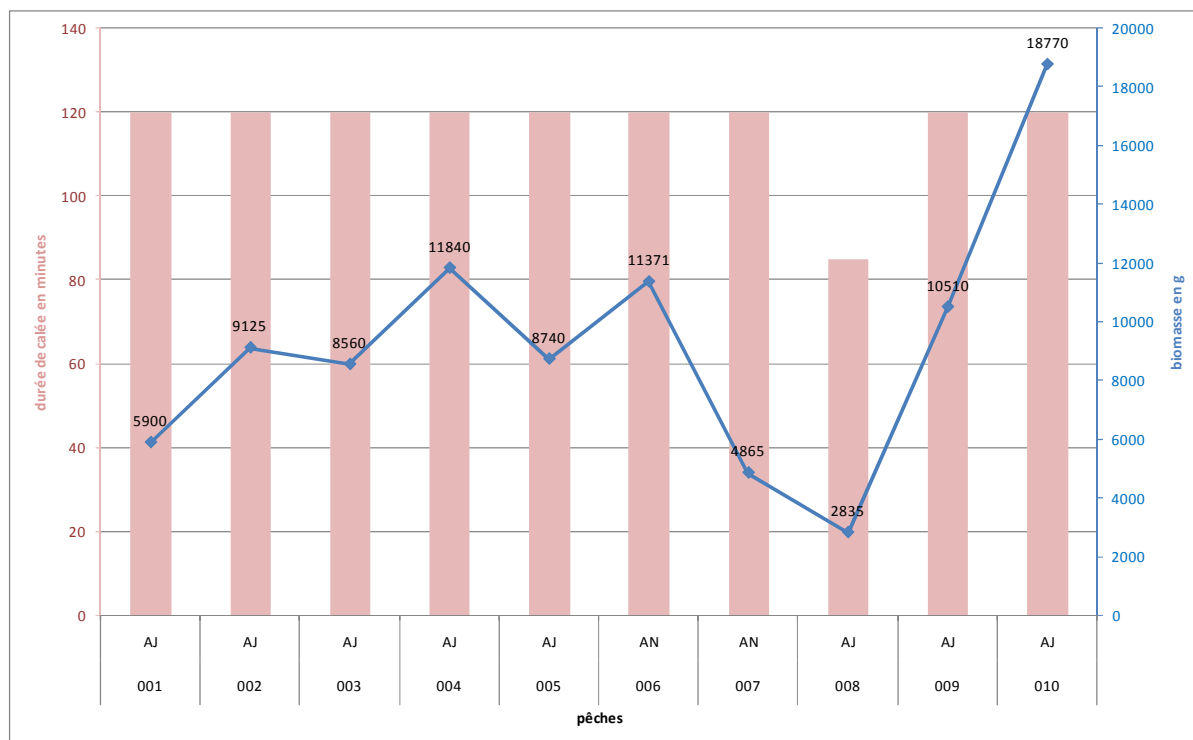


Figure 57 : Biomasse totale par pêche, sur le secteur Mère-Mamelles en fonction de l'effort d'échantillonnage.

En écartant la calée n°008 qui n'a durée que 85 minutes, on constate que, pour 2 heures de calées, la biomasse moyenne capturée est de 9 964 g.

La localisation des pêches réalisées dans le secteur Mère-Mamelles est représentée dans la Figure 58.



Figure 58 : Localisation des pêches dans le secteur Mère-Mamelles.

4.2.3 ILET DU PÈRE

Diversité du peuplement

Sur les 6 pêches réalisées, 260 individus appartenant à 26 espèces et 14 familles, ont été capturés.

La Figure 59 montre qu'en terme d'abondance, la famille des Engraulidés est de loin la plus représentée (47%), devant celle des Ariidés (13%), et celle des Ephippidés (12%).

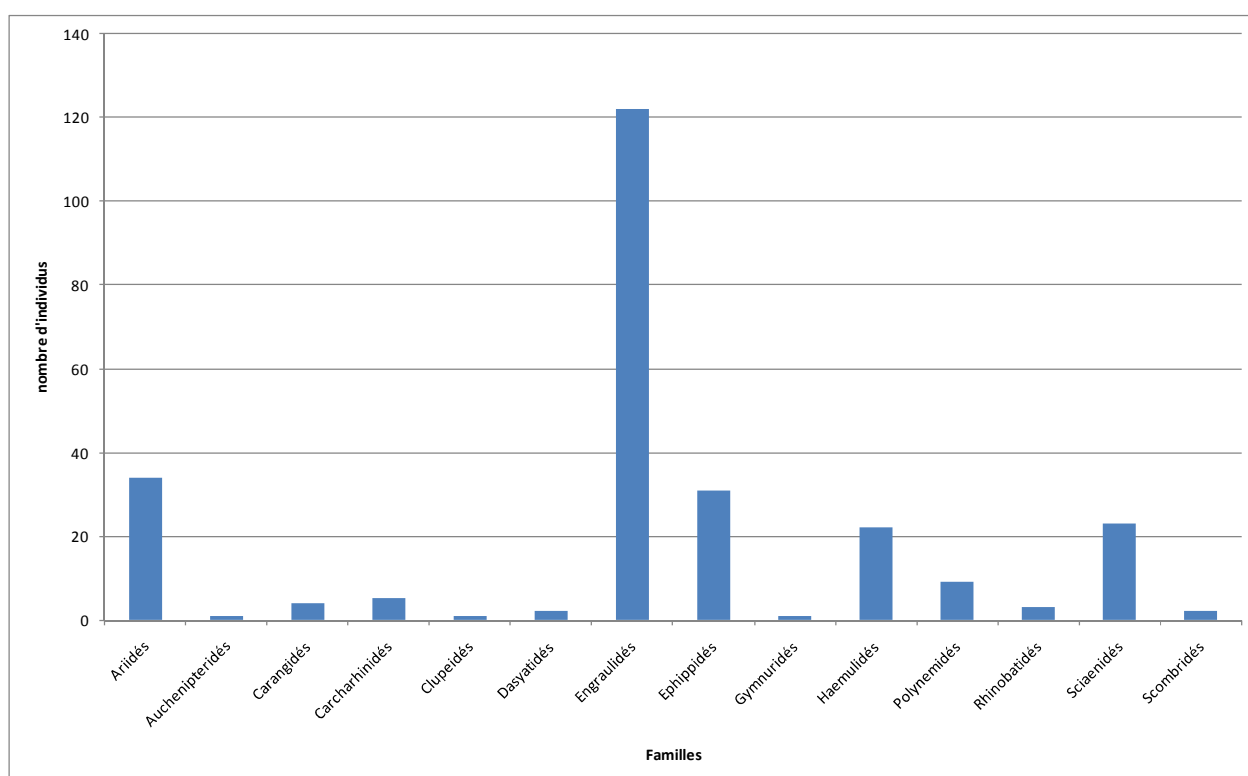


Figure 59 : Nombre total d'individus par famille (îlet du Père).

En nombre d'individus capturés (Figure 60), l'espèce la plus abondante (34,61%) est l'Anchois spicule (*Anchoa spinifer*), de la famille des Engraulidés. Concernant cette espèce, 100% des 90 individus capturés l'ont été par des filets à maille 20mm, en deux calées (PEC_012 et PEC_015), dont 79% en pêche diurne et 21% en pêche nocturne.

Il faut noter l'observation (unique) d'un individu de Bourrugue de crique (*Menticirrhus americanus*), espèce qualifiée de très occasionnellement capturée en Guyane par Leopold (2004), quel que soit l'engin de pêche.

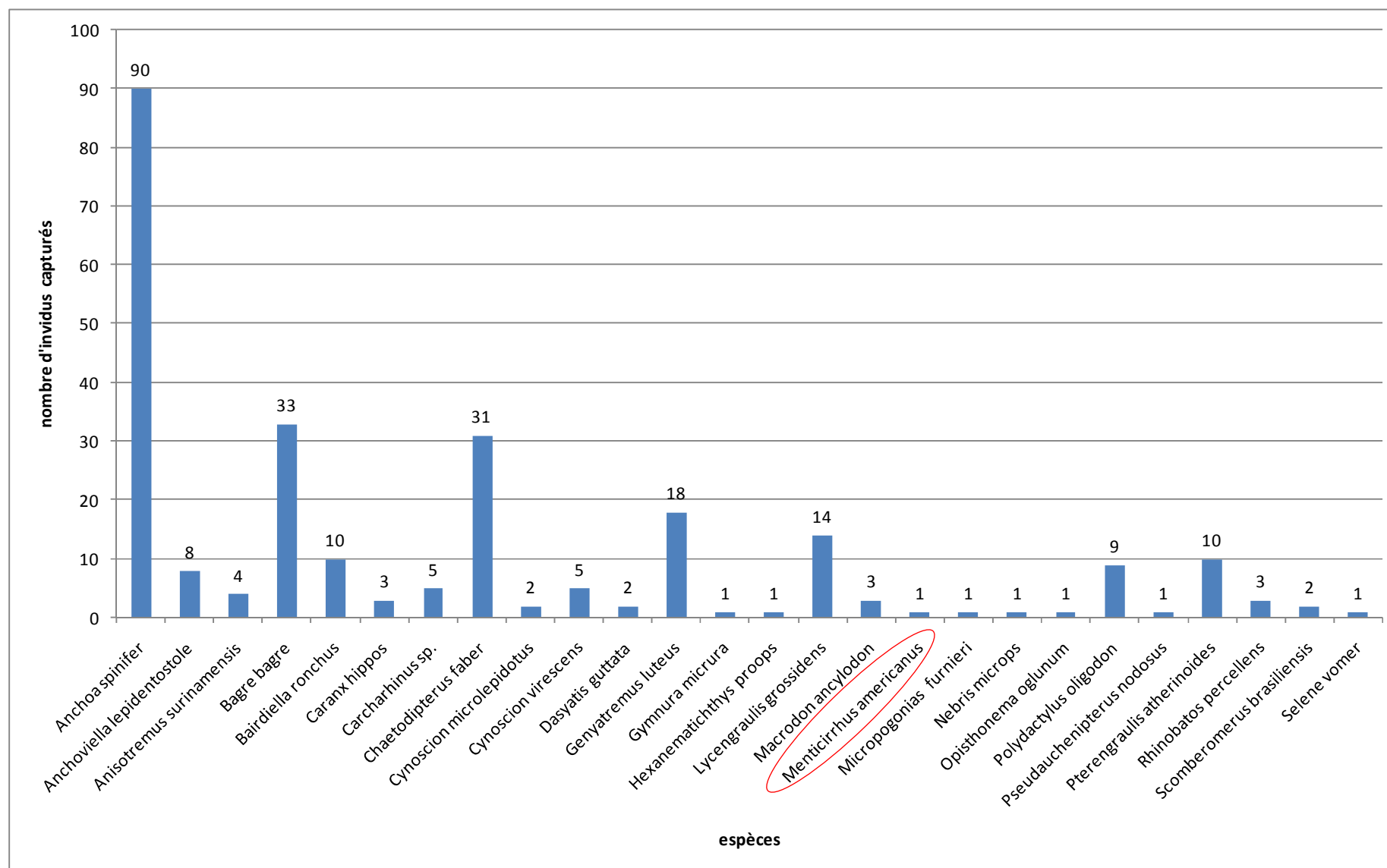


Figure 60 : Abondance par espèce sur le secteur du Père.

Concernant la richesse spécifique par famille, la famille des Sciaenidés est la plus diversifiée avec 7 espèces (Figure 61), suivie des Engraulidés avec 4 espèces (sur les 23 recensées en Guyane).

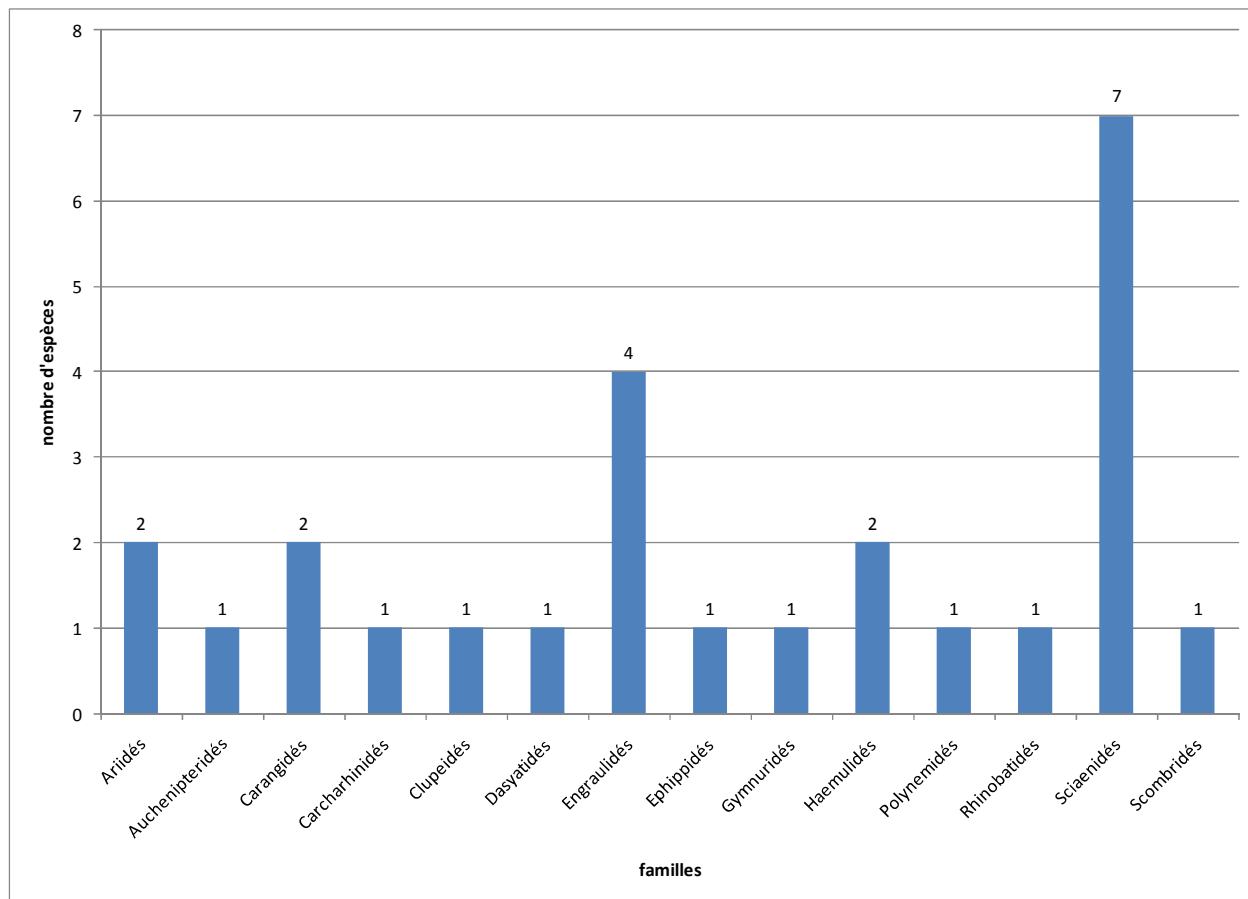


Figure 61 : Richesse spécifique de chaque famille du secteur du Père.

Concernant l'occurrence, la Figure 62 montre que la Portugaise (*Chaetodipterus faber*) est observée dans 100% des pêches, suivie du Croupia roche (*Genyatremus luteus*), observé dans 83% des calées.

L'analyse des pêches montre que la Portugaise est capturée sans que les facteurs "taille des mailles du filet" et "mode diurne ou nocturne", n'interviennent de façon notable.

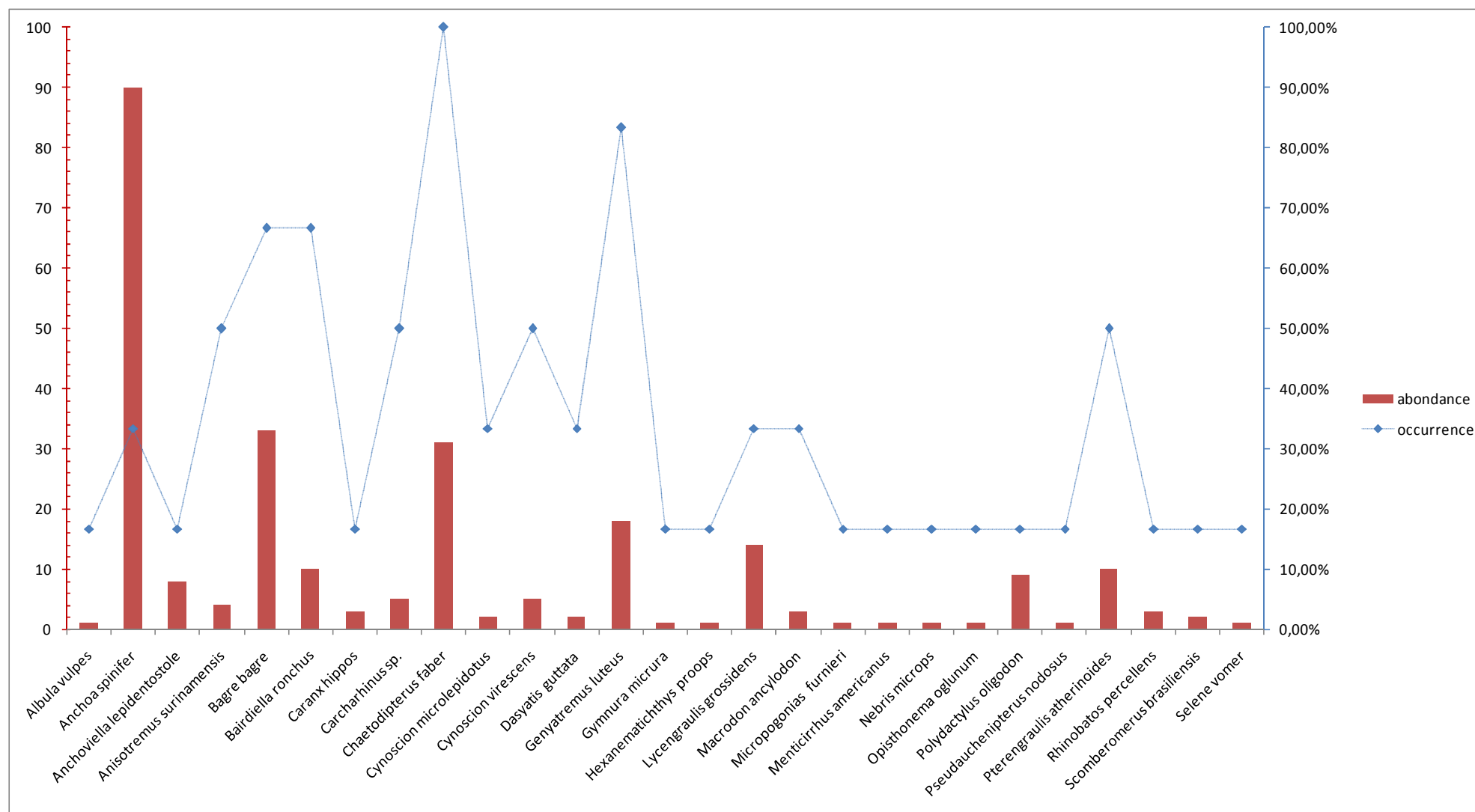


Figure 62 : Fréquence d'observation des différentes espèces de poissons sur le secteur du Père.

Biomasse

En terme de biomasse, la Figure 63 montre que la famille des Ehippidés qui domine assez largement, avec 46% de la biomasse totale des pêches réalisées autour de l'îlet du Père.

Concernant cette famille des Ehippidés, il ressort de l'analyse globale des pêches réalisées, qu'elle n'est représentée que par une seule espèce, la Portugaise (*Chaetodipterus faber*), capturée uniquement autour des îlets de Rémire, et pour 94% autour de l'îlet du Père.

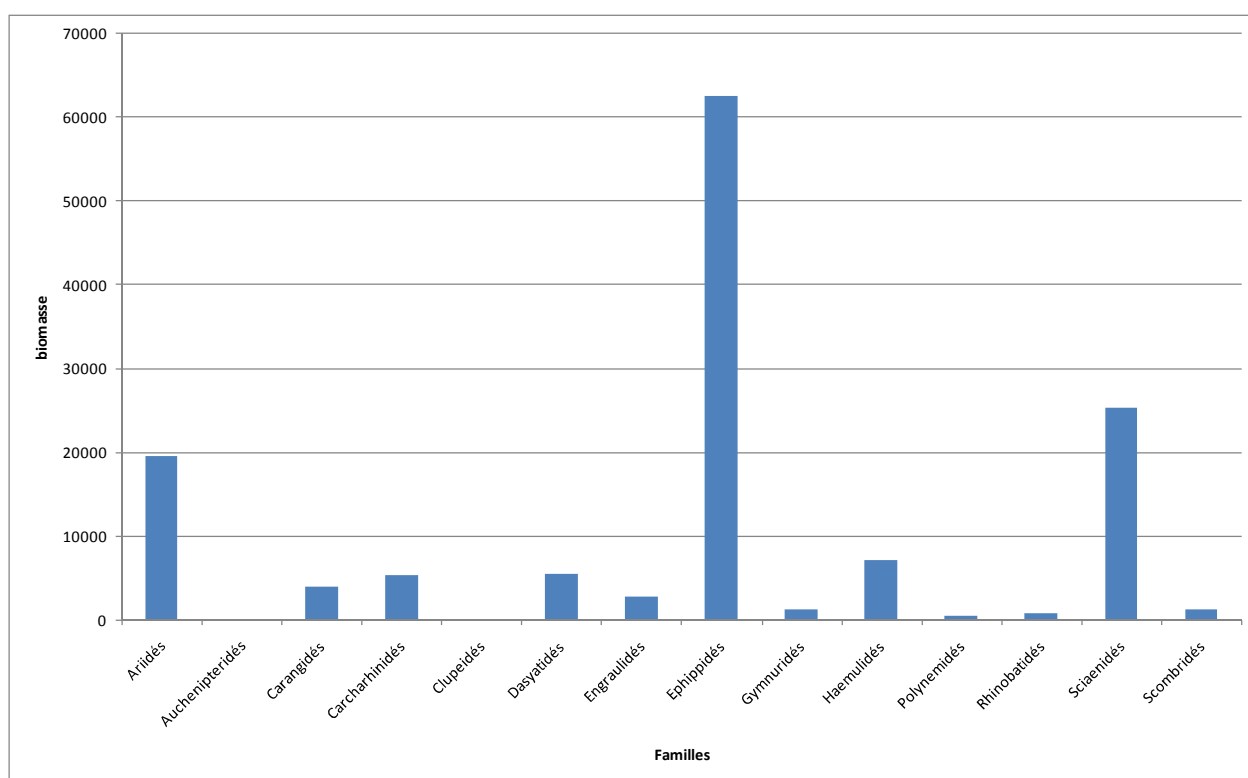


Figure 63 : Biomasse des différentes familles du secteur du Père.

