

Etude de la macrofaune benthique du lac d'Hossegor (40) et de la Réserve Naturelle Nationale des Prés-salés d'Arès (33)

Stage effectué du 5 mars au 5 juin 2012 au sein de l'Institut des Milieux Aquatiques sous la direction scientifique de Mr. Laurent SOULIER et Mr. Iker CASTEGE

Elorri AREVALO (*L3 Biologie des Organismes*)

Théo HUGUET (*M1 Dynamique des Ecosystèmes Aquatiques*)



« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'organisme d'accueil »

AVANT PROPOS

L'institut des milieux aquatiques (IMA), structure associative créée en 1992 intervient dans le conseil et l'aide à la décision dans le secteur de la pêche maritime et l'environnement marin grâce à son équipe composée d'un personnel scientifique de haut niveau. Il met en place des suivis, des expérimentations ou des inventaires et possède plusieurs antennes dans la région Aquitaine (Bordeaux, Arcachon et Bayonne). Dirigée par Laurent SOULIER, cette association travaille en étroite collaboration avec les collectivités locales, les professionnels de la pêche et les opérateurs privés.

L'IMA participe au programme ERMMA (Environnement et Ressources des Milieux Marins Aquitains), porté par le Centre de la Mer de Biarritz. Cet outil pluridisciplinaire et inter-organismes vise à étudier la dynamique du milieu marin et de ses populations animales et végétales naturelles. Il fait le lien entre les scientifiques et les institutions chargées de la gestion durable du milieu marin et se charge de la communication auprès du grand public. Ce programme est soutenu par le Conseil général des Landes, le Conseil Général des Pyrénées Atlantiques, le Conseil Régional d'Aquitaine, l'Observatoire de la Côte Aquitaine et le SGAR (Secrétariat Général aux Affaires Régionales).

Ce programme s'appuie sur une large base de données permettant d'observer l'évolution du milieu marin aquitain et d'en déterminer la bonne santé ou non grâce à la caractérisation d'indicateurs. Ceci est fait dans le but de quantifier l'impact des modes de gestion et d'aménagement, ainsi que de différencier les variations naturelles du milieu et celles dues aux activités anthropiques. Ces indicateurs sont de plusieurs natures (source : www.ermma.fr) :

- Biologique : des suivis sont réalisés sur plusieurs populations aquatiques des différents maillons des chaînes alimentaires,
- Physico-chimique : caractérisation des paramètres de l'atmosphère et du milieu marin,
- Les activités humaines.

L'analyse de l'évolution de ces indicateurs permet de mettre en évidence les pressions qui existent sur l'environnement marin du Golfe de Gascogne.

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier Monsieur Laurent SOULIER, directeur de l'Institut des Milieux Aquatiques pour nous avoir accueillis au sein de sa structure et fait partager son savoir, toujours avec bonne humeur. Nous remercions aussi tous les membres de l'équipe de l'IMA de Bayonne pour leur bienveillance et leur cordialité.

Merci à Monsieur Iker CASTEGE, co-directeur scientifique de cette étude pour le suivi scientifique de cette étude, ses conseils avisés et sa sympathie ainsi qu'à sa collaboratrice Emilie MILON, chargée de mission au Centre de la mer, pour son aide précieuse sur le terrain.

Merci aussi à Jérôme ALLOU, conservateur de la Réserve Naturelle Nationale des Prés Salés d'Arès et ses collaborateurs, pour nous avoir accompagnés sur le terrain et fait partager un peu de leur passion avec convivialité.

Un grand merci à Cécile JADOT, de l'IMA d'Arcachon, pour sa bonne humeur et son aide dans la collecte des données.

Nous tenons à remercier chaleureusement l'UFR science et techniques de la Côte Basque pour son accueil dans ses locaux pour de longues journées en laboratoire.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1 ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	2
1.1 Le lac d'Hossegor (40).....	2
1.1.1 Présentation générale	2
1.1.2 Evolution historique de la zone (Francq, 2003)	2
1.1.3 Contexte actuel	3
1.1.4 Réglementation	4
1.2 Reserve Nationale Naturelle (RNN) des Prés-Salés d'Arès (33)	5
1.2.1 Présentation générale	5
1.2.2 Réglementation	6
2 MATERIEL ET METHODES	7
2.1 Protocole d'échantillonnage sur le lac d'Hossegor	7
2.1.1 Stratégie d'échantillonnage	7
2.1.2 Méthode des Transects.....	7
2.1.3 Méthode des quadrats	8
2.2 Tri et identification.....	8
2.3 Protocole d'échantillonnage sur la RNN des Prés Salés d'Arès	8
2.4 Protocole de prélèvement des algues	9
2.5 Traitement des données	9
2.5.1 Evaluation de la biodiversité	9
2.5.2 Analyse Factorielle des Correspondances (AFC).....	11
2.5.3 Tests statistiques	11
2.5.4 Régression linéaire simple	11
2.5.5 Cartographie.....	11
3 RESULTATS ET DISCUSSION	12
3.1 Lac d'Hossegor.....	12
3.1.1 Etude de la biodiversité	12
3.1.2 Répartition spatiale	16

3.1.3	Comparaison temporelle	17
3.2	Reserve Nationale des Prés Salés d'Arès	20
3.2.1	Richesse spécifique	20
3.2.2	Abondance	21
3.3	Comparaison Hossegor/Arès	22
4	CRITIQUES ET PERSPECTIVES	23
4.1	Amélioration du protocole d'Hossegor	23
4.2	Amélioration du protocole sur la Réserve Naturelle Nationale d'Arès	23
CONCLUSION		24
BIBLIOGRAPHIE		25
GLOSSAIRE		27
ANNEXES		28

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du lac marin d'Hossegor.

Figure 2 : Les différents herbiers présents sur la zone du Lac marin d'Hossegor.

Figure 3 : Exemple d'espèces animales d'intérêt patrimonial du Lac marin d'Hossegor.

Figure 4 : Localisation de la Réserve Naturelle Nationale des Prés Salés d'Arès.

Figure 5 : Cartographie des différents points de prélèvements du lac d'Hossegor en fonction de la méthode utilisée (transects et quadrats) ainsi que les coordonnées GPS de ces points.

Figure 6 : Poste de travail pour l'identification de la macrofaune benthique.

Figure 7 : Cartographie des différents points de prélèvements de la Réserve Naturelle Nationale des Prés Salés d'Arès en fonction de la méthode utilisée (transects et quadrats) ainsi que leurs coordonnées GPS.

Figure 8 : Récolte des algues pendant un transect à Hossegor.

Figure 9 : Richesse spécifique moyenne de chaque quadrat pour l'année 2012, les barres verticales représentent l'écart-type.

Figure 10 : Richesse spécifique de chaque transects pour l'année 2012, les barres verticales représentent l'écart-type.

Figure 11 : Répartition de la richesse spécifique sur les quadrats échantillonnés pour l'année 2012.

Figure 12 : Abondance moyenne au m² (nombre moyen d'individus par m²) par taxon dans l'ensemble des quadrats du lac d'Hossegor pour l'année 2012 selon une échelle logarithmique. Les barres noires représentent l'écart type et les pointillés différencient les groupes taxonomiques selon leur abondance.

Figure 13 : Variation de l'abondance totale par m² (graduation de gauche) et de la masse sèche d'algues récoltées par m² en grammes (graduation de droite) en fonction de chaque campagne de prélèvement sur le transect T3 du lac d'Hossegor pour l'année 2012.

Figure 14 : Représentation de l'indice de Shannon pour chaque station du lac d'Hossegor pour l'année 2012. En vert pour les quadrats (notés Q) et en bleu pour les transects (notés T).

Figure 15 : Répartition spatiale des espèces benthiques du lac d'Hossegor par quadrat selon une Analyse Factorielle des Correspondances (plan F1*F2) pour l'année 2012.

Figure 16 : Abondance moyenne au m² (nombre d'individus moyens au m²) de *Nereis diversicolor* par quadrat du lac d'Hossegor pour l'année 2012.

Figure 17 : Abondance moyenne au m² (nombre d'individus moyens au m²) d'*Owenia fusiformis* par quadrat du lac d'Hossegor pour l'année 2012.

Figure 18 : Effectif total recensé (sans *Hydrobia ulvae*) au cours des différentes campagnes de prélèvement. En vert est figurée l'abondance totale dans les quadrats et en bleu celle dans les transects.

Figure 19 : Evolution de la richesse spécifique moyenne selon la technique d'échantillonnage (quadrats en vert et transects en bleu) du lac d'Hossegor de 2008 à 2012. Les barres verticales représentent l'écart type.

Figure 20 : Evolution de la richesse spécifique moyenne du lac d'Hossegor de 2008 à 2012. Les barres verticales représentent l'écart-type.

Figure 21 : Evolution de la richesse spécifique en fonction des stations d'échantillonnage de 2008 à 2012.

Figure 22 : Evolution de l'abondance moyenne au m² (sans *Hydrobia ulvae*) en fonction des stations d'échantillonnage de 2008 à 2012.

Figure 23 : Evolution temporelle des espèces benthiques du lac d'Hossegor de 2008 à 2012 selon la technique d'échantillonnage des transects révélée par une Analyse Factorielle des Correspondances (plan F1*F2).

Figure 24 : Richesse spécifique moyenne pour chaque station de la Réserve Naturelle Nationale d'Arès : les carrés représentent les quadrats tandis que les flèches représentent les transects.

Figure 25 : Abondance moyenne au m² (nombre moyen d'individus au m²) par taxon dans les quadrats (en vert) et les transects (en bleu) de la Réserve Naturelle Nationale d'Arès pour l'année 2012. Les barres horizontales représentent l'écart type et les pointillés séparent les groupes taxonomiques de chaque prélèvement en fonction de leur abondance (échelle logarithmique).

Figure 26 : Abondance moyenne au m² (nombre d'individu moyen au m²) par station sur le site d'Arès pour l'année 2012, les carrés symbolisent les quadrats et les flèches les transects.

Figure 27 : Répartition des taxa échantillonnés uniquement entre les sites d'Arès (en jaune) et d'Hossegor (en bleu). Les taxa communs aux deux sites sont figurés en vert.

Tableau 1 : Dates d'organisation de chaque campagne de prélèvement ainsi que les coefficients des marées correspondants.

Tableau 2 : Récapitulatif des effectifs comptabilisés lors de chaque campagne de prélèvement faisant apparaître le total avec et sans *Hydrobia ulvae* ainsi que leur proportion dans l'abondance totale.

Tableau 3 : Richesse spécifique moyenne (S) selon la technique d'échantillonnage et écart type.

Tableau 4 : Richesse spécifique moyenne et écarts types des transects et des quadrats sur le site d'Arès pour l'année 2012.

INTRODUCTION

La faune benthique ou Benthos* est un maillon essentiel de la chaîne trophique car elle est notamment une source importante de nourriture pour les espèces d'oiseaux et de poissons jouant ainsi un rôle fondamental dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Il s'agit donc d'un bon indicateur de l'état santé du milieu en raison de leur sédentarité, leur diversité et leurs différentes sensibilités aux perturbations extérieures (Fano *et al.*, 2003).

Cette étude s'inscrit dans le suivi mené depuis 2008 de la faune benthique sur le lac marin d'Hossegor et depuis 2011 sur la Réserve Naturelle Nationale des Prés-salés d'Arès par le programme ERMMA. Le but étant de caractériser et quantifier les populations présentes sur ces sites afin d'en observer les changements possibles liés à des perturbations du milieu. Ceci se fait par l'application d'un protocole de prélèvement standardisé mis en place dans les études précédentes qui ont établi le protocole d'échantillonnage du lac d'Hossegor (Milon, 2008) et de la Réserve Naturelle Nationale des Prés Salés d'Arès (Etchegoyen et Jo, 2010)

Le présent rapport vise à poursuivre le suivi mené les années précédentes sur les deux sites, et d'établir une comparaison interannuelle avec les résultats précédents afin d'observer d'éventuelles évolutions de la faune benthique. De plus, nous allons tenter de mettre en place un protocole de quantification des algues sur le lac d'Hossegor afin de vérifier si il existe un lien entre la quantité de d'algues et celle de certaines espèces comme par exemple des Hydrobies, ce que suggérait l'étude menée l'année précédente (Denis et Febwin, 2011).

Pour se faire, vont tout d'abord être présentés les principales caractéristiques des deux sites, le matériel et la méthode utilisés pour mener l'étude. Les résultats seront exposés puis analysés. Pour finir, des critiques seront émises afin d'améliorer le protocole.

* Les mots suivis d'un astérisque seront définis dans le glossaire en fin de rapport

1 ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Une étude préliminaire est faite afin de mieux appréhender les caractéristiques des zones d'étude et de mieux comprendre l'importance de ces sites.

1.1 Le lac d'Hossegor (40)

1.1.1 Présentation générale

Le lac d'Hossegor est un plan d'eau établi dans une dépression correspondant à l'ancien lit de l'Adour (Annexe 2) au temps où ce fleuve se jetait à Vieux-Boucau (Francq, 2003). Il se situe derrière le cordon dunaire à 1 kilomètre du littoral du Golfe de Gascogne (coordonnées : 43°40N, 1°25W). Il s'étend sur un axe Nord-Sud sur 2300 mètres de long et 400 mètres de large pour une surface totale de 90 hectares. Relié à l'océan par un canal aménagé depuis 1876 se jetant dans le chenal Boucarot, il est soumis au balancement des marées. Il s'agit donc d'avantage d'une lagune* saumâtre* que d'un lac à proprement parlé puisqu'il est dépendant des apports d'eau de mer à chaque marée, ainsi qu'à des apports d'eau douce par les nappes phréatiques et des bassins versants de Bourret et du Boudigau respectivement au Sud-est et au Sud (Figure 1).

Le climat est de type océanique atlantique avec une température de l'air moyenne de 13°C et une pluviométrie comprise entre 1000 mm et 1100 mm par an avec un maximum de précipitations en hiver.

La profondeur varie entre 0,60m au Sud et 1,70m au Nord. Celle-ci est assez faible au Sud grâce à l'apport de sable venant de l'embouchure de l'océan et remontant pendant les marées. On remarque que le Nord du lac est quant à lui plutôt de nature vaseuse.

1.1.2 Evolution historique de la zone (Francq, 2003)

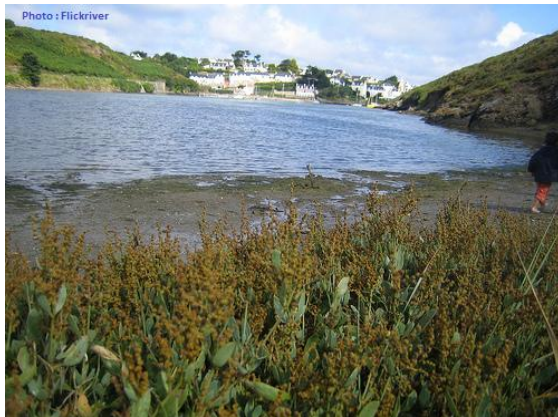
Depuis 1578, le lac d'Hossegor est la seule portion notable de l'ancien lit de l'Adour à ne pas s'être comblée notamment à cause de l'apport de sable dunaire. Un écosystème caractéristique des étangs d'eau douce landais s'est alors développé : on note, entre autre, la présence d'hydrophytes (plantes totalement immergées), d'hélophytes (racine immergée seulement) et d'une faune aquatique (canard, poissons d'eau douce ...).



Zostera marina
Zostère marine
Source : ffesm.fr



Salicornia sp.
Salicorne
Source : mas-de-bardouine.com



Halimione portulacoides
Obione faux pourpier
Source : www.flickriver.com



Aster tripolium
Aster maritime
Source : habitas.org



Spartina alterniflora
Spartine a feuilles alternes
Source : science.oregonstate.edu



Phragmites australis
Roseau commun
Source : ac-besancon.fr

Figure 2 : Les différents herbiers présents sur la zone du Lac marin d'Hossegor.

C'est en 1876 que l'Administration du Second Empire décide de relier le lac au littoral de Capbreton. Un écosystème de milieu marin s'installe alors progressivement dans le lac, on constate l'apparition d'algues d'eau salée ainsi que d'une faune marine (mollusques, oiseaux ...). Une différenciation entre les zones Nord/Sud est d'ores et déjà clairement établie : ensablement de la zone Sud alors que la zone Nord, elle, est plus vaseuse.

Dans les années 1920, la zone devient très touristique et des aménagements du lac sont faits pour permettre des activités de loisirs telles que la baignade, le sport nautique, etc. Les berges du côté Est sont stabilisées alors que celles du côté Ouest conservent leur aspect « sauvage ». Les activités balnéaires se développent de plus en plus, nécessitant l'agrandissement des plages au détriment des herbiers.

En 1973, plusieurs campagnes de dragages sont lancées pour augmenter le volume d'eau du lac et ceci toujours dans un but touristique. Après la dernière campagne de 1993, les conséquences dues aux dragages apparaissent rapidement par la formation d'un cordon de vase noir. Les travaux sont alors stoppés jusqu'à ce jour pour permettre à l'écosystème de retrouver un équilibre.

Ceci nous conduit aux conditions actuelles au niveau de ce site avec des eaux stagnantes au Nord peu oxygénées car très peu renouvelées, ce qui diminue le potentiel d'autoépuration* du lac. De plus on observe une forte activité humaine sur les berges avec cinq plages de baignade, huit concessions d'ostréiculture et une forte activité nautique sur le lac surtout en période estivale.

1.1.3 Contexte actuel

Ce lac a d'autant plus d'importance qu'il n'existe pas de zone de prés salés entre le bassin d'Arcachon et la Baie de Txingudy à Hendaye

- **Flore**

Trois herbiers principaux du lac offrent un habitat biogène aux communautés (Jegou, 2004 ; annexe 3) :

- Le premier à l'Est, composé de Zostères (*Zostera marina* et *Z. noltii*)
- Le second à l'Ouest, plus hétérogène composé d'espèces lagunaires comme les Salicornes (*Salicornia sp.*) l'Obione faux-pourpier (*Halimione portulacoides*) et l'Aster maritime (*Aster tripolium*)
- Le dernier sur l'Anse Nord-Ouest, mono-spécifique à la Spartine à feuilles alternes (*Spartina alterniflora*) mais on trouve néanmoins quelques touffes de Phragmite (*Phragmites australis*)

La présence de ces herbes (figure 2) sur les rives du lac d'Hossegor contribue au processus d'oxygénation de l'eau et des sols grâce à leurs racines et donc au processus d'autoépuration du lac. Elles sont donc d'un intérêt capital à la bonne santé du système.



Petromyzon marinus
Lamproie marine
Source : arkive.org



Sepia officinalis
Seiche commune
Souce : mer-littoral.org



Syngnathus acus
Grand syngnathe ou vipère de mer
Source : flickr.com



Hippocampus hippocampus
Hippocampe à museau court
Source : arkive.org



Hippocampus guttulatus
Hippocampe moucheté
Source : arkive.org



Anguilla anguilla
Anguille d'Europe
Source : harmonize.de

Figure 3 : Exemple d'espèces animales d'intérêt patrimonial du Lac marin d'Hossegor.

- **Algues**

La présence de deux algues vertes prédominantes tapissant le fond du lac a été mise en évidence : l'Ulve (*Ulva sp.*) et l'Entéromorphe (*Enteromorpha sp.*). Ces espèces à caractère envahissant se développent sur la surface des sédiments vaseux (partie Nord du lac), et peuvent proliférer à des endroits où elles peuvent être gênantes comme les plages ou les parcs à huîtres (Francq, 2003). *Fucus vesiculosus* et d'autres algues brunes y sont aussi très abondantes.

- **Faune**

Les vasières sont des habitats riches en invertébrés et constituent de bons sites de nourrissage en particulier pour les limicoles (petits échassiers). La faible hauteur d'eau favorise la présence d'échassiers tels que le Héron cendré (*Ardea cinerea*) et l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*).

La plupart des espèces de poisson du littoral sont présentes dans le lac : Lamproie marine (*Petromyzon marinus*), Bar commun (*Dicentrarchus labrax*), Seiche commune (*Sepia officinalis*), etc. De nombreuses espèces profitent de la tranquillité des herbiers pour frayer. Des espèces d'intérêt patrimonial telles que l'Hippocampe à museau court (*Hippocampus hippocampus*) qui est inscrit dans la convention OSPAR), l'Hippocampe moucheté (*Hippocampus guttulatus*), le Grand syngathe (*Syngnathus acus*) y ont également été observées (Fixary et Cannevet, 2009) (figure 3).

1.1.4 Réglementation

La zone du lac-chenal-canal est classée ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) de type 1 depuis 1997. C'est-à-dire une zone de superficie réduite, homogène d'un point de vue écologique et qui abrite au moins une espèce et/ou un habitat rare ou menacé. Ce sont des espaces d'un grand intérêt pour le fonctionnement écologique local (source : <http://inpn.mnhn.fr>). Le statut de zone verte lui est également attribué par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de l'Agence Adour-Garonne la définissant comme un écosystème aquatique remarquable nécessitant une attention particulière.

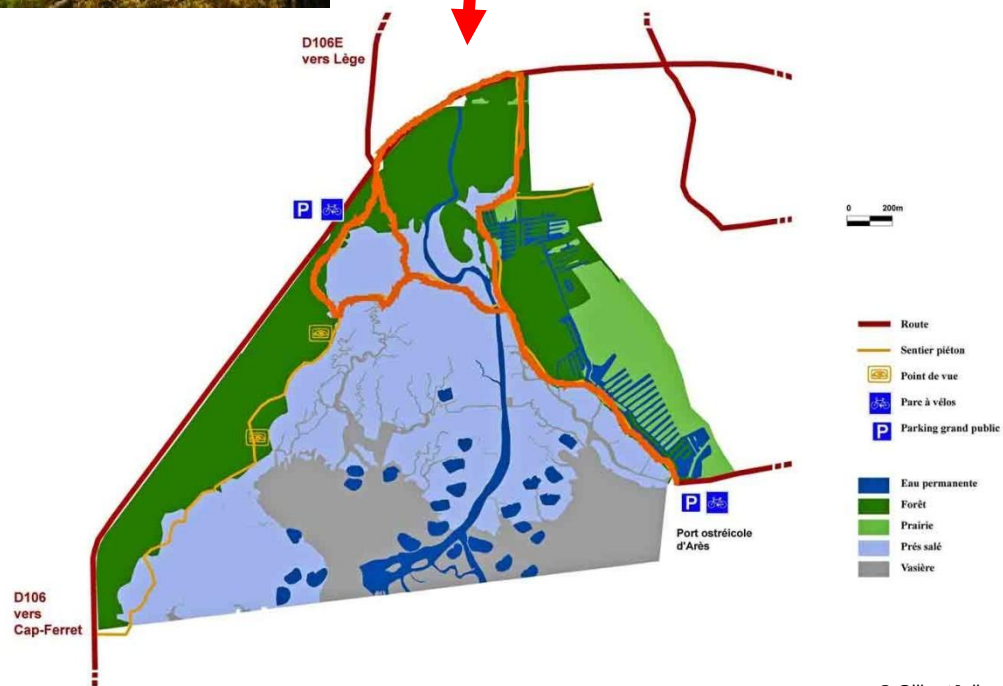
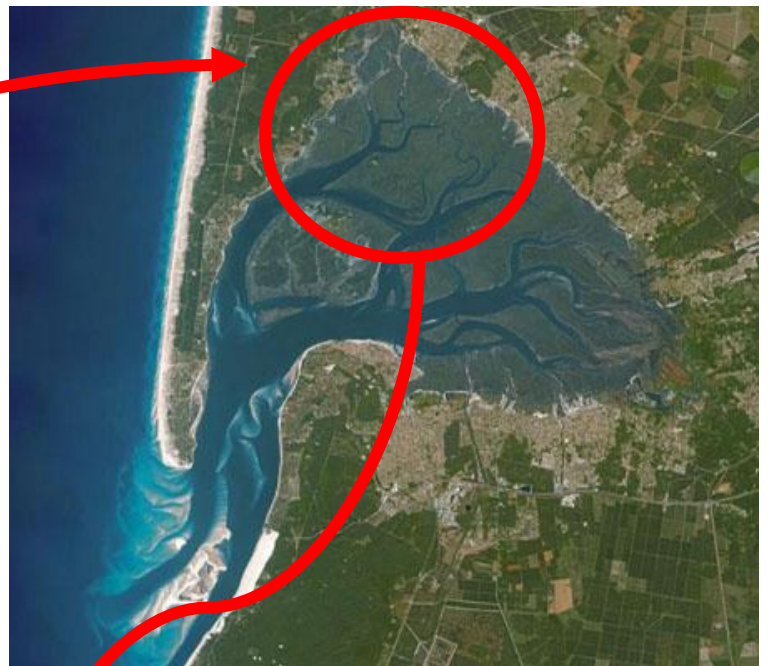


Figure 4 : Localisation de la Réserve Naturelle Nationale des Prés Salés d'Arès.
(sources : reserve-naturelle-pres-sales.org, maps.google.fr)

1.2 Réserve Nationale Naturelle (RNN) des Prés-Salés d'Arès (33)

1.2.1 Présentation générale

- **Morphologie**

Localisée au Nord du Bassin d'Arcachon et s'étendant sur les communes de Lège-Cap-Ferret et d'Arès dans le département de la Gironde (figure 4), la RNN des Prés Salés d'Arès possède une superficie de 496 hectares dont 350 hectares sur le Domaine Public Maritime. Il s'agit de la plus grande zone de prés salés d'Aquitaine avec environ 200 hectares (source : <http://reserve-naturelle-pres-sales.org>).