La Figure 64 détaille la biomasse totale capturée pour chacune des pêches réalisées sur le secteur du Père.

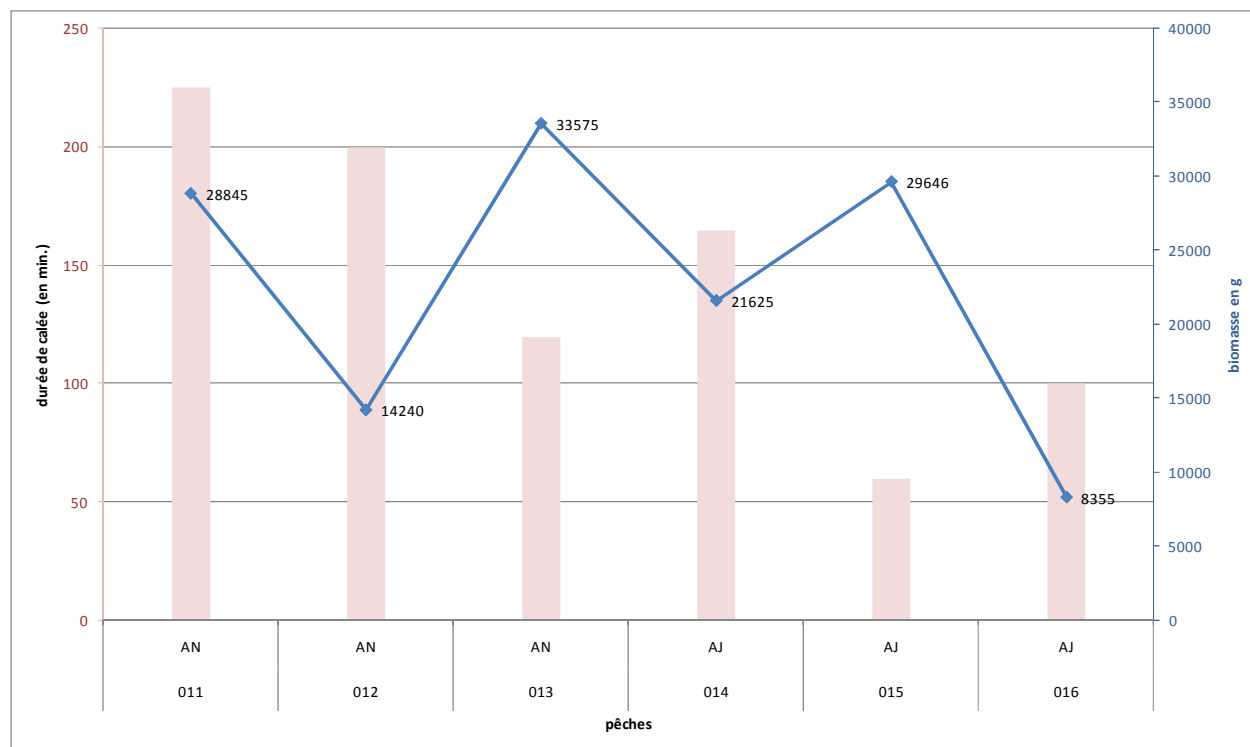


Figure 64 : Biomasse totale pour chacune des pêches réalisées sur le secteur du Père.

Il faut remarquer que, pour ce secteur, la quantité de biomasse capturée n'est pas liée à la durée des calées.

La localisation des pêches réalisées autour de l'îlet du Père est représentée dans la Figure 65.

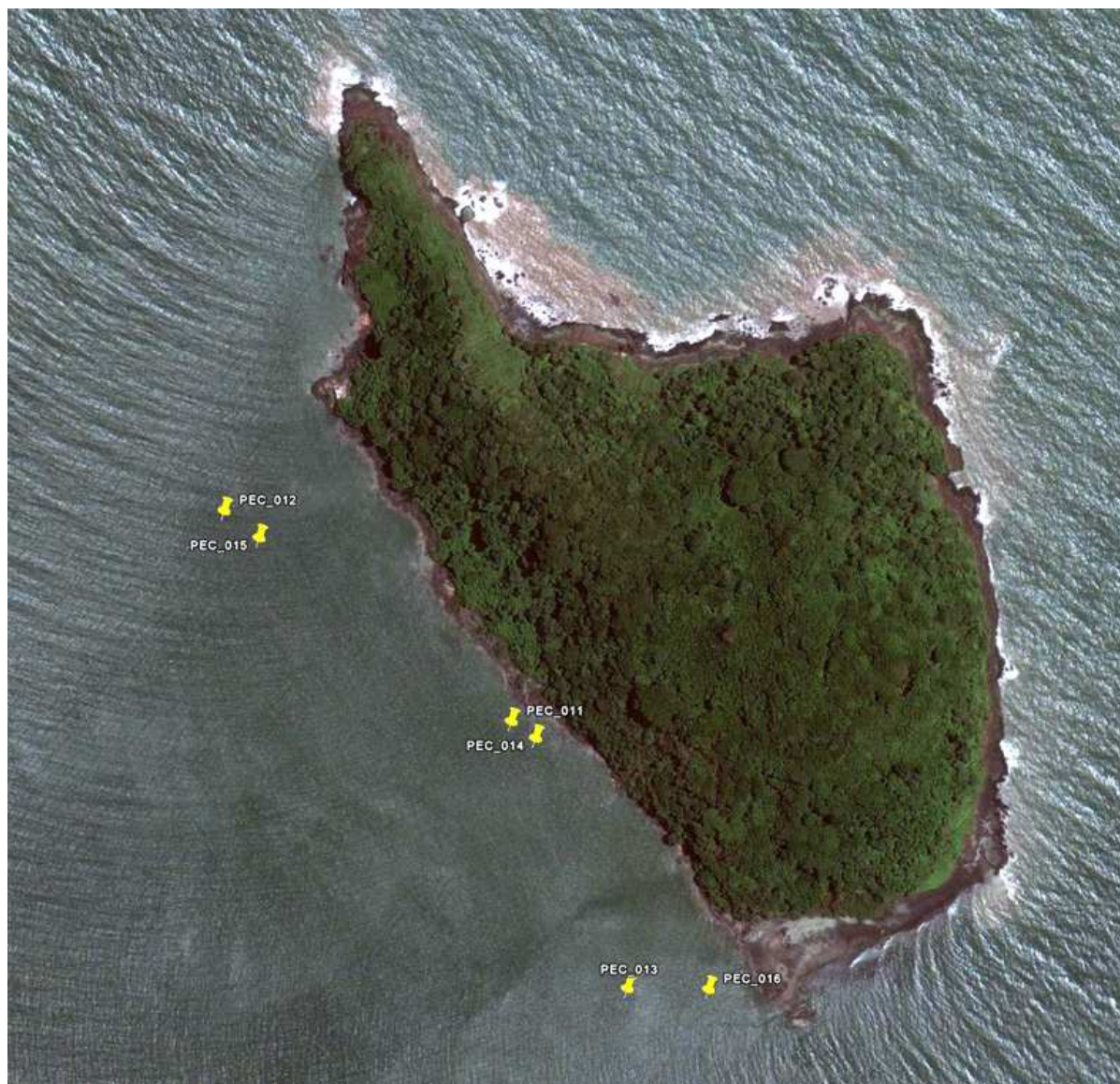


Figure 65 : Localisation des pêches autour de l'îlet du Père.

4.2.4 ILET DU MALINGRE

Diversité du peuplement

Sur les 5 pêches réalisées, 116 individus appartenant à 24 espèces et 11 familles, ont été capturés.

La Figure 66 montre qu'en terme d'abondance, 4 familles se détachent nettement des autres ; les Sciaenidés (29%), les Haemulidés et les Engraulidés (21,55%), puis les Ariidés (20%).

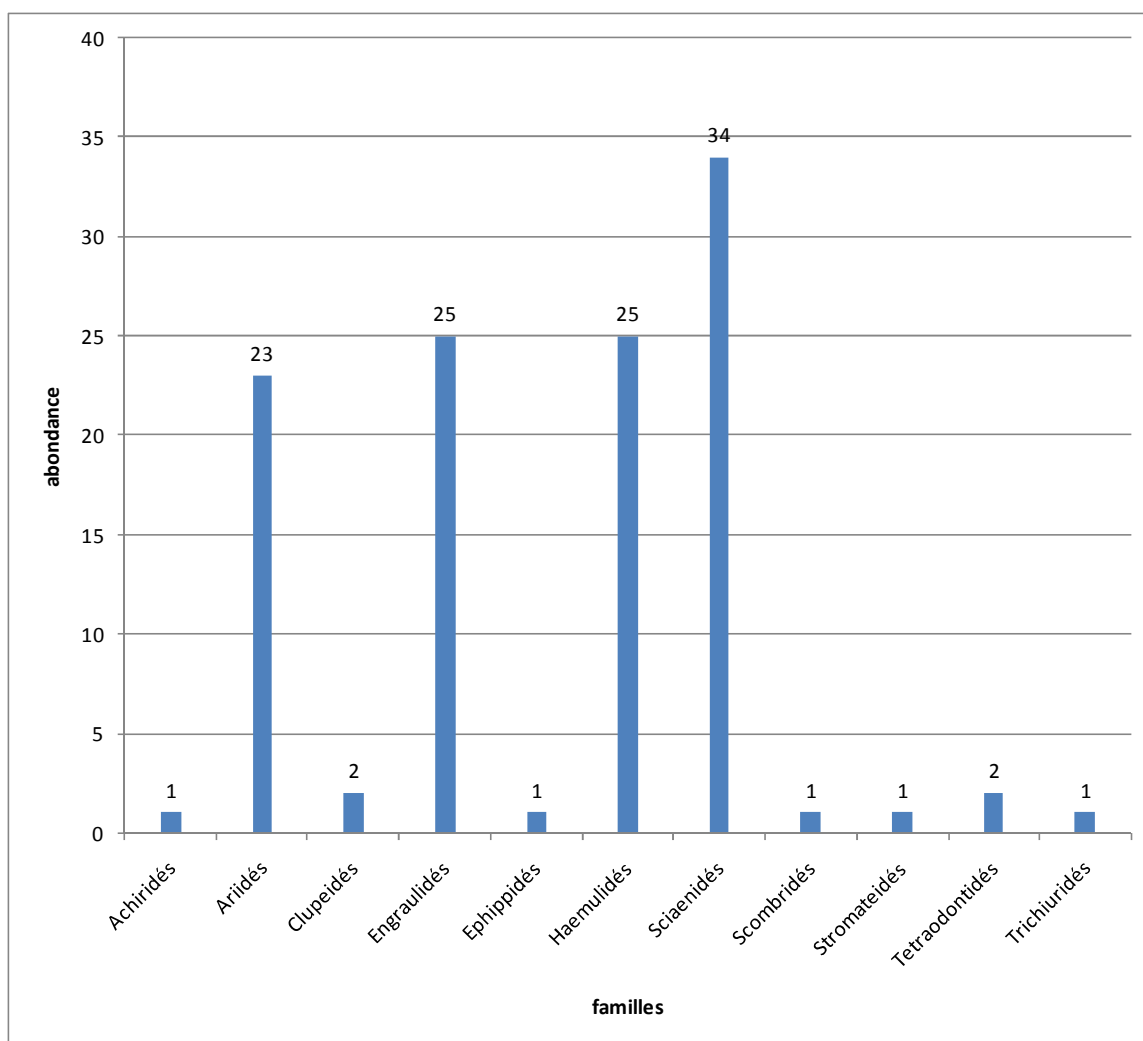


Figure 66 : Abondance des différentes familles du secteur du Malingre.

La Figure 67 détaille l'abondance par espèce.

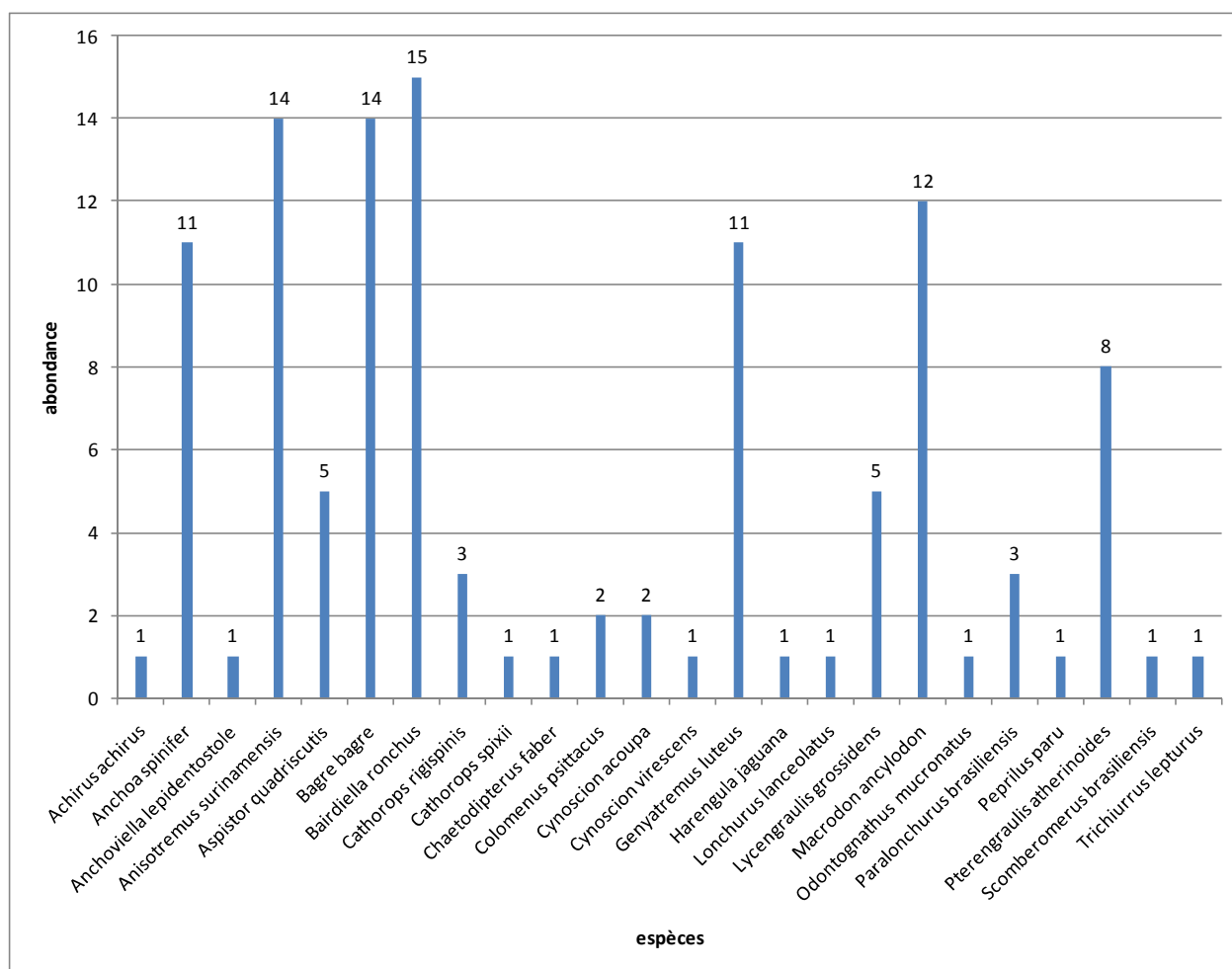


Figure 67 : Abondance totale par espèce sur le secteur du Malingre.

En terme de richesse spécifique, la famille des Sciaenidés est toujours la plus diversifiée avec 6 espèces (Figure 68), suivie des Engraulidés et des Ariidés.

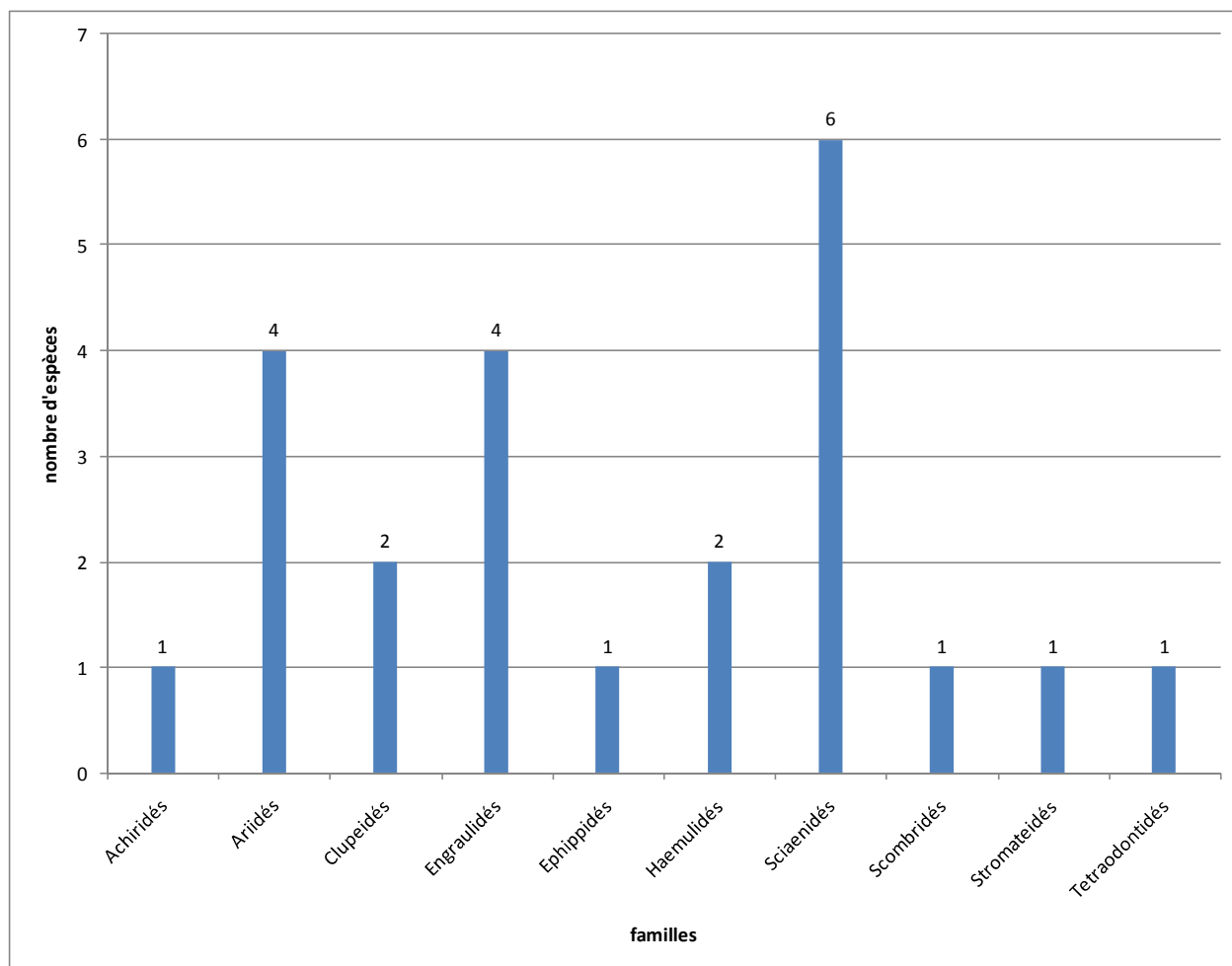


Figure 68 : Richesse spécifique de chaque famille du secteur du Malinge.

Concernant l'occurrence, la Figure 69 montre que les 3 espèces les plus fréquemment observées (80%) sont le Croupia (*Anisotremus surinamensis*), le Croupia roche (*Genyatremus luteus*), et le Coco (*Bagre bagre*).

Ces 3 espèces sont également parmi les plus abondantes (en terme du nombre d'individus capturés).

L'analyse des pêches montre également que ces 3 espèces sont capturées sans que les facteurs "taille des mailles du filet" et "mode diurne ou nocturne", n'interviennent de façon notable.

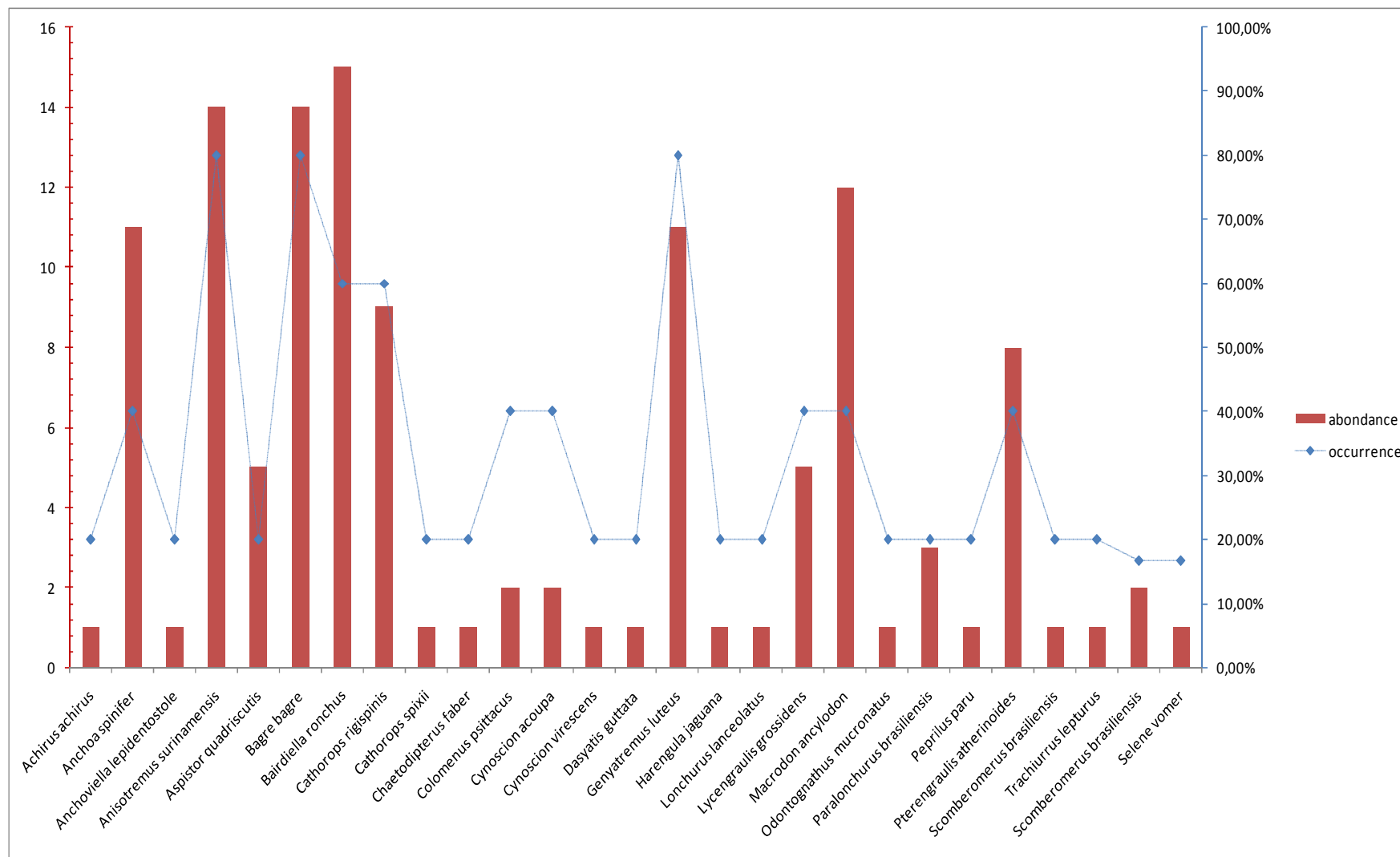


Figure 69 : Fréquence d'observation des différentes espèces de poissons dans le secteur du Malingre.