Le climat est océanique doux avec une température moyenne annuelle de 13,1°C et une pluviométrie moyenne qui varie de 800 à 1000mm par an.

- **Milieux**

La réserve est soumise à la double influence des eaux salées et des eaux douces provenant respectivement des marées, et du canal de Lège et du ruisseau « La Machinotte ». Il existe dans ce secteur une association inédite entre Forêt et Prés salés, ce qui contribue à une mosaïque d'habitats naturels (Brun, 2011) :

- La Slikke : vasière intertidale qui abrite une faune riche que cela soit en invertébrés benthiques ou en oiseaux limicoles et une flore essentiellement composée de Zostère naine
- La Haute-Slikke : zone surmontant la Slikke colonisée par une végétation permettant la rétention de sédiments
- Le Schorre : zone de prés salé inondée seulement lors des marées de vives-eaux. Le sédiment est composé de vases sableuses recouvertes de végétation halophile et abrite des espèces caractéristiques.
- La zone Parhalienne : bande entre le Schorre et la zone continentale, elle est inondée que lors des marées de vives-eaux d'équinoxe.

- **Faune et Flore**

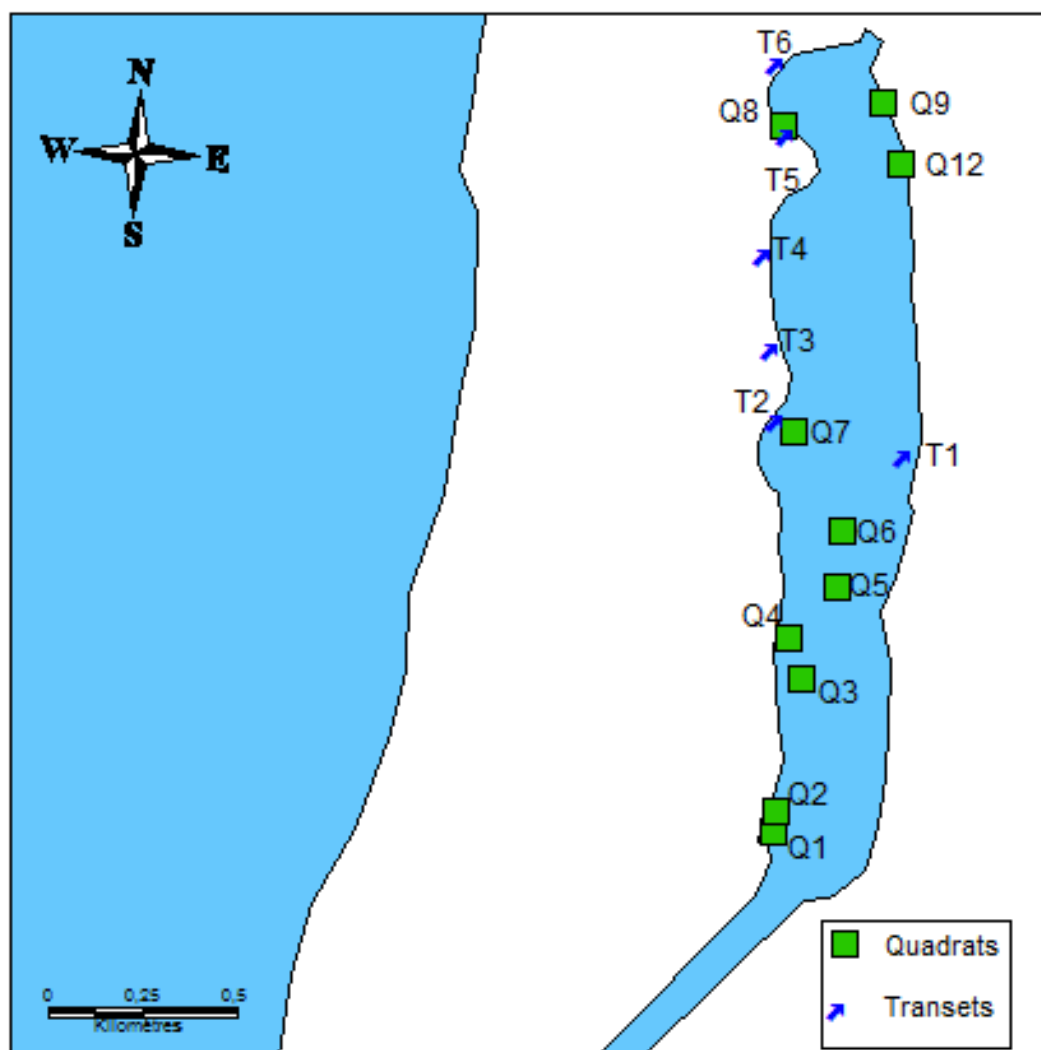
Ces caractéristiques ont permis l'établissement d'une faune et d'une flore particulières à ce milieu. C'est une zone clé pour l'hivernage et la reproduction des espèces d'oiseaux migrateurs du fait de sa localisation sur l'axe continental de migration, ainsi que pour la croissance des espèces aquatiques (Brun, 2011).

On distingue de nombreuses espèces de limicoles (Aigrette garzette, Bécassine des marais...) attachées aux vasières, mais aussi des espèces d'intérêt patrimonial comme la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), l'Oedipode des Salines (*Epacromius tergestinus*), la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) ou encore le Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica*).

La Réserve abrite une douzaine d'espèces floristiques d'intérêt patrimonial dont une est protégée au niveau national, l'Agrostis élégant (*Agrostis tenerrima*) et huit au niveau régional

1.2.2 Réglementation

Grâce à ces caractéristiques les Prés Salés d'Arès ont été classés comme Réserve Naturelle Nationale en 1983 dont la gestion a été confiée à l'Office Nationale de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) depuis 2007 bien qu'une partie des terrains appartienne au Conservatoire du Littoral. De plus, la Réserve est classée ZNIEFF de type 1, mais aussi de type 2 puisque l'ensemble du bassin d'Arcachon bénéficie de cette protection. Cette zone fait aussi parti des directives relatives à Natura 2000 (Directives Oiseaux et Habitat). Il semblerait qu'elle pourrait changer de statut et devenir un Parc Naturel Marin dans les années à venir (source : aires-marines.fr)



Coordonnées GPS prélèvements Hossegor		
Quadrat	Latitude	Longitude
Q1	43,663576	-1,430857
Q2	43,664114	-1,430766
Q3	43,667282	-1,430157
Q4	43,668203	-1,430611
Q5	43,669486	-1,429107
Q6	43,670854	-1,429089
Q7	43,673172	-1,430764
Q8	43,68044	-1,43163
Q9	43,681076	-1,428386
Q12	43,679647	-1,427702

Transect	Latitude	Longitude
T1	43,672790	-1,426926
T2	43,673488	-1,431157
T3	43,675232	-1,431480
T4	43,677425	-1,431850
T5	43,680300	-1,431296
T6	43,682030	-1,431755

Figure 5 : Cartographie des différents points de prélèvements du lac d'Hossegor en fonction de la méthode utilisée (transects et quadrats) ainsi que les coordonnées GPS de ces points.

2 MATERIEL ET METHODES

Le protocole d'échantillonnage se déroule en deux étapes. Tout d'abord un prélèvement standardisé de la faune benthique est effectué suivant soit la méthode des quadrats soit la méthode des transects puis le tri et la détermination des taxons sont réalisés en laboratoire.

2.1 Protocole d'échantillonnage sur le lac d'Hossegor

Ce protocole est standardisé et est donc semblable à celui des années précédentes, mis en place en 2008 (Milon, 2008) et inspiré de ceux du REBENT (réseau de surveillance des biocénoses benthiques ; Hily, 2004). Quelques optimisations y ont été apportées au fil des précédentes études.

L'échantillonnage des taxa s'est fait sur des stations géoréférencées (Figure 5) que l'on retrouve d'une année sur l'autre grâce à un récepteur GPS pour permettre une comparaison interannuelle des résultats. Certaines stations ont été écartées au cours des précédentes études du fait de leur proximité entre elles, c'est le cas des stations 10 et 11 qui apportaient les mêmes informations que les stations voisines 9 et 12 (Denis et Febwin, 2011)

2.1.1 Stratégie d'échantillonnage

Les méthodes de prélèvement utilisées diffèrent selon la morphologie de la station. En effet, la méthode des transects est préférée au niveau des herbiers alors que la méthode des quadrats est favorisée pour les stations émergées. Les points d'échantillonnage ont été choisis en essayant d'obtenir une répartition homogène des sites sur les berges, on a ainsi dix quadrats et six transects. Ils ont été positionnés aléatoirement grâce au logiciel MapInfo dans les différents milieux de la zone. Chacun des échantillons a fait l'objet de quatre réplicats afin de minimiser la marge d'erreur.

2.1.2 Méthode des transects

Les prélèvements sont faits quand les herbiers et la station sont immergés. Les dates de sorties sur le terrain doivent être choisies en fonction des coefficients de marée afin d'avoir une hauteur d'eau optimale pour l'échantillonnage. Les zones sont prospectées à l'aide d'une épuisette carrée de 50 cm de côté possédant un maillage de 1,7 mm de large à l'entrée et de 1,3 mm à la sortie. Le prélèvement se fait le long d'une corde de 10 mètres dont le centre serait aux coordonnées de la station, en raclant le fond. La surface étudiée est donc de 5 m². Les prélèvements se font perpendiculairement à la berge, du centre du lac vers la berge pour des raisons pratiques. Le contenu de l'échantillon est débarrassé des éléments encombrants et conservé dans des pots de prélèvement avec de l'alcool à 70°. Ce mode de prélèvement est adapté à la récolte de l'épibenthos*.

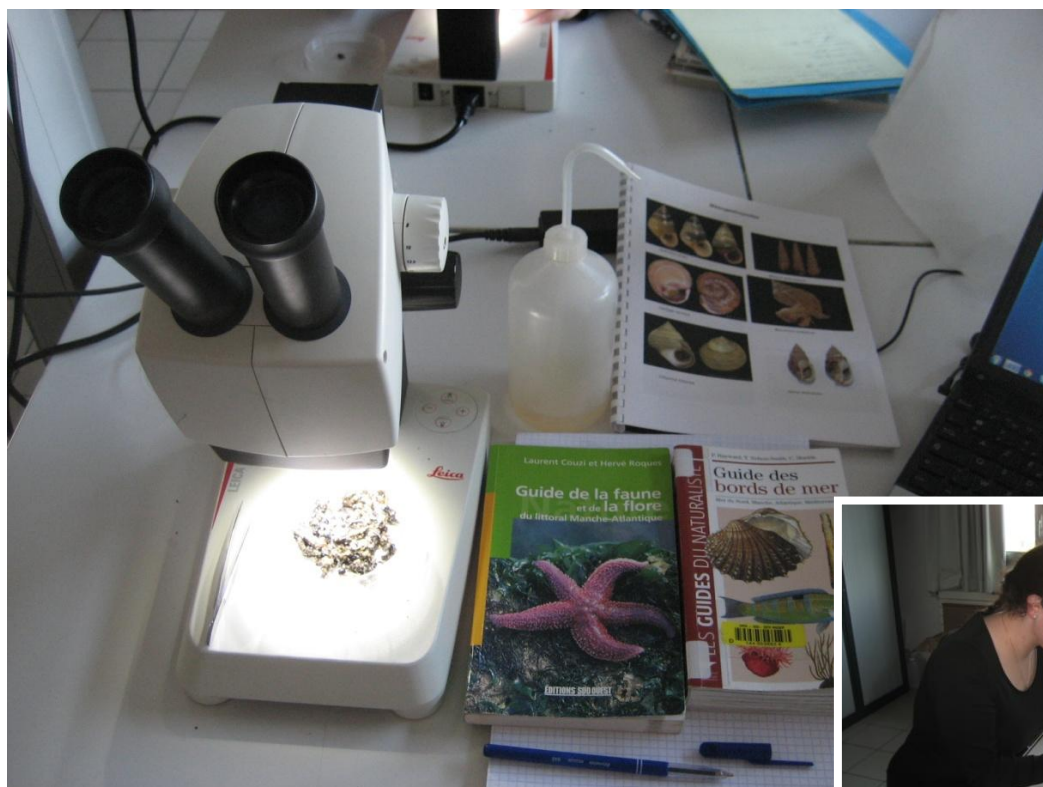


Figure 6 : Poste de travail pour l'identification de la macrofaune benthique
Photo : T. Huguet

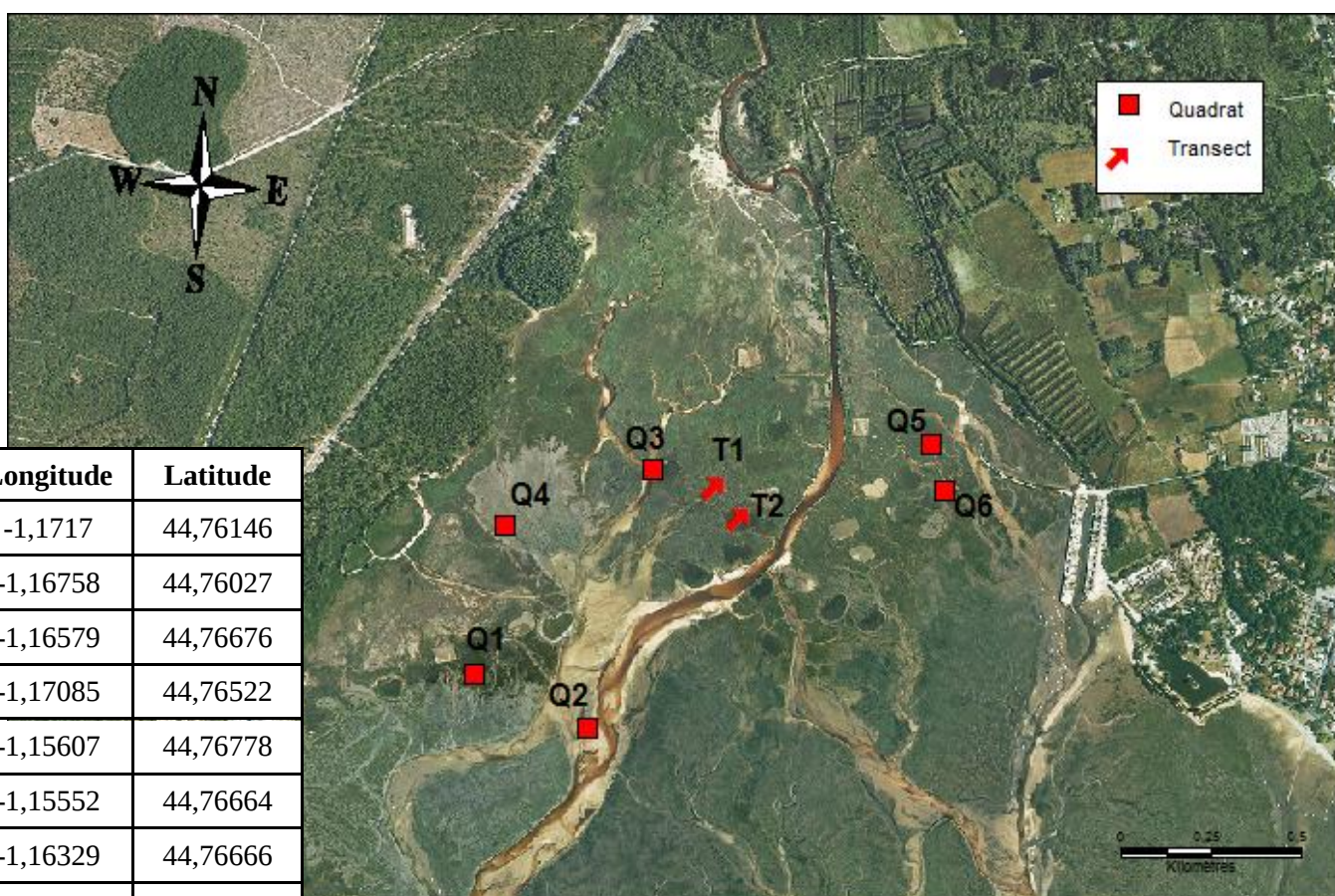


Figure 7 : Cartographie des différents points de prélèvements de la Réserve Naturelle Nationale des Prés-Salés d'Arès en fonction de la méthode utilisée (transects et quadrats) ainsi que leurs coordonnées GPS.

Certaines espèces comme les civelles, les hippocampes ou les anguilles possèdent un intérêt patrimonial fort et ne peuvent donc pas être emmenées en laboratoire. Pour des raisons de conservation, elles sont comptabilisées sur le terrain et relâchées dans le milieu. Il en va de même avec les poissons.

2.1.3 Méthode des quadrats

Les prélèvements sont effectués à marée basse pour éviter la perte de taxa. Ils se font grâce à une pelle en creusant chaque station sur une profondeur de 20 cm (la majorité des taxa se trouvant dans les 15 premiers centimètres - Holme et McIntyre, 1984) pour environ 20 cm de large et 50 cm de long. Cela correspond à un volume d'environ $0,02 \text{ m}^3$ pour une surface de $0,1 \text{ m}^2$. Est pratiqué par la suite un tamisage sur le terrain afin de débarrasser les prélèvements des éléments grossiers. Ils sont ensuite stockés dans de l'alcool à 70° . Ce mode de prélèvement est adapté à la récolte de l'endobenthos*.

2.2 Tri et identification

Le tri et la détermination se font en laboratoire. Les échantillons sont tout d'abord triés à l'aide de tamis de différentes tailles (5 mm, 3,5 mm et 1 mm) afin de séparer les taxa de la matière non vivante et faciliter l'identification. Les plus gros sont triés à l'œil nu alors que les moins visibles passeront sous la loupe binoculaire (grossissement de x8 à x35).

La détermination est ensuite réalisée à l'aide d'ouvrages naturalistes et d'une loupe binoculaire jusqu'au rang taxonomique le plus inférieur possible (Figure 6). Tous les individus sont dénombrés afin d'obtenir des informations sur leur richesse, abondance et répartition dans les différents milieux

La probabilité d'erreur d'identification est la même pour les deux observateurs. En effet, au moindre doute, un double avis a été donné. Les espèces difficilement identifiables ont donc été classées de la même façon pour les deux observateurs. Ainsi, d'éventuelles erreurs d'identification qui se seraient traduites par une augmentation de la richesse spécifique sont minimisées

2.3 Protocole d'échantillonnage sur la RNN des Prés Salés d'Arès

Le protocole du suivi de la faune benthique de la Réserve d'Arès est celui mis en place par Etchegoyhen et Jo en 2010. Comme à Hossegor les deux méthodes d'échantillonnage ont été pratiquées sur huit stations géoréférencées (six quadrats et deux transects). Un réplicat a été réalisé sur chacune des stations. L'étude de l'année précédente (Denis et Febwin, 2011) a montré une certaine difficulté dans la réalisation d'un transect d'après le protocole mis en place en 2010, c'est pour cela que sa position a été changée pour permettre une meilleure accessibilité (figure 7). Le tri et l'identification se font aussi en laboratoire après conditionnement dans de l'alcool à 70° .



Figure 8 : Récolte des algues pendant un transect à Hossegor.
Photo : E. Arevalo

2.4 Protocole de prélèvement des algues

Cette année, un protocole a été mis en place afin de quantifier l'abondance des algues sur le lac d'Hossegor (figure 8). Après les avoir séparées de la faune lors du tri, elles sont rincées et conservées dans de l'alcool à 70°. Chaque échantillon est ensuite passé à l'étuve (48h à 60°C) pour récupérer la masse sèche et la peser (Auby et Trut, 2009). La durée de mise à l'étuve peut varier en fonction de la quantité d'algues prélevée. Cette méthode permet une diminution des fluctuations de masse dûes à la quantité d'eau retenue.

Il a été impossible de répéter ce protocole pour chaque station de prélèvement du fait de l'équipement et du temps imparti. Seules les algues du transect 3 d'Hossegor ont été quantifiées. La masse sèche sera mise en rapport avec l'abondance trouvée sur cette station afin d'observer si il existe un rapport entre ces 2 variables.

2.5 Traitement des données

2.5.1 Evaluation de la biodiversité

- *Richesse spécifique (S)*

La richesse spécifique est le nombre total d'espèces différentes présentes dans une aire donnée. Cette variable très simple est un indice descripteur de la biodiversité d'une zone d'étude, ici un quadrat ou un transect (source : www.inra.fr).

Une richesse spécifique peut s'exprimer en richesse totale ou en richesse moyenne :

- La richesse totale correspond au nombre total d'espèces présentes dans un biotope ou une station donnée lors des différents relevés.
- La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans les échantillons d'un peuplement étudié.

La richesse spécifique sera le terme employé dans ce rapport, en sachant toutefois que tous les taxons n'ont pas été identifiés jusqu'à l'espèce et qu'il s'agit donc d'une richesse taxonomique. Pour comparer les différentes années de suivi, les taxa seront ramenés à un même rang taxonomique de façon à ne pas perdre d'information.

- *Abondance moyenne, au m² et relative*

L'abondance relative permet d'obtenir des informations sur la composition et la structure des populations au niveau des stations de prélèvement.

On peut distinguer plusieurs types d'abondance :

- L'abondance moyenne : moyenne de l'effectif de chaque taxon par campagne d'échantillonnage, exprimée en individus/campagne.
- L'abondance moyenne au m² : abondance moyenne divisée par la surface échantillonnée (0,1m² pour les quadrats et 5m² pour les transects). Elle est exprimée en individus/m²
- L'abondance relative : comparaison de l'abondance moyenne à l'abondance totale au niveau d'une station, elle est souvent exprimée en pourcentages.

• *Indice de Shannon*

L'indice de Shannon est un indice permettant de mesurer la biodiversité, il est noté H' . Cet indice couramment utilisé, varie entre les valeurs de 0 à $\ln(S)$ affichant une valeur faible quand une espèce est dominante dans l'écosystème ou que la richesse spécifique est faible et une valeur forte lorsque les espèces se partagent une abondance égale, et donc une diversité plus forte en espèces.

i = une espèce du milieu d'étude

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

p_i = proportion de l'espèce i par rapport à la richesse spécifique du milieu (S), se calculant de la façon suivante : $p(i) = n_i / N$, avec n_i est l'effectif de l'espèce i et N l'effectif total (de toutes les espèces). P_i représente donc l'abondance relative de l'espèce i .

• *Indice de Jaccard*

Cet indice statistique permet d'évaluer la similarité entre différents ensembles. Pour se faire, on recense le nombre total d'espèces et le nombre d'espèces communes entre les zones concernées. Il varie de 0 pour une similarité inexistante entre les zones à 1 pour une similarité totale.

L'indice de Jaccard se calcule entre les 2 zones par la formule suivante :

$$C_j = j / (a+b-j) = A \cap B / A \cup B$$

j = nombre d'espèces communes aux 2 sites

a = nombre d'espèces du site A

b = nombre d'espèces du site B

Cet indice nous permet de calculer la distance de Jaccard, plus explicite pour quantifier la différence entre deux zones, elle peut être exprimée en pourcentages :

$$\text{Distance de Jaccard} = 1 - C_j$$

Cette distance sera utilisée pour différencier les sites d'Hossegor et Arès.

2.5.2 Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) est une méthode statistique d'analyse de données visant à représenter sous forme graphique (axes orthogonaux) la plus grande partie de l'information initiale contenue dans une matrice de données en un nombre réduit de dimensions en s'attachant non pas aux valeurs absolues mais aux correspondances entre les variables, c'est-à-dire aux valeurs relatives.

Les AFC ont été réalisées avec le logiciel StatBox afin d'étudier les relations entre différentes variables. Les axes de l'AFC structurent les données des tendances écologiques, temporelles ou biologiques qui seront à interpréter.

2.5.3 Tests statistiques

Lors de l'analyse des données, trois tests statistiques seront exécutés à l'aide du logiciel R :

- Test de Kendall : test non paramétrique servant à déterminer s'il est possible d'identifier une tendance dans une série temporelle
- Test de Wilcoxon signé : test non-paramétrique qui permet de comparer les mesures d'une variable quantitative de deux échantillons différents.
- Test de Kruskal-Wallis : test non-paramétrique, proche du test de Wilcoxon signé mais utilisé lorsqu'il y a plus de deux échantillons ; étudie la liaison entre un caractère quantitatif et un qualitatif. Il sera utilisé afin d'évaluer d'éventuelles dépendances entre les variables de richesse spécifique ou d'abondance et les années.

2.5.4 Régression linéaire simple

La régression linéaire simple étudie la relation entre deux variables quantitatives afin de faire des prévisions. Cet outil sera utilisé pour vérifier s'il existe bien une relation entre la quantité d'algue prélevée et l'abondance totale des espèces confondues sur le transect 3.

2.5.5 Cartographie

Pour une meilleure appréhension des données dans les zones d'étude et pour mettre en exergue des variations dans les communautés, l'outil de cartographie MapInfo v8.0 sera utilisé.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Lac d'Hossegor

Pour cette année d'étude, quatre campagnes de prélèvements ont été réalisées. Les dates de sorties ont été déterminées selon les coefficients de marées, de façon à avoir une hauteur d'eau optimale pour chacun des prélèvements. Les coefficients les plus propices aux campagnes sont de l'ordre de 80 (tableau 1).

Campagne	Date	Coefficient des marées
1	9 et 12 mars	108 et 101
2	21 mars	84
3	6 et 10 avril	101 et 101
4	19 avril	76

Tableau 1 : Dates d'organisation de chaque campagne de prélèvement ainsi que les coefficients des marées correspondants.