Biomasse

En terme de biomasse, la Figure 70, montre que la répartition est relativement homogène entre les 3 familles Haemulidés (32%), Sciaenidés (29%), et Ariidés (26%).

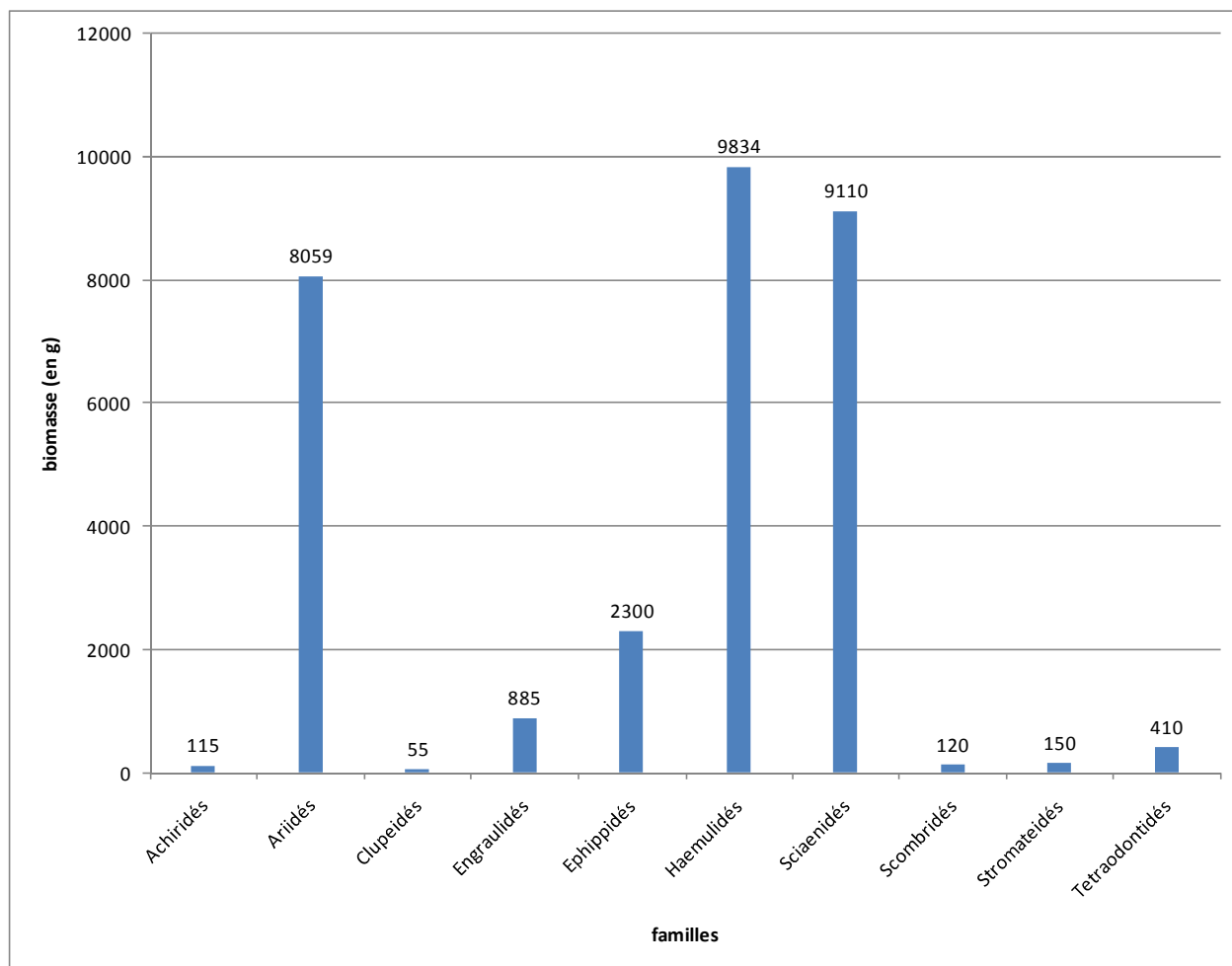


Figure 70 : Biomasse totale par famille (îlet du Malingre).

La Figure 71 détaille la biomasse totale capturée pour chacune des pêches réalisées sur le secteur du Malingre.

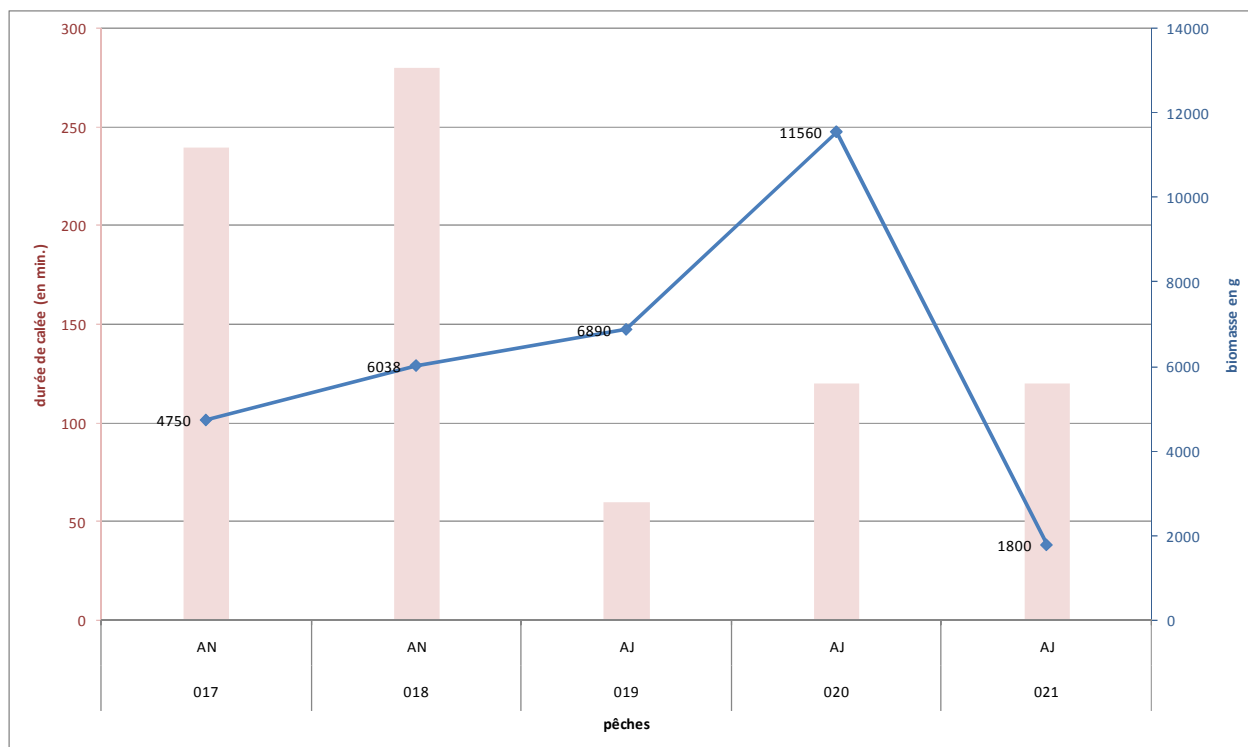


Figure 71 : Biomasse totale capturée pour chacune des pêches réalisées sur le secteur du Malingre.

Pour cet îlet, excepté pour la dernière pêche (PEC_021), la quantité de biomasse totale capturée est directement liée à la durée des calées, que ce soit pour le mode "abrité-jour" (AJ), ou pour le mode "abrité-nuit" (AN).

La localisation des pêches réalisées autour du Malingre est représentée dans la Figure 72.



Figure 72 : Localisation des pêches autour du Malingre.

4.2.5 RÉSERVE NATURELLE DU CONNÉTABLE

Diversité du peuplement

Sur les 6 pêches réalisées, 136 individus appartenant à 19 espèces et 10 familles, ont été capturés.

La Figure 73 montre qu'en terme d'abondance, la famille des Ariidés domine avec plus de 34% de la biomasse totale capturée. Arrivent ensuite les Clupéidés (31%), puis les Engraulidés (23%).

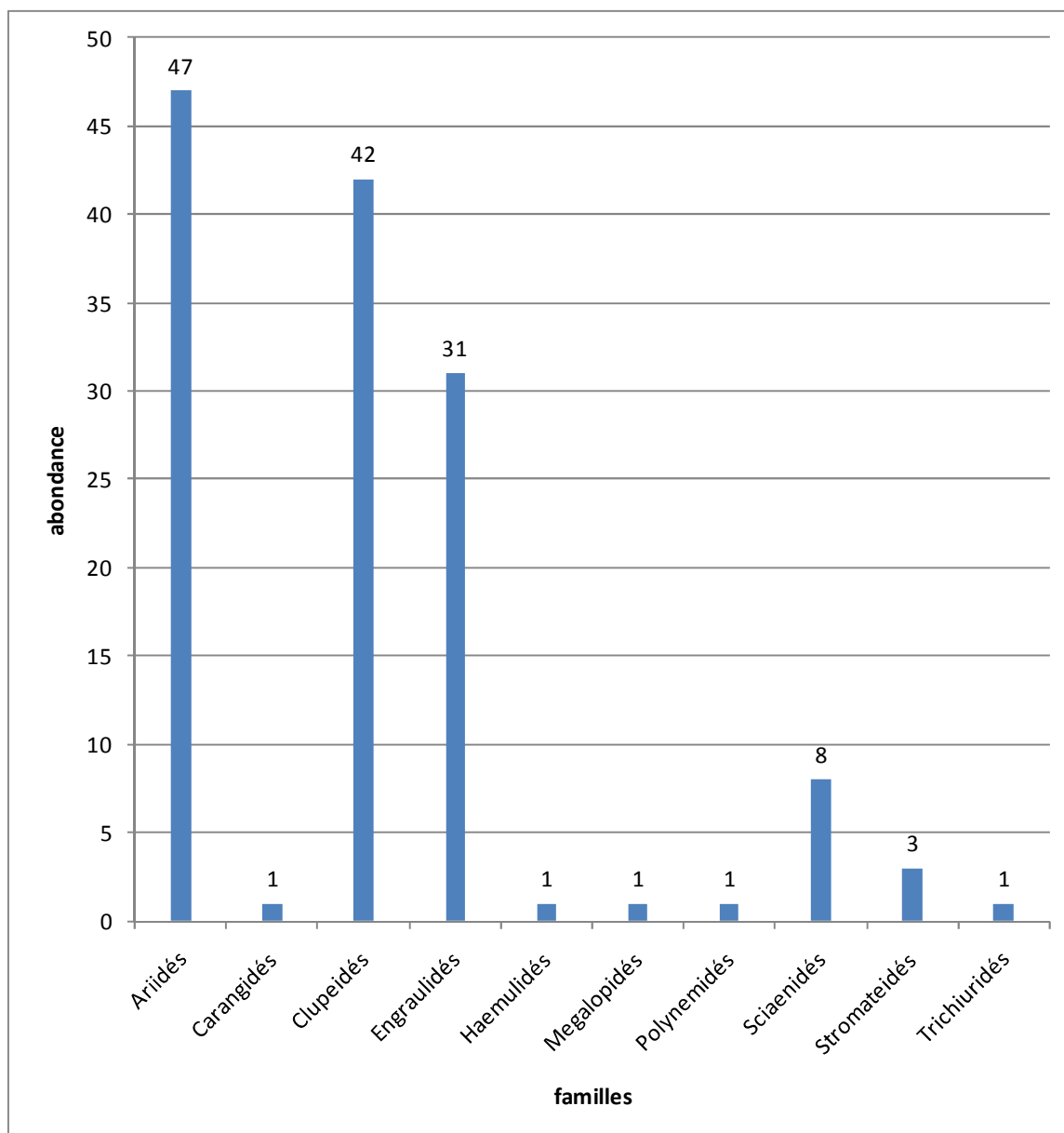


Figure 73 : Abondance des différentes familles de la Réserve Naturelle du Connétable.

En terme de richesse spécifique par famille, la Figure 74 montre que la famille des Scianidés est la plus diversifiée (5 espèces).

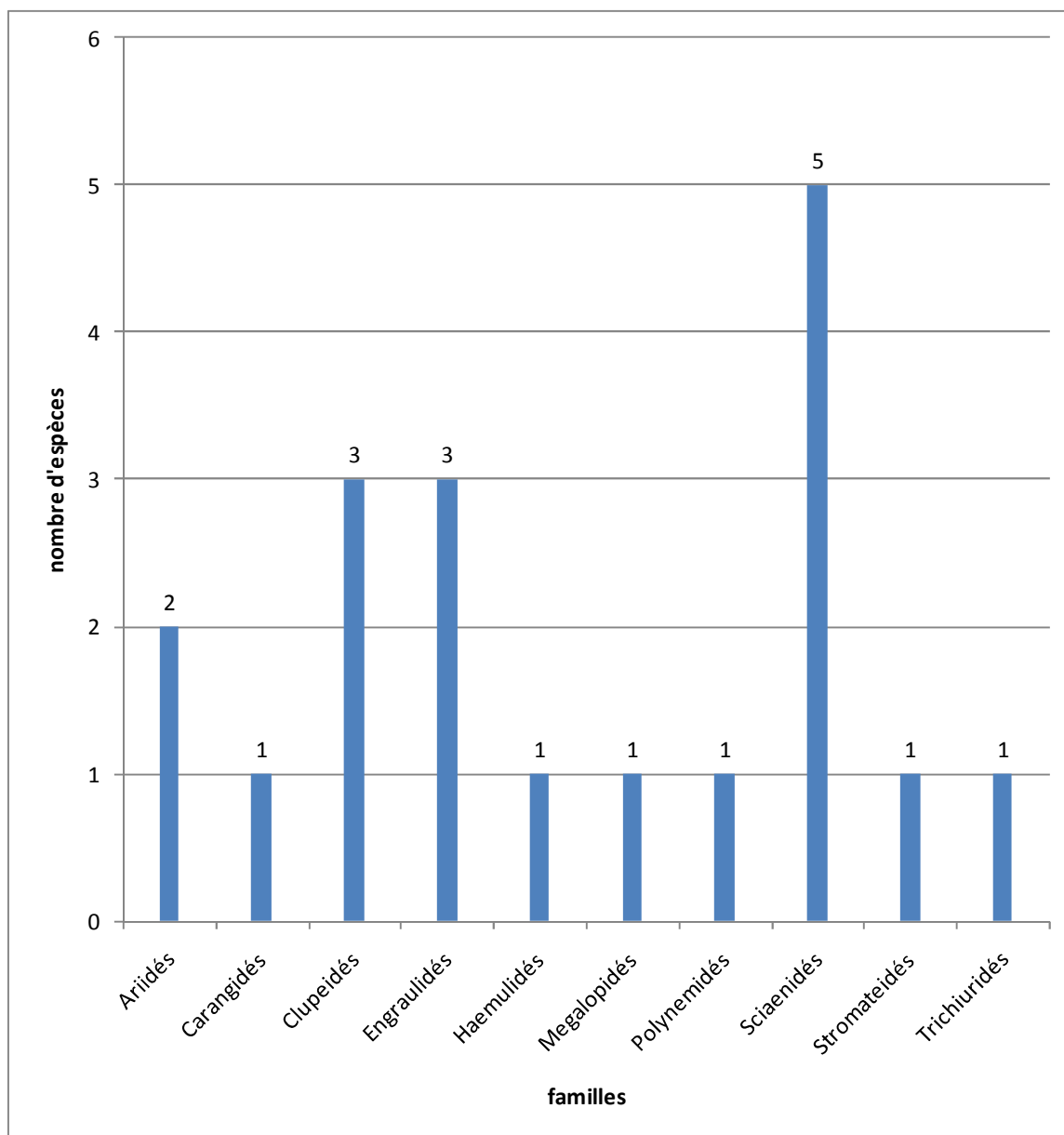


Figure 74 : Richesse spécifique par famille (secteur RN Connétable).

La Figure 75 montre que l'espèce la plus abondante est le Bressou (*Cathorops rugispinis*).

Cette observation est cohérente avec le fait que cette espèce est connue pour fréquenter aussi les eaux plus profondes, par rapport à d'autres espèces de poissons-chats plutôt cantonnées aux estuaires et à la zone littorale.

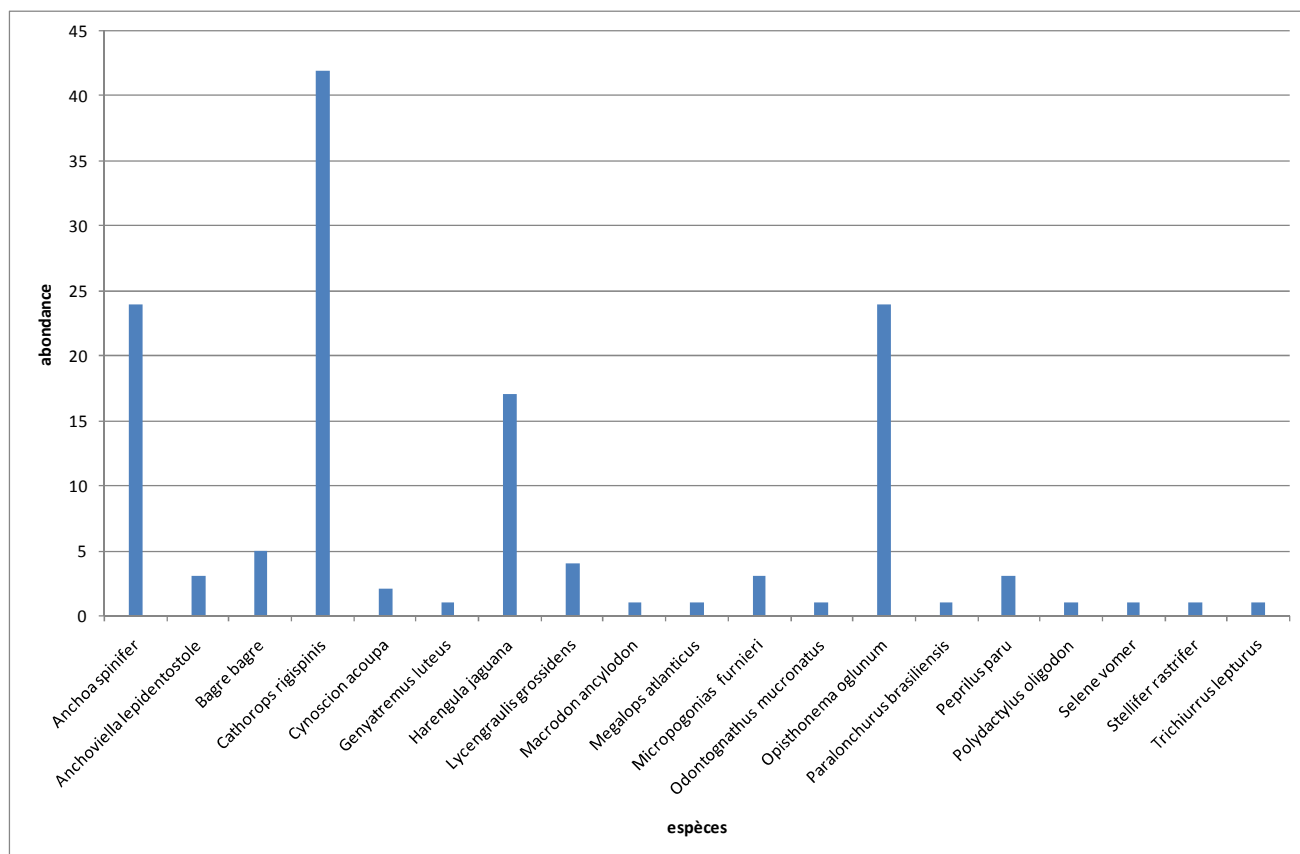


Figure 75 : Abondance de chaque espèce dans le secteur "Réserve Naturelle du Connétable".

Concernant l'occurrence, la Figure 76 montre que le Bressou (*Cathorops rugispinis*) est à la fois l'espèce la plus fréquemment observée, et la plus abondante.

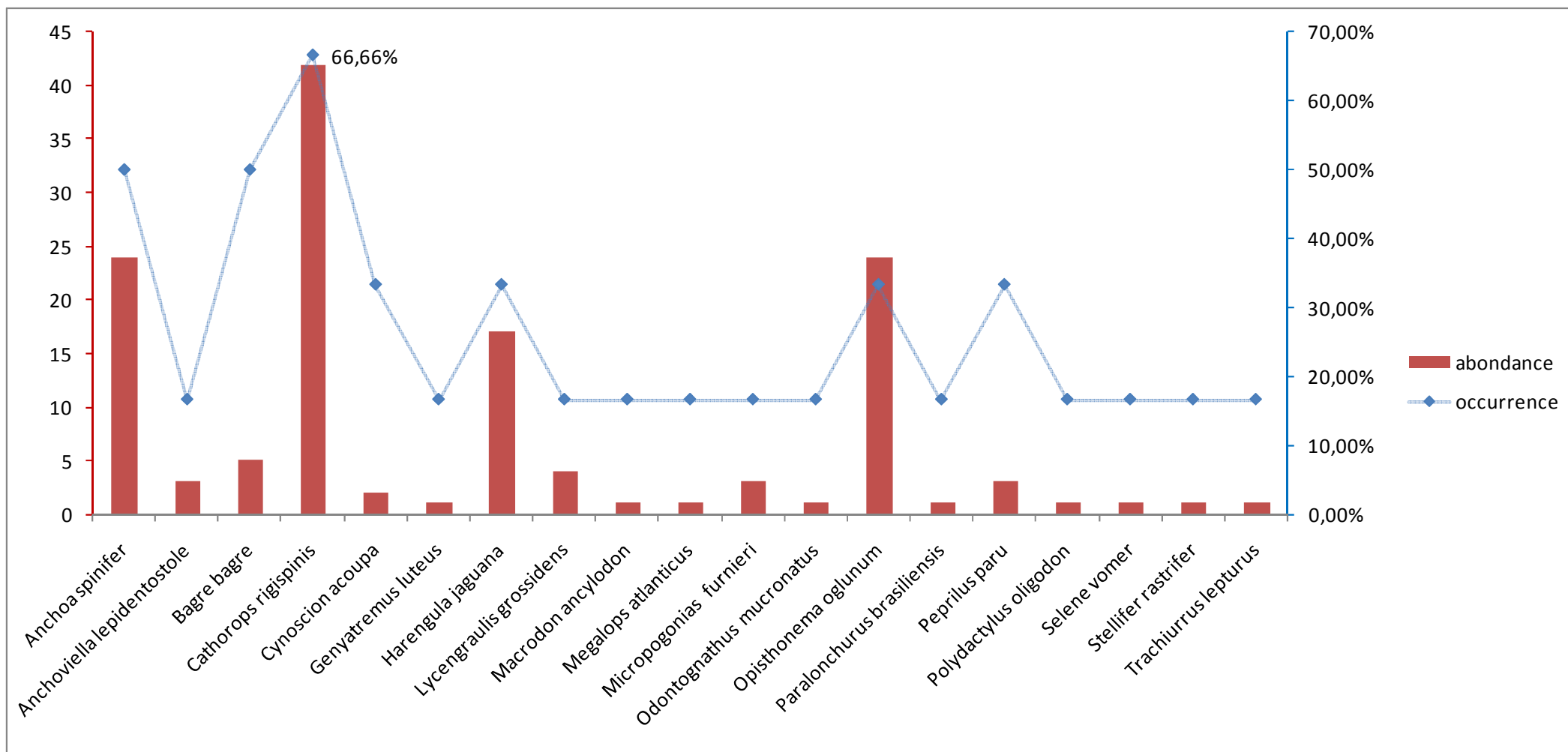


Figure 76 : Fréquence d'observation et abondance des différentes espèces de poissons du secteur Réserve Naturelle du Connétable.

Biomasse

En termes de biomasse, la Figure 77, montre que la famille des Ariidés domine très nettement les captures avec plus de 63% de la biomasse totale.

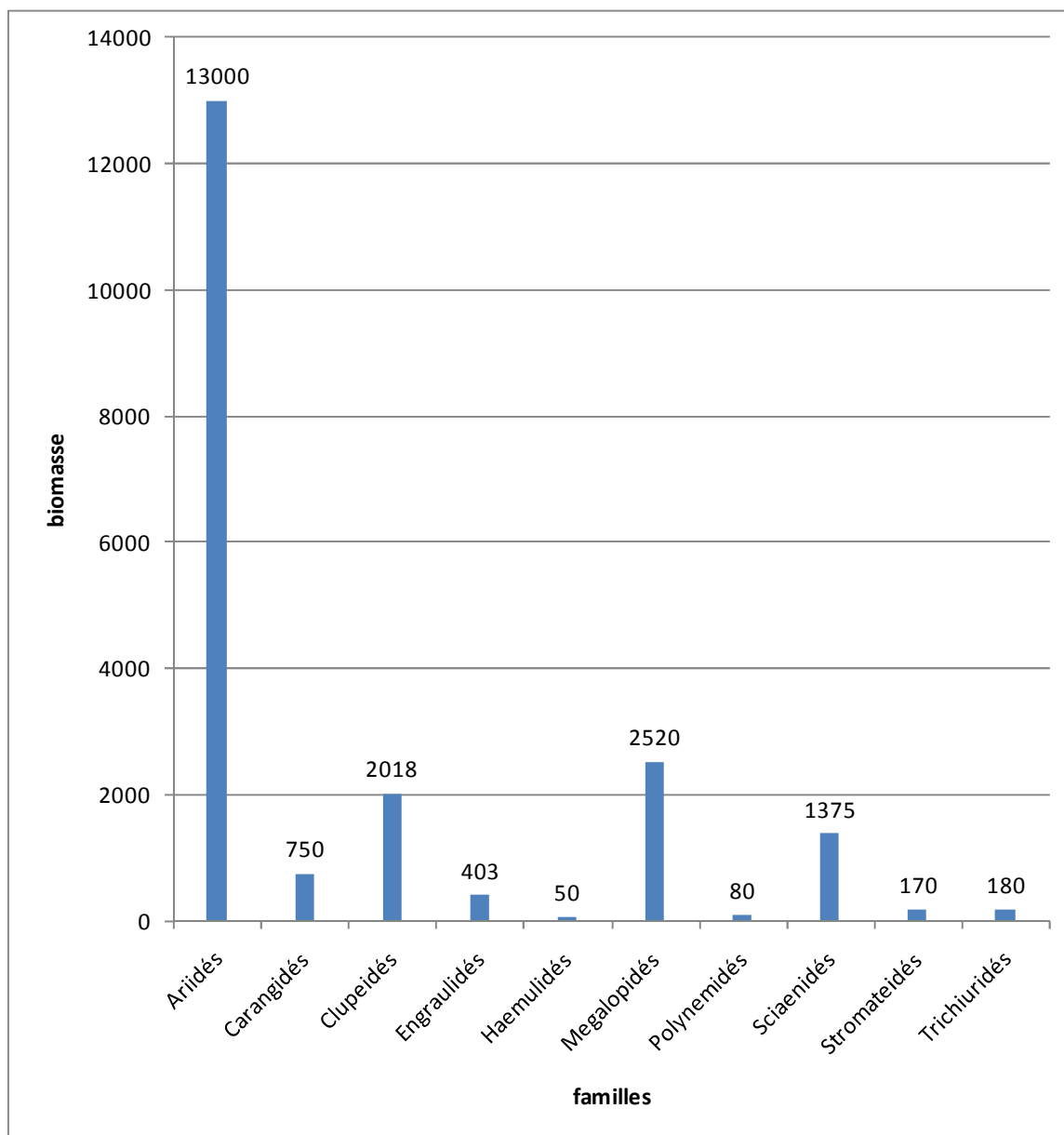


Figure 77 : Biomasse des différentes familles de la Réserve Naturelle du Connétable.

La Figure 78 détaille la biomasse totale capturée pour chacune des pêches réalisées sur le secteur de la Réserve Naturelle du Connétable.

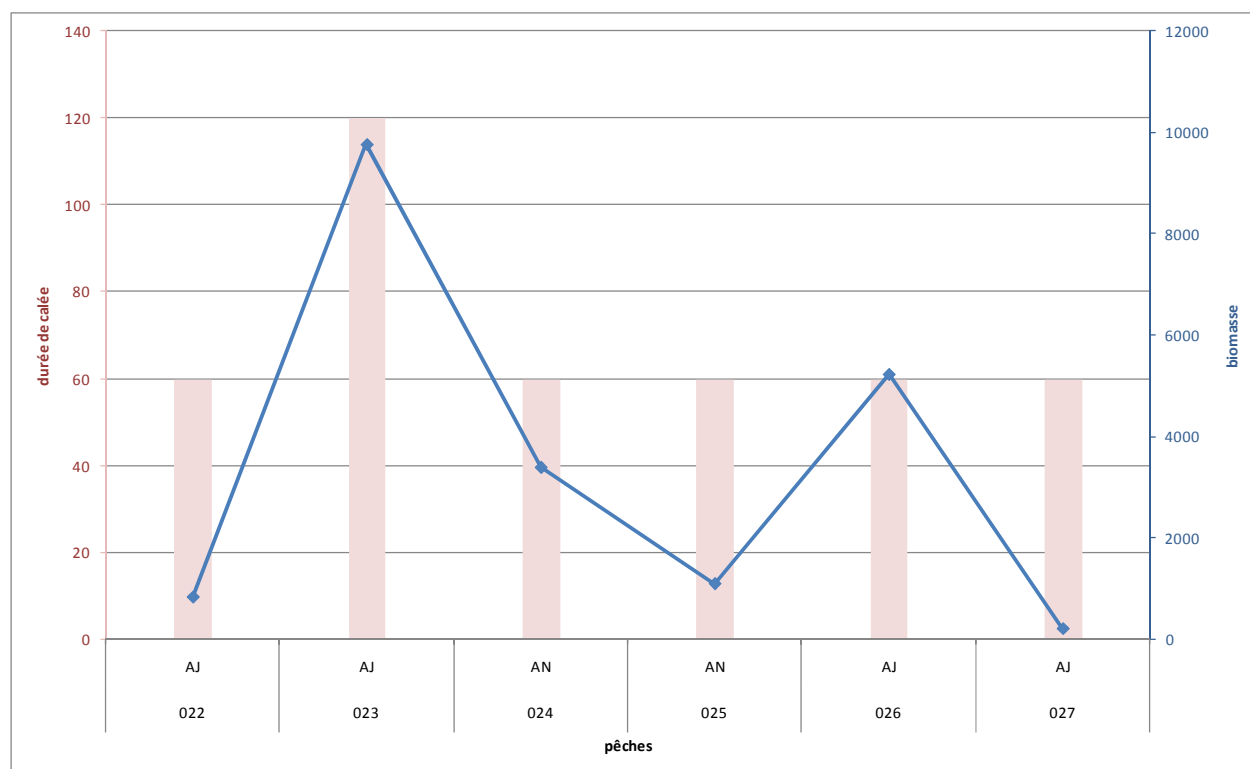


Figure 78 : Biomasse totale capturée pour chacune des pêches réalisées sur le secteur de la Réserve Naturelle du Connétable.

Pour ce secteur, il n'existe pas de corrélation très nette entre la quantité de biomasse capturée et la durée des calées, que ce soit pour le mode "abrité-jour" (AJ), ou pour le mode "abrité-nuit" (AN).

4.2.6 COMPARAISON INTER-SECTEURS

4.2.6.1 Mesures de la diversité

Au total, 56 espèces et 27 familles ont été dénombrées sur l'ensemble des secteurs.

Tous sites confondus, la famille la plus diversifiée en nombre d'espèces est celle des Sciaenidés avec 13 espèces, suivie de la famille des Ariidés qui en comporte 6 (Figure 79).

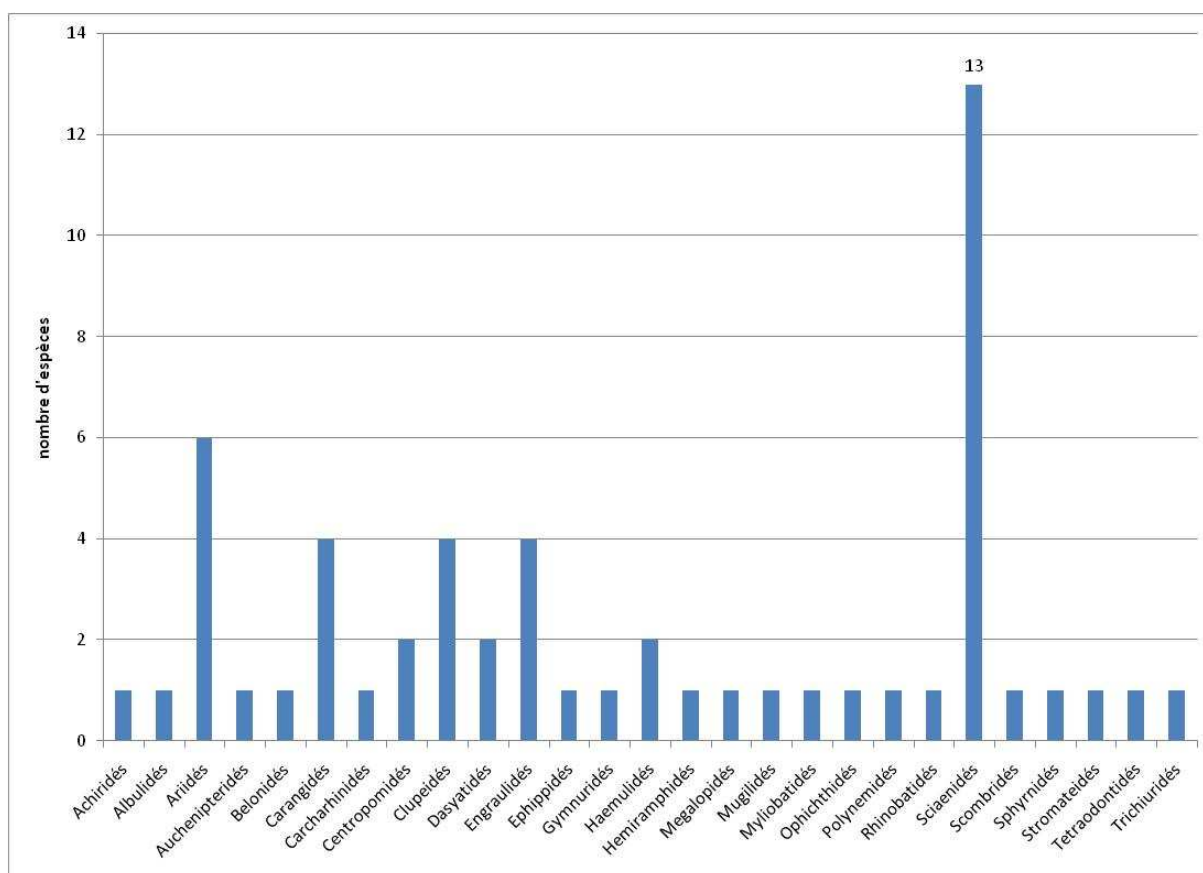


Figure 79 : Nombre d'espèces par famille, tous sites confondus.

Le secteur Mère-Mamelles contient plus de 80% des familles dénombrées sur l'ensemble des îlets de Rémire (Figure 82), et plus de 78% des familles dénombrées sur l'ensemble de la zone d'étude.

L'entité "îlets de Rémire" (Mère-Mamelles, Père et Malingre), contient à elle seule la quasi totalité des familles dénombrées (26 sur 27).

Pour la RN du Connétable, malgré un effort d'échantillonnage 2 fois plus faible que celui

réalisé au niveau du Malingre, le nombre de familles reste relativement similaire.

En pondérant le nombre de familles avec l'effort d'échantillonnage, il est obtenu le résultat présenté dans la Figure 80.

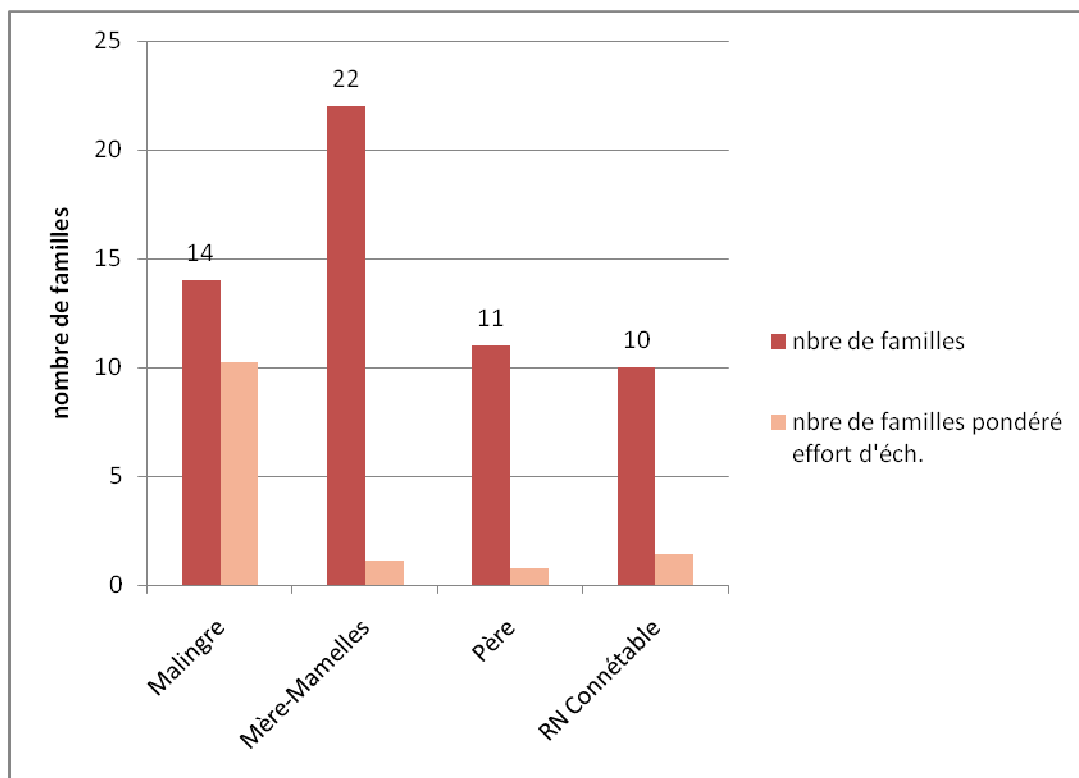


Figure 80 : Nombre de familles par secteur, pondéré par l'effort d'échantillonnage.

L'îlet du Malingre est celui qui présente le plus grand nombre de familles recensées par heure de calée, et que l'entité RN du Connétable, selon le même critère, est devant l'îlet du Père et le secteur Mère-Mamelles.

En terme de richesse spécifique (Figure 81), le secteur Mère-Mamelles est le plus riche avec 39 espèces dénombrées, suivi du Père (26 espèces), du Malingre (24 espèces) et de la RN du Connétable (19 espèces).

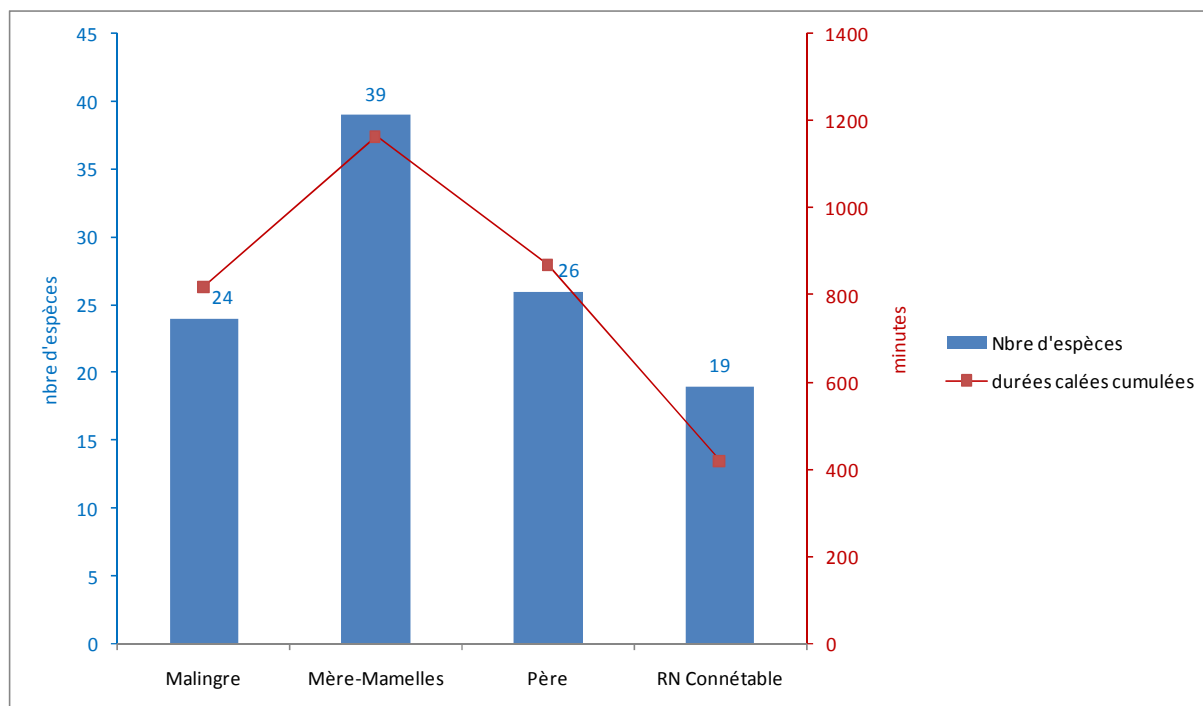


Figure 81 : Richesse spécifique (brute) de chaque secteur comparée avec l'effort d'échantillonnage.

Concernant le Père et le Malingre, à effort d'échantillonnage équivalent (6 pêches sur chaque secteur, pour respectivement 14h30 et 13h40 de durées de calées cumulées), la richesse spécifique est relativement proche.

Par ailleurs, la courbe de tendance du nombre d'espèces recensées suit assez nettement celle de l'effort de pêche, ce qui montre que l'échantillonnage n'a pas été saturé.

En pondérant la richesse spécifique avec l'effort d'échantillonnage, il est obtenu le résultat présenté dans la Figure 82.

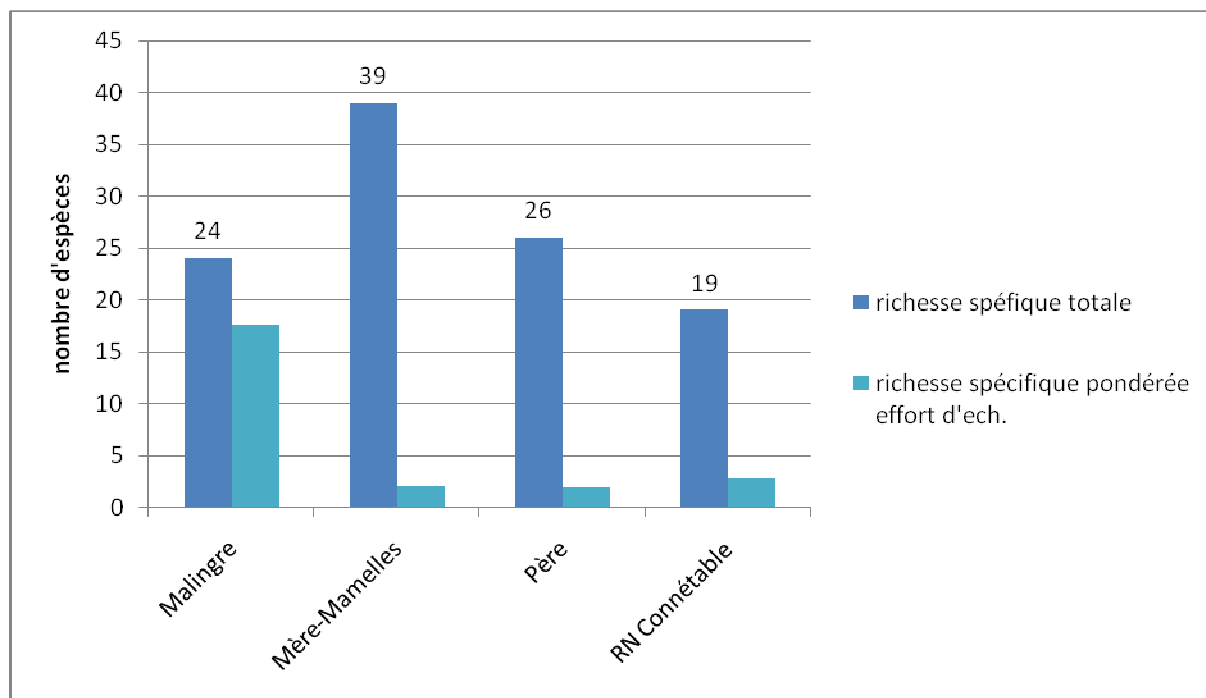


Figure 82 : Richesse spécifique pondérée de chaque secteur.