Plusieurs campagnes ont été effectuées sur deux jours, mais cela n'affecte en rien les résultats puisque les conditions météorologiques et les coefficients de marée étaient proches.

3.1.1 Etude de la biodiversité

Lors de ces campagnes de prélèvement ont été récoltées 58 225 individus dont 46 574 hydrobies (*Hydrobia ulvae*), ce qui représente près de 80% de l'effectif total (tableau 2). L'abondance de cette espèce a été estimée : le volume d'individus a été mesuré pour chaque prélèvement à l'aide d'un pilulier gradué afin d'en estimer la quantité.

Campagne	Effectif total	Hydrobies	Total sans Hydrobies	% Hydrobies
1	21277	17741	3536	83,38
2	12469	9199	3270	73,77
3	14629	12204	2425	83,42
4	9850	7430	2420	75,43
TOTAL	58225	46574	11651	79,99

Tableau 2 : Récapitulatif des effectifs comptabilisés lors de chaque campagne de prélèvement faisant apparaître le total avec et sans *Hydrobia ulvae* ainsi que leur proportion dans l'abondance totale.

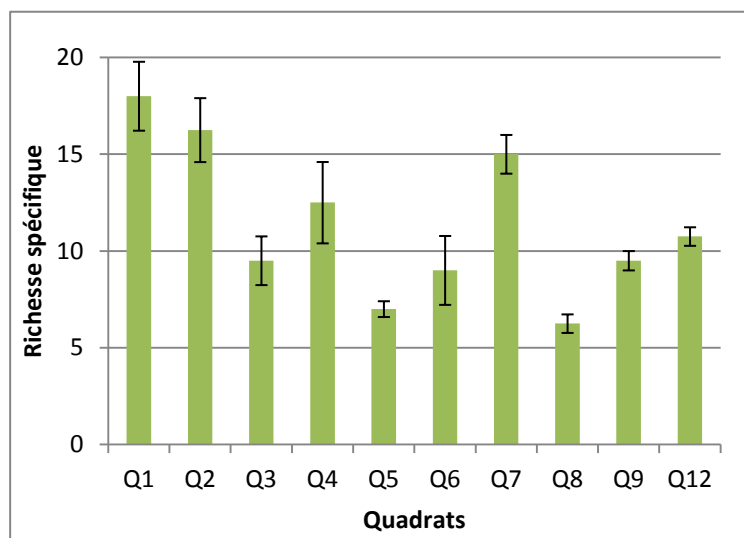


Figure 9 : Richesse spécifique moyenne de chaque quadrat pour l'année 2012, les barres verticales représentent l'écart-type.

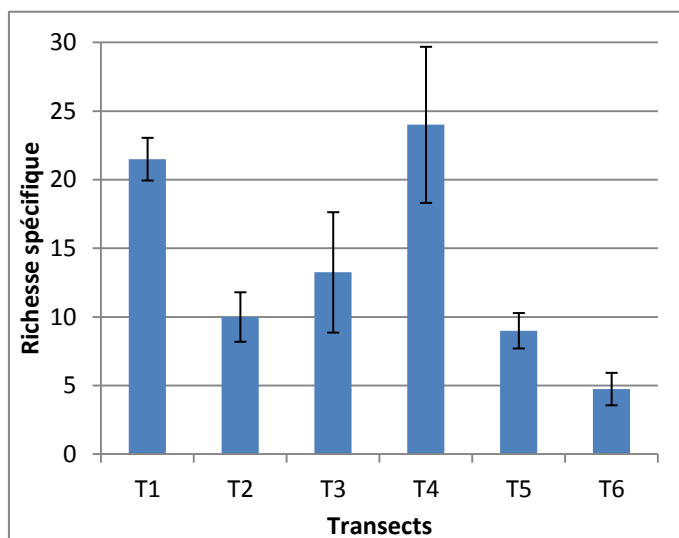


Figure 10 : Richesse spécifique de chaque transects pour l'année 2012, les barres verticales représentent l'écart-type.

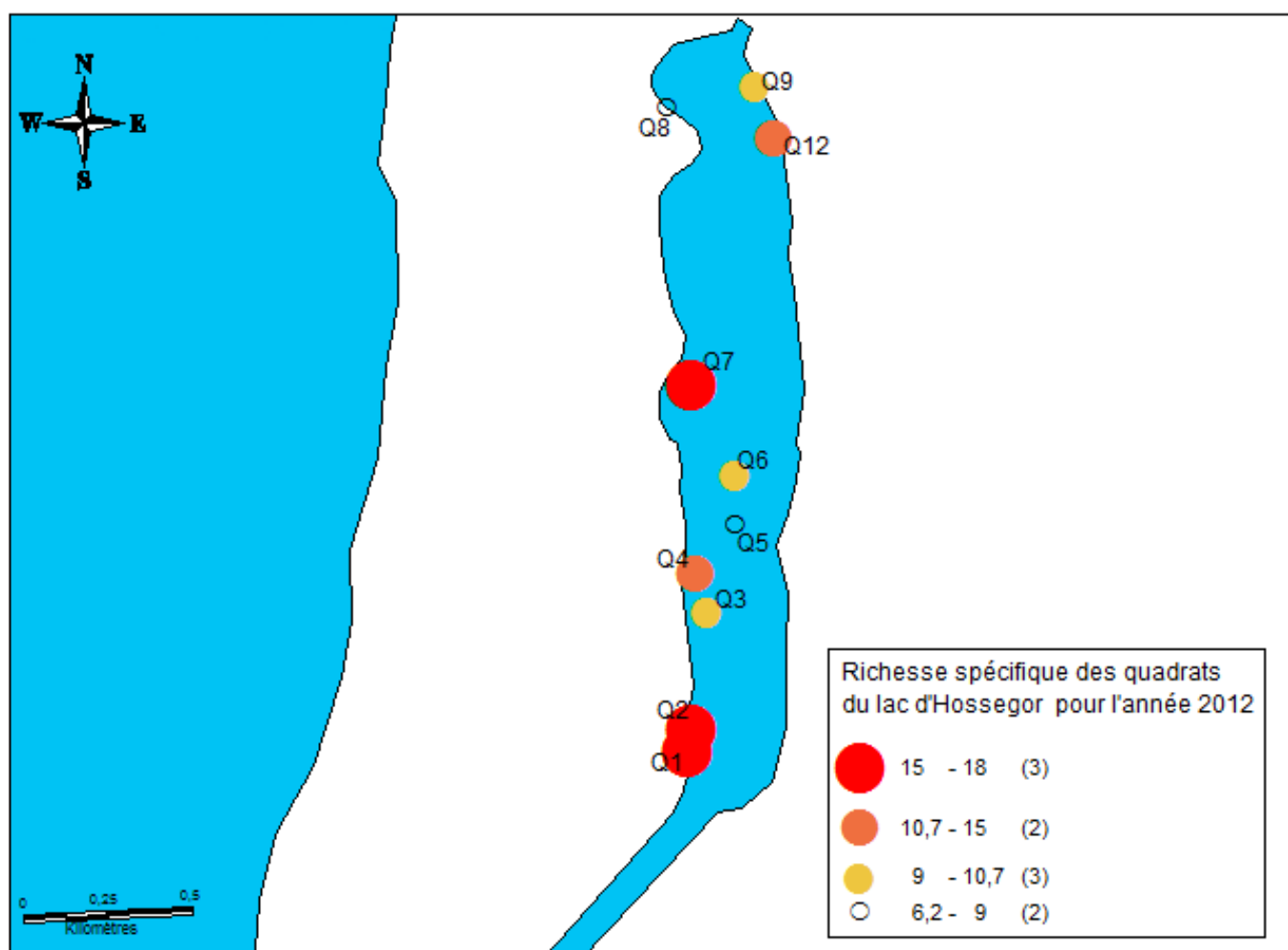


Figure 11 : Répartition de la richesse spécifique sur les quadrats échantillonnés pour l'année 2012.

- **Richesse spécifique**

Sur la totalité de l'étude, 64 taxa ont été dénombrés : 13 jusqu'à la famille, 10 jusqu'au genre et 41 jusqu'à l'espèce. Parmi eux, 15 sont spécifiques aux transects, 10 aux quadrats et donc 39 sont communs aux deux techniques (Annexe 5). L'utilisation des deux techniques est donc justifiée, elles présentent chacune des espèces propres comme par exemple les Bernard-l'hermite (*Clibanarius erythropus*) pour les transects et *Calianassa tyrrhena* pour les quadrats.

La richesse spécifique au niveau des transects est plus importante que pour les quadrats, mais il existe de larges fluctuations entre les stations ce qui explique l'écart type élevé notamment pour les transects (tableau 3).

Technique d'échantillonnage	S	Ecart type
Transects	13,29	9,37
Quadrats	11,38	4,43

Tableau 3 : Richesse spécifique moyenne (S) selon la technique d'échantillonnage et écart type

Pour les quadrats (figure 9), Q1 possède la richesse spécifique la plus élevée, mais reste proche de celle de Q2 avec respectivement 18 et 16,25 taxa en moyenne. Q8 quant à lui possède la richesse spécifique la plus faible avec 6,25, ce qui semble être expliqué par le fait qu'il rend compte d'un milieu plutôt peu biogène (vase dense et débris végétaux).

Au niveau des transects (figure 10), T1 et T4 possèdent les richesses spécifiques les plus élevées avec respectivement des moyennes de 21,5 et 24 taxa. Les 4 autres se situent tous en dessous de 13 taxa, T6 possède la richesse la plus faible avec 4,75. Ce graphique semble indiquer que la biodiversité au Nord du lac est plus faible avec les valeurs de T5 et T6.

La figure 11 permet de visualiser cette disparité de la richesse spécifique autour du lac. En effet les stations les plus riches en diversité semblent se concentrer au Sud ou au milieu de lac (Q1, Q2 et Q7). La richesse spécifique apparaît donc plus importante au niveau de l'entrée d'eau salée. Pour autant, elle reste relativement élevée au Nord avec Q9 et Q12 malgré la pauvreté de Q8. Elle apparaît également faible au niveau de Q5, immergé lors des quatre campagnes. Cette immersion pourrait être causée par le déplacement du banc de sable entre les années de suivi, mais cette problématique n'a pas été abordée durant les années précédentes.

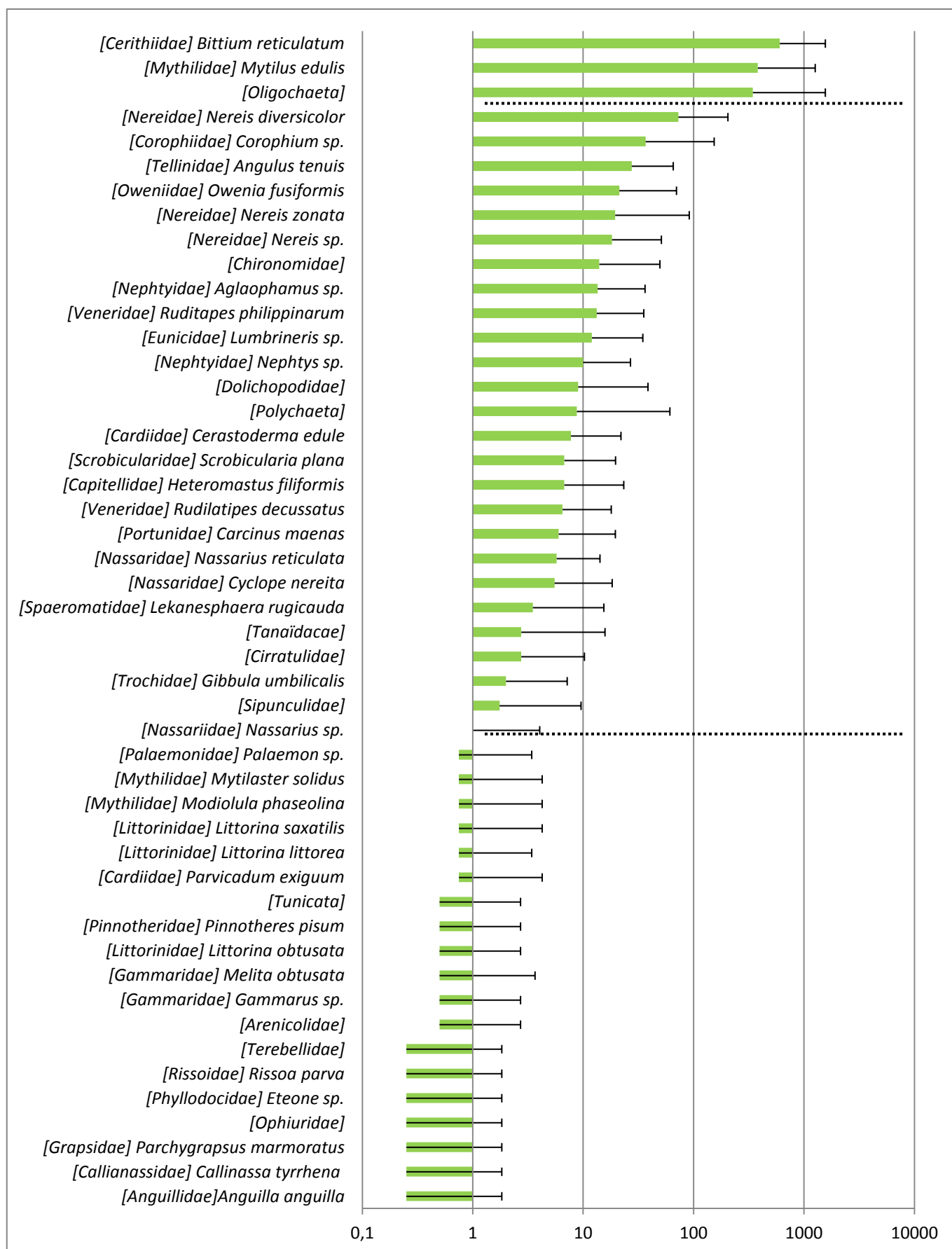


Figure 12 : Abondance moyenne au m² (nombre moyen d'individus par m²) par taxon dans l'ensemble des quadrats du lac d'Hossegor pour l'année 2012 selon une échelle logarithmique. Les barres noires représentent l'écart type et les pointillés différencient les groupes taxonomiques selon leur abondance.

- **Abondance**

L'analyse de l'abondance démontre une grande majorité d'hydrobies (79.9% de l'abondance totale) dans la zone, quelle que soit la station échantillonnée. De cette façon, elles ont été écartées du reste de l'étude permettant ainsi une meilleure lisibilité des résultats.

Dans les quadrats, 3 groupes de taxa sont représentés (Figure 12) : le premier contient les 3 taxa les plus largement représentés (*Bittium reticulatum*, *Mytilus edulis* et Oligochètes), le second les taxa présents en quantité notable (de *Nereis diversicolor* à *Nassarius sp.*) et le troisième regroupe les taxa plus « rares ». De plus, certains de ces taxa se retrouvent uniquement sur une seule station de prélèvement, c'est le cas de *Callianassa tyrrhena* retrouvée exclusivement en Q12 ou des Térébellidés en Q7. (Annexe 6)

En ce qui concerne les transects, l'étude de l'abondance permet d'isoler *Littorina littorea* comme l'espèce majoritaire. Avec cette technique, deux groupes de taxa sont différenciés : le premier regroupe les espèces communément retrouvées sur site ($>1/m^2$) telles que *Palaemon sp.*, *Gammarus sp.*, *Carcinus maenas*, etc. Le second comprend les espèces moins fréquentes (Annexe 7). Là aussi, certains taxa sont retrouvés uniquement sur certains transects, comme *Pomatochistus sp.*, *Heteromastus filiformis* sur T1 ou encore *Littorina obtusata* et *Nassarius sp.* sur T4 (Annexe 8). Les autres transects ne présentent pas d'espèces exclusives.

Aux vues des résultats des années précédentes et des améliorations possibles du protocole, il a été estimé que l'abondance des transects pourrait certainement être liée avec la quantité d'algues recueillie. En effet, certaines espèces de brouteurs comme *Hydrobia ulvae*, toutes les Littorines, les Nassariidés, *Bittium reticulatum*, etc. en sont consommatrices, et donc dépendent directement de leur quantité. Cependant la faible quantité de données ne permet pas de mettre en avant un lien clairement identifiée. La figure 13 montre la mise en rapport entre l'abondance et la masse sèche échantillonnée en fonction des campagnes. La régression linéaire (Annexe 9) pointe le fait qu'il y aurait bien une dépendance entre ces deux variables (P-value = 0,002293 ; $\alpha = 5\%$) malgré la faible quantité de données. Ces résultats restent quand même à étoffer dans les années futures. En effet, seuls quatre enregistrements ont été effectués et des points supplémentaires seraient nécessaires pour renforcer la pertinence de l'analyse.

L'indice de Shannon (Figure 14) a été calculé sans prendre en compte les Hydrobies qui biaiserait les résultats du fait de leur trop grande proportion. L'allure générale du graphe informe que la richesse biologique dans les transects n'est pas plus faible que dans les quadrats contrairement à ce qui serait attendu. L'indice calculé pour les quadrats dévoile de fortes fluctuations entre les stations, elles ne possèdent donc pas la même composition que ce soit au niveau qualitatif ou quantitatif. Par exemple, Q1 et Q2 (2,39 et 1,18), pourtant proches géographiquement et sur un même substrat sableux, possèdent des indices plutôt

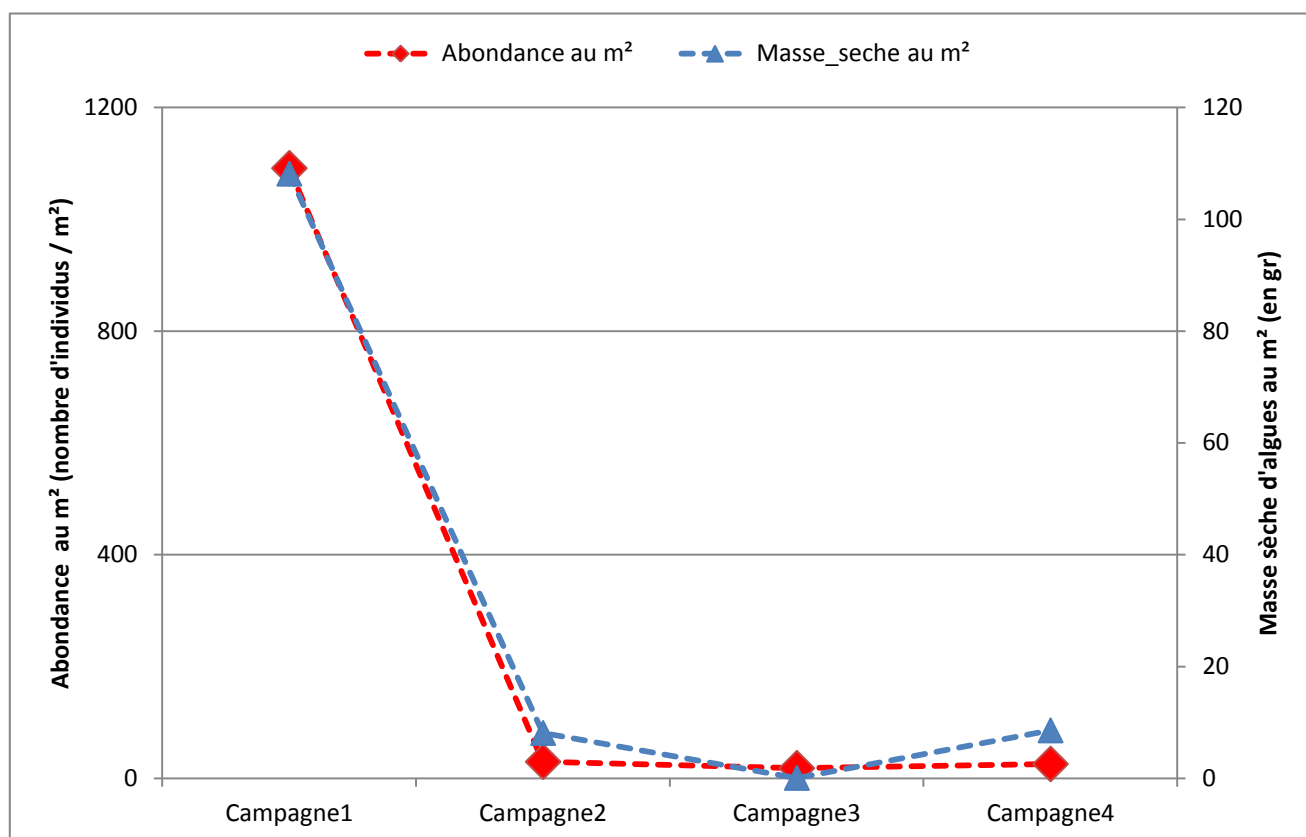


Figure 13 : Variation de l'abondance totale par m² (graduation de gauche) et de la masse sèche d'algues récoltées par m² en grammes (graduation de droite) en fonction de chaque campagne de prélèvement sur le transect T3 du lac d'Hossegor pour l'année 2012.

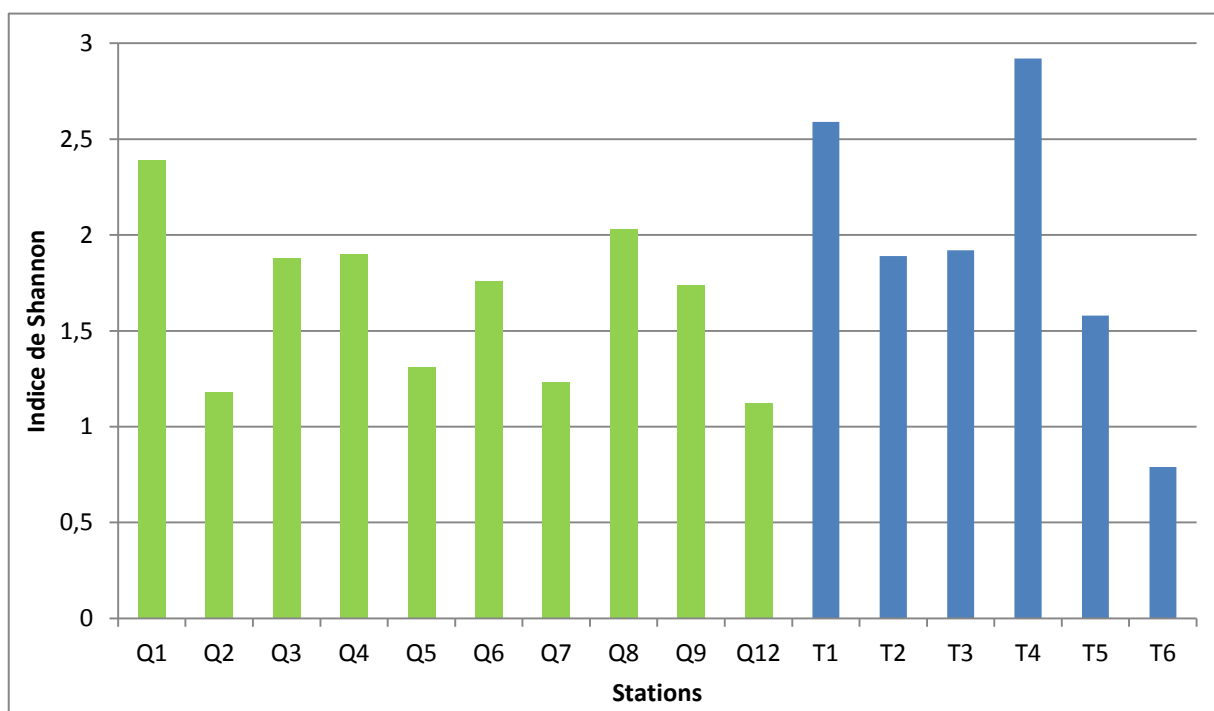


Figure 14: Représentation de l'indice de Shannon pour chaque station du lac d'Hossegor pour l'année 2012. En vert pour les quadrats (notés Q) et en bleu pour les transects (notés T).

éloignés : globalement elles sont composées des mêmes taxa, cette différence est surtout marquée au niveau quantitatif. En effet, beaucoup de *Bittium reticulatum* ont été comptabilisés sur Q2 ce qui influence fortement l'indice. En ce qui concerne les transects, de la même façon, T1 et T4 ont l'indice le plus élevé (2,59 et 2,92), ce qui semble normal aux vues de leur plus grande richesse spécifique et de leur abondance. Au contraire, T6 présente un indice très faible (0,79).

L'analyse des données met en évidence des différences entre chaque station qui seront expliquées par la suite grâce à des analyses multivariées.

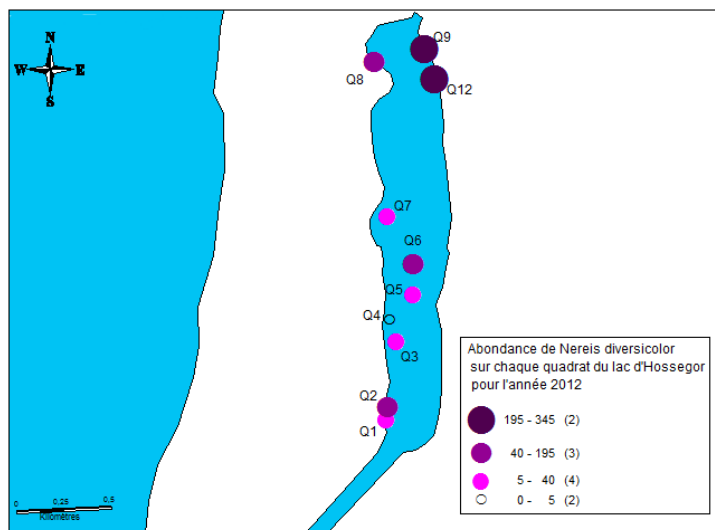
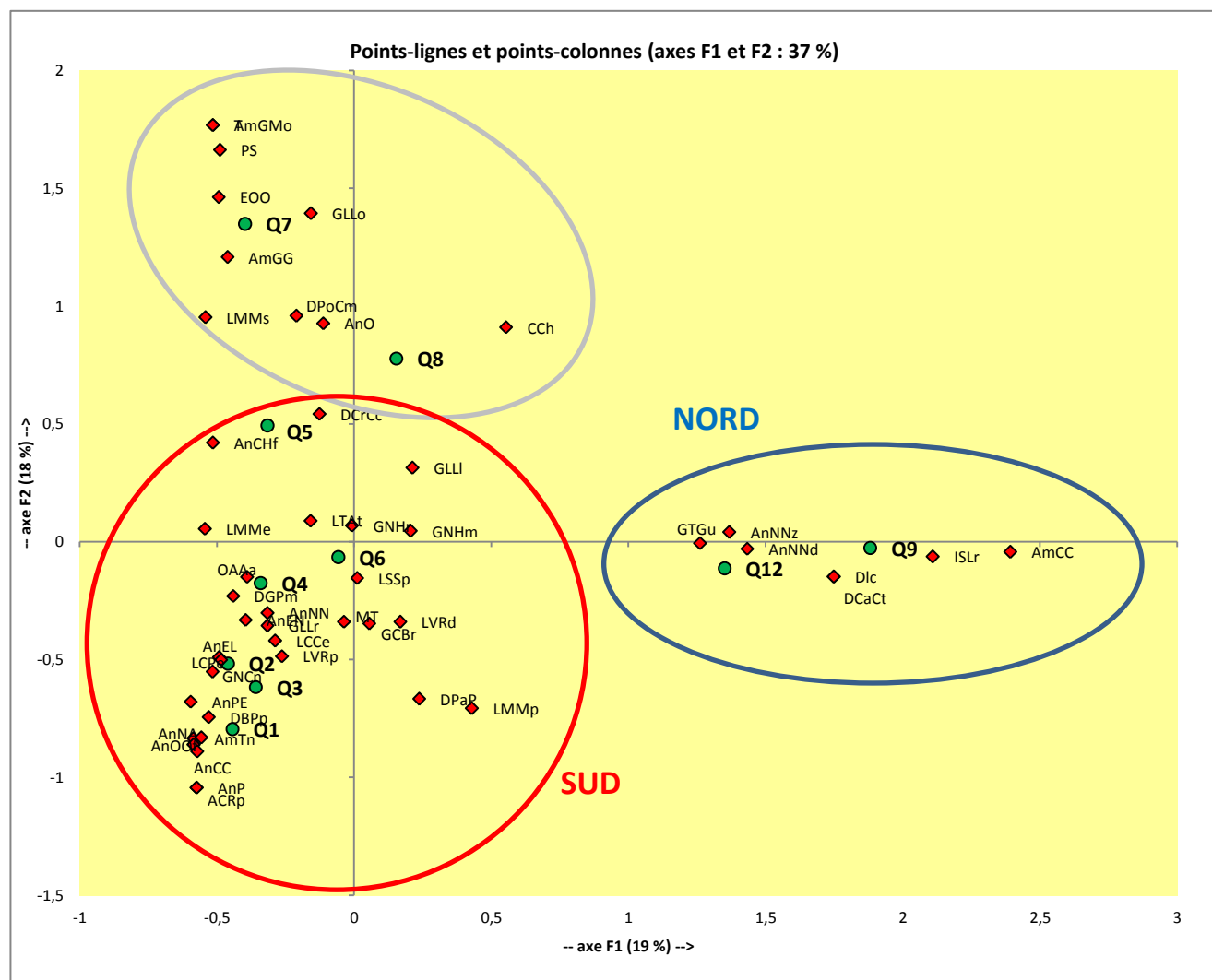


Figure 16 : Abondance moyenne au m² (nombre d'individus moyen au m²) de *Nereis diversicolor* par quadrat du lac d'Hossegor pour l'année 2012.

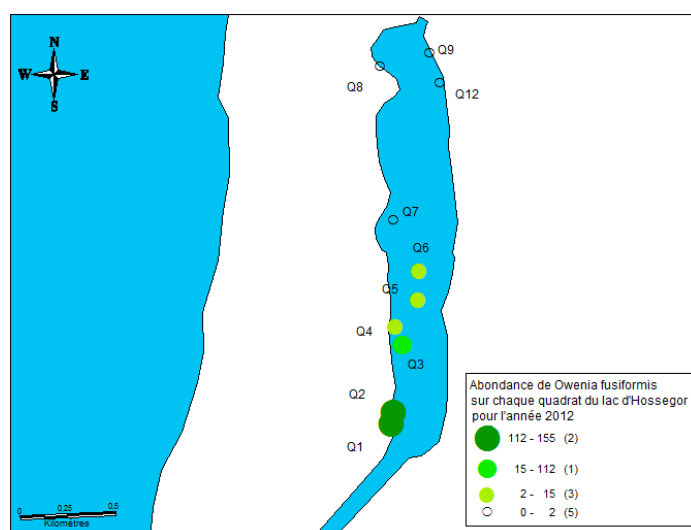


Figure 17 : Abondance moyenne au m² (nombre d'individus moyen au m²) d'*Owenia fusiformis* par quadrat du lac d'Hossegor pour l'année 2012.

3.1.2 Répartition spatiale

Afin d'appuyer les résultats donnés par l'indice de Shannon, une AFC a été réalisée pour les deux types de prélèvement à l'aide du logiciel Statbox via un tableau de contingence reliant les variables « Stations » et « taxa ».

En ce qui concerne l'AFC des quadrats (figure 15), les axes F1 et F2 portent 37% de l'information. La figure semble montrer un gradient spatial du Nord au Sud d'après l'axe F1. Cela pourrait être expliqué par l'existence d'un gradient de salinité dans le lac d'Hossegor (eau salée au Sud et saumâtre à douce au Nord). Le gradient spatial serait donc expliqué par la préférence des espèces à un certain taux de salinité, avec des espèces inféodées au Nord où l'eau est à tendance douce (cercle bleu sur la figure 15) telles que *Nereis diversicolor* ou encore *Lekanesphaera rugicauda*. En effet, même si l'espèce *Nereis diversicolor* est présente partout, l'abondance au m² est clairement la plus élevée en Q9 et Q12, au niveau de l'entrée d'eau douce (figure 16). De même, d'autres sont retrouvées uniquement au Sud, proches de l'entrée d'eau salée, comme *Owenia fusiformis* ou *Bittium reticulatum*. Au contraire de *Nereis diversicolor*, *Owenia fusiformis* n'est présent que sur la partie Sud du lac et semble donc totalement dépendant du milieu marin (figure 17).

Néanmoins, les résultats de cette analyse sont à nuancer car certaines espèces connues pour préférer les habitats plutôt marins comme *Gibbula umbilicalis* sont dites ici « présentes préférentiellement en eau douce ». Cette constatation est à prendre avec précaution vu le très faible nombre d'individus échantillonnés sur toute la zone (huit au total sur les quadrats).

Pour l'AFC réalisée sur les transects (annexe 10), les axes F1 et F2 portent 64% de l'information. Il est difficile de réaliser une analyse spatiale pour ce type de prélèvement car tous sont situés sur la partie Nord du lac en fonction de la localisation des herbiers d'où une répartition qui semble plus homogène sur les transects. Néanmoins, les stations T1 et T4 se détachent nettement des autres, leur richesse spécifique est élevée et l'AFC démontre qu'ils abritent des compositions d'espèces différentes et propres à chacun. Ceci peut être expliqué par la nature des herbiers sur lesquels ils reposent, en effet T1 est échantillonné sur un herbier d'espèces marines (Zostères marines et naines) alors que T4 l'est sur des espèces lagunaires (Spartine à feuilles alternes).

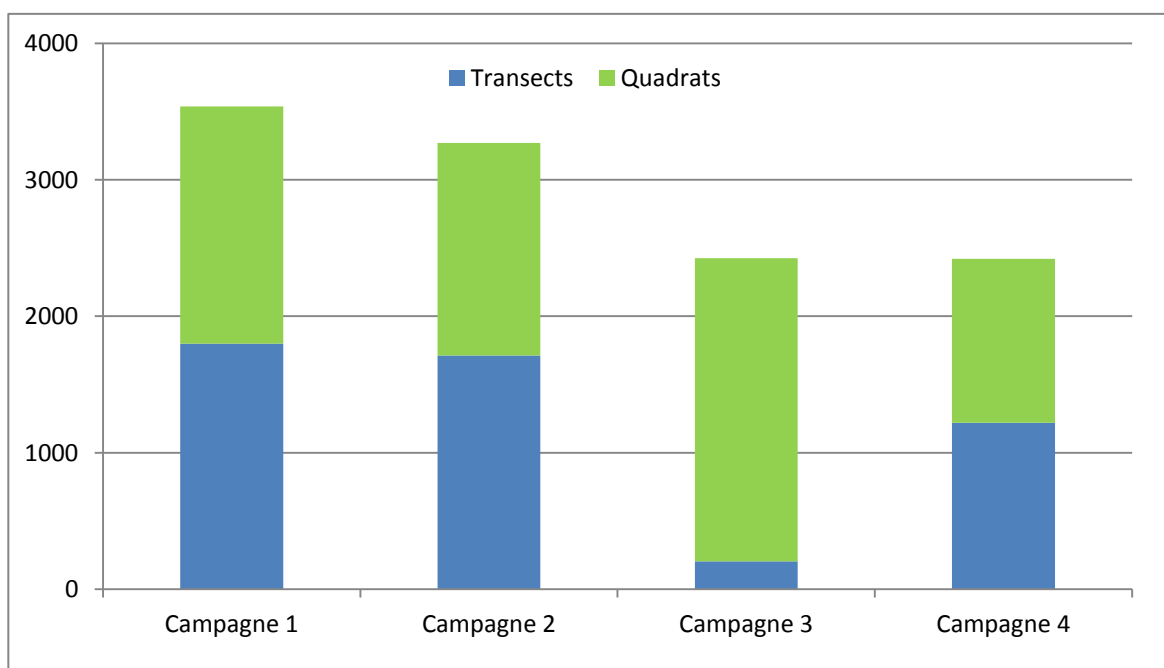


Figure 18 : Effectif total recensé (sans *Hydrobia ulvae*) au cours des différentes campagnes de prélèvement. En vert est figurée l'abondance totale dans les quadrats et en bleu celle dans les transects.

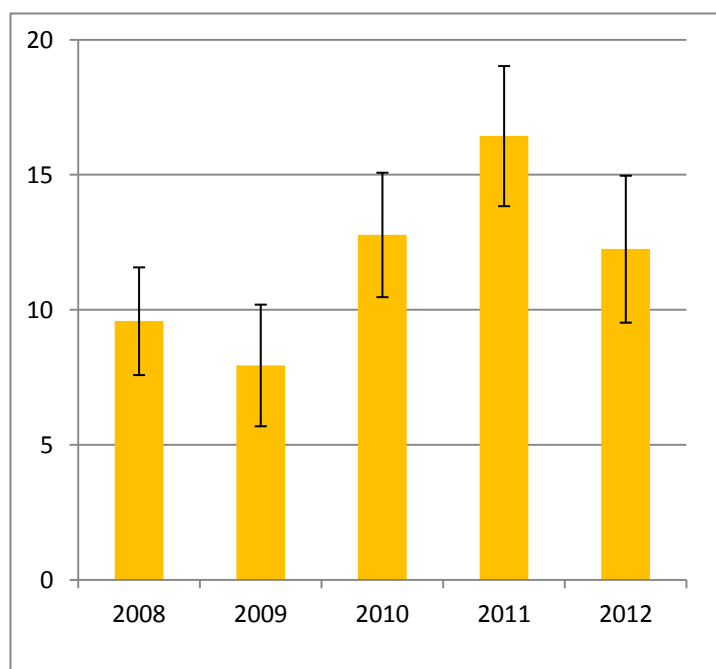


Figure 19 : Evolution de la richesse spécifique moyenne du lac d'Hossegor de 2008 à 2012. Les barres verticales représentent l'écart-type.

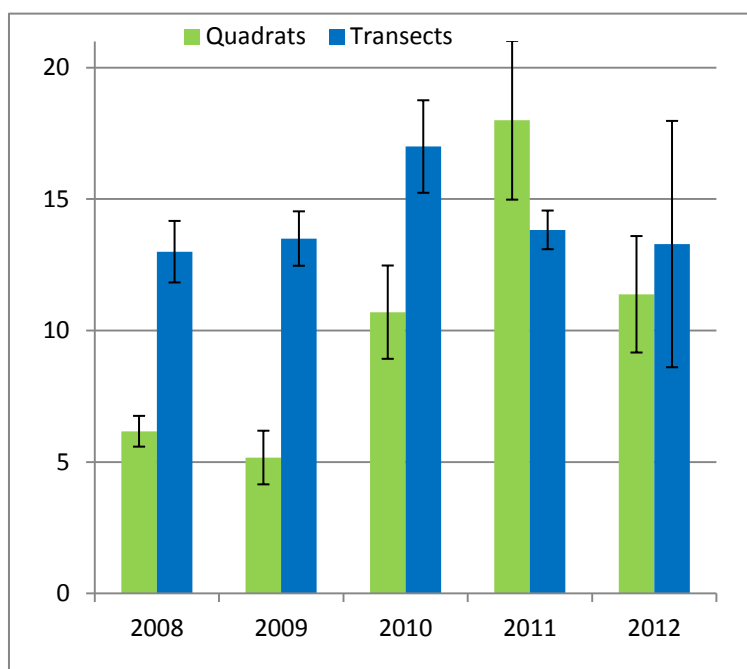


Figure 20 : Evolution de la richesse spécifique moyenne selon la technique d'échantillonnage (quadrats en vert et transects en bleu) du lac d'Hossegor de 2008 à 2012. Les barres verticales représentent l'écart type.

3.1.3 Comparaison temporelle

- *Campagnes de 2012*

Habituellement, la tendance des effectifs pendant cette période de l'année va en augmentant, notamment au niveau des transects (Milon, 2008 ; Fixary et Cannevet, 2009) probablement à cause de l'ensoleillement et de la hausse des températures. Les rapports des années précédentes dévoilent que durant cette période de l'année l'effectif dénombré dans les quadrats reste stable, mais pas celui des transects qui connaît une augmentation.

Pendant cette année de suivi, l'effectif dénombré pendant les campagnes (sans Hydrobies) diminue passant de 3 536 individus lors de la première campagne à 2 420 individus pour la dernière. Si l'effectif contenu dans les quadrats en 2012 suit la tendance attendue, ce n'est pas le cas de celui des transects qui fluctue selon les campagnes (figure 18). A l'origine de ce phénomène, la quantité d'algues relevée sur les transects semble influencer sur l'abondance qui y réside (cf. paragraphe 4.1.2). Pendant la troisième campagne de prélèvement, très peu d'algues ont été échantillonnées, ce qui pourrait avoir un impact sur les fluctuations des effectifs observées.

- *Comparaison inter-annuelle*

Cette année de suivi vient s'ajouter aux quatre précédentes sur le lac d'Hossegor et permet de suivre et de constater, avec prudence, l'évolution des communautés qui y résident. Les résultats obtenus vont être confrontés à ceux des années précédentes pour avoir un point de vue global de l'état du lac.

La richesse spécifique est à la hausse au fil des années (figure 19), bien que pour l'année 2012, elle diminue pour revenir au niveau observé en 2010. Cependant, un test de Kendall n'indique pas de lien clairement établi entre les années ($p\text{-value} = 0,4833$; $\alpha = 5\%$).

En différenciant quadrats et transects (figure 20), il apparaît que la richesse au niveau des transects reste stable depuis cinq ans autour d'une valeur d'environ 14 taxa par station. Pour les quadrats, alors que la richesse augmentait au fil des ans depuis 2008, une diminution apparaît cette année par rapport à 2011, mais elle reste toujours plus élevée qu'en 2010. A partir de cela, il semble donc que les fluctuations de richesse spécifique au cours des années soient essentiellement dues à celles des quadrats.

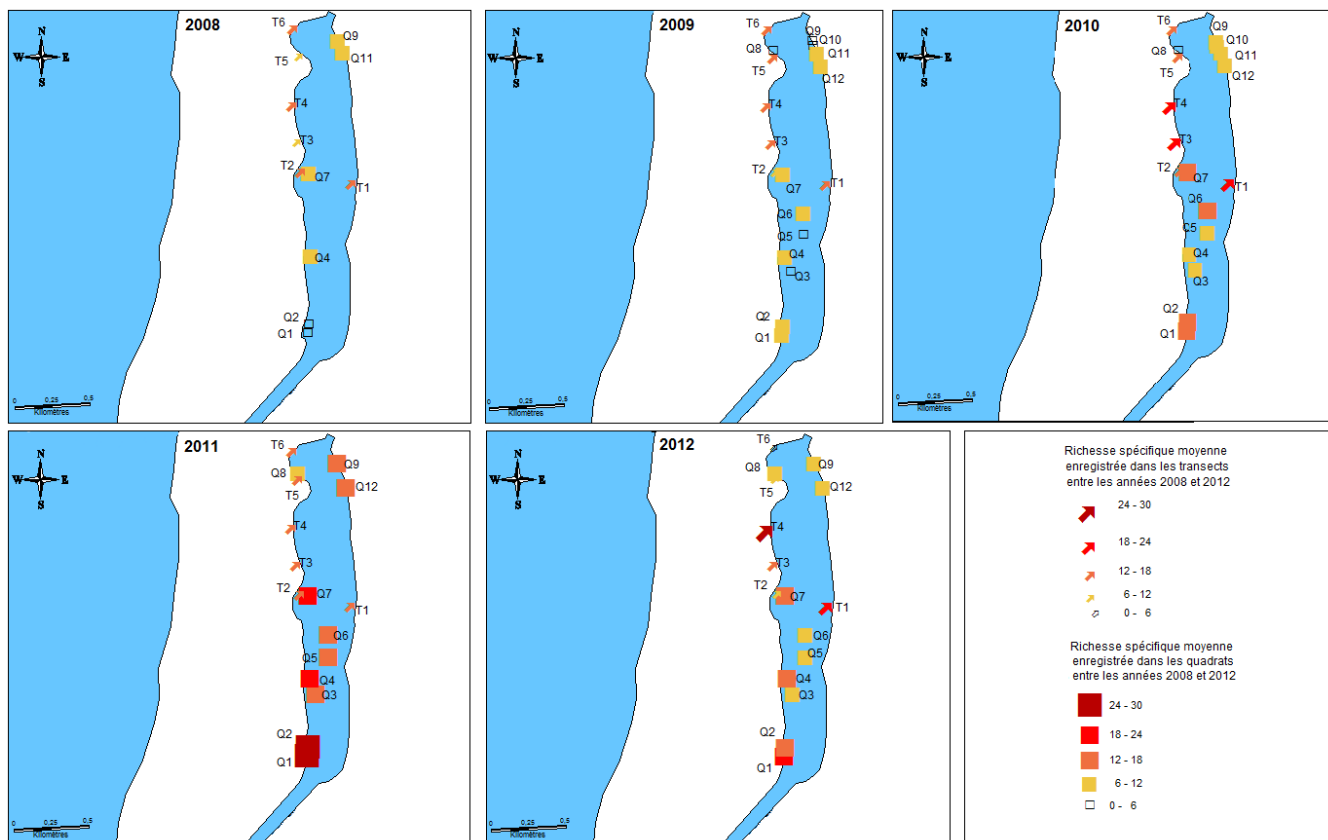


Figure 21 : Evolution de la richesse spécifique en fonction des stations d'échantillonnage de 2008 à 2012.

Ces hypothèses sont vérifiées par deux tests non paramétriques de Kruskal-Wallis. Le premier réalisé sur les transects montre que la richesse spécifique est globalement la même depuis cinq ans ($p\text{-value} = 0.2381$; $\alpha = 5\%$), les populations au sein des transects sont donc homogènes depuis 2008. Le second réalisé sur les quadrats montre que leurs valeurs sont différentes, comme pressenti ci-dessus ($p\text{-value} = 8.7609 \cdot 10^{-6}$; $\alpha = 5\%$). Les populations des quadrats connaissent quelques modifications d'une année sur l'autre. De même, un test de Wilcoxon confirme une grande disparité entre 2011 et 2012 ($p\text{-value} = 0.0059$; $\alpha = 5\%$), ces populations ne se sont toujours pas stabilisées.

La cartographie présentée en figure 21 permet de détailler l'évolution de la richesse spécifique de 2008 à 2012 pour chaque station. Bien que la biodiversité dans les quadrats semble augmenter depuis le début du suivi en 2008, elle diminue cette année pour revenir proche du niveau de l'année 2010, sauf pour Q6 où elle est plus faible. Quant aux transects, seuls T1 et T4 connaissent une augmentation de la richesse alors que tous les autres diminuent, surtout T6. Ces modifications ne sont pourtant pas significatives (cf. test de Kruskal-Wallis) mais ce sont les transects situés le plus au Nord, alimentés par des eaux douces qui connaissent la plus forte diminution en 2012 (T5 et T6).

Au niveau de l'abondance, une cartographie est présentée figure 22 afin de suivre son évolution de 2008 à aujourd'hui. En ce qui concerne les quadrats, la tendance semble à l'augmentation des effectifs depuis 2008. Si les quadrats présents sur la partie Sud du lac étaient les plus pauvres au début du suivi, ce n'est plus le cas cette année. En effet, ils ont actuellement la plus forte abondance, notamment Q2. Ceci pourrait être expliqué par le milieu plus « marin » proposé par la partie Sud. Une hypothèse se dégage : un grand nombre d'espèces du lac proviennent directement de l'océan via le chenal, et favorisent ainsi une abondance plus importante au Sud, milieu similaire au milieu marin. Pour les transects, l'abondance paraît rester stable tout au long du suivi, aucun transect ne semble se distinguer des autres d'une année sur l'autre. Toutefois, T1 et T4 apparaissent toujours posséder une abondance importante alors que T6, au contraire, semble posséder la plus faible. En 2011, une diminution de l'abondance dans les transects est observée, en effet, peu d'Ulves et d'Hydrobies ont été retrouvées cette année là, ce qui a peut être affecté les autres espèces présentes dans les transects d'où cette diminution d'abondance.

Malgré une relative sensibilité interannuelle des abondances dans les transects, l'AFC présentée en figure 23 indique une évolution de ces communautés portée particulièrement par l'axe F2 (35%). Certaines espèces sont plus rattachées aux premières années du suivi (*Nebalia bipes*, *Hippocampus hippocampus*) et d'autres à 2012. Cette analyse conforte l'hypothèse d'un changement en 2011. En effet, cette année est éloignée du reste sur l'axe F1 « tirée » par certaines espèces propres (*Balanidae sp.*, *Pharidae sp.*, *Palaemon longirostris*).

En ce qui concerne les quadrats, l'AFC produite (annexe 11) ne permet pas de définir un quelconque gradient temporel.

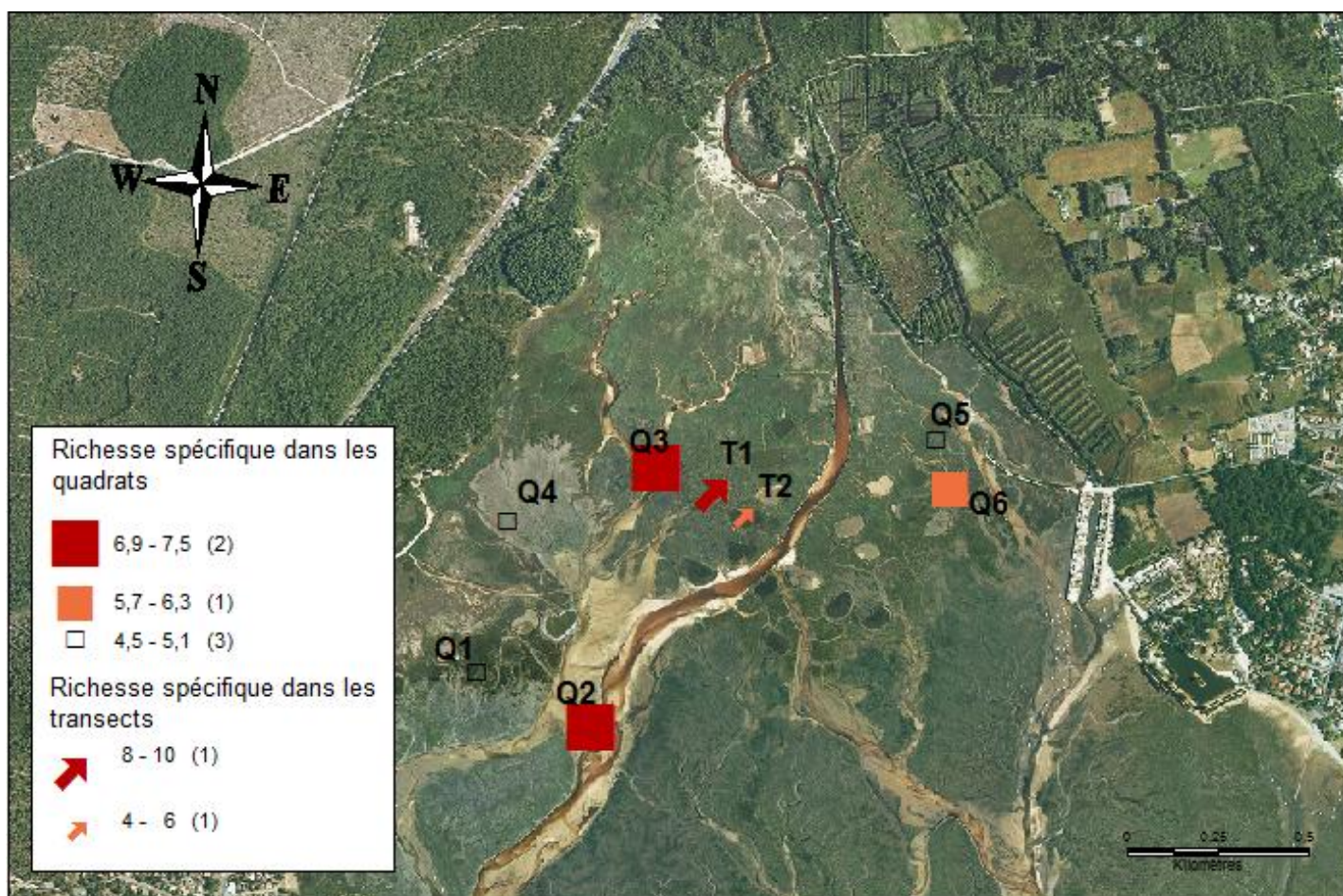


Figure 24: Richesse spécifique moyenne pour chaque station de la Réserve Naturelle Nationale d'Arès : les carrés représentent les quadrats tandis que les flèches représentent les transects.