L'îlet du Malingre est également celui qui présente le plus grand nombre d'espèces différentes recensées par heure de calée, et que l'entité RN du Connétable, selon le même critère, est devant l'îlet du Père et le secteur Mère-Mamelles.

L'indice de Margalef indique qu'il est globalement corrélé à la richesse spécifique, sauf pour le site du Père où il est inférieur à celui du Malingre (Figure 83).

Malgré un nombre d'espèces inférieur au secteur du Père, le Malingre pourrait ainsi être plus riche en terme de richesse spécifique absolue.

Cette hypothèse est corroborée par l'analyse de l'indice de Shannon (Figure 84) qui indique une diversité légèrement supérieure dans le secteur du Malingre, par rapport à celle du Père.

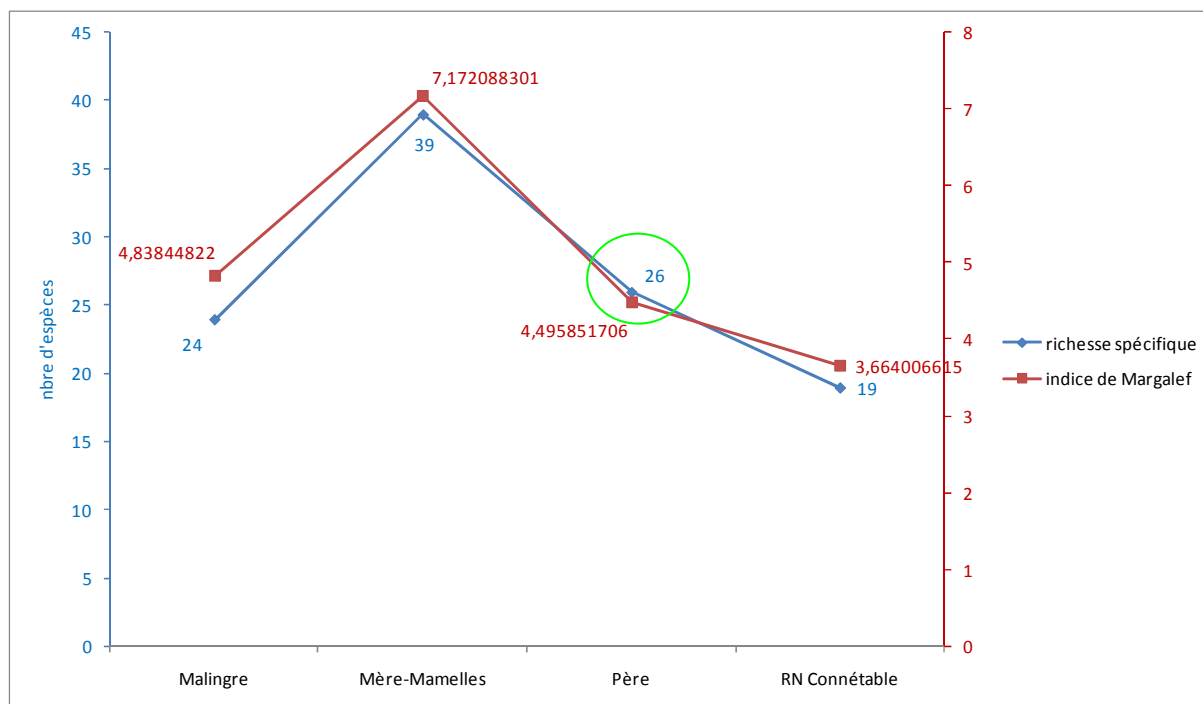


Figure 83 : Comparaison de la Richesse spécifique et l'indice de Margalef.

L'indice de Shannon (H') a été calculé pour chacun des secteurs (Figure 84).

Il est observé une diversité relativement bonne sur l'ensemble des secteurs, avec un maximum important pour le secteur Mère-Mamelles (le plus échantillonné), et un minimum (relatif puisqu'il qui reste néanmoins bon), pour celui de la RN du Connétable. Il est également relevé un écart relativement faible entre ces deux valeurs (maximum et minimum), malgré un effort d'échantillonnage trois fois plus important pour le secteur Mère-Mamelles.

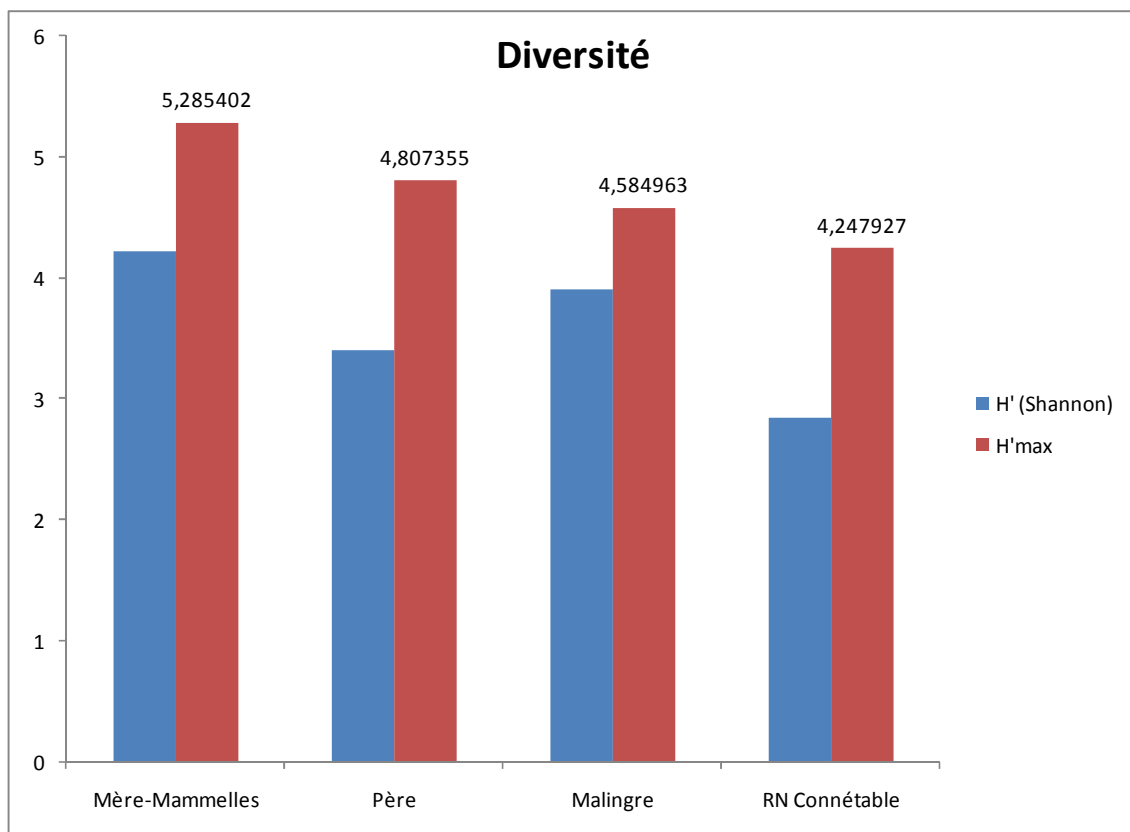


Figure 84 : Indice de Shannon et H'max pour chaque secteur.

4.2.6.2 Abondance des 5 familles communes aux 4 secteurs

L'analyse des pêches montre que 5 familles sont communes aux 4 secteurs, à savoir les Ariidés, les Sciaenidés, les Engraulidés, les Haemulidés et les Clupéidés.

La Figure 85 précise la répartition en termes d'abondance moyenne par heure (i.e. pondérée par l'effort de pêche), de chacune de ces 5 familles, au sein de chaque secteur étudié.

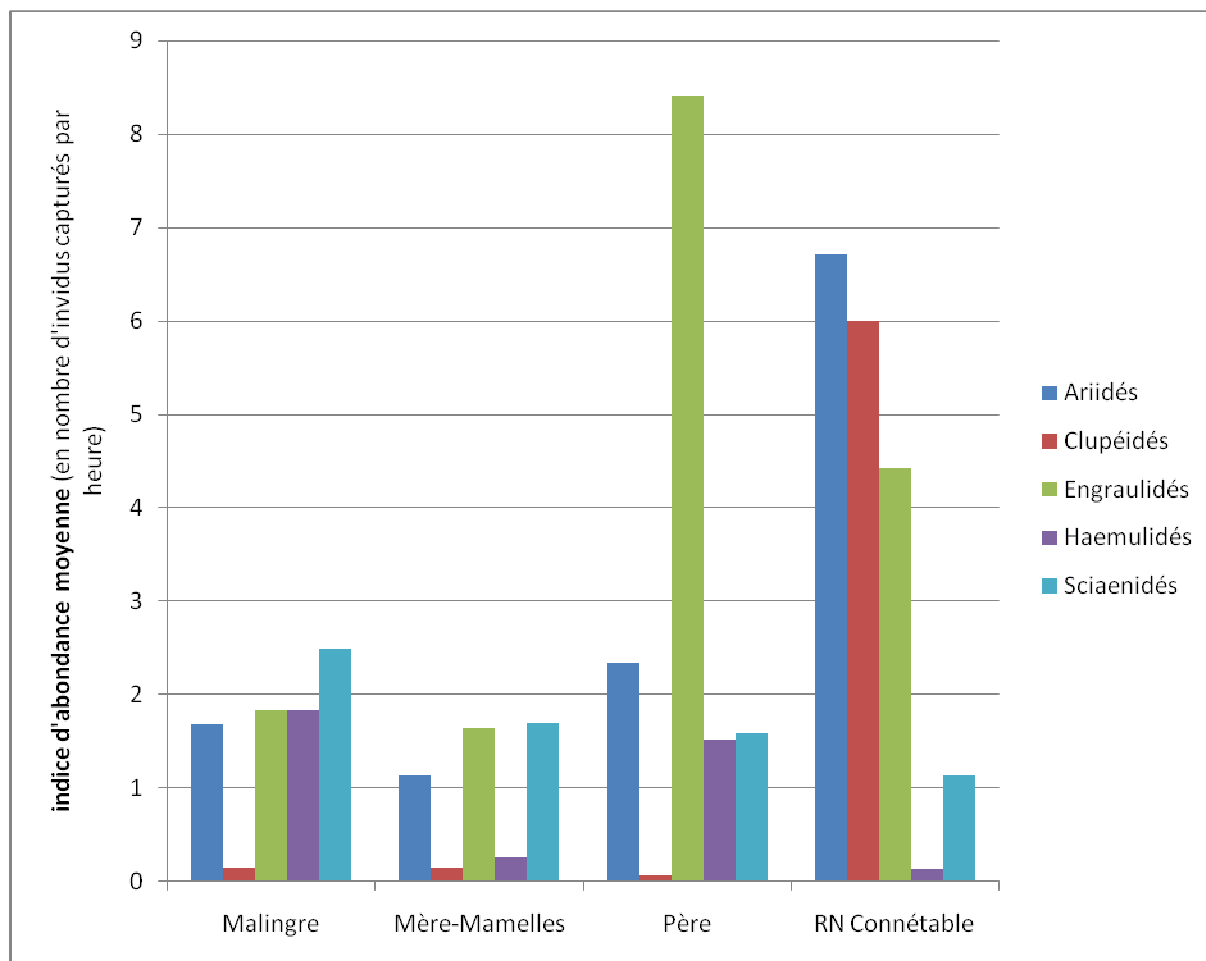


Figure 85 : Répartition en termes d'abondance moyenne par unité d'échantillonnage, de chacune de 5 familles communes, au sein de chaque secteur étudié.

A l'aide d'une autre représentation graphique (Figure 86), il est observé que la famille des Haemulidés présente un gradient d'abondance décroissant entre l'îlet du Malingre et la Réserve du Connétable.

Les abondances en Ariidés et Clupéidés sont relativement stables au niveau des îlets de Rémire, mais font un bond dans le secteur du Connétable, de facteur 4 pour les Ariidés et de facteur 49 pour les Clupéidés.

Le pic d'Engraulidés au niveau du Père est notamment dû à la capture, en une seule pêche d'une heure, d'un banc d'*Anchoa spinifer* composé de 71 individus, représentant 75% des individus capturés lors de cette pêche référencée PEC_015.

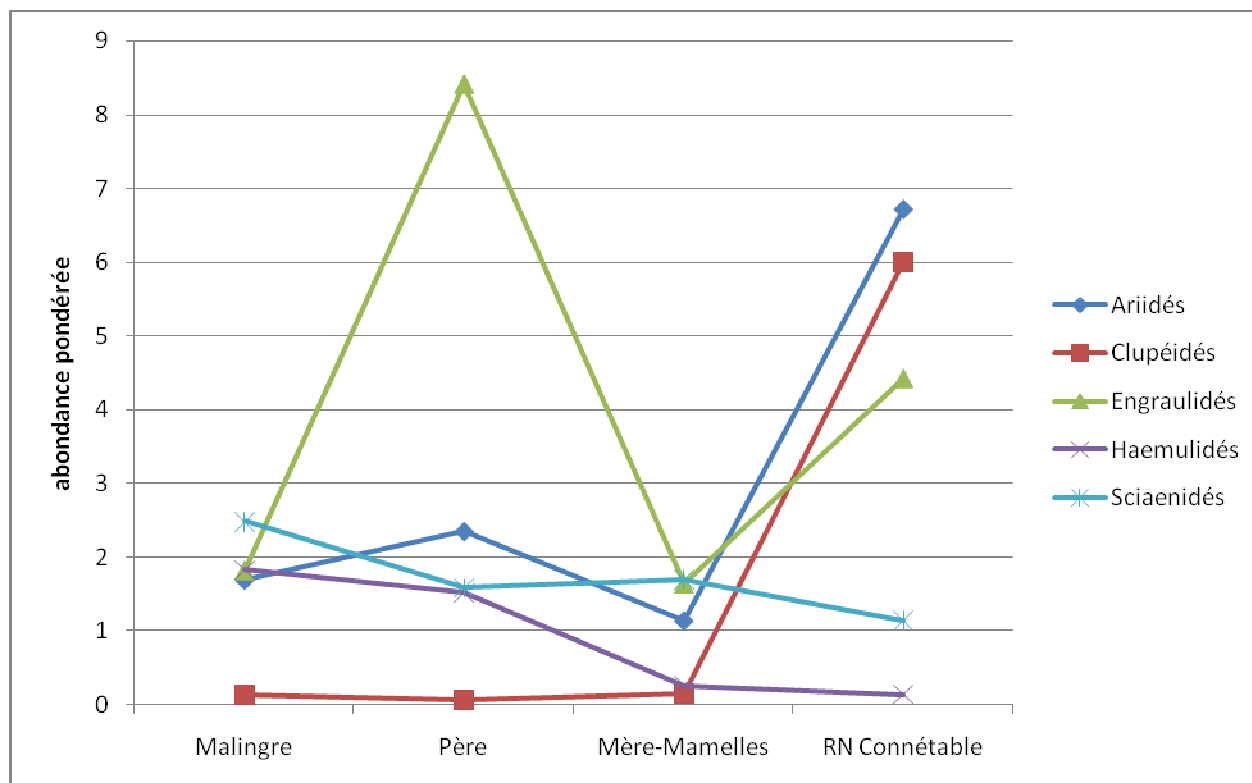


Figure 86 : Evolution de l'abondance pondérée de chacune des 5 familles communes, au sein de chaque secteur étudié.

La Figure 87 synthétise les abondances moyennes (pondérées avec l'effort de pêche) des différentes espèces composant la famille des Sciaenidés (la famille la plus diversifiée en nombre d'espèces), au sein des différents secteurs étudiés.

La famille des Sciaenidés est dominée par la Marie-Jeanne (*Bairdiella ronchus*), pourtant qualifiée de peu abondante sur les côtes de Guyane par Léopold (2004).

Cette abondance relative au sein de la famille des Sciaenidés observée au niveau du Malingre, par rapport aux autres espèces, ne semble pas dépendante de l'utilisation expérimentale de filets de petite maille (20mm), ni du mode de pêche (diurne ou nocturne).

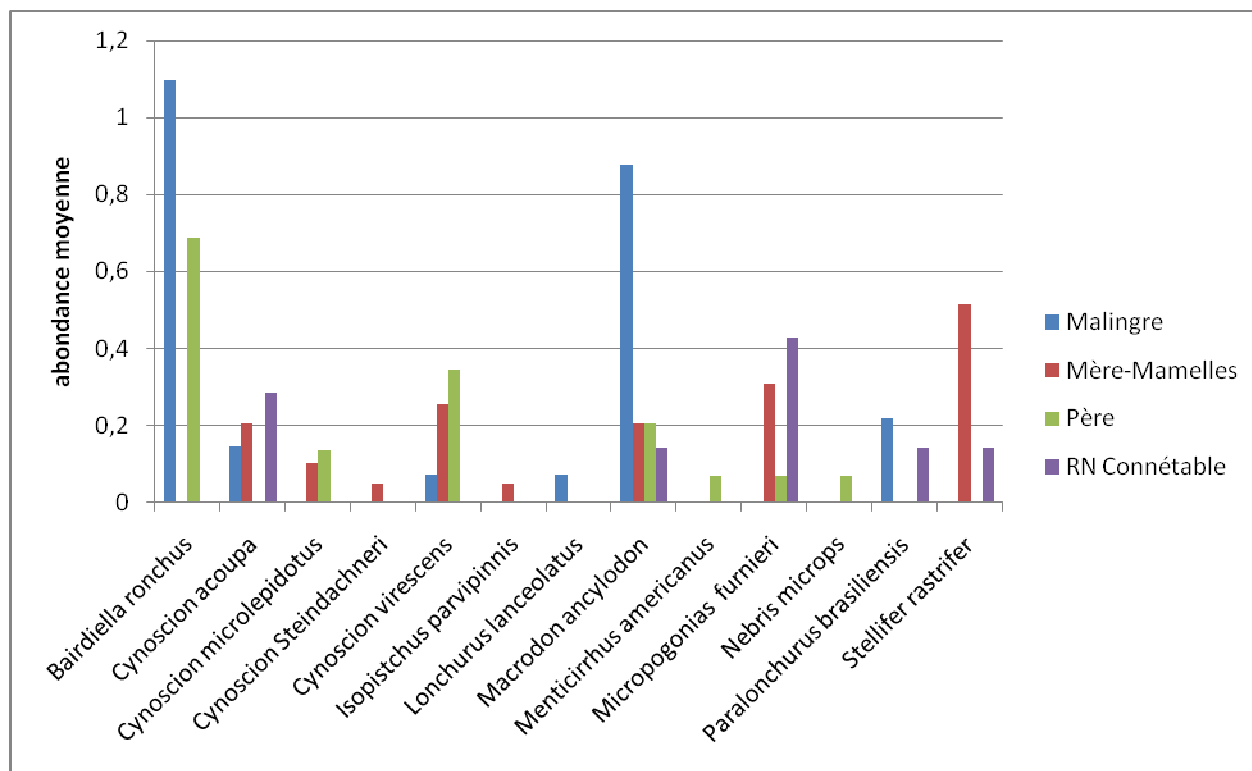


Figure 87 : Abondances moyennes des différentes espèces de Sciaenidés, dans les différents secteurs étudiés.

4.2.6.3 Biomasse

La Figure 88 confronte les valeurs de biomasse totale avec l'effort d'échantillonnage, dans chacun des secteurs étudiés.

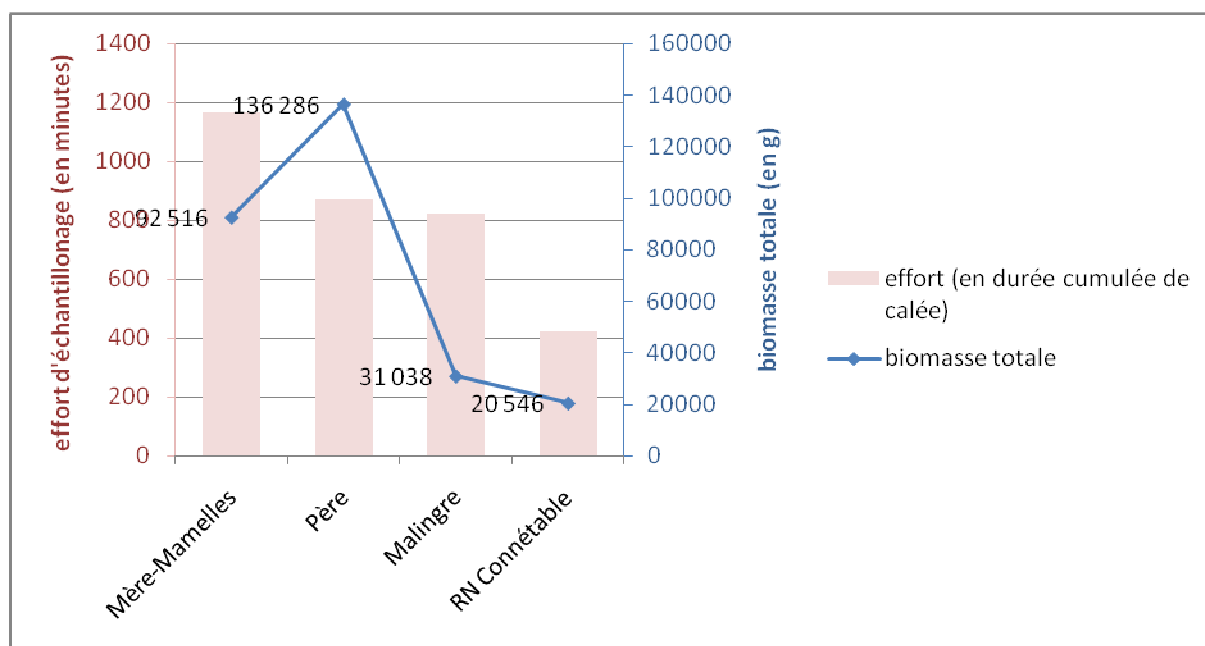


Figure 88 : Biomasses totales par secteur et effort d'échantillonnage.