3.2 Réserve Nationale des Prés Salés d'Arès

Pour cette seconde année de suivi sur cette zone, un réplikat a été effectué lors d'une unique campagne sur deux jours consécutifs, les 21 et 22 mai 2012. Les dates de sortie ont été choisies selon les mêmes critères que pour le lac d'Hossegor, c'est-à-dire un coefficient de marées propice à la réalisation des quadrats et des transects. Il était de 77 pour les deux jours de campagne. De même, les conditions météorologiques étaient identiques sur les deux jours.

En premier lieu, des tests de Wilcoxon signé ont été réalisés entre les deux prélèvements pour s'assurer qu'ils sont significativement identiques. D'une part, le test pour les quadrats indique une abondance équivalente dans les deux échantillons ($p\text{-value} = 0,6875$; $\alpha = 5\%$). D'autre part, pour les transects, les tests révèlent encore une fois une similitude entre le prélèvement et son réplikat ($p\text{-value} (T1) = 0.0646$; $p\text{-value} (T2) = 0.7995$; $\alpha = 5\%$). Les deux prélèvements sont donc identiques avec une erreur significative de 5%, le premier n'a aucun effet sur le second.

3.2.1 Richesse spécifique

Cette campagne a donc permis de dénombrer au total 1784 individus répartis en 19 taxa différents parmi lesquels 10 ont été identifiés jusqu'à l'espèce, 4 jusqu'au genre et 5 jusqu'à la famille.

La richesse spécifique des transects est à peine plus élevée que celle des quadrats mais elle connaît également une variation plus élevée (illustrée par l'écart type) d'une station à une autre (tableau 4).

	Richesse spécifique moyenne	Ecart type
Quadrats	5,75	1,72
Transects	7,00	3,56

Tableau 4 : Richesse spécifique moyenne et écarts types des transects et des quadrats sur le site d'Arès pour l'année 2012

La cartographie (figure 24) montre que T1 possède une richesse spécifique plus élevée que T2 (8,5 contre 5,5). En ce qui concerne les quadrats, Q1 et Q4 possèdent la richesse spécifique la plus faible (4,5 pour les deux) alors que Q3 possède la plus élevée (7,5). Que ce soit dans les transects ou dans les quadrats, les résultats semblent plutôt hétérogènes.

L'annexe 12 pointe que certaines espèces telles que *Lekanesphaera rugicauda* ou *Sphaeroma serratum* sont retrouvées uniquement dans les transects, de même *Owenia fusiformis* ou *Scrobicularia plana* sont identifiées exclusivement dans les quadrats.

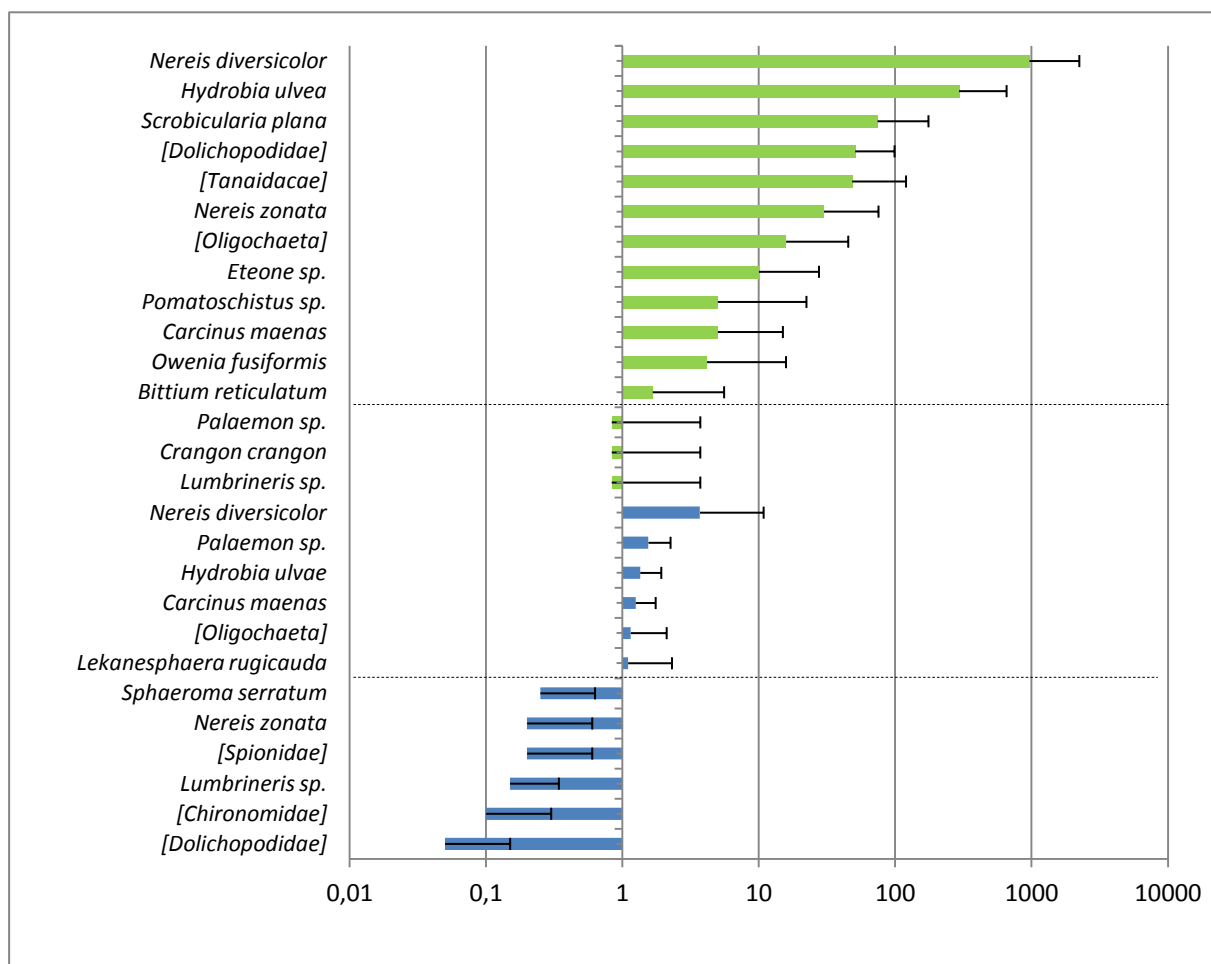


Figure 25 : Abondance moyenne au m² (nombre moyen d'individus au m²) par taxon dans les quadrats (en vert) et les transects (en bleu) de la Réserve Naturelle Nationale d'Arès pour l'année 2012. Les barres horizontales représentent l'écart type et les pointillés séparent les groupes taxonomiques de chaque prélèvement en fonction de leur abondance (échelle logarithmique).

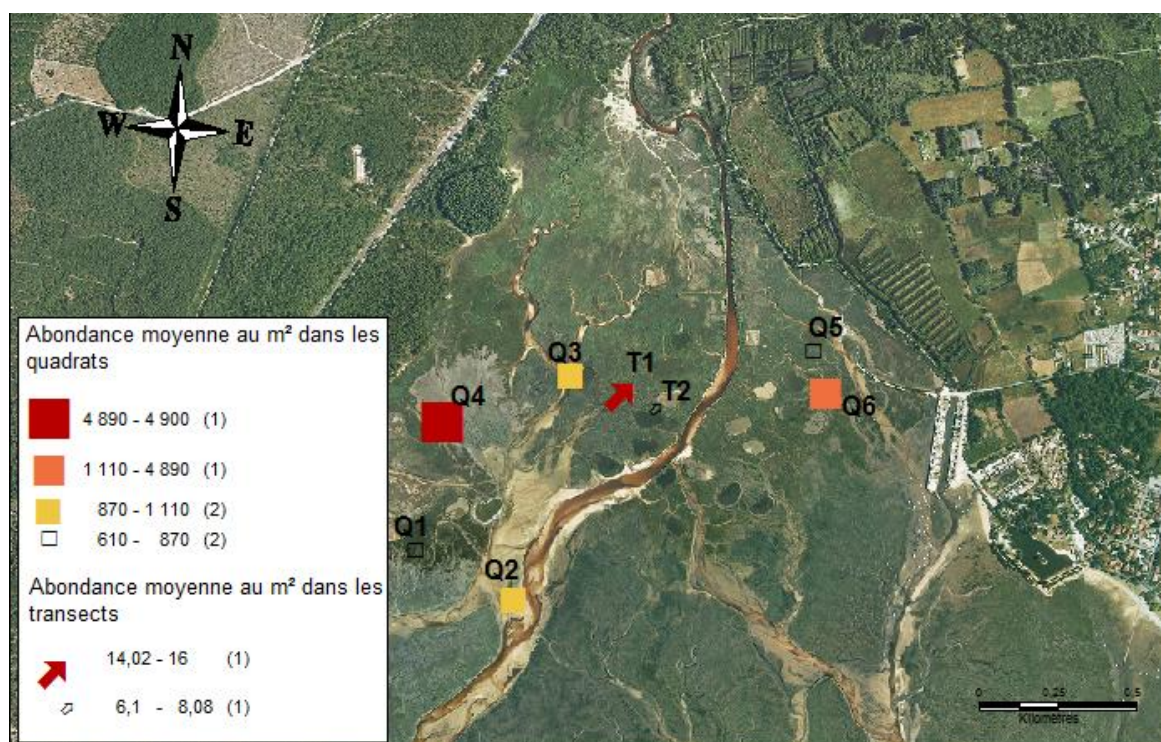


Figure 26 : Abondance moyenne au m² (nombre d'individu moyen au m²) par station sur le site d'Arès pour l'année 2012, les carrés symbolisent les quadrats et les flèches les transects.

Une comparaison plus précise des deux transects indique que T1 se différencie avec trois taxa exclusivement échantillonnés sur cette station ([Dolichopodidae], [Chironomidae] et [Spionidae]) (annexe 13). Ces observations expliquent que la richesse spécifique moyenne trouvée en T1 soit supérieure à celle de T2. Presque tous les quadrats possèdent une espèce propre (*Lumbrineris sp.* en Q2, *Owenia fusiformis* en Q3, *Palaemon sp.* en Q5 et *Pomatoschistus sp.* en Q6) hormis Q1 et Q4, qui présentaient les richesses spécifiques les plus faibles (annexe 14). Ces différences peuvent être expliquées par le fait que seule une campagne de prélèvement a été opérée sur ce site, si l'effort d'échantillonnage était augmenté, les différences entre les stations s'estomperaient.

En ce qui concerne l'évolution de la zone (annexe 15), la cartographie n'évoque pas de grandes disparités entre les deux années de suivi pour les stations échantillonnées par le méthode des quadrats où les richesses spécifiques sont sensiblement les mêmes. Concernant les transects, une inversion est remarquable puisque cette année c'est T1 qui présente la richesse spécifique la plus forte.

3.2.2 Abondance

Quel que soit le mode de prélèvement, l'espèce prédominante sur le site est *Nereis diversicolor* (figure 25). En effet, sur 1 784 individus récoltés au total, 1 195 appartenaient à cette espèce, ce qui constitue environ 67% de l'effectif total. Les effectifs restent quand même largement plus élevés dans les quadrats que dans les transects.

Un total de 15 espèces ont été échantillonnées sur l'ensemble des quadrats. La plupart sont bien représentées, sauf trois taxa (*Palaemon sp.*, *Crangon crangon*, *Lumbrineris sp.*) découverts cette année. Les transects semblent plus homogènes dans les répartitions d'abondance, *Nereis diversicolor* mis à part. Ainsi, les transects semblent avoir une diversité biologique plus importante mais des abondances plus faibles.

La cartographie (figure 26) illustre l'abondance au m² par station. Malgré une richesse spécifique faible, Q4 présente l'abondance la plus élevée. En effet, une forte quantité de *Nereis diversicolor* y a été retrouvée composant près de 90% de la diversité retrouvée sur cette station. Ce quadrat se distingue des autres de part sa nature très vaseuse ce qui constitue un habitat de choix pour cette espèce. Q6 présente une abondance relativement élevée et son effectif est également composé à 50% de *Nereis diversicolor*. Q2 et Q3 présentent une abondance moyenne et Q1, Q5 et T2 qui possèdent des richesses spécifiques faibles, semblent avoir des abondances plutôt faibles.

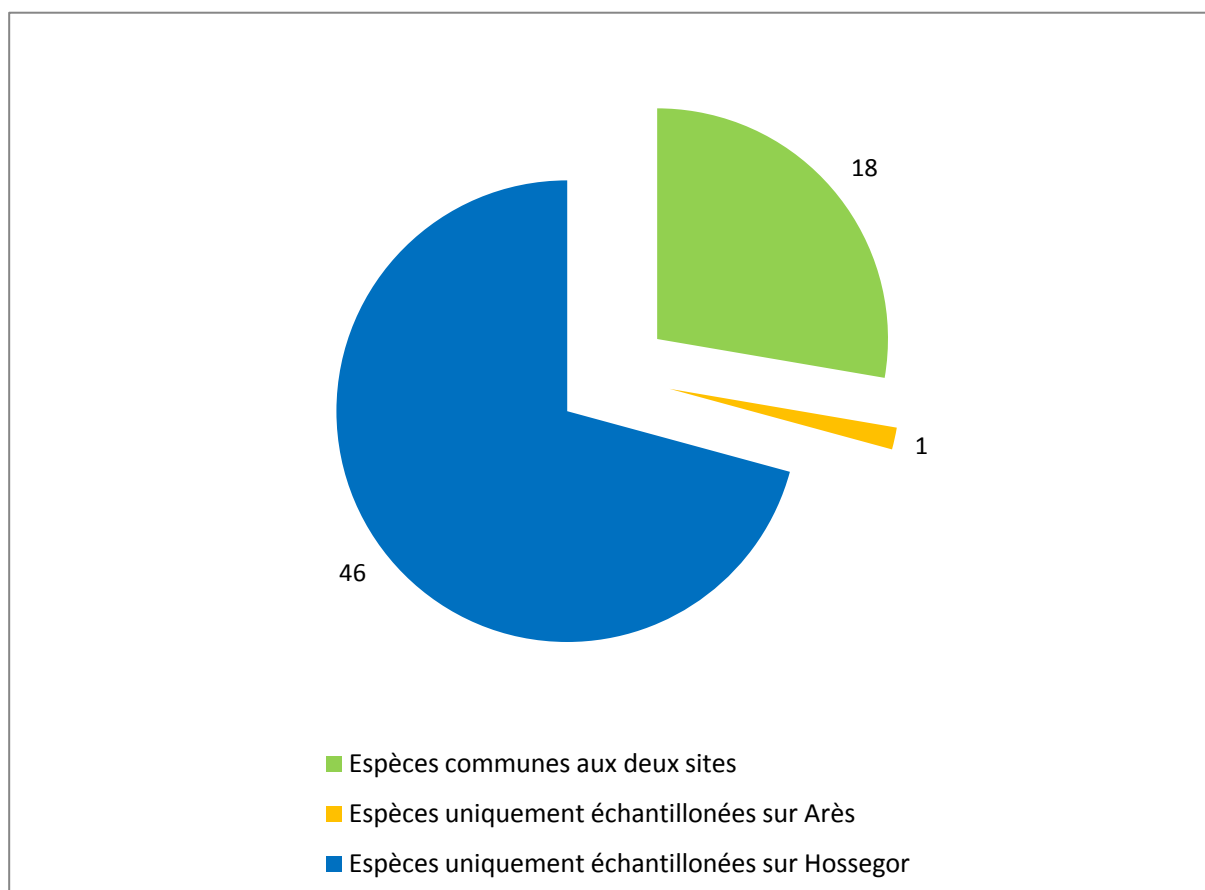


Figure 27 : Répartition des taxa échantillonnés uniquement entre les sites d'Arès (en jaune) et d'Hossegor (en bleu). Les taxa communs aux deux sites sont figurés en vert.

3.3 Comparaison Hossegor/Arès

Les sites d'Hossegor et d'Arès possèdent tous deux un substrat sablo-vaseux. Il est donc intéressant de comparer ces deux sites qui partagent des caractéristiques similaires mais diffèrent au niveau de la pression anthropique. En effet la zone d'échantillonnage d'Arès est en pleine Réserve Naturelle Nationale alors que celle d'Hossegor subit beaucoup plus de perturbations. Cette différence pourrait directement affecter les peuplements des deux sites.

La distance de Jaccard a été calculée et permet de caractériser une différence de 72% de la faune benthique entre ces deux sites.

La figure 27 illustre la répartition des taxa entre les deux sites. Ils présentent 18 espèces communes, ce qui semble conforter l'hypothèse de biotopes similaires. Le lac d'Hossegor présente un cortège important d'espèces qui lui sont propres contre une seule pour la réserve d'Arès. Cependant, une seule campagne avec réplicat a été menée sur cette dernière tandis que quatre ont été organisées sur le lac d'Hossegor. Ceci peut expliquer en partie la différence de taxa trouvée entre les deux zones.

De plus, l'écosystème du lac d'Hossegor comprenait une quantité importante d'algues alors qu'elles étaient absentes du site d'Arès. Ceci peut expliquer en partie la différence de peuplement benthique entre les deux sites. En effet, les espèces tributaires de cette source de nourriture (brouetteurs) sont par conséquent absents (*Littorina littorea* ou *Cyclope neritea*). La quantité d'algue peut varier grandement sur des pas de temps faibles, aucune conclusion définitive ne peut donc être faite en ayant procédé à une seule campagne de prélèvement sur le site d'Arès.

Une analyse plus poussée de la structure des communautés benthiques est cependant nécessaire pour essayer de comprendre les disparités parmi les espèces (pression anthropique, quantité d'algues, paramètres physico-chimiques...). Pour une plus grande robustesse des analyses, un même nombre de campagnes et de stations par site serait préférable.

4 CRITIQUES ET PERSPECTIVES

4.1 Amélioration du protocole d'Hossegor

Cette année, les Ulves ont été quantifiées sur la station T3 uniquement. Cet échantillonnage algal est à poursuivre dans les années futures en essayant d'augmenter le nombre de stations de prélèvements. Le T4 semble également posséder une quantité d'algues importante et pourrait donc être échantillonné l'année prochaine.

Cette année, les bancs de sable semblent s'être déplacés, ce qui a eu pour conséquence d'immerger Q5. Suivre l'évolution de la morphologie du lac s'avère donc être nécessaire pour vérifier la bonne position des stations.

D'après la mairie d'Hossegor, des dragages vont avoir lieu dans la partie Sud du lac afin de limiter l'envasement et permettre à l'eau de mieux circuler lors du balancement des marées. Il faudra donc rester vigilant sur les perturbations que cela pourrait occasionner.

4.2 Amélioration du protocole sur la Réserve Naturelle Nationale d'Arès

Pour permettre une comparaison des deux sites plus pertinente, il faudrait augmenter le nombre de campagnes et de stations sur la RNN d'Arès mais aussi alterner les deux sites pour que les échantillonnages soient pratiqués sur la même période et ainsi pouvoir comparer l'évolution des deux sites sur la durée du stage.

Les fiches espèces ont été perfectionnées cette année mais elles restent tout de même à compléter selon les nouveaux taxa identifiés dans les années à venir.

CONCLUSION

La présente étude constitue la cinquième année de suivi au niveau du lac marin d'Hossegor et la seconde au niveau de la Réserve Naturelle Nationale des Prés salés d'Arès.

En ce qui concerne le lac marin d'Hossegor, 64 taxa ont été identifiés grâce aux 2 types de prélèvement au cours de quatre campagnes. Les résultats de cette année ont encore confirmés la présence du gradient de salinité suivant un axe Nord-Sud avec la répartition préférentielle des espèces en fonction de ce gradient, surtout au niveau des quadrats. La richesse spécifique semble plus importante au Sud où la salinité est plus proche de celle retrouvée en mer. Les échantillonnages répétés et espacés dans le temps ne mettent pas en avant une quelconque évolution dans les communautés au fil des campagnes d'une même année. Depuis 5 ans les populations au niveau des transects semblent rester stables alors que la richesse et l'abondance des taxa des quadrats ont augmenté.

Le prélèvement et l'étude des algues comparés à l'abondance dans les transects permettent de constater un lien possible entre ces variables, ce qui reste à conforter avec plus de données pendant les années suivantes.

En ce qui concerne la Réserve Naturelle Nationale des Prés salés d'Arès, 19 taxa ont été répertoriés. La richesse spécifique est plus importante au niveau des transects que des quadrats même si leur abondance est plus faible. Environ 67% des individus retrouvés sont des *Nereis diversicolor* (Polychète) majoritairement dans un quadrat au substrat très vaseux.

Malgré une similarité des écosystèmes, confortée par dix-huit espèces communes, les peuplement benthiques des deux sites ne sont pas tout à fait identiques. Néanmoins, une seule campagne de prélèvement a été faite sur le site d'Arès, une comparaison plus poussée doit être mise en place afin d'obtenir des résultats pertinents. L'une des différences la plus visible cette année est la présence importante d'algues sur le lac d'Hossegor, plus anthropisé, et leur absence du site d'Arès, protégé, qui semble influencer sur le cortège d'espèces différents entre les deux zones.

BIBLIOGRAPHIE

AUBY I., TRUT G., 2009. *Suivi stationnel de l'herbier de zostères naines (Zostera noltii) de la masse d'eau côtière FRFC09*. IFREMER, District Hydrographique Adour-Garonne. 16p.

BRUN S. 2011. *Première approche spatiotemporelle de la biodiversité aquatique d'un marais littoral*. RNN des Prés-salés d'Arès et de Lège, Gironde, France. 55p.

DENIS D. et FEBWIN M., 2011. *Etude de la faune Benthique du lac d'Hossegor (40) et de la Réserve Naturelle Nationale des Prés-salés d'Arès (33)*. Institut des milieux aquatiques, Bayonne, France. 24p.

ETCHEGOYEN N. et JO R., 2010. *Etude de la faune benthique du lac d'Hossegor (40). Mise en place d'un plan d'échantillonnage pour la Réserve Naturelle Nationale D'Arès (33)*. Institut des milieux aquatiques, Bayonne, France. 24p.

FANO E.A., MISTRI M. et ROSSI R., 2003. *The ecofunctional quality index (EQI) : a new tool for assessing lagoonal ecosystem impairment*. Est. Coast. Shelf Sci., 56, 706-716

FIXARY F. et CANNEVET C., 2009. *Etude de la faune benthique du lac d'Hossegor et approche méthodologique sur le lac de Vieux-Boucau*. Institut des milieux aquatiques, Bayonne, France. 41p.

FRANCQ J., 2003. *Le lac marin d'Hossegor, un écosystème original*. Société de propriétaires à Soorts-Hossegor (S.P.S.H.), Hossegor, France. 31p.

HILY C., 2004. *Suivi des herbiers de Zostères*. REBENT, France. 6p.

HOLME, N. A., et MCINTYRE, A. D., 1984, *Methods for the study of marine benthos*. 2nd ed. Blackwell Scientific, Oxford.

JEGOU S., 2004, *Suivi du lac marin d'Hossegor*. Syndicat mixte des rivières Bourret-Boudigau, Tyrosse.

MILON E., 2008. *Etude de la faune benthique du lac d'Hossegor. Plan d'échantillonnage et analyses*. Institut des milieux aquatiques, Bayonne, France. 24p.

Sites internet :

<http://www.aires-marines.fr>

<http://www.aquaportail.com>

<http://www.ermma.fr>

<http://www.inra.fr>

<http://www.iobis.org>

<http://www.marinespecies.org>

<http://www.oncfs.gouv.fr>

<http://reserve-naturelle-pres-sales.org>

<http://www.riviere-bourret-boudigau.fr>

<http://species-identification.org>

GLOSSAIRE

Benthos : ensemble des organismes aquatiques vivant en relation étroite avec le fond marin.