Il faut noter que la biomasse totale n'est pas spécialement corrélée à l'effort d'échantillonnage.

En effet, le secteur du Père montre une biomasse totale plus élevée que celle du secteur Mère-Mamelles, en dépit d'un effort d'échantillonnage moins important.

Pour un effort d'échantillonnage total équivalent (en terme de durée de calée cumulée), la biomasse totale du Père est 4,4 fois plus élevée que celle du Malingre.

Biomasse pondérée

En établissant que 60 minutes de calée constitue le plus petit dénominateur commun temporel à toutes les pêches, il est possible de comparer les indices de biomasse moyenne, correspondant à la moyenne des biomasses pondérées pour chaque secteur, exprimés en g/heure/filet (Figure 89).

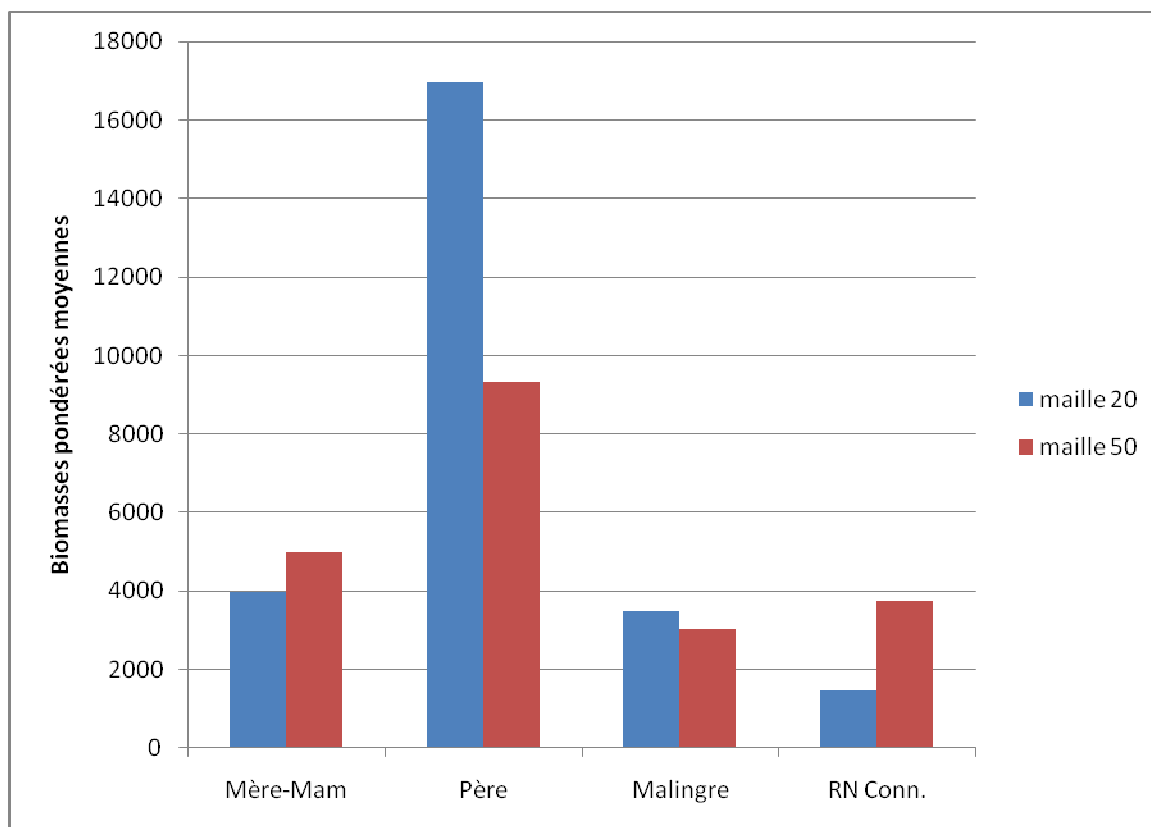


Figure 89 : Biomasses pondérées moyennes par secteur.

Que ce soit avec des filets de maille 20 ou 50mm, la biomasse moyenne pondérée est plus importante au niveau de l'îlet du Père. Cela est du notamment à la capture de 31 individus de *Chaetodipterus faber* (Portugaise), pour une biomasse totale de 62560g (soit 46% de la biomasse totale capturée autour du Père), qui plus est répartie de manière relativement équilibrée entre les filets de maille 20 et ceux de maille 50 (respectivement 27 260g et 35 300g).

4.2.6.4 Rareté

Cet indice a été calculé pour toutes les espèces recensées, en tenant compte du nombre total de stations échantillonnées (Figure 90).

Les deux espèces les plus fréquentes sont le Coco (*Bagre bagre*) et le Croupia roche (*Genyatremus luteus*).

Il a été dénombré 19 espèces n'ayant été observées qu'en une seule station, et pouvant être qualifiées de rares ($f_Q < 5\%$), soit plus d'un tiers du nombre total d'espèces.

Parmi ces espèces, la plupart ont été observées en individu unique. Il faut noter entre autres :

- *Albula vulpes* capturé par un filet de maille 20 (pêche de nuit), dans le secteur Mère-Mamelles, et qui est une espèce fréquentant plutôt les eaux claires ;
- *Cathorops spixii* qui est décrit comme moins abondant en Guyane qu'au Venezuela (Leopold, 2004), dont un individu a été capturé au Malingre par un filet de maille 20, durant une pêche de nuit ;
- *Cynoscion Steindachneri*, capturé dans le secteur Mère-Mamelles, et dont la reproduction se déroule en septembre, en mer ouverte, pouvant expliquer que l'espèce se fasse plus rare près de la côte à cette période ;
- *Isopisthus parvipinnis*, espèce euryhaline mais qui se rencontre préférentiellement entre 20 et 45m de profondeur (Leopold, 2004), individu capturé au filet à maille 20mm ;
- *Lonchurus lanceolatus*, espèce décrite comme irrégulièrement présente le long du littoral guyanais et rarement pêchée (Leopold, 2004), individu capturé par un filet à maille 20mm durant une pêche nocturne ;
- *Megalops atlanticus* qui n'a été capturé qu'au Grand Connétable ;
- *Menticirrhus americanus* (cf. § 4.2.3) ;
- *Mugil incilis*, *Oligoplites saliens*, *Ophichthus cylindroideus* et *Strongylura marina* capturés de nuit à l'aide d'un filet à maille 20mm ;
- *Nebris microps*, capturé de nuit à l'aide d'un filet à maille 20mm, Leopold (2004) précise que l'espèce est peu vulnérable aux filets communément utilisés dont les maillages seraient trop grands.

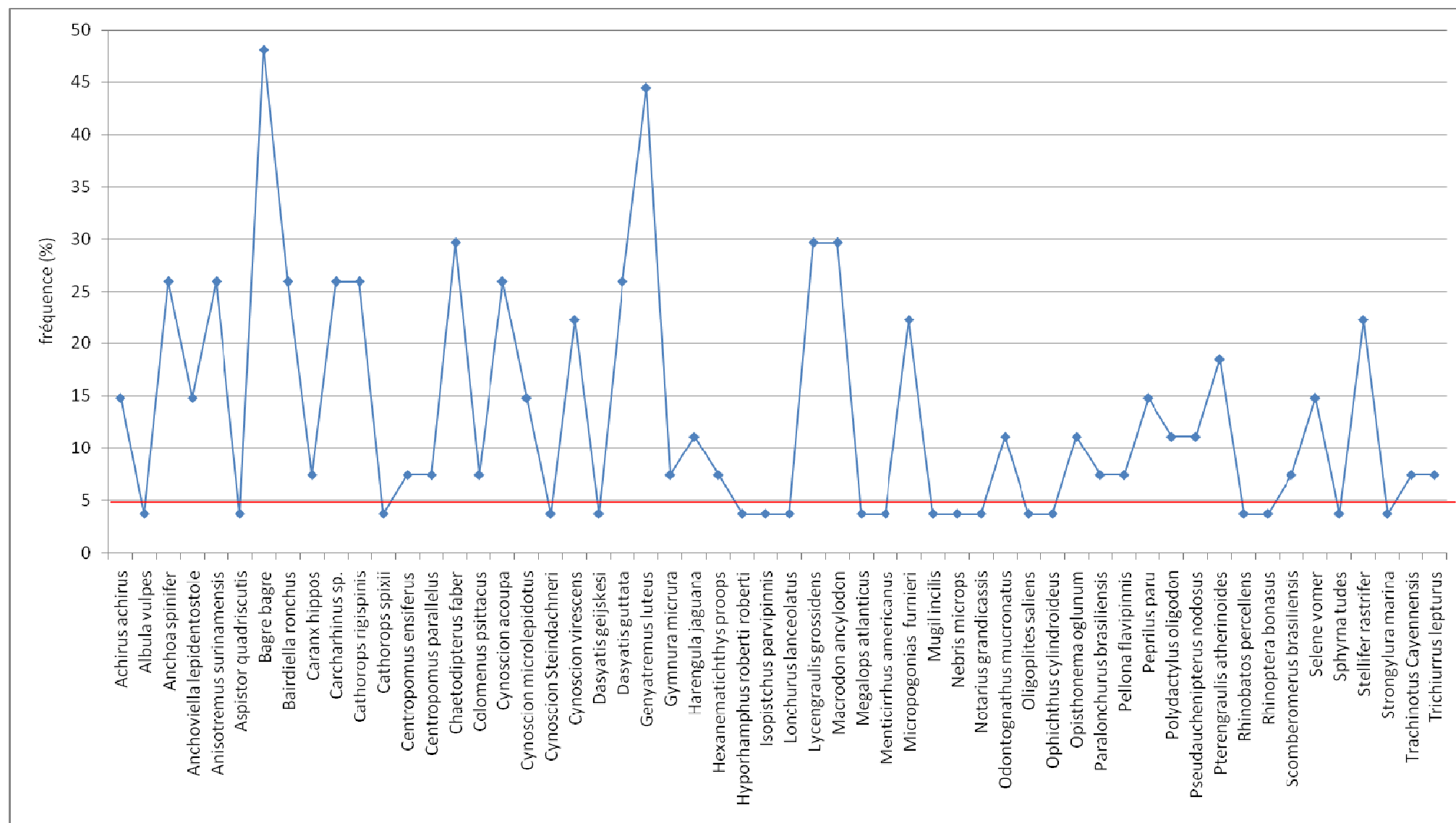


Figure 90 : Indice de rareté pour chaque espèce.

Sur ces 19 espèces qualifiées de rares (du point de vue des captures), 11 ont été capturées à l'aide de filets à petite maille (20mm).

Toutes ces espèces ont déjà été recensées en Guyane (Leopold, 2004).

4.2.6.5 Espèces communes aux 4 secteurs

L'analyse des données montrent que les 4 secteurs ont seulement 5 espèces en commun : l'Anchois gras (*Anchoviella lepidentostole*), le Coco (*Bagre bagre*), le Croupia roche (*Genyatremus luteus*), l'Anchois goulard (*Lycengraulis grossidens*) et l'Acoupa chasseur (*Macrodon ancylodon*).

Ce constat est assez logique compte tenu du fait que, hormis le Croupia roche qui appartient à la famille des Haemulidés, les 4 autres espèces appartiennent aux 3 familles les plus abondantes en terme de nombre d'individus capturés, à savoir : les Engraulidés, les Ariidés et les Sciaenidés.

Les abondances moyennes de ces 5 espèces (nombre d'individus pêchés par heure), dans les différents secteurs, sont représentées dans la Figure 91.

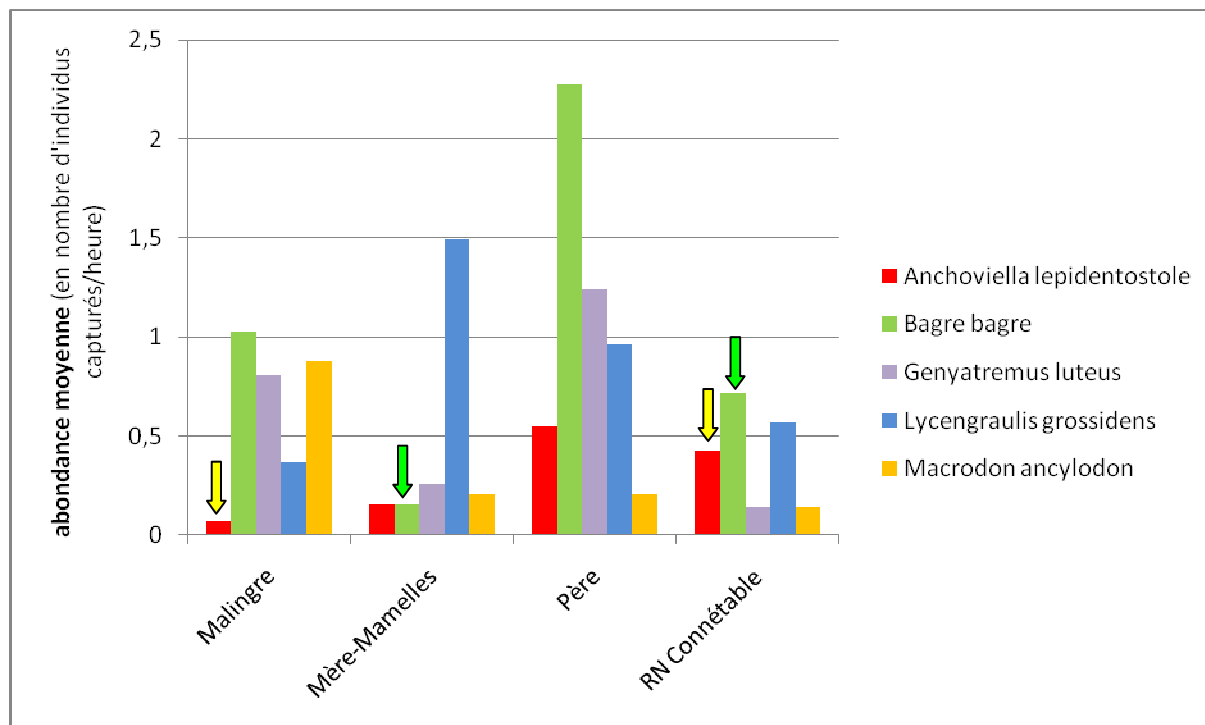


Figure 91 : Abondance relative des 5 espèces communes aux 4 secteurs étudiés.

Les indices de biomasse moyenne de ces 5 espèces au sein des différents secteurs, sont représentés dans la Figure 92.

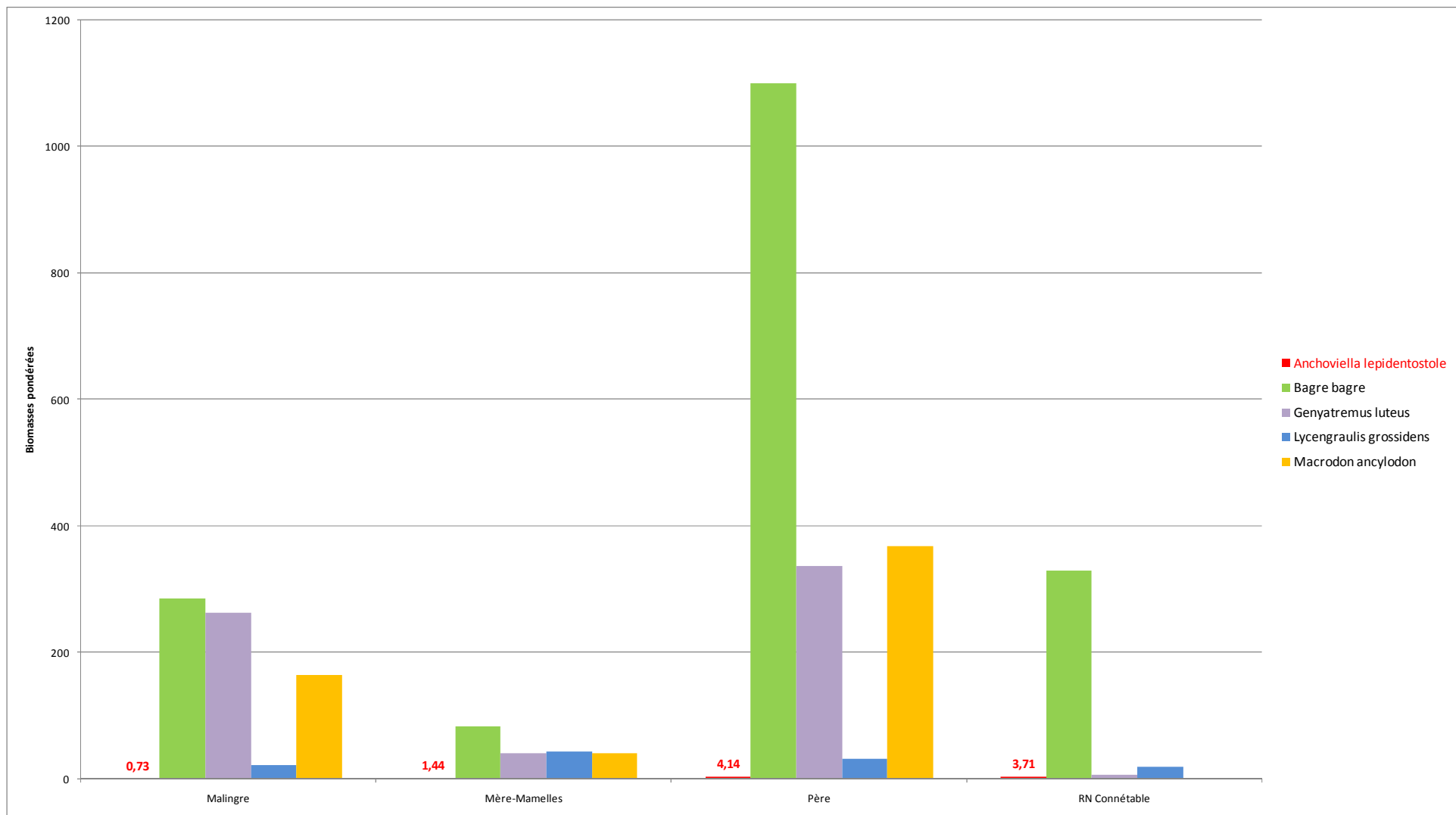


Figure 92 : Biomasses pondérées des 5 espèces communes aux 4 secteurs étudiés.

La Figure 91 montre que l'anchois gras (*Anchoviella lepidentostole*), est quasiment 6 fois plus abondant au sein de la RN du Connétable qu'au niveau du Malingre (cf. flèches jaunes sur la Figure 91, pour l'abondance moyenne).

Il est également observé que le Coco (*Bagre bagre*) est quasiment 5 fois plus abondant dans l'entité RN Connétable que dans le secteur Mère-Mamelles (cf. flèches vertes sur la figure 91), pour une biomasse moyenne presque 4 fois plus importante (Figure 92).

4.2.7 SYNTHÈSE SUR LE COMPARTIMENT POISSONS

4.2.7.1 Composition globale du peuplement ichthyologique de la zone d'étude

Sur les 327 espèces de Gnathostomes (Chondrichthyens et Ostéichthyens), recensées dans les eaux guyanaises (Léopold, 2004), 56 espèces ont été dénombrées lors des pêches expérimentales, sur l'ensemble du secteur d'étude (Figure 93).

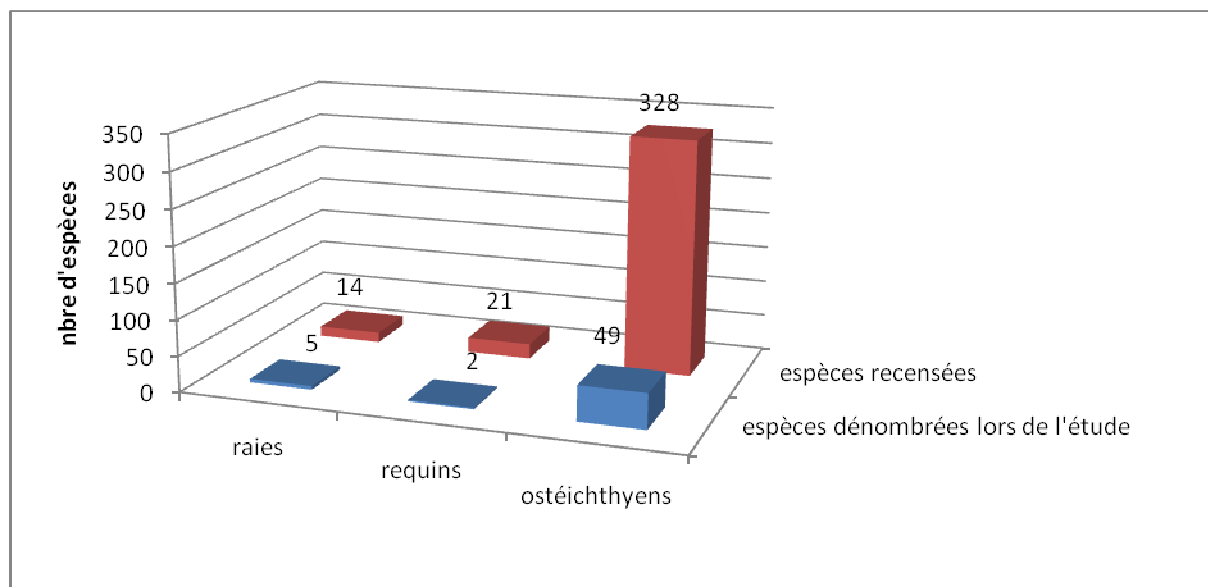


Figure 93 : Composition globale du peuplement ichthyologique (recensée et dénombrée).

La liste complète des espèces recensées est représentée dans le Tableau 26.

Tableau 26 : Liste des espèces de poissons recensées lors de l'étude.

Chondrichthyens	Carchariniformes	Carcharinidés	<i>Carcharhinus sp.</i>
		Sphyrnidés	<i>Sphyrna tudes</i>
	Rajiformes	Dasyatidés	<i>Dasyatis geijskesi</i>
			<i>Dasyatis guttata</i>
		Gymnuridés	<i>Gymnura micrura</i>
		Myliobatidés	<i>Rhinoptera bonasus</i>
		Rhinobatidés	<i>Rhinobatos percellens</i>
Ostéichthyens	Albuliformes	Albulidés	<i>Albula vulpes</i>
	Anguilliformes	Ophichthidés	<i>Ophichthus cylindroideus</i>
	Béloniformes	Belonidés	<i>Strongylura marina</i>
		Hemiramphidés	<i>Hyporhamphus roberti roberti</i>
	Clupéiformes	Clupeidés	<i>Harengula jaguana</i>
			<i>Odontognathus mucronatus</i>
			<i>Opisthonema oglinum</i>
			<i>Pellona flavipinnis</i>
		Engraulidés	<i>Anchoa spinifer</i>
			<i>Anchoviella lepidentostole</i>
			<i>Lycengraulis grossidens</i>
	Elopiformes	Megalopidés	<i>Megalops atlanticus</i>
	Perciformes	Carangidés	<i>Selene vomer</i>
			<i>Caranx hippos</i>
			<i>Oligoplites saliens</i>
			<i>Trachinotus Cayennensis</i>
			<i>Caranx hippos</i>
		Centropomidés	<i>Centropomus ensiferus</i>
		Ephippidés	<i>Chaetodipterus faber</i>
		Haemulidés	<i>Anisotremus surinamensis</i>
			<i>Genyatremus luteus</i>
		Mugilidés	<i>Mugil incilis</i>
		Polynemidés	<i>Polydactylus oligodon</i>
		Sciaenidés	<i>Cynoscion acoupa</i>
			<i>Micropogonias furnieri</i>
			<i>Paralichthys brasiliensis</i>
			<i>Bairdiella ronchus</i>
			<i>Cynoscion virescens</i>
			<i>Paralichthys lanceolatus</i>
			<i>Macrodon ancylodon</i>
			<i>Cynoscion microlepidotus</i>
			<i>Cynoscion Steindachneri</i>
			<i>Isopisthus parvipinnis</i>
			<i>Stellifer rastriifer</i>
			<i>Menticirrhus americanus</i>
			<i>Nebris microps</i>
		Scombridés	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>
		Stromateidés	<i>Peprilus paru</i>
		Trichiuridés	<i>Trichiurus lepturus</i>
	Pleuronectiformes	Achiridés	<i>Achirus achirus</i>
	Siluriformes	Ariidés	<i>Bagre bagre</i>
			<i>Cathorops rigispinis</i>
			<i>Aspistor quadriscutis</i>
			<i>Cathorops spixii</i>
			<i>Hexanematichthys proops</i>
			<i>Notarius grandicassis</i>
		Auchenipteridés	<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>
	Tétraodontiformes	Tetraodontidés	<i>Colomenus psittacus</i>

Sur les 47 espèces dites inféodées aux substrats durs, seules 3 ont été recensées dans la présente étude : *Megalops atlanticus*, *Trachinotus Cayennensis* et *Anisotremus surinamensis*.

Près de 95% des captures sont donc constituées par des espèces inféodées aux substrats meubles et d'affinité estuarienne.

Les 27 pêches réalisées ont permis de capturer 712 individus répartis en 10 ordres et 27 familles.

Parmi ces 27 familles dénombrées, celle des Engraulidés domine en nombre d'individus capturés avec 210 individus sur les 712 pêchés au total (soit 29%), devant les Ariidés (18%) et les Sciaenidés (14%) (Figure 94).

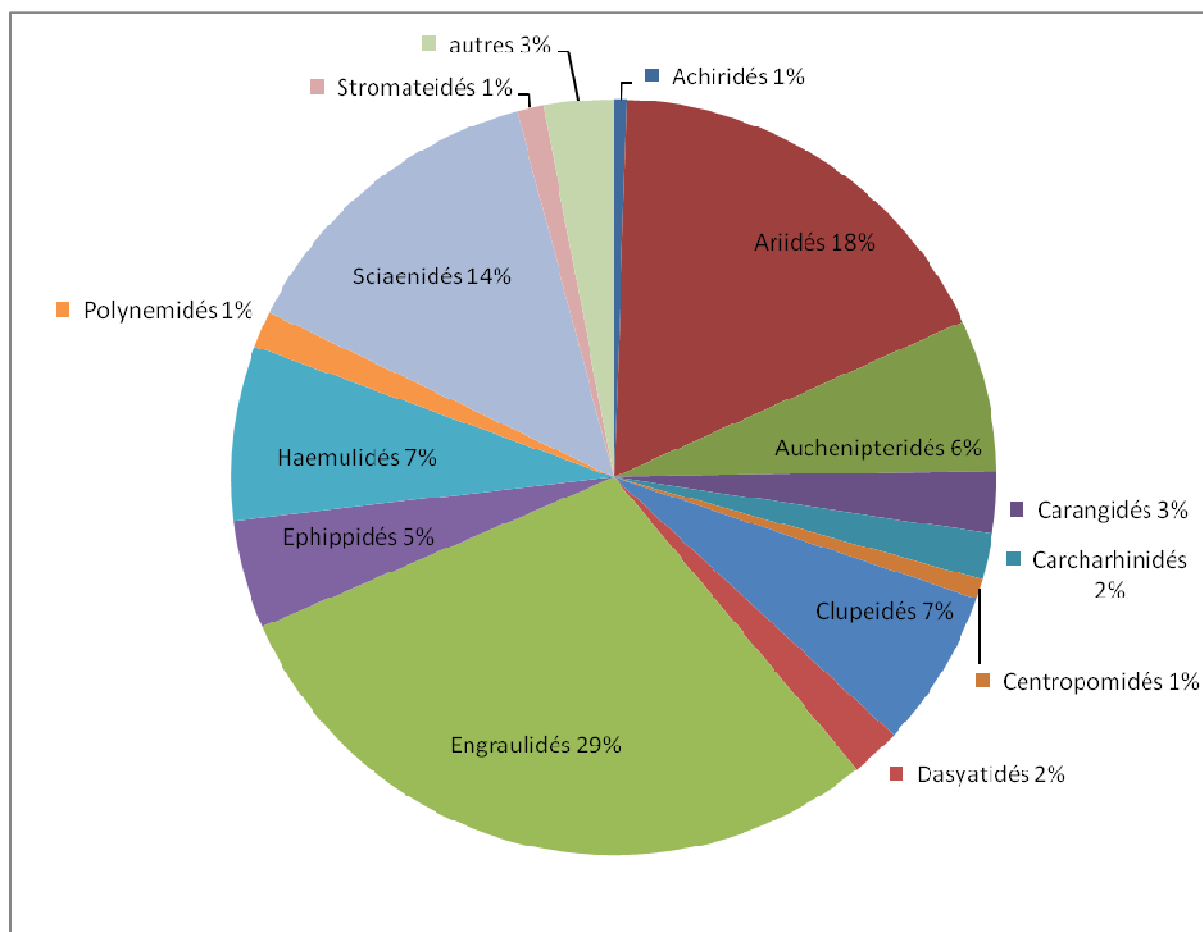


Figure 94 : Abondances (en pourcentage d'individus capturés) des différentes familles de poissons recensées, sur tous les secteurs étudiés.

La Figure 95 synthétise les abondances (en pourcentage de biomasse) des différentes familles recensées sur l'ensemble des secteurs.

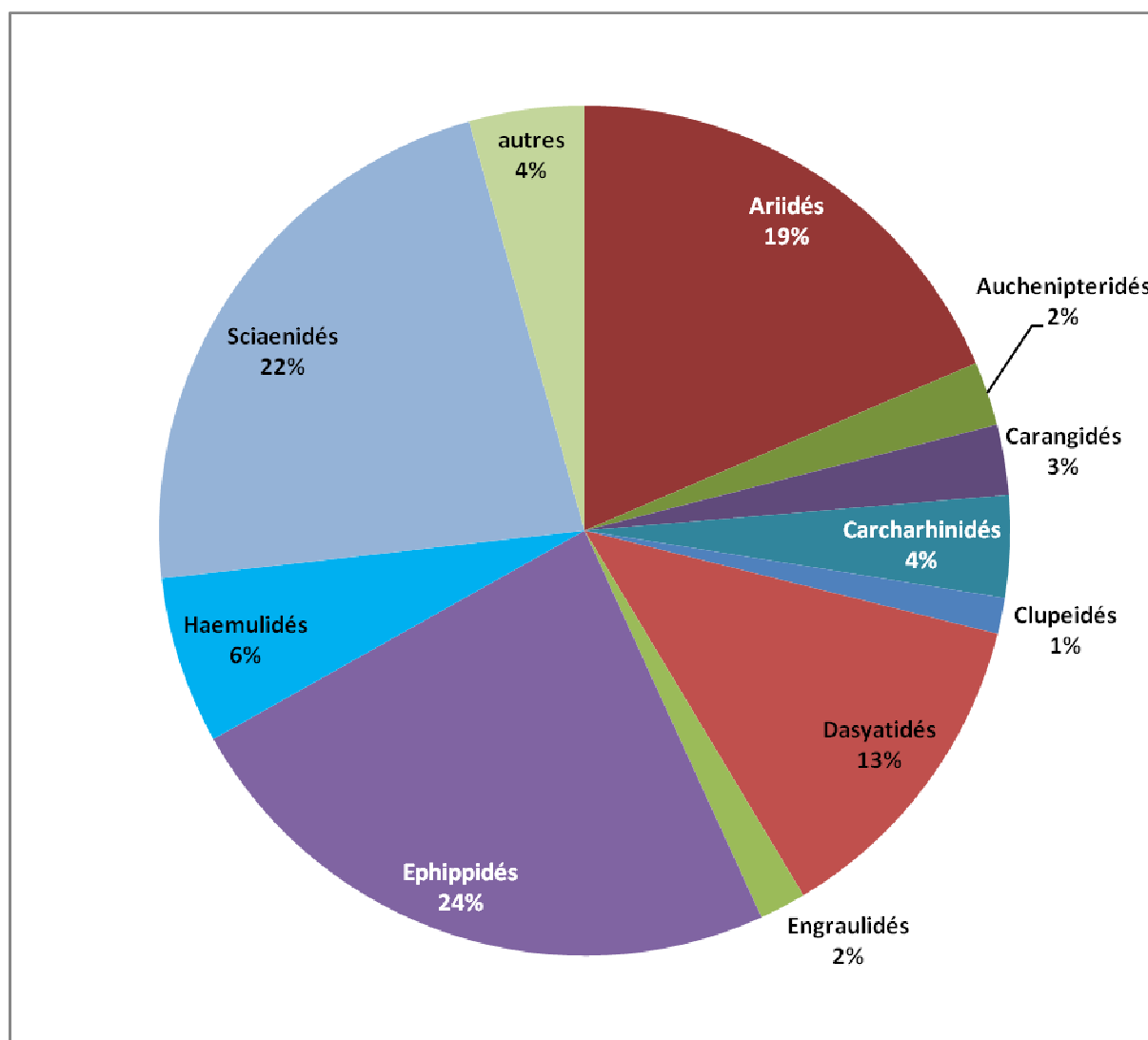


Figure 95 : Abondances (en pourcentage de biomasse) des différentes familles recensées sur l'ensemble des secteurs.

En considérant la répartition des observations en biomasse, la famille des Ehippidés est la plus abondante en terme de biomasse alors qu'elle n'est représentée que par une seule espèce : *Chaetodipterus faber*.

4.2.7.2 Discussion

Comme pour les peuplements benthiques, les données acquises pendant cette étude ont peu de référentiels auxquels elles pourraient être comparées.

Les précédentes études sur les peuplements ichthyologiques ont été réalisées dans des conditions d'échantillonnage totalement différentes (chaluts analyse de débarquements de pêches), et ne concernaient, la plupart du temps, que des zones de substrats meubles.

Les scientifiques s'accordent à dire que les fonds de 0 à 30 m correspondent à une zone spécifique du plateau continental guyanais caractérisée par des espèces adaptées à un milieu dessalé et turbide, à savoir, les machoïrons (Ariidés), les acoupas (Sciaenidés), les loubines (Centropomidés), et les Dasyatidae (ASR Guyane).

Dans le cadre de cette étude, où seule la tranche bathymétrique située entre -3 et -12m a été échantillonnée, il a été observé que cette strate superficielle de la zone 0-30m est d'abord caractérisée par les Engraulidés qui représentent 29% de l'abondance totale, devant les Ariidés (18%) et les Sciaenidae (14%).

Cette dominance des Engraulidés par rapport aux autres familles est due à l'utilisation de filets à maille 20mm. En effet, si la proportion d'Engraulidés capturés avec ce type de filet est enlevée, leur pourcentage d'abondance n'est plus que de 2,8%.

La mise en parallèle de la diversité des pêches expérimentales avec le facteur "éloignement à la côte" ne montre pas de corrélation très marquée (Figure 96), même si l'îlet le plus proche de la côte (le Malingre) est aussi celui avec la plus grande richesse spécifique pondérée.

A contrario, le secteur RN Connétable, bien que le plus éloigné, montre une richesse spécifique pondérée plus importante que celles du secteur Mère-Mamelles et de l'îlet du Père.

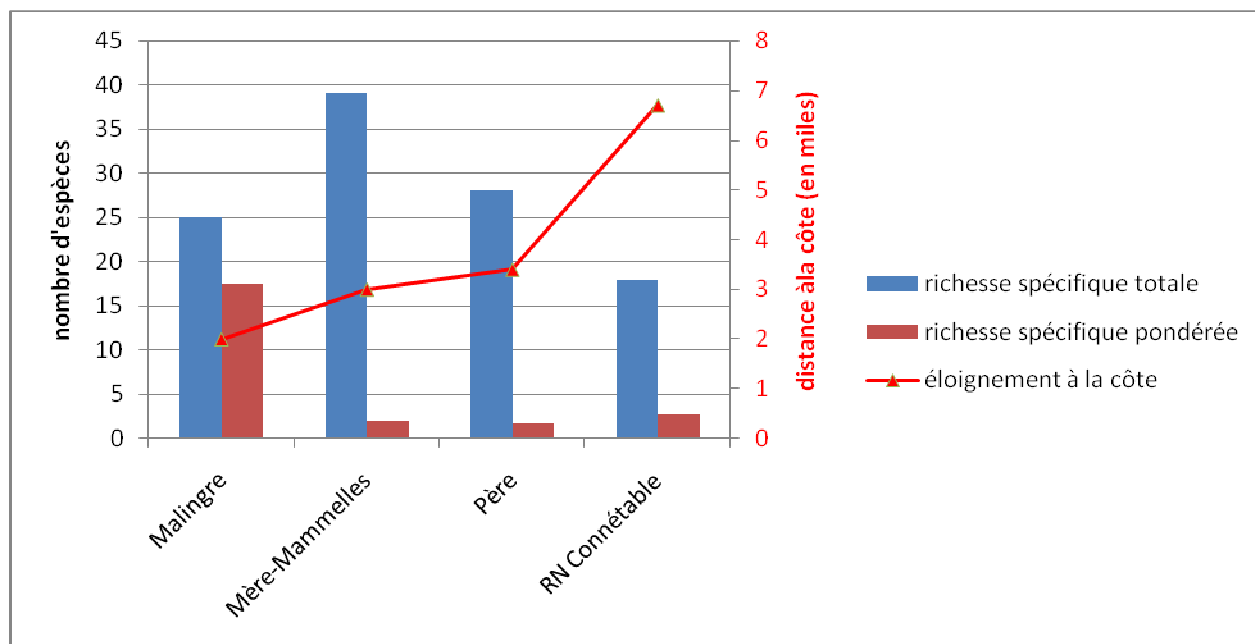


Figure 96 : Variation de la richesse spécifique totale et pondérée, en fonction de la distance à la côte.

La Figure 97 représente la richesse spécifique (pondérée) par rapport à l'éloignement de l'embouchure de l'Oyapock.

Si la richesse spécifique diminue légèrement avec la distance pour les 3 premiers secteurs (RN Connétable, Mère-Mamelles et Père), elle est en revanche 9 fois plus élevée au niveau du Malingre, le plus éloigné de l'embouchure de l'Oyapock.

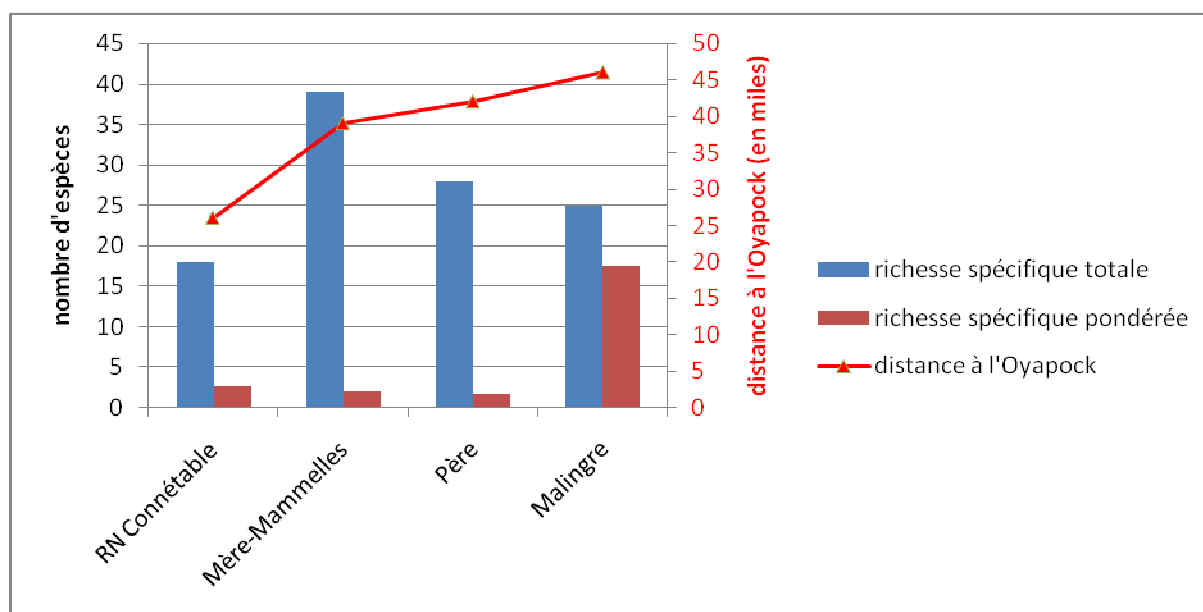


Figure 97 : Variation de la richesses spécifique totale et pondérée par rapport à l'éloignement de l'embouchure de l'Oyapock.

7. REFERENCES

AAAMP, 2009. Analyse stratégique régionale Guyane. 154 p.

ABBES R., ALDEBERT Y., DOREL D., LEROY C., Le MEN R., PRADO J. et SAINT-FELIX C., 1972. Reconnaissance des fonds de pêche de la Guyane française. Campagne de la « Thalassa » dans la région Antilles-Guyane, Science et pêche, *Bull. Inst. Pêches Marit.* 210, 1–22.

AIZAWA, M., T. ARAI, E. FUJII, T. INADA, K. MATSUURA, T., MIYAKE, K. SASAKI, Y. SATO, T. SHIMIZU et T. UYENO. (1983), Fishes trawled off Suriname and French Guiana - Uyeno T., K. Matsuura E. Fujii (Eds) - JARMAC: 1-519.

ANDREW H. and ALTIERI, 2006. Inducible variation in hypoxia tolerance across the intertidal–subtidal distribution of the blue mussel *Mytilus edulis*. *MEPS Vol.* 325 : 295-300.

ARTIGAS L.F., VENDEVILLE P., LEOPOLD M., GUIRAL D. & TERNON J.F., 2003. Marine Biodiversity in French Guiana : estuarine, coastal and shelf ecosystems under the influence of Amazonian waters. *Guyana*, 67(2), 302-326.

BADTS V. et BERTRAND J., 2012. Guide de la mensuration des poissons, mollusques, crustacés et mammifères marins en halieutique. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00001/6237/>.

BIANCHI C.N., PEIRANO A., SALVATI E. & MORRI C., 2001. Assessing interannual and decadal changes in marine epibenthic assemblages through UW photography : An example from Punta Mesco, Ligurian sea. *Archo Oceanogr. Limnol.* 22 (2001), 83-86.

BLANCHARD F., BAGOT C., BERNARD C. et RIVIERRE A., 2007. CHALOUPE – Cas d'étude Guyane. Impacts du réchauffement climatique et de la pêche sur la biodiversité marine en Guyane. Journées de l'Institut Français de la Biodiversité, novembre 2007, Tours. Poster.

BOULLET V., 1999. *Principes morphologiques du relevé phytosociologique sigmatiste*. Centre régional de phytosociologie / Conservatoire botanique national de Bailleul, 12 p.

CASTRO, J.I., 1989. The biology of the golden hammerhead, *Sphyrna tudes*, off Trinidad. *Environmental Biology of Fishes*, 24: 3 - 11.

COMPAGNO, L.J.V., 1984. FAO Species Catalogue. Vol 4: Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2: Carcharhiniformes. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome.

DURAND J., 1959. Notes sur le plateau continental guyanais : les éléments principaux de la faune et leurs relations avec le fond, *Cah. Orstom* 3, 1–93.

ELLIS D.V., 2003. Rocky shore intertidal zonation as a means of monitoring and assessing shoreline biodiversity recovery. *Marine Pollution Bulletin* 46: 305-307.

ENGLISH S, WILKINSON CR et BAKER V., 1997. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science, Townsville.

ENGLISH, S., WILKINSON, C., et BAKER, V. J., 1994. Survey manual for tropical marine resources, *ASEAN-Australian Marine Science Project: Living Coastal Resources*, Australian Institute of Marine Science, Townsville, pp. 5-117.

FERDEGHINI F., ACUNTO S., COCITO S. & CINELLI F., 2000. Variability at different spatial scales of a coralligenous assemblage at Giannutri Island (Tuscan Archipelago, northwest Mediterranean). *Hydrobiologia*, Volume 440 : pp. 27 - 36.

FINELLE, 1951. Note sur Martin-François Geay, explorateur français (1859-1910). In: *Revue d'histoire de la pharmacie*, 39e année, N. 131, 1951. pp. 284-286.

GOURGUET S., 2009. Modélisation écosystémique pour la gestion viable des pêcheries côtières de Guyane. Univ. Paris 6, ENS, Agroparistech, Univ. Paris 11 et MNHN, Master 2 Ecologie Biodiversité et Evolution [Encadrant : Luc Doyen, CNRS-MNHN], 46 p.

GRALL, J. et COÏC, N., 2005. Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. Ifremer DYNECO/VIGIES/06-13/REBENT. IFREMER. Rapport pour: DIREN Bretagne et Fondation Totale, 90 pp.

GUEGEN F., 2000. Distribution et abondance des poissons démersaux et de quelques autres organismes benthiques marins du plateau continental (0–60 m) de Guyane française. *C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie* 323, 775–791.