Epibenthos : ensemble des espèces vivant à la surface du fond marin.

Endobenthos : ensemble des espèces vivant à l'intérieur du fond marin, c'est-à-dire directement dans le substrat

Autoépuration : ensemble de processus (biologiques, chimiques et physiques) permettant à un écosystème de transformer les substances polluantes (le plus souvent organiques). Les organismes vivants dans cet écosystème jouent un rôle capital dans ce processus.

Eau saumâtre : Milieu dont la salinité est intermédiaire entre celle de l'eau de mer et celle de l'eau douce.

Lagune : Etendue d'eau saumâtre, ou salée, en zone côtière, isolée complètement ou partiellement de la mer.

ANNEXES

Annexe 1 : Répartition des tâches et calendrier

Annexe 2 : Tracé historique de l'Adour

Annexe 3 : Carte des herbiers sur le lac d'Hossegor

Annexe 4 : Liste des taxa échantillonnés en 2012 sur Hossegor et Arès

Annexe 5 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés en 2012 sur le lac d'Hossegor en fonction du type de prélèvement

Annexe 6 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés en 2012 selon la méthode des quadrats sur le lac d'Hossegor

Annexe 7 : Abondance moyenne des différents taxa échantillonnés en 2012 selon la méthode des transects sur le lac d'Hossegor (en nombre moyen d'individus par m²), les barres horizontales représentent l'écart-type

Annexe 8 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés en 2012 selon la méthode des transects sur le lac d'Hossegor

Annexe 9 : Régression linéaire de l'abondance totale en fonction de la masse sèche d'algues récoltées sur le transect T3 sur le lac d'Hossegor en 2012

Annexe 10 : Répartition des taxa échantillonnés par la méthode des transects sur le lac d'Hossegor pour l'année 2012 selon une Analyse Factorielle des Correspondances (plan F1*F2)

Annexe 11 : Analyse Factorielle des Correspondances, représentation des quadrats et des années de suivi à Hossegor, de 2008 à 2012, selon le plan F1*F2

Annexe 12 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés sur la Réserve Naturelle Nationale d'Arès en 2012 en fonction du type de prélèvement

Annexe 13 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés en 2012 selon la méthode des transects sur la Réserve Naturelle Nationale d'Arès

Annexe 14 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés en 2012 selon la méthode des quadrats sur la Réserve Naturelle Nationale d'Arès

Annexe 15 : Evolution de la richesse spécifique sur les stations de la Réserve d'Arès de 2011 à 2012

Annexe 1 : Répartition des tâches et calendrier

Intervenants	Idée originale	Bibliographie	Collecte de données	Tri et détermination	Analyse statistique	Redaction
Principal	IC, EM et LS	EA et TH	EA, TH	EA et TH	EA et TH	EA et TH
Secondaire			IC, EM, LS, CJ, JA			

LS : Laurent Soulier, maître de stage, Institut des Milieux Aquatiques, Bayonne

IC : Iker Castège, co-maître de stage, Centre de la Mer de Biarritz

EM : Emilie Milon, chargée de mission au Centre de la Mer de Biarritz

CJ : Cecile Jadot, Institut des Milieux Aquatiques, Arcachon

JA : Jérôme Allou, conservateur de la Réserve Naturelle Nationale des Prés Salés d'Arès et ses collaborateurs

EA : Elorri Arevalo, Stagiaire

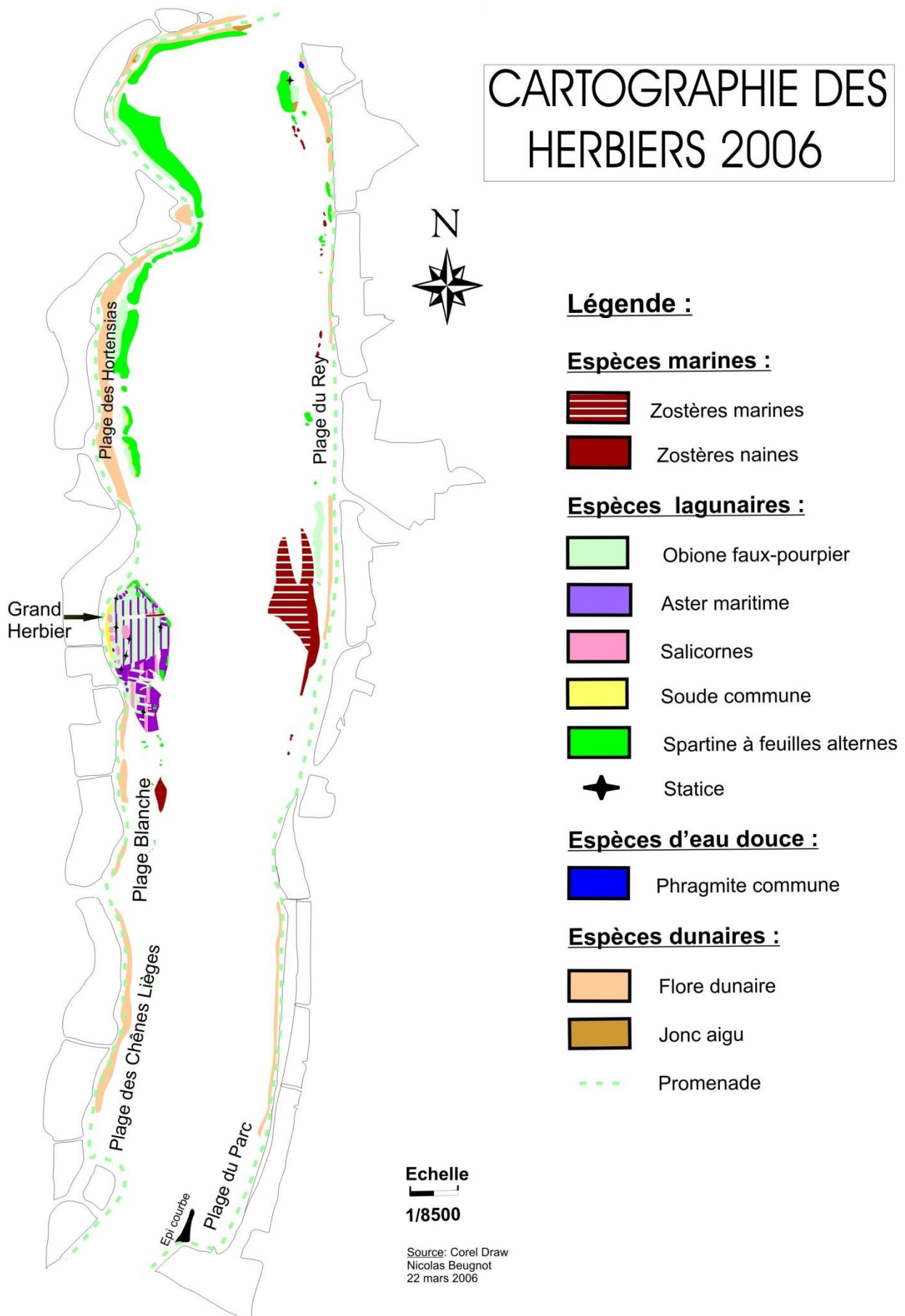
TH : Théo Huguet, Stagiaire

Semaines	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
Bibliographie														
Collecte de données														
Tri et détermination en laboratoire														
Analyses statistiques														
Rédaction														

Annexe 2 : Tracé historique de l'Adour (Francq, 2003)



Annexe 3 : Carte des herbiers sur le lac d'Hossegor

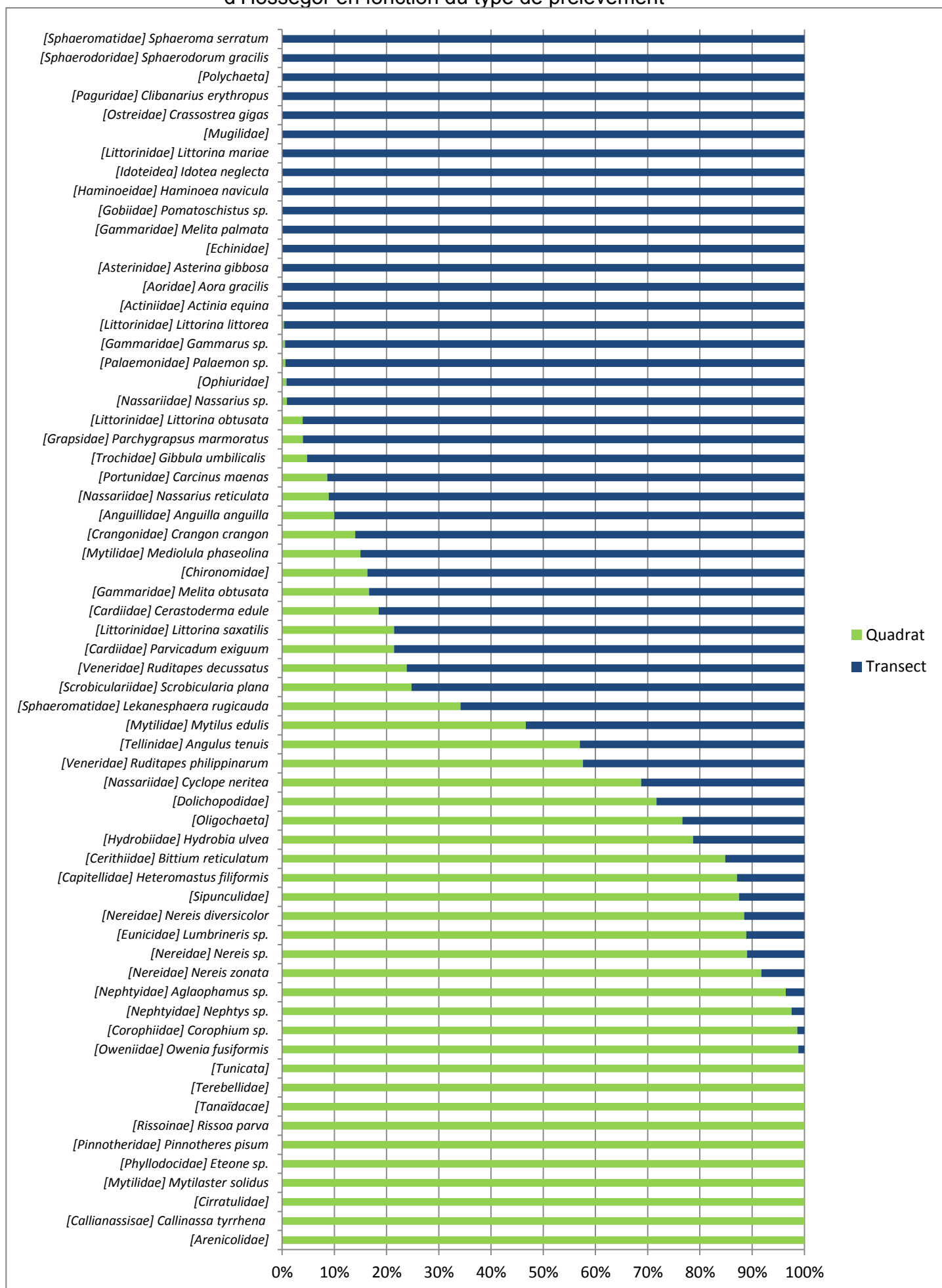


Annexe 4 : Liste des taxa échantillonnés en 2012 sur Hossegor et Arès

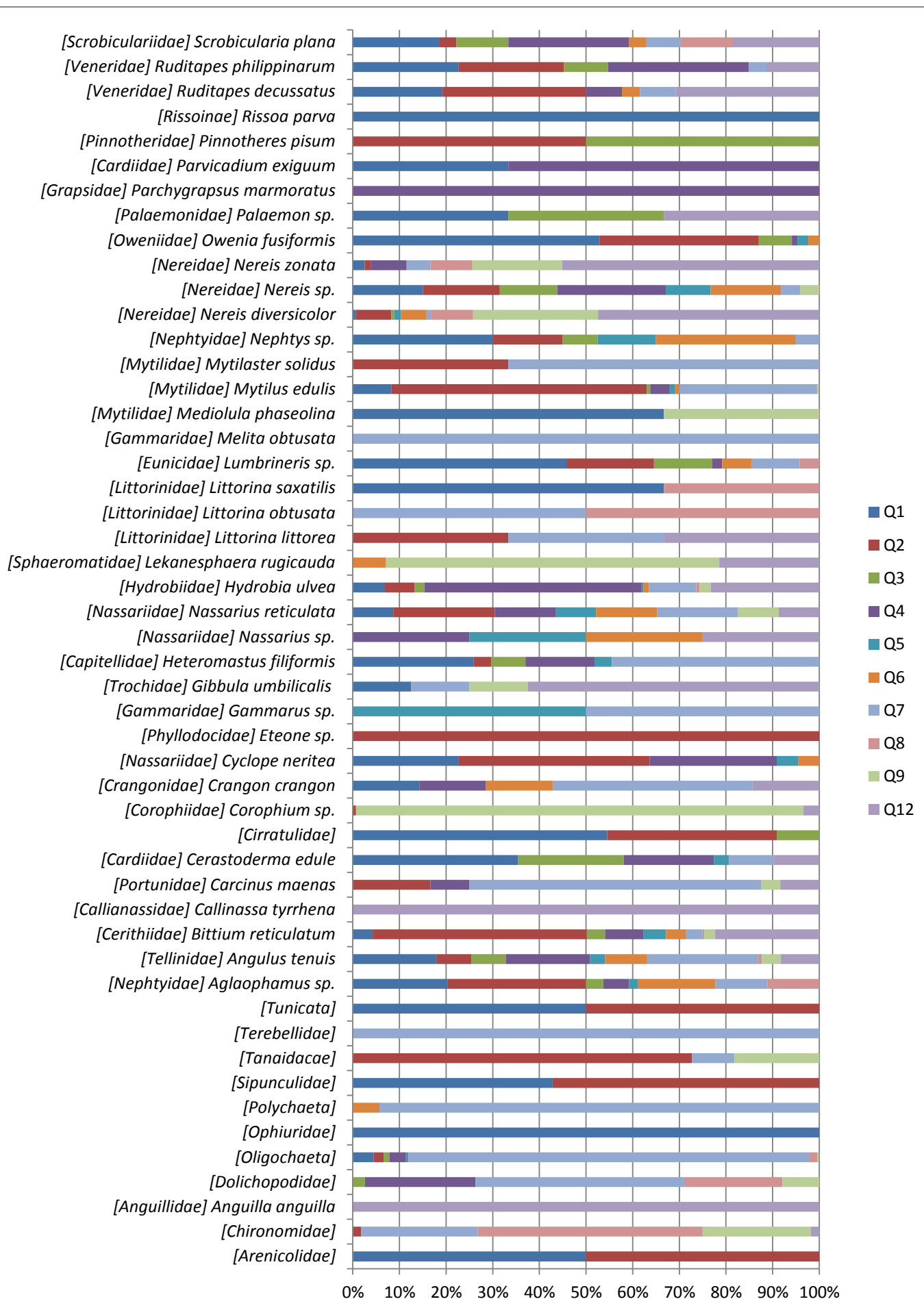
Taxon			Abréviation	
Crustacés	Amphipodes	<i>Gammarus sp.</i>	AmGG	
		<i>Melita obtusata</i>	AmGMO	
		<i>Melita palmata</i>	AmGMp	
		<i>Aora gracilis</i>	AmAAg	
		<i>Corophium sp.</i>	AmCC	
		[Tanaïdaceae]	AmTn	
		[Talitridae]	AmT	
	Isopodes	<i>Idotea neglecta</i>	IlIn	
		<i>Sphaeroma serratum</i>	ISSs	
		<i>Lekanesphaera rigicauda</i>	ISLr	
	Decapodes	<i>Crangon crangon</i>	DCrCc	
		<i>Palaemon sp.</i>	DPaP	
		<i>Callinassa tyrrrhena</i>	DCaCt	
		<i>Carcinus maenas</i>	DPoCm	
		<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	DGPm	
		<i>Pinnotheres pisum</i>	DBPp	
		<i>Clibanarius erythropus</i>	DPCe	
		Dipteres	[Chironomidae]	CCh
	[Dolichopodidae]		Dlc	
Echinodermes	<i>Asterina gibbosa</i>	EAAG		
	[Ophiuridae]	EOO		
	[Echinidae]	EE		
Tuniciers	[Tunicata]	T		
Osteichtyens	<i>Anguilla anguilla</i>	OAAa		
	<i>Pomatoschistus sp.</i>	OG		
	[Mugillidae]	OMM		
Annelides	Polychètes	[Spionidae]	AnS	
		[Terebellidae]	MT	
		<i>Sphaerodorum gracilis</i>	ASSg	
		[Arénicolidae]	PA	
		<i>Lumbrineris sp.</i>	AnEL	
		<i>Heteromastus filiformis</i>	AnCHf	
		[Cirratulidae]	AmCC	
		<i>Eteone sp.</i>	AnPE	
		<i>Owenia fusiformis</i>	AnOOof	
		<i>Aglaophamus sp.</i>	AnNA	
		<i>Nephtys sp.</i>	AnEN	
		<i>Nereis diversicolor</i>	AnNNd	
		<i>Nereis sp.</i>	AnNN	
		<i>Nereis zonata</i>	AnNNz	
		[Polychaeta]	AnP	
		Oligochètes	[Oligochaeta]	AnO

Mollusques	Lamnelibranches	<i>Angulus tenuis</i> <i>Scrobicularia plana</i> <i>Parvicardium exiguum</i> <i>Cerastoderma edule</i> <i>Ruditapes decussatus</i> <i>Ruditapes philippinarum</i> <i>Crassostrea gigas</i> <i>Mytilus edulis</i> <i>Mytilaster solidus</i> <i>Modiolula phaseolina</i>	LTAt LSSp LCPe LCCe LVRd LVRp LOCg LMMe LMMs LMMp
	Gasteropodes	<i>Haminoea navicula</i> <i>Cyclope neritea</i> <i>Nassarius sp.</i> <i>Nassarius reticulata</i> <i>Bittium reticulatum</i> <i>Rissoa parva</i> <i>Hydrobia ulvae</i> <i>Littorina littorea</i> <i>Littorina obtusata</i> <i>Littorina mariae</i> <i>Littorina saxatilis</i> <i>Gibbula umbilicalis</i>	GHHn GNCn GNHm GNHr GCBr ACRp GHHu GLLI GLLo GLLm GLLs GTGu
Sipunculidés		[Sipunculidae]	PS
Cnidaïres		<i>Actinia equina</i>	AAe

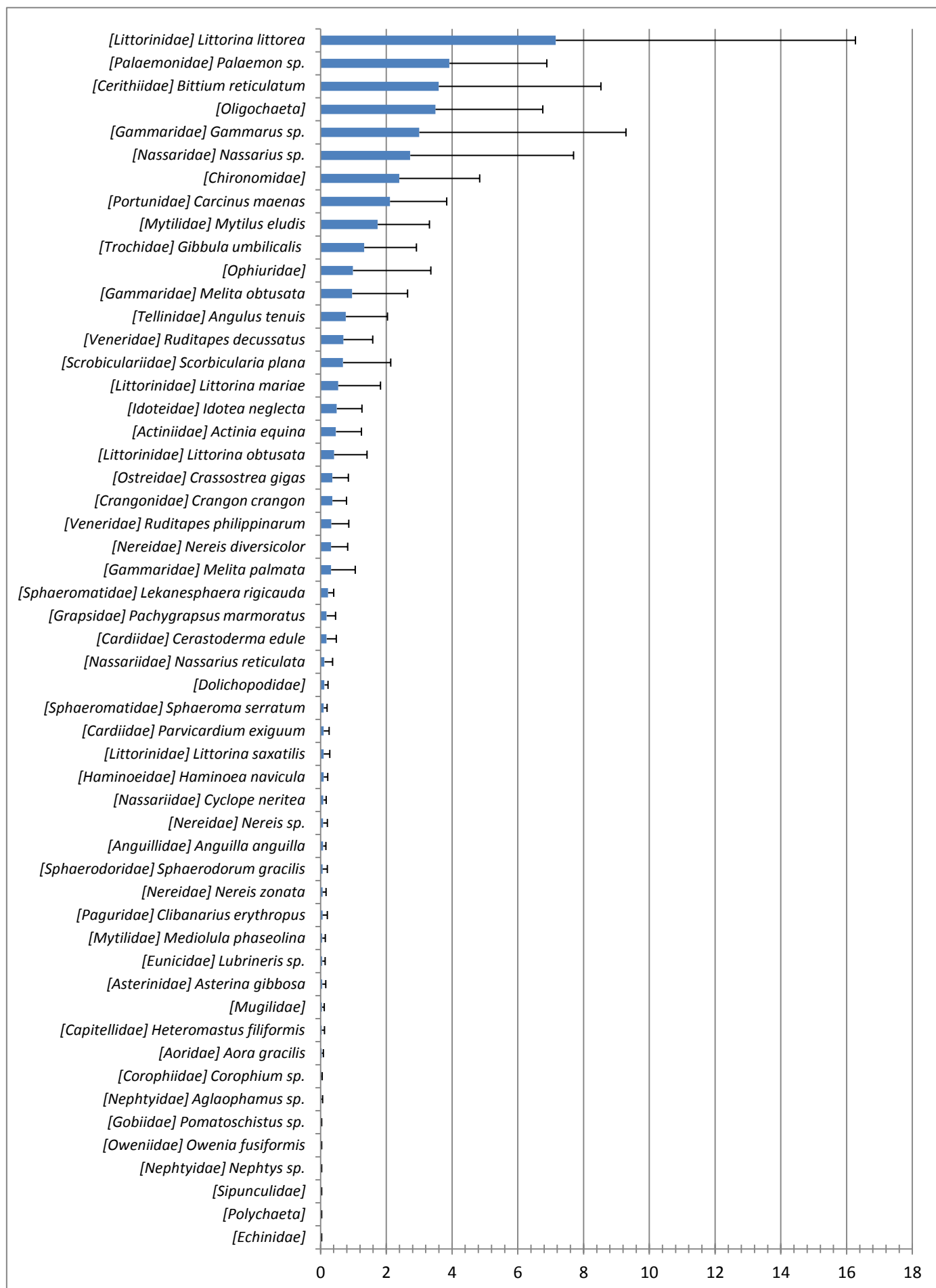
Annexe 5 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés en 2012 sur le lac d'Hossegor en fonction du type de prélèvement



Annexe 6 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés en 2012 selon la méthode des quadrats sur le lac d'Hossegor



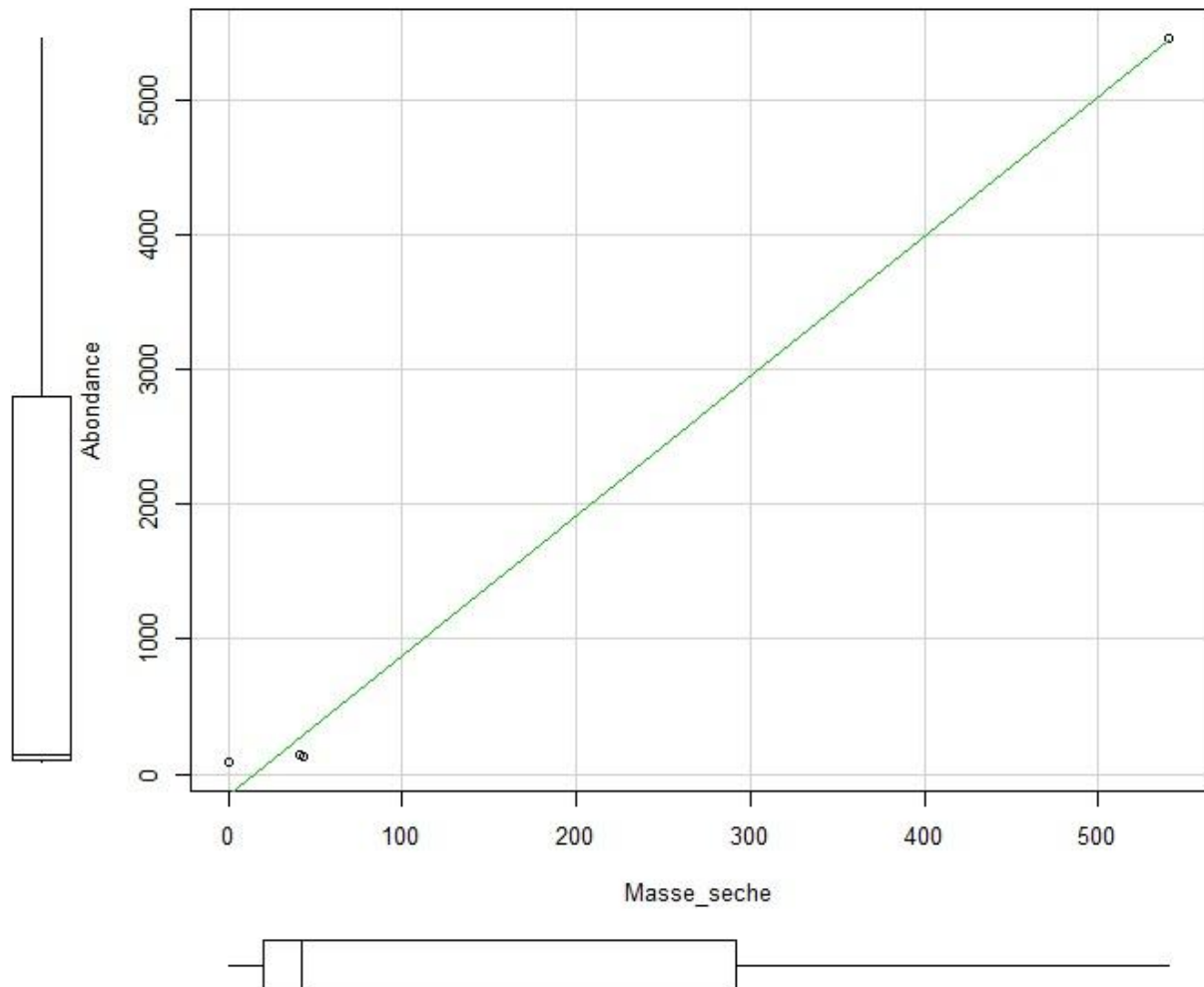
Annexe 7 : Abondance moyenne des différents taxa échantillonnés en 2012 selon la méthode des transects sur le lac d'Hossegor (en nombre moyen d'individus par m²), les barres horizontales représentent l'écart-type



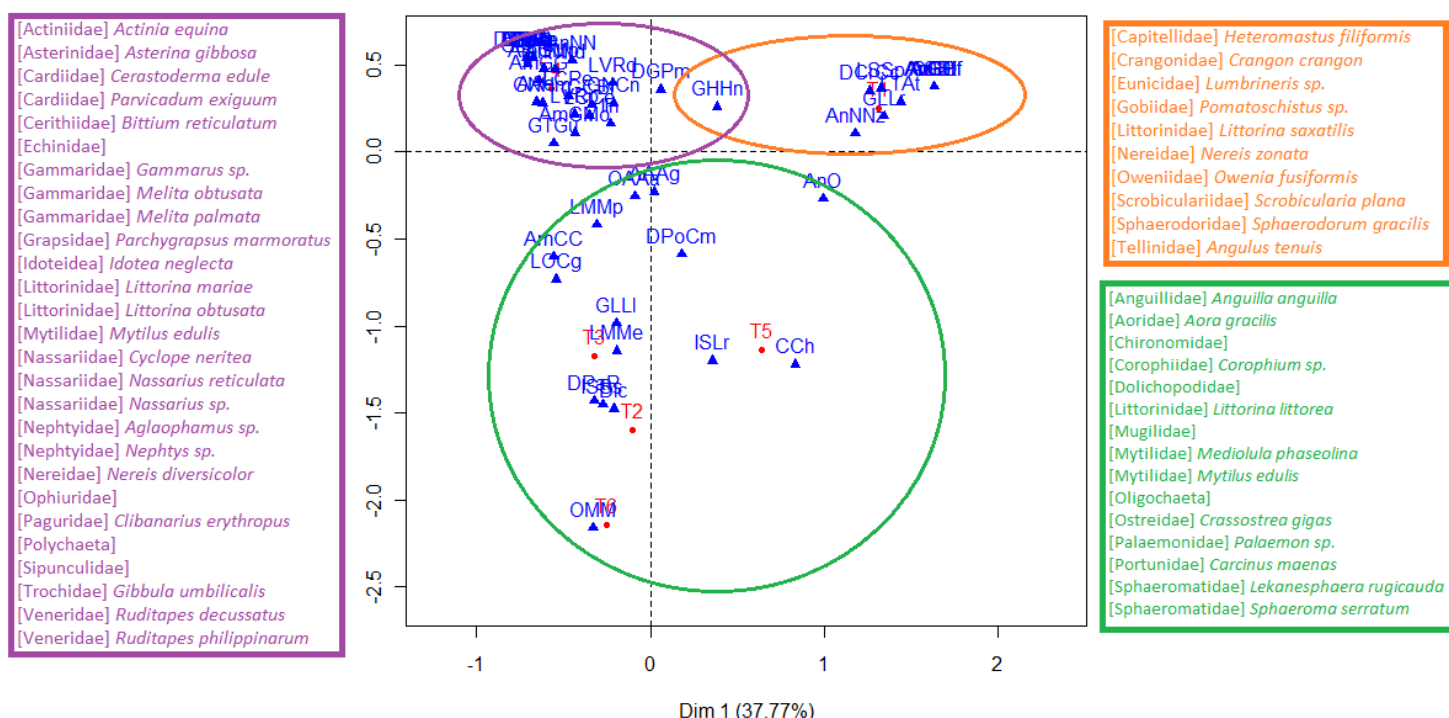
Annexe 8 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés en 2012 selon la méthode des transects sur le lac d'Hossegor



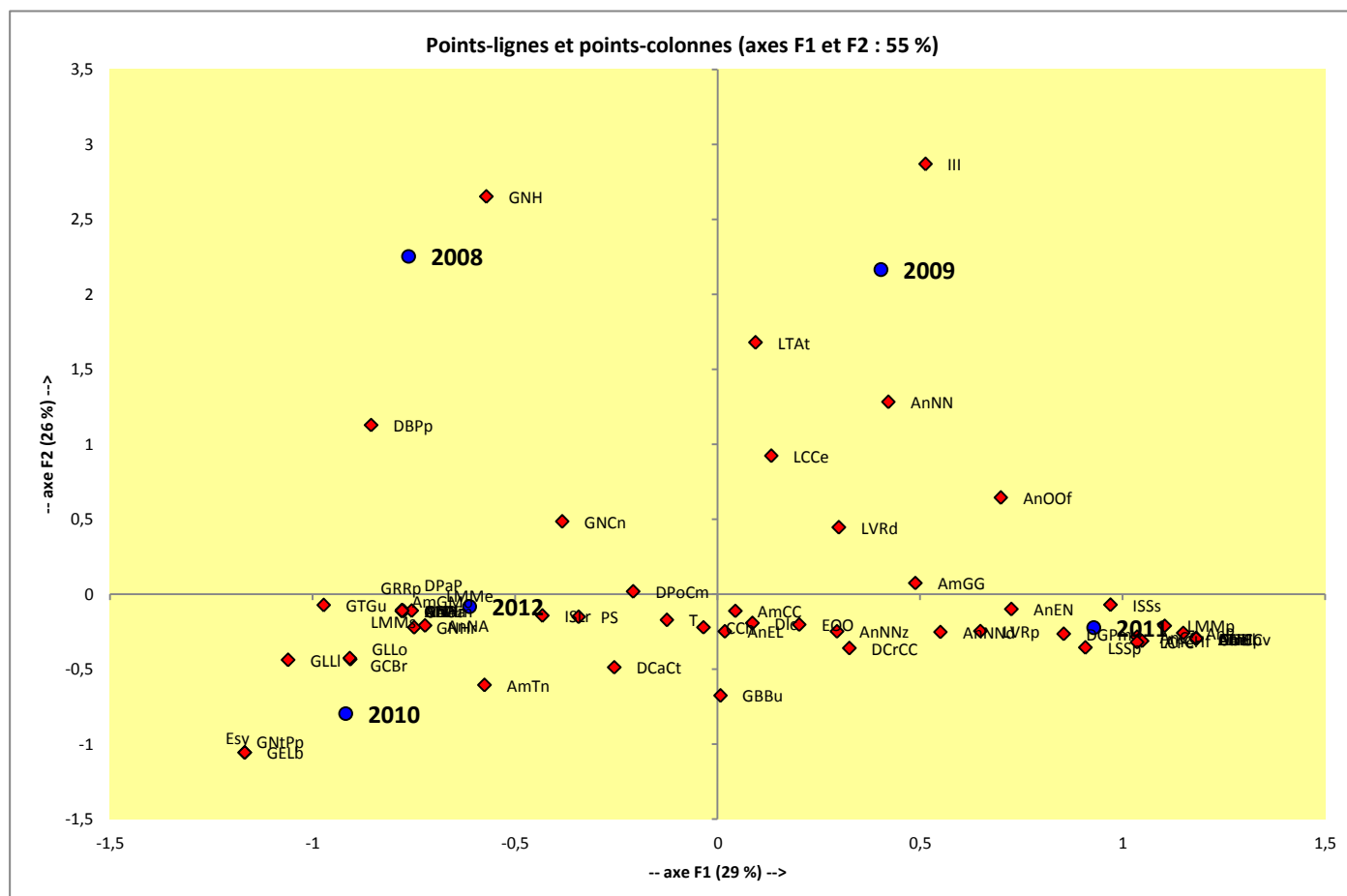
Annexe 9 : Régression linéaire de l'abondance totale en fonction de la masse sèche d'algues récoltées sur le transect T3 sur le lac d'Hossegor en 2012



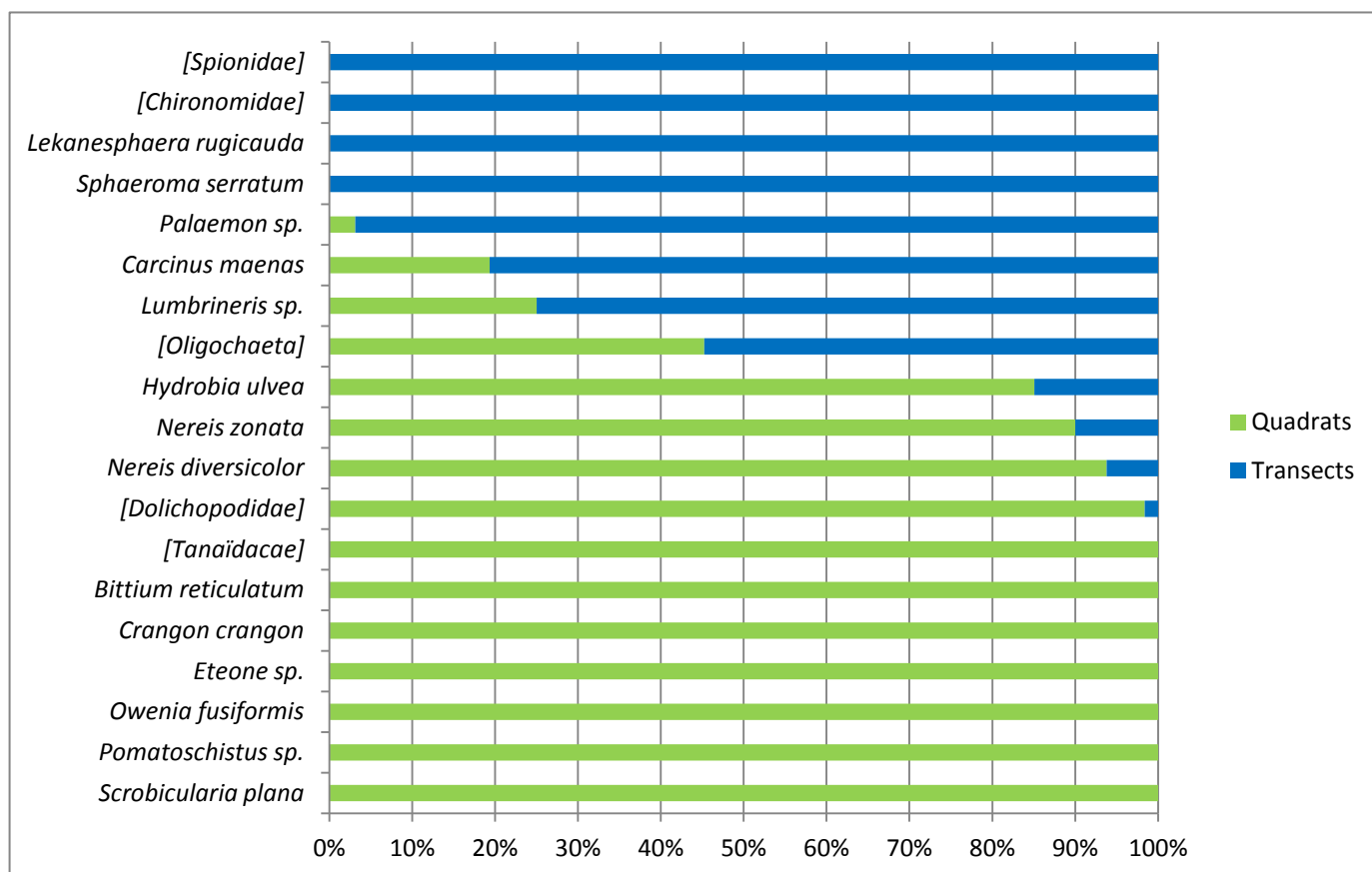
Annexe 10 : Répartition des taxa échantillonnés par la méthode des transects sur le lac d'Hossegor pour l'année 2012 selon une Analyse Factorielle des Correspondances (plan F1*F2)



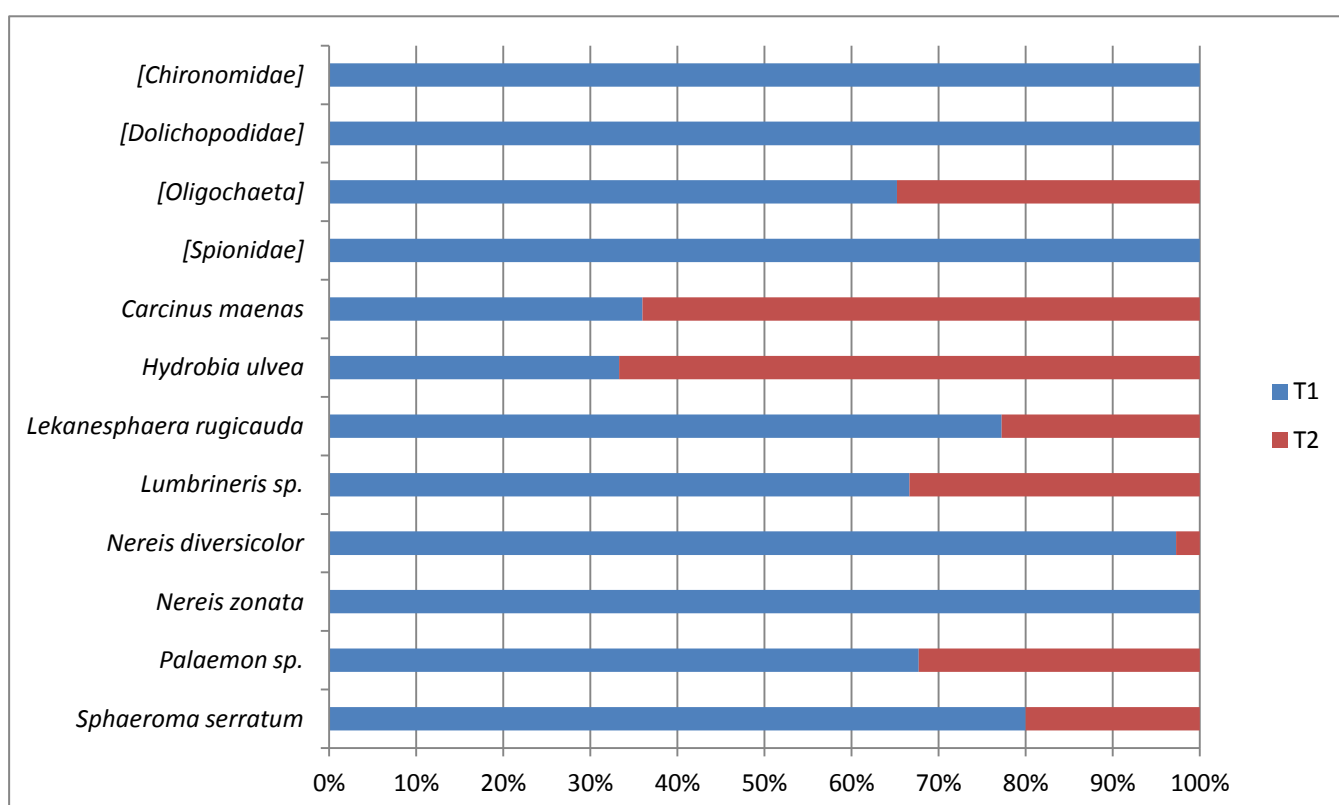
Annexe 11 : Analyse Factorielle des Correspondances, représentation des quadrats et des années de suivi à Hossegor, de 2008 à 2012, selon le plan F1*F2



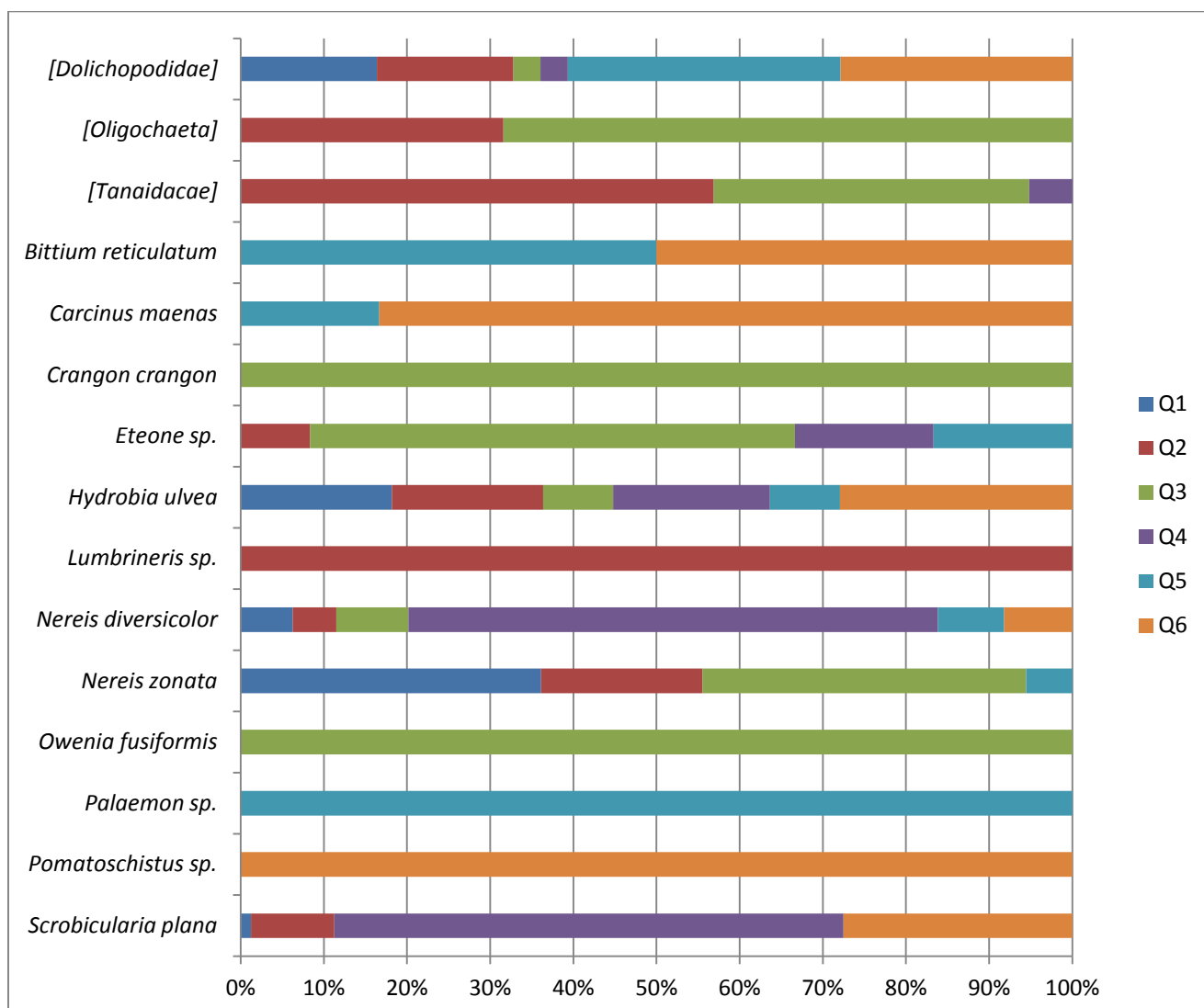
Annexe 12 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés sur la Réserve Naturelle Nationale d'Arès en 2012 en fonction du type de prélèvement



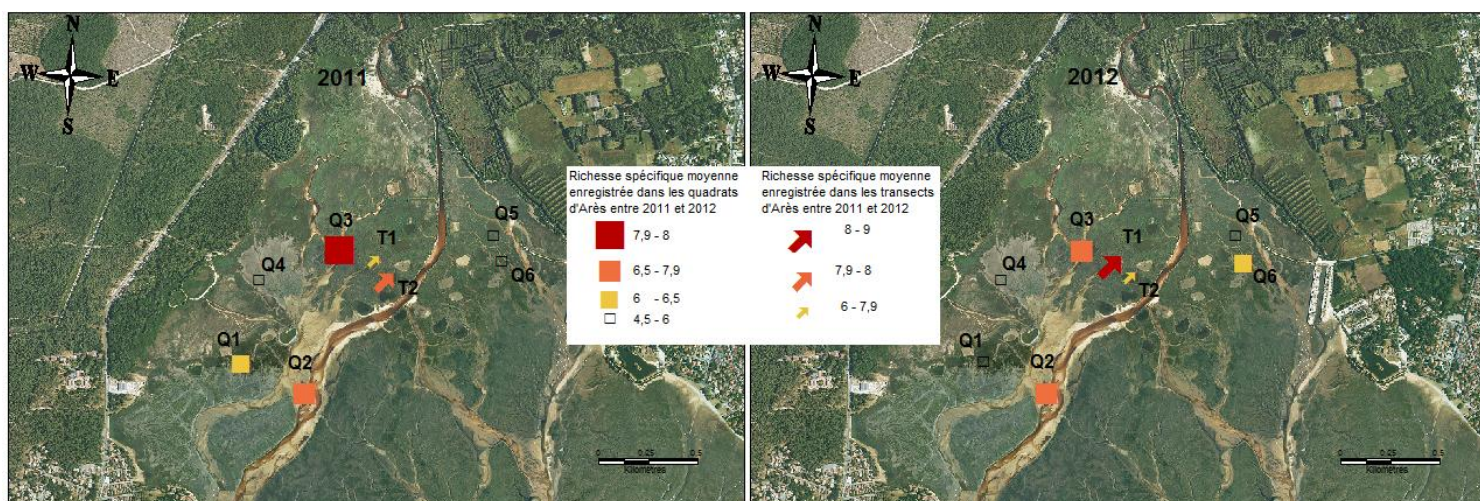
Annexe 13 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés en 2012 selon la méthode des transects sur la Réserve Naturelle Nationale d'Arès



Annexe 14 : Abondance relative des différents taxa échantillonnés en 2012 selon la méthode des quadrats sur la Réserve Naturelle Nationale d'Arès



Annexe 15 : Evolution de la richesse spécifique sur les stations de la Réserve d'Arès de 2011 à 2012



RESUME

Réalisée sur les sites du lac d'Hossegor et de la Reserve Naturelle Nationale des Prés-Salés d'Arès en suivant un protocole standardisé depuis 2008 pour le premier et depuis 2010 pour le second, l'étude de la faune benthique permet de caractériser en partie l'évolution des biocénoses du Golfe de Gascogne. En ce qui concerne la 5^e année de suivi sur le lac marin d'Hossegor, 64 espèces ont été dénombrées ce qui représente un retour aux valeurs de 2010. Les espèces se répartissent en fonction d'un gradient Nord-Sud de salinité. L'abondance semble augmenter au fil des ans sur ce site. Au niveau de la réserve d'Arès, le système semble similaire à l'année dernière. Malgré la nature assez proche des deux sites (substrat sablo-vaseux), les communautés qu'ils abritent sont assez différentes.

Mots clés : Faune benthique, évolution, méthode des transects et quadrats, comparaison inter-sites.

ABSTRACT

The study of benthic fauna performed on the sites of the Hossegor's Lake and the National Natural Reserve of the Ares' salt meadows allows to characterize partly the evolution of Bay of Biscay's biocenoses by having followed a standardized protocol since 2008 for the first and since 2010 for the second. Regarding the fifth year of monitoring the marine lake of Hossegor, 64 species were counted which represents a return to 2010 values. Species are distributed according to a North-South gradient of salinity. The abundance seems to increase over the years on this site. At the reserve of Ares, the system seems similar to last year. Although the two sites are close enough in nature (sandy-muddy substrate), the communities they support are quite different.

Keywords: Benthic animals, evolution, and quadrat transect method, comparisons between sites.

RESUMEN

Realizado en los sitios del lago de Hossegor, y de la Reserva Natural de Ares, según un protocolo estandarizado para el primero desde 2008 y desde 2010 para el segundo, el estudio de la fauna bentónica se caracteriza en parte por la evolución de la biocenosis del Golfo de Vizcaya. En cuanto al quinto año de seguimiento del lago de Hossegor, se contaron 64 especies lo que representa un retorno a los valores de 2010. Las especies distribuyen de acuerdo a un gradiente norte-sur de la salinidad. La abundancia parece aumentar en los últimos años en el dicho sitio. En la reserva de Ares, el sistema parece similar al del año pasado. Sabiendo que los sitios son parecidos (arena-fangosa sustrato), las comunidades que viven en ellos son muy diferentes.

Palabras claves: animales bentónicos, la evolución y el método de transecto y cuadrado, las comparaciones entre sitios.