GUEGUEN F., 1995. Sur les crustacés décapodes profonds de Guyane française (Atlantique central de l'Ouest), *C. R. Acad. Sci. Paris* 318, 1155–1165.

GUEGUEN F., 1997. Étude biométrique de deux espèces de crevettes profondes exploitées en Guyane française, *C. R. Acad. Sci. Paris* 320, 899–908.

GUEGUEN F., 1998. Biologie de la crevette profonde *Plesiopenaeus edwardsianus* en Guyane française, *C. R. Acad. Sci. Paris* 321, 757–770.

GUILLAUME M. (coord.), 1997. *Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises dans les départements d'outre-mer. 2e édition.* Rapport du Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie, 83 p.

GUILLAUMONT B., HAMON D., HILY C., Ar GALL E., CONNAN S., BEAUPOIL C., CASTRIC-FEY A., DERRIEN-COURTEL S., DION P., TALEC P., GRALL J., Le DUFF M., Le HIR M., LEVASSEUR J., RETIÈRE C., BOURILLET J.-F., AUGRIS C., DUMAS F., GENTIL F., LOUBERSAC L., POPULUS J., VAUDIN A.-C., BOUVET G., DINEL L., TOURMEN V.-A., SINGELIN P., PELLARIN Y., JEQUEL N., et LESAGE G., 2001. Réseau Benthique (REBENT). Développement d'un pilote breton. Elaboration de l'Avant-projet Sommaire (APS). IFREMER/DEAL, DIREN, Préfecture de la région Bretagne, Brest. 112 p. + 29 annexes.

HUREAU J.C. et RICE A. L., 1983. Guidelines for marine biological reference collections, UNESCO.

JOHN D.M. & LAWSON G.W., 1991. Littoral ecosystems of tropical West Africa. In: Mathieson, C. & P.H. Nienhuis [eds] *Ecosystems of the World. Volume 24 Intertidal and Littoral Ecosystems.* Amsterdam.

KOLLMAN H. et STACHOWITSCH M., 2001. Long-term changes in the benthos of the Northern Adriatic Sea: a phototranssect approach. *Mar. Ecol.* 22:135-141.

Le LOEUFF P. et Von COSEL R., 2000. Aperçus sur la macrofaune benthique du plateau continental de la Guyane française (résultats de la campagne GREEN 0, 16 au 20 avril 1999). Document Scientifique et Technique du Centre IRD de Bretagne, 86: 1-39.

LEOPOLD M., 2004. Guide des poissons de mer de Guyane. Ed. IFREMER, 216 p.

LINDENBAUM C., SANDERSON W.G., HOLT R.H.F., KAY L., McMATH A.J. & ROSTRON D.M., 2002. An assessment of appropriate methods for monitoring a population of colonial anemone at Bardsey Island (Ynys Enlli), Wales, UK. Bangor, CCW Marine Monitoring Report No: 2, 31pp.

MASSEMIN, D., LAMY, D., POINTIER, J. P. et GARGOMINY, O. 2009. *Liste de référence des mollusques de Guyane*. Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de Guyane - CSRPN 973, Cayenne. 22 pp.

MORTON B et MORTON JJ., 1983. The sea shore ecology of Hong Kong. Hong Kong Univ. Press.

PECH D., CONDAL A.R., BOURGET E. & ARDISSON P-L., 2004. Abundance estimation of rocky shore invertebrates at small spatial scale by high-resolution digital photography and digital image analysis. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 299 185– 199.

PEET, R. K., 1974. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5, 285-307.

PROST E., 2007. Caractérisation du trait de côte sur le littoral guyanais à partir d'images Spot-5 : segmentation préliminaire d'objets littoraux. Rapport de Master SIGMA 2007, 77p.

QUÉRO, J.C. et VAYNE, J.J., 1997. Les poissons de mer des pêches françaises. Delachaux et Niestlé SA, Lausanne-Paris, France. 304 pp.

RAFFAELLI, D. et HAWKINS, S. J., 1996. Intertidal Ecology, Chapman and Hall, London, 356p.

RENAUD H., 2004. Peuplements, traits écologiques et habitats de juvéniles (Poissons et Crustacés) sur les fonds du littoral guyanais. Rapport DEA UAG, N°2004-11, 81 p.

ROSSIGNOL M., 1979. Carte du plateau continental – éléments de l'écosystème. Atlas des départements français d'Outre-mer : La Guyane / réalisé par l'atelier commun CEGET - ORSTOM ; dessiné par l'Institut géographique national. - Bordeaux (FRA) : CEGET, Centre d'études de géographie tropicale du CNRS ; Paris (FRA) : ORSTOM, Office de la recherche scientifique outre mer, 1979. - Vol. 4, 120 p.

Semantic / ADENA, 2011. Mise en place de méthodes d'inventaire et de suivi des herbiers à phanérogames marines en Guyane. Contrat DIREN.

STEPHENSON T.A. et STEPHENSON A., 1949. The universal features of zonation on rocky shores. *Journal of Ecology* 37, 289–305.

STEPHENSON T.A. et STEPHENSON A., 1972. Life Between Tide-Marks on Rocky Shores. W.H. Freeman, USA, 425 pp.

TAKEDA M. et OKUTANI T., 1983. Crustaceans and molluscs trawled off Suriname and French Guiana - JAMARC, Tokyo, 354 pp.

TESSIER E., 2005. Dynamique des peuplements ichthyologiques des récifs artificiels de l'île de la Réunion. Implications dans la gestion des pêcheries côtières. Thèse de Doctorat (Université de La Réunion).

TREBOSEN H., 2002. Apport des images RADAR à Synthèse d'Ouverture à la cartographie marine. Thèse à l'Université de Marne la Vallée. Spécialité : Sciences de l'Information Géographique. 161p.).

VENDEVILLE P., 1995. Reconnaissance des fonds de la bande littorale du plateau continental guyanais - Campagne Epaulard Rapp. ORSTOM, 111 p.94.

WULFF B.L. et WEBB K.L., 1969. Intertidal zonation of marine algae at Gloucester Point, Virginia. *Chesapeake Science*. Volume 10, Number 1, 29-35.

Autres références consultées :

ABRICIUS K. et ALDERSLADE P., 2001. Soft corals and sea fans. A comprehensive guide to the tropical shallow-water genera of the central-west Pacific, the Indian Ocean and the Red Sea. Australian Institute of Marine Science, Townsville, 264 pp.

CARPENTER K.E. (ed.), 2002. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1: Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes, and chimaeras. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Rome, FAO. 2002. pp. 1-600.

CERVIGÓN, F., CIPRIANI R., FISCHER W., GARIBALDI L., HENDRICKX M., LEMUS A.J., MÁRQUEZ R., POUTIERS J.M., ROBAINA G. et RODRIGUEZ, B., 2003. FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Field Guide to the Commercial Marine and Brackish-water Resources of the Northern Coast of South America. Rome FAO, 513 p.

Plan de gestion 2008-2012 de la Réserve Naturelle de l'île du Grand Connétable.

HUMANN P. & DELOACH N., 2002. Reef coral identification. Florida Caribbean Bahamas. New World Publications, INC.

SCULLION LITTLER D., LITTLER M. M., BUCHER K. E. and NORRIS J. N., 1989. Marine Plants of the Caribbean: A Field Guide from Florida to Brazil. Smithsonian Institution Press. Washington DC. 263 pp.

8. ANNEXES

Planche photo n°1 : Quadrats-photos Mamelles.

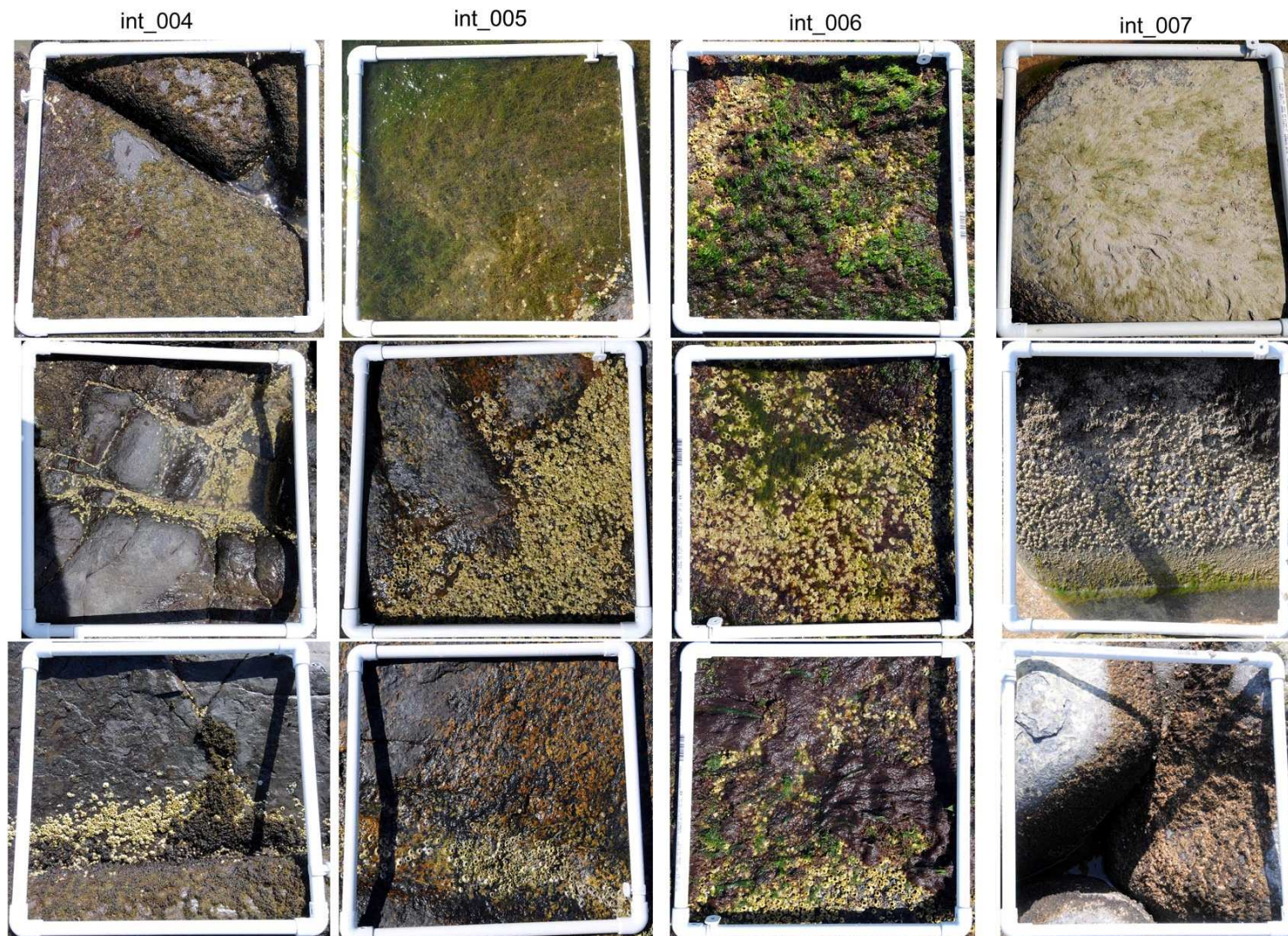


Planche photo n°2 : Quadrats-photos Malingre.

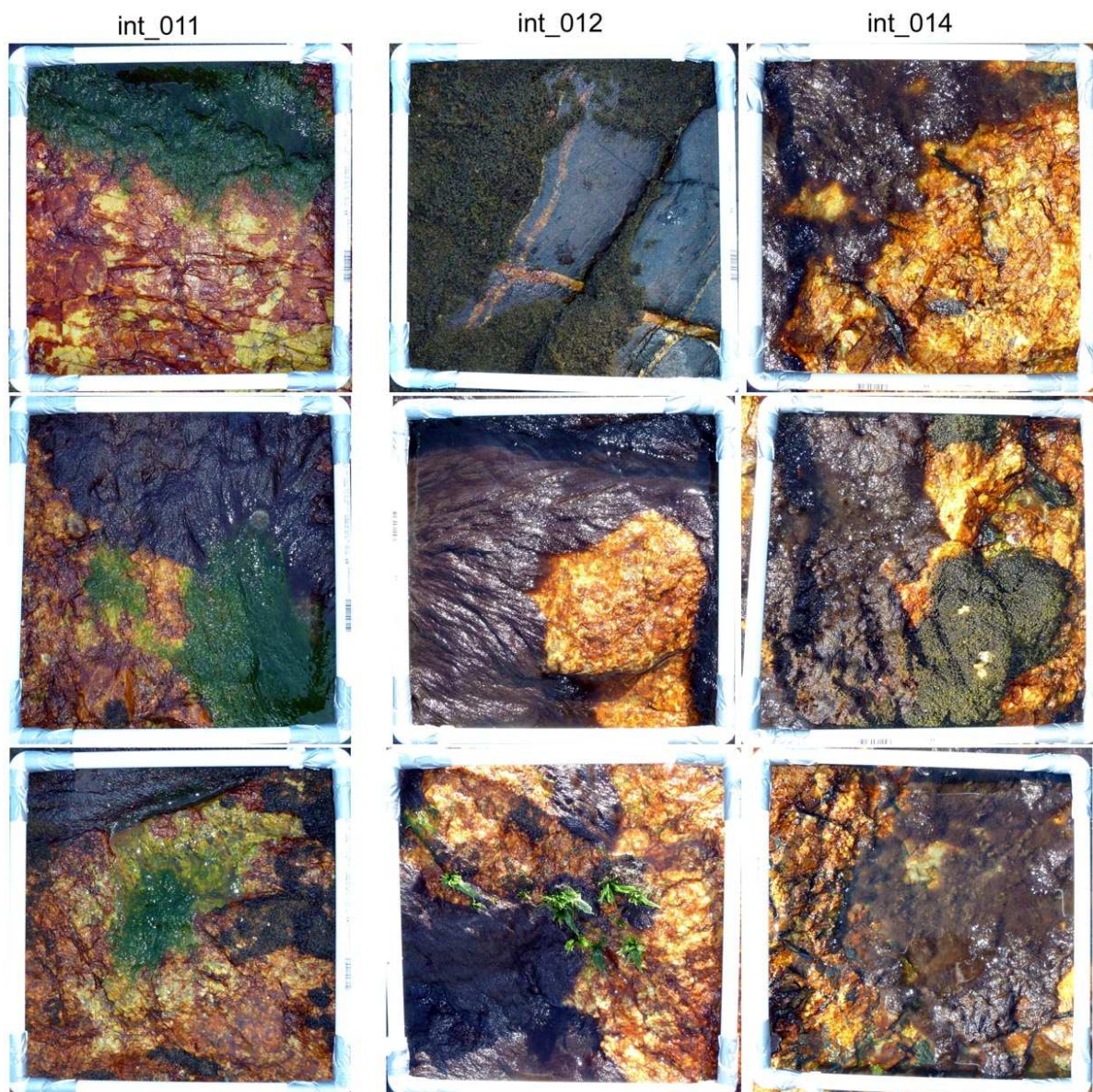


Planche photo n°3 : Quadrats-photos Grand Connétable.

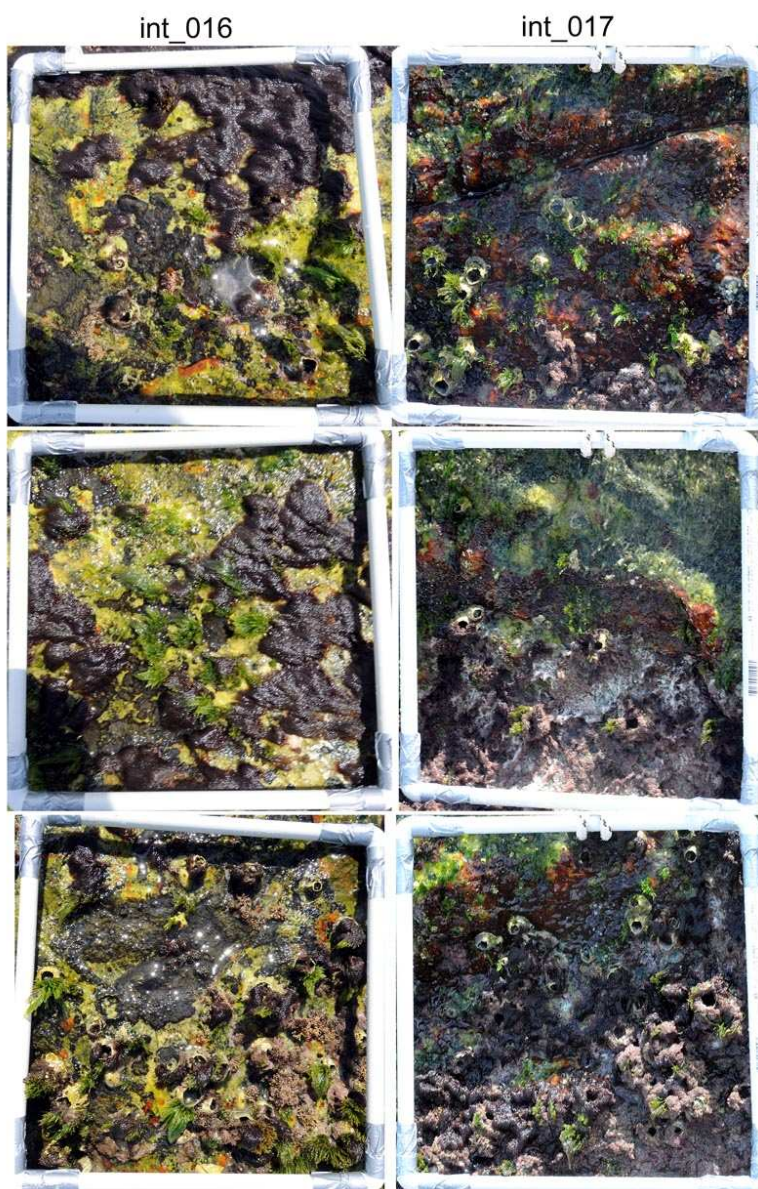


Planche photo n°4 : Quadrats-photos Petit Connétable.

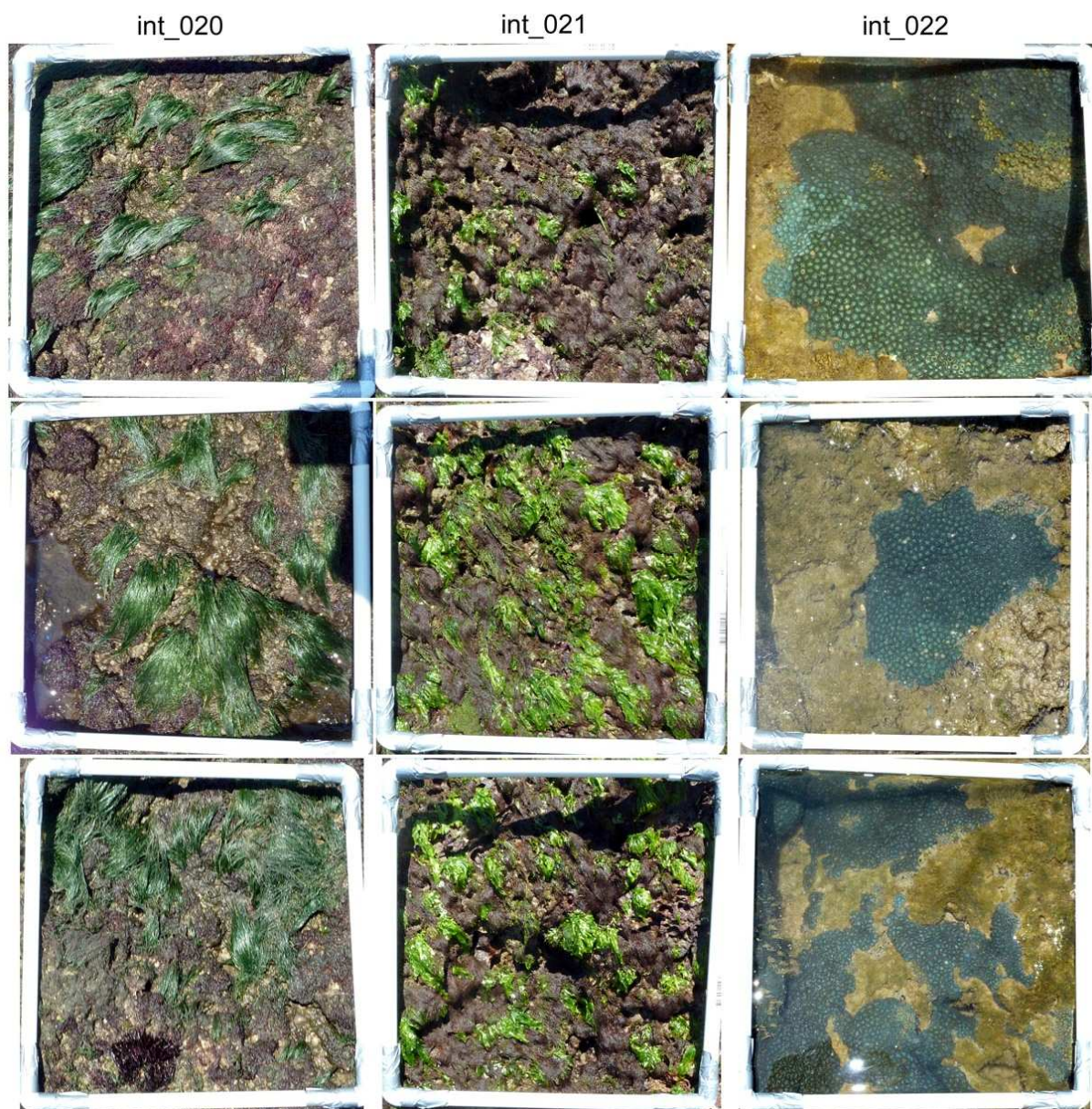


Planche photo n°5 : Echantillons îlet la Mère.



Cladophora sp.



Pachygrapsus gracilis



Haliclona sp.



Paguroidea



Actiniaire



Caloglossa sp.

Planche photo n°6 : Echantillons îlet du Malingre.



Pachygrapsus sp.



fissurellidae



Ceramium cimbrium



Chaetomorpha sp.

Planche photo n°7 : Echantillons île du Grand Conné table.



Gracilaria sp.



Littorina sp.



Ceramium sp.



Halimtilon sp.



Chaetomorpha sp.



Démospone



Chaetomorpha antennina



Bryopsis sp.

Planche photo n°8 : Echantillons île du Petit Conné table.



Hydrides

Zoanthus sp.



Ulva sp.

Morchellium sp.