Etude de la macrofaune benthique du lac d'Hossegor (40) et de la Réserve Naturelle Nationale des Prés-salés d'Arès (33)

Stage effectué du 5 mars au 5 juin 2012 au sein de l'Institut des Milieux Aquatiques sous la direction scientifique de Mr. Laurent SOULIER et Mr. Iker CASTEGE

FICHES ESPECES

Elorri AREVALO (*L3 Biologie des Organismes*)

Théo HUGUET (*M1 Dynamique des Ecosystèmes Aquatiques*)



« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'organisme d'accueil »

CNIDAIRES - ACTINARIA - ACTINIIDAE



Actinia equina

Nom vernaculaire : Anémone-tomate

Taille : 50 mm de haut

Habitat : zone intertidale, juste à la surface, rochers

Traits morphologiques distincts :

- Tentacules assez courts et rétractiles
- Émergée, se rétracte en boule

SIPUNCULIDES - SIPUNCULIDAE



<http://axilerfishingteam.forumcommunity.net/?t=34559657>

[Sipunculidae]

Nom vernaculaire : bibi, titas

Taille : jusqu'à 350 mm

Habitat : sable vaseux

Traits morphologiques distincts :

- Corps cylindrique
- Aminci postérieurement
- Région antérieure plus étroite et invaginable
- Disque foncé autour de la bouche qui peut être divisé en tentacules brefs

MOLLUSQUES - GASTROPODA - TROCHIDAE

Gibbula umbilicalis

Nom vernaculaire : Troque ombiliqué

Taille : 15 à 20 mm

Habitat : des flaques supralittorales jusqu'à l'étage circalittoral, parmi les fucus

Traits morphologiques distincts :

- Cône arrondi et aplati
- Coquille colorée portant des bandes foncées
- Revêtement intérieur nacré
- Ouverture ample



MOLLUSQUES - GASTROPODA - LITTORINIDAE

Littorina littorea

Nom vernaculaire : bigorneau vignot

Taille : jusqu'à 40 mm

Habitat : de l'étage supralittoral aux eaux circalittorales peu profondes ou milieux humides, sur les algues et rochers

Traits morphologiques distincts :

- Couleur sombre
- Fines rayures



Littorina saxatilis

Nom vernaculaire : Littorine des rochers

Taille : 5 à 18 mm

Habitat : étage supralittoral, tolère une faible salinité

Traits morphologiques distincts :

- Coquille dodue
- Spire basse de 3 à 4 tours marquée de côtes et de sillons
- Jaune-orange ou blanc-crème





Littorina obtusata

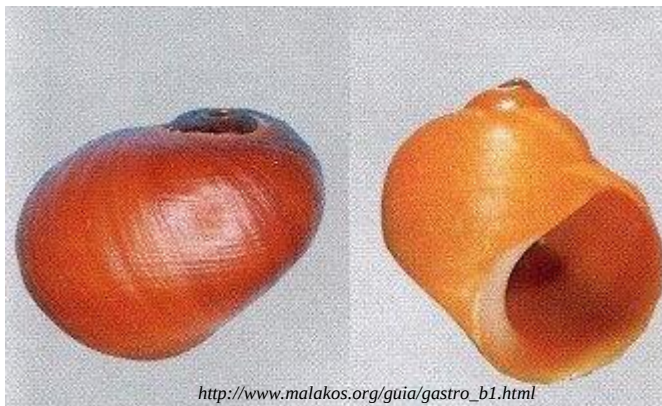
Nom vernaculaire : bigorneau obtus

Taille : jusqu'à 20 mm

Habitat : faible profondeur ; algues brunes

Traits morphologiques distincts :

- Ovale
- Apex plat
- Couleur variable (de verdâtre à orange)



Littorina mariae

Taille : jusqu'à 12 mm

Habitat : algues brunes

Traits morphologiques distincts :

- Forme de goutte vue de l'opercule
- Opercule plus grand que l'espèce précédente
- Apex très plat

MOLLUSQUES - GASTROPODA - HYDROBIIDAE



Hydrobia ulvea

Nom vernaculaire : Hydrobie

Taille : 5 mm

Habitat : sables vaseux, vases des estuaires et slikkes ; algues

Traits morphologiques distincts :

- Couleurs ternes
- Fusiforme
- Spirale composée de 6 ou 7 tours
- Ouverture piriforme

MOLLUSQUES - GASTROPODA - RISSOIDAE



Rissoa parva

Taille : 8 mm

Habitat : étage médiolittoral, petites algues rouges

Traits morphologiques distincts :

- Lisse avec quelques fortes côtes
- Ouverture en forme de D
- Couleur variable, de crème à brun

MOLLUSQUES - GASTROPODA - TURRITELLIDAE



Bittium reticulatum

Nom vernaculaire : cérithé réticulé

Taille : de 10 à 15 mm

Habitat : à faible profondeur, souvent sur les feuilles de zostère

Traits morphologiques distincts :

- Coquille allongée, très étroite
- Petites protubérances formant un quadrillage régulier
- Ouverture évasée, quadrangulaire

MOLLUSQUES - GASTROPODA - NASSARIIDAE



Nassarius reticulata

Nom vernaculaire : Nasse réticulée

Taille : 35 mm

Habitat : sable fin ou vaseux

Traits morphologiques distincts :

- Coquille ventrue formée d'une spire jusqu'à 10 tours
- Coquille toujours quadrillée par de petits reliefs
- Côté plat, apex pointu
- Ouverture ovale



http://www.idscaro.net/sci/01_coll/plates/gastro/pl_nassariidae_1.htm

Cyclope neritea

Taille : 15 mm

Habitat : eaux peu profondes, circalittorales, sable

Traits morphologiques distincts :

- Coquille basse arrondie
- Opercule étroit
- Rebord épaissi
- Pas d'ombilic

MOLLUSQUES - GASTROPODA - HAMINOEIDAE



Haminoea navicula

Taille : jusqu'à 70 mm pour l'animal, 30 mm pour la coquille

Habitat : sable vaseux, parmi les zostères

Traits morphologiques distincts :

- Coquille externe compacte, trop petite pour que tout l'animal y rentre

http://www.shellauction.net/auction_shell.php?id=666288&pres=1

MOLLUSQUES - BIVALVIA - MYTILIDAE



Mytilus edulis

Nom vernaculaire : moule commune

Taille : variable, dépasse 100 mm

Habitat : zone supralittorale, eaux peu profondes

Traits morphologiques distincts :

- Couleur bleuâtre à foncée
- Périostracum mince et brun
- Intérieur nacré, blanc et bleu



Modiolus phaseolina

Taille : jusqu'à 20 mm

Habitat : zone infralittorale

Traits morphologiques distincts :

- Périostracum porte des petites épines



Mytilaster solidus

Taille : jusqu'à 18 mm

Habitat : zone intertidale, fixée aux rochers

Traits morphologiques distincts :

- Coquille fine
- Extrémité postérieure arrondie
- Extérieur lisse
- Intérieur nacré

http://www.eumed.net/malakos/guia/biv_d.html

MOLLUSQUES - BIVALVIA - OSTREIDAE



http://www.idscaro.net/sci/01_coll/plates/bival/pl_ostreidae_1.htm

Crassostrea gigas

Nom vernaculaire : huître creuse portugaise

Taille : 60 à 100 mm

Habitat : zone infralittorale

Traits morphologiques distincts :

- Valve supérieure plate
- Valve inférieure creuse
- Arrêtes grossières concentriques

MOLLUSQUES - BIVALVIA - VENERIDAE



http://www.aphotomarine.com/bivalve_tapes_decussatus_cr

Ruditapes decussatus

Nom vernaculaire : palourde croisée

Taille : 75 mm

Habitat : sable vaseux et graviers peu profonds

Traits morphologiques distincts :

- Bord antérieur arrondi
- Bord postérieur carré
- Fines rayures concentriques
- Siphon séparé depuis la base



http://www.marlin.ac.uk/speciesinformation.php?speciesID=4424arpet_shell.html

Ruditapes philippinarum

Nom vernaculaire : palourde japonaise

Taille : 80 mm

Habitat : sable vaseux

Traits morphologiques distincts :

- A peu près ovale
- Aspect de treillis
- Couleurs plus vives
- Siphon séparé à partir de la moitié de longueur

MOLLUSQUES - BIVALVIA - CARDIIDAE

<http://www.dorsetgeologistsassociation.com/West-Bexington.html>



Cerastoderma edule

Nom vernaculaire : coque commune

Taille : 50 mm

Habitat : tout type de sable, grandes baies abritées

Traits morphologiques distincts :

- Coquille ovale épaisse
- Surface interne blanc terne
- Rainures peu profondes



Parvicardium exiguum

Taille : 13 mm

Habitat : sable vaseux et graviers, infralittoral

Traits morphologiques distincts :

- Petite coquille en ovale oblique
- Petits tubercules
- Crénélures le long de la coquille

MOLLUSQUES - BIVALVIA - SCROBICULARIIDAE



Scrobicularia plana

Nom vernaculaire : lavignon

Taille : 65 mm

Habitat : vase estuarienne, zones intertidales, d'ordinaire dans les eaux saumâtres

Traits morphologiques distincts :

- Coquille fine, plate, à peu près ovale, béante aux extrémités
- **Coquille équilatérale**
- Nombreuses lignes et rainures fines concentriques
- Blanc terne à grisâtre
- Intérieur blanc

MOLLUSQUES - BIVALVIA - TELLINIDAE



http://www.shellauction.net/auction_shell.php?id=533456&pres=1

Angulus tenuis

Nom vernaculaire : telline papillon

Taille : 28 mm

Habitat : sables fins à moyens, eaux peu profondes

Traits morphologiques distincts :

- Ovale irrégulier
- **Coquille inéquilatérale**
- Bords antérieurs arrondis
- Coquille fine, plate, fragile et lisse

ANNELIDES - OLIGOCHAETA

Caractéristiques de la famille :

- Espèces aquatiques petites et difficiles à déterminer
- Tête réduite à un cône dépourvu d'appendices
- Long corps cylindrique



http://www.hydrosphere.fr/expertises_et_diagnostics

ANNELIDES - POLYCHAETA - NEREIDAE

Caractéristiques de la famille :

- Long corps étroit
- Paires de palpes épais
- Quatre yeux formant un carré approximatif
- Deux antennes
- Quatre tentacules



Nereis sp.

Nom vernaculaire : néréide

Taille : environ 100 mm

Habitat : estuaires, lagunes saumâtres, fonds sableux

Traits morphologiques distincts :

- Mêmes caractéristiques que la famille

N. Etchegoyen

<http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id40823/>



Nereis diversicolor

Nom vernaculaire : néréide de vase

Taille : 60-120 mm

Habitat : bras de mer, estuaire : milieu à salinité réduite, vase sablonneuse

Traits morphologiques distincts :

- Couleur variable vert-jaunâtre-orange
- Vaisseau sanguin médio-dorsal rouge-violacé



<http://img146.imageshack.us/i/image014apf.jpg/>

http://seagrant.gso.uri.edu/research/georges_bank/Species_List/Nereidae.htm

Nereis zonata

Taille : 30-80 mm

Habitat : zone infralittorale, cailloux et sable coquillé

Traits morphologiques distincts :

- Tentacules toutes de même taille
- Couleur rose, jaune ou fauve

ANNELIDES - POLYCHAETA - NEPHTYIDAE



http://www.nature22.com/estran22/vers/annelides/annelides_errants.php

Nephtys sp.

Nom vernaculaire : Gravette blanche

Taille : 150 à 250 mm

Habitat : plage sableuse, estran vaseux

Traits morphologiques distincts :

- Parapodes biramés développés
- Petite tête sans yeux visibles dotée de 4 antennes brèves
- Grosse trompe dévaginable
- Un seul cirre anal
- Sans yeux visibles
- Blanc ou gris perlé nuancé de rose ou jaune



www.macrofauna.cl - Copyright IFOP, 2010



http://seagrant.gso.uri.edu/research/georges_bank/Species_List/Nephtyidae.htm

Aglaophamus sp.

Taille : 80 mm

Habitat : cosmopolite

Traits morphologiques distincts :

- Dos brun-rougeâtre ou rose
- Papille sur chacun des 120 segments

ANNELIDES - POLYCHAETA - OWENIIDAE



<http://www.marlin.ac.uk/taxonomyidentification.php?speciesID=4001>

Owenia fusiformis

Taille : 100 mm

Habitat : plage sableuse, estran vaseux

Traits morphologiques distincts :

- Couronne membraneuse divisée en 6 lobes
- Verdâtre ou jaunâtre
- Fourreau de protection fait d'un assemblage de graviers

ANNELIDES - POLYCHAETA - PHYLLODOCIDAE



<http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?SpeciesID=2479>

Eteone sp.

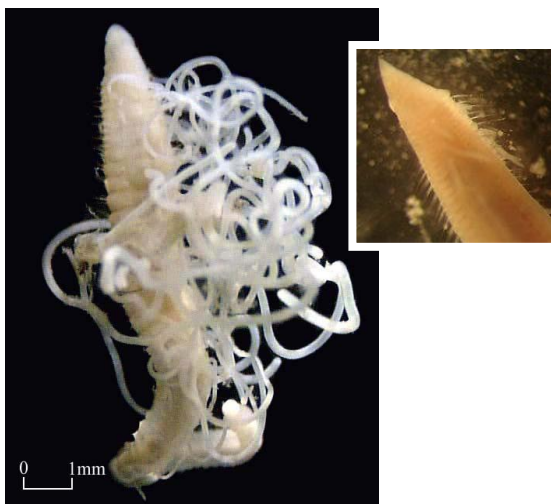
Taille : 30 à 300 mm

Habitat : sable vaseux

Traits morphologiques distincts :

- Long, fin, plusieurs centaines de segments
- Deux paires d'antennes courtes
- Deux yeux
- Deux ou quatre paires de tentacules
- Blanc, jaunâtre

ANNELIDES - POLYCHAETA - CIRRATULIDAE



<http://personal.cityu.edu.hk/~bhworm/sedentary/cirratulidae.htm>

[Cirratulidae]

Taille : 30 à 200 mm

Habitat : vase riche, parmi les zostères

Traits morphologiques distincts :

- Nombreuses tentacules finement cannelées
- Deux bouquets de soies simples de chaque côté

ANNELIDES - POLYCHAETA - CAPITELLIDAE



Heteromastus filiformis

Taille : 20 à 300 mm

Habitat : sable vaseux

Traits morphologiques distincts :

- Ressemble beaucoup au lombric
- Tête conique simple
- Rouge, brunâtre

Remarque : *témoigne d'une forte pollution organique*

ANNELIDES - POLYCHAETA - EUNICIDAE



Lumbrineris sp.

Taille : 50 à 300 mm

Habitat : zostères

Traits morphologiques distincts :

- Tête pointue
- Sans yeux
- Corps fin
- Parapodes avec soies multiples en forme de rame
- Rose orangée ou brun

ANNELIDES - POLYCHAETA - ARENICOLIDAE



[Arenicolidae]

Nom vernaculaire : ver de vase, ver noir

Taille : 120 à 250 mm

Habitat : bancs de sable pur ou vaseux, creuse des terriers

Traits morphologiques distincts :

- Région antérieure robuste
- Tête dépourvue d'yeux et d'appendices
- Queue plus étroite, sans soies
- Beige orangé au brun verdâtre

ANNELIDES - POLYCHAETA - SPHAERODORIDAE



Sphaerodorum gracilis

Taille : 10 à 60 mm

Habitat : parmi les pierres, dans le gravier coquillier et les fragments de corallines

Traits morphologiques distincts :

- Prostomium rétracté avec quatre antennes
- Quatre yeux réniformes
- Jaune pâle
- Sphères blanches

ANNELIDES - POLYCHAETA - TEREHELLIDAE



[Terebellidae]

Taille : jusqu'à 250 mm

Habitat : sables vaseux, les cuvettes, lagunes littorales

Traits morphologiques distincts :

- Volumineux
- Région antérieure renflée et postérieure amincie
- Tête dotée de longs tentacules alimentaires mobiles

ANNELIDES - POLYCHAETA - SPIONIDAE



[Spionidae]

Taille : jusqu'à 80 mm

Habitat : sables vaseux

Traits morphologiques distincts :

- Paires de longs palpes mobiles
- Tête triangulaire
- Parapodes biramés

ARTHROPODES - CRUSTACEA - AMPHIPODES - GAMMARIDAE

Caractéristiques de la famille :

- Tête anguleuse
- Gros yeux réniformes
- Longues antennes
- Telson fendu



Gammarus sp.

Taille : 13 à 35 mm

Habitat : eaux saumâtres

Traits morphologiques distincts :

- Mêmes caractéristiques que la famille
- Gnathopode 1 plus petit ou de même taille que le 2



Melita obtusata

Taille : 9 mm

Habitat : infra-circalittoral, côte rocheuse

Traits morphologiques distincts :

- Gnathopode 2 est grand, rectangulaire avec un large dactyle plat
- Pléon avec dents dorsales sur 1 ou plusieurs



Melita palmata

Taille : 16 mm

Habitat : zone intertidale, cailloux

Traits morphologiques distincts :

- Gnathopode 2 grand avec dactyle croisé
- Gnathopode 2 plutôt triangulaire

ARTHROPODES - CRUSTACEA - AMPHIPODES - AORIDAE



Aora gracilis

Taille : 9 mm

Habitat : cosmopolite

Traits morphologiques distincts :

- Petits yeux ovales
- Antenne du haut plus longue que celle du bas
- Blanc, vert ou brun

ARTHROPODES - CRUSTACEA - AMPHIPODES - COROPHIIDAE



Corophium sp.

Taille : 6 mm

Habitat : sable vaseux

Traits morphologiques distincts :

- Corps long, grêle
- Comprimé dorso-ventralement
- Antennes courtes, très épaisses
- Rostre arrondi

ARTHROPODES - CRUSTACEA - AMPHIPODES - TANAIIDACEA



<http://ornuma111.tripod.com/html/picture2.html>

[Tanaidacea]

Taille : 5 à 8 mm

Habitat : côte rocheuse, zone intertidale peu profonde

Traits morphologiques distincts :

- Tête et deux premiers segments recouverts par une carapace
- Segments thoraciques de dimension semblable, chacun doté d'une paire d'appendices

ARTHROPODES – CRUSTACEA - AMPHIPODES - TALITRIDAE



http://www.landcareresearch.co.nz/research/biocons/freshwater/details.asp?Freshwater_Spp_Species_ID=189

[Talitridae]

Nom vernaculaire : puce de mer

Taille : 18 à 25 mm

Habitat : semi-terrestre, milieux humides, algues, sables

Traits morphologiques distincts :

- Roussâtre ou brun-verdâtre
- Antenne 1 sans flagelle, plus courte que la 2
- Flagelle de l'antenne 2 semble denté

ARTHROPODES - CRUSTACEA - ISOPODES - IDOTEIDAE



www.UWPhoto.no © Erling Svensen

Idotea neglecta

Taille : 30 mm

Habitat : étage infra et circalittoral, parmi les zostères

Traits morphologiques distincts :

- Corps large et robuste
- Couleur uniforme

ARTHROPODES - CRUSTACEA - ISOPODES - SPHAEROMATIDAE



<http://nature22.com/estran22/crustace/isopodes/isopodes.php>



Sphaeroma serratum

Taille : 11 mm

Habitat : zone intertidale, côtes rocheuses

Traits morphologiques distincts :

- Corps ovale
- Telson incurvé et lisse
- Uropodes dentés



Lekanesphaera rugicauda

Taille : 10 mm

Habitat : zone intertidale, estuaires ou schorres

Traits morphologiques distincts :

- Telson effilé et recouvert de petits tubercules
- Uropodes non crénelés

ARTHROPODES - CRUSTACEA - DÉCAPODES - CRANGONIDAE



Crangon crangon

Nom vernaculaire : crevette grise

Taille : 90 mm

Habitat : zone intertidale et circalittorale, peu profonde, sable vaseux et graviers fins

Traits morphologiques distincts :

- Rostre court et pointu
- Fermeture du dactyle forme une pince

ARTHROPODES - CRUSTACEA - DÉCAPODES - PALAEMONIDAE



Palaemon sp.

Nom vernaculaire : crevette bouquet

Taille : environ 65 mm

Habitat : zone intertidale et circalittorale, zone rocheuse et herbier

Traits morphologiques distincts :

- Grand rostre aplati
- Lignes sombres et petites tâches
- Pincettes sur la première paire de pattes

ARTHROPODES - CRUSTACEA - DÉCAPODES - CALLIANASSIDAE



Callianassa tyrrhena

Taille : jusqu'à 67 mm

Habitat : étage infra et circalittoral peu profond, sable vaseux

Traits morphologiques distincts :

- Abdomen allongé
- Rostre réduit
- Pinces de la première paire de pattes dissymétriques

ARTHROPODES - CRUSTACEA - DÉCAPODES - PORTUNIDAE



Carcinus maenas

Nom vernaculaire : crabe vert, crabe enragé

Taille : environ 60 mm

Habitat : zone circalittorale peu profonde, herbiers et sable fin

Traits morphologiques distincts :

- Carapace trapézoïdale
- Cinq dents de chaque côté des yeux
- Marqué de dessins variables
- Dactyles longs, fins et effilés

ARTHROPODES - CRUSTACEA - DÉCAPODES - GRAPSIDAE



Pachygrapsus marmoratus

Nom vernaculaire : crabe marbré

Taille : 36 mm

Habitat : rivages rocheux

Traits morphologiques distincts :

- Carapace presque carrée
- Fines stries transversales
- Chélipèdes petits mais robustes

ARTHROPODES - CRUSTACEA - DÉCAPODES - PINNOTHERIDAE



Pinnotheres pisum

Taille : 6 à 13 mm

Habitat : souvent dans de grands bivalves ou de grandes ascidies

Traits morphologiques distincts :

- Carapace arrondie et lisse
- Pattes ambulatoires fortement incurvées
- Gris jaunâtre

ARTHROPODES - CRUSTACEA - DÉCAPODES - PAGURIDAE



Clibanarius erythropus

Nom vernaculaire : bernard-l'ermite

Taille : 15 mm

Habitat : zone intertidale, sable grossier et graviers

Traits morphologiques distincts :

- Abdomen long, mou, asymétrique
- Chélipèdes épais

ARTHROPODES - INSECTA - DIPTERA - CHIRONOMIDAE



Larve de [Chironomidae]

Traits morphologiques distincts :

- Pseudopodes pro-thoraciques
- Antennes pluri articulées

ARTHROPODES - INSECTA - DIPTERA - DOLICHOPODIDAE



Larve de [Dolichopodidae]

Traits morphologiques distincts :

- Acéphale
- Bourrelets locomoteurs
- Deux cornes respiratoires effilées

ECHINODERMES - ASTERINIDAE



[flickr.com](https://www.flickr.com/photos/14811111@N00/10000000000/)

Asterina gibbosa

Nom vernaculaire : astérine bossue

Taille : 50 mm

Habitat : zone intertidale, côte rocheuse

Traits morphologiques distincts :

- Hérissée de petits tubercules
- Vert foncé au brun clair
- Face inférieure blanchâtre

ECHINODERMES - OPHIUROIDEA



<http://www.boldsystems.org/views/taxbrowser.php?taxid=84451>

Amphipholis squamata

Nom vernaculaire : petite ophiure écailleuse

Taille : 40 mm

Habitat : zone intertidale, dans les crampons des algues mais aussi sur le sable

Traits morphologiques distincts :

- Bras très fins, 20 mm de long
- Face supérieure recouverte de petites écailles

ECHINODERMES - ECHINIDAE

Paracentrotus lividus

Nom vernaculaire : oursin brun

Taille : 70 mm

Habitat : zone intertidale, jusqu'à 30m de profondeur, parfois sur le sable parmi les zostères

Traits morphologiques distincts :

- Cinq dents : lanterne d'Aristote
- Test rond, aplati
- Sombre

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



CHORDES - TUNICATA



<http://www.barabulles.com/copperminebio/displayimage.php?album=9&pos=0>

Ascidiella sp.

Taille : 60 mm

Habitat : salinité faible, circalittoral, algues et pierres

Traits morphologiques distincts :

- Ovoïde, rugueux
- Fixé sur le flanc

CHORDES - OSTEICHTHYENS - ANGUILLIDAE



Anguilla anguilla juv.

Nom vernaculaire : civelle, pibale

Taille : 10 cm

Habitat : estuaires et eaux littorales

Traits morphologiques distincts :

- Corps long, fin
- Translucide



http://www-leca.ujf-grenoble.fr/membres/andrello_a.htm

Anguilla anguilla

Nom vernaculaire : anguille

Taille : 40 à 150 cm

Habitat : rivières, estuaires, eaux littorales ; vase, bancs d'algues ou mares ombragées

Traits morphologiques distincts :

- Brun grisâtre à noir
- Dessous jaune à maturité
- Mâchoire inférieure proéminente
- Yeux ronds
- Nageoires dorsale commence bien après la pectorale

CHORDES - OSTEICHTHYENS - GOBIIDAE



Pomatoschistus sp.

Nom vernaculaire : gobie des sables

Taille : 6 cm

Habitat : mare littorale

Traits morphologiques distincts :

- Nageoire dorsale avec une rangée de points noirs

CHORDES - OSTEICHTHYENS - MUGILIDAE



<http://www.gulfofmaine-census.org/education/media-gallery/illustrated-taxonomy-for-the-gulf-of-maine/list-of-species/detail-page/?id=60>

[Mugilidae]

Nom vernaculaire : mulot, muge

Taille : jusqu'à 60 cm

Habitat : estuaires et eaux côtières

Traits morphologiques distincts :

- Corps svelte mais large
- Tête aplatie
- Lèvre supérieure très épaisse
- Nageoires dorsales étroites et séparées
- Dos de verdâtre foncé à gris bleuâtre, flancs argentés