

Hily, C.,



RST/IFREMER/DYNECO/VIGIES/06-32/REBENT

Résultats de la surveillance du Benthos

Région Bretagne

> Suivi stationnel des sables intertidaux

Edition 2005



Direction Régionale de l'Environnement
Bretagne

Coordination

ifremer

Phare de l'île Vierge, Presqu'île Sainte-Marguerite, Les Abers, Finistère.

Surveillance de la qualité du benthos

Travaux du REBENT Stationnel

> Suivi des milieux meubles intertidaux

Edition 2005

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	2
1 __ Présentation des acteurs	4
2 __ Présentation générale des sables intertidaux et de la stratégie de suivi	5
3 __ Résultats de la surveillance	7
3.1 __ Documentation des figures	7
3.1.1 __ Granulométrie et taux de matière organique des sédiments	7
3.1.2 __ Histogrammes de richesse spécifique et d'abondance	8
3.1.3 __ Groupes écologiques (histogramme empilé à 100%) et coefficient benthique (courbe) sur un même graphique	9
3.1.4 __ Groupes trophiques (histogramme empilé à 100%)	11
3.2 __ Analyse sédimentaire	13
3.3 __ Abondance et richesse spécifique	15
3.4 __ Structure écologique	18
3.5 __ Structure trophique	211
4 __ Commentaires (analyse régionale pour l'année en cours)	255
Références bibliographiques	266

AVANT PROPOS

Le REseau de surveillance BENThique, le REBENT, a pour objectifs d'acquérir une connaissance pertinente et cohérente des habitats benthiques côtiers, et de constituer un système de veille pour détecter les évolutions de ces habitats, à moyen et long termes, notamment pour ce qui concerne la diversité biologique.

Ce réseau, initié par le Ministère chargé de l'Environnement et coordonné par l'Ifremer, s'est développé initialement sous la forme d'un projet sur **une région pilote, la Bretagne**. Sur cette région, il associe de nombreux partenaires scientifiques et techniques : l'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) de Brest, le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), avec ses Stations de Dinard et de Concarneau, la Station Biologique de Roscoff, le Laboratoire de Géomorphologie (EPHE/CNRS) de Dinard, le Centre d'Etudes et de Valorisation des Algues (CEVA) de Pleubian), les départements DYNECO et LER d'IFREMER. Le réseau bénéficie du soutien financier de la DIREN et de la Région Bretagne, de la Fondation Total pour la Biodiversité et la Mer, ainsi que d'un financement exceptionnel décidé en CIADT.

Face à la multitude des attentes, priorité a été donnée aux besoins récurrents communs aux différentes obligations réglementaires. La stratégie retenue, après une phase d'avant-projet (2001-2002), englobe un inventaire régional d'habitats, des cartographies des habitats sur des secteurs de référence, le suivi de la dynamique spatiale du couvert végétal et le suivi de la diversité végétale et animale. Les actions opérationnelles ont démarré progressivement à partir de 2003 sur la région Bretagne.

Les suivis de la biodiversité ont été mis en place sur une sélection d'habitats comprenant des habitats remarquables et des habitats largement représentés : dans la zone de balancement des marées, ils concernent en particulier les sédiments fins, les herbiers et certains types de zones rocheuses ; dans les petits fonds, il s'agit des sables fins, des bancs de maërl et de certains types de fonds rocheux suivis en plongée.

Chaque habitat est placé sous la responsabilité thématique d'un laboratoire, il est échantillonné régulièrement, selon un protocole adapté dans des lieux de surveillance répartis le long du littoral.

Les informations produites se présentent sous la forme de fiches techniques, précisant les protocoles mis en œuvre, de fiches descriptives pour les lieux de surveillance, d'un bulletin, visant à communiquer annuellement les résultats sous une forme graphique facile à lire, de données (stockées sous une forme intermédiaire en attendant le développement en cours de la base Quadrige²). Les premières représentations graphiques et interprétations de cette édition Région Bretagne, 2005 se basent sur les connaissances acquises sur les groupements et successions d'espèces et permettent d'ores et déjà de mieux appréhender la variabilité à l'échelle régionale ; la disponibilité de données antérieures permet dans certains cas de détecter des évolutions temporelles.

Vous retrouvez sur le site du réseau Rebent (<http://www.rebent.org/>), l'ensemble des documents mis en forme. Ces informations peuvent être librement téléchargées et utilisées, sous réserve de citation.

A l'avenir, la forme des bulletins évoluera vers une plus forte convergence de présentation, une meilleure lisibilité et s'enrichira des nouveaux traitements et indices de qualité en cours d'élaboration. Les nombreux résultats accumulés prendront toute leur signification sur le moyen ou le long terme.

Les adaptations de ce dispositif de surveillance pour répondre en totalité aux exigences de la Directive cadre Eau sur la région Bretagne ont été proposées (fiches techniques DCE, lieux de référence et lieux de surveillance, celles-ci seront mises en œuvre dès 2006-2007 et reprennent une large part des mesures réalisées actuellement.

L'extension pour répondre aux exigences de la Directive cadre Eau est également en cours dans les mêmes échéances sur l'ensemble du territoire national.

Brigitte Guillaumont
Coordination Rebebt-Bretagne
Coordination Rebebt (2000-2005)

1 Présentation des acteurs

Brigitte GUILLAUMONT (IFREMER/DYNECO/VIGIES)	Coordination Bretagne
Christian HILY (LEMAR)	Responsabilité scientifique
Jacques GRALL (LEMAR)	Prélèvements terrain, expertise taxonomique, rédaction
Claire ROLLET (IFREMER/DYNECO/VIGIES)	Coordination du bulletin
Emilie GAUTHIER (IFREMER/DYNECO/VIGIES)	Bancarisation des données, édition du bulletin
Michel LE DUFF (LEMAR) Benjamin GUYONNET (LEMAR) Marion MAGUER (LEMAR)	Prélèvements terrain, analyse en laboratoire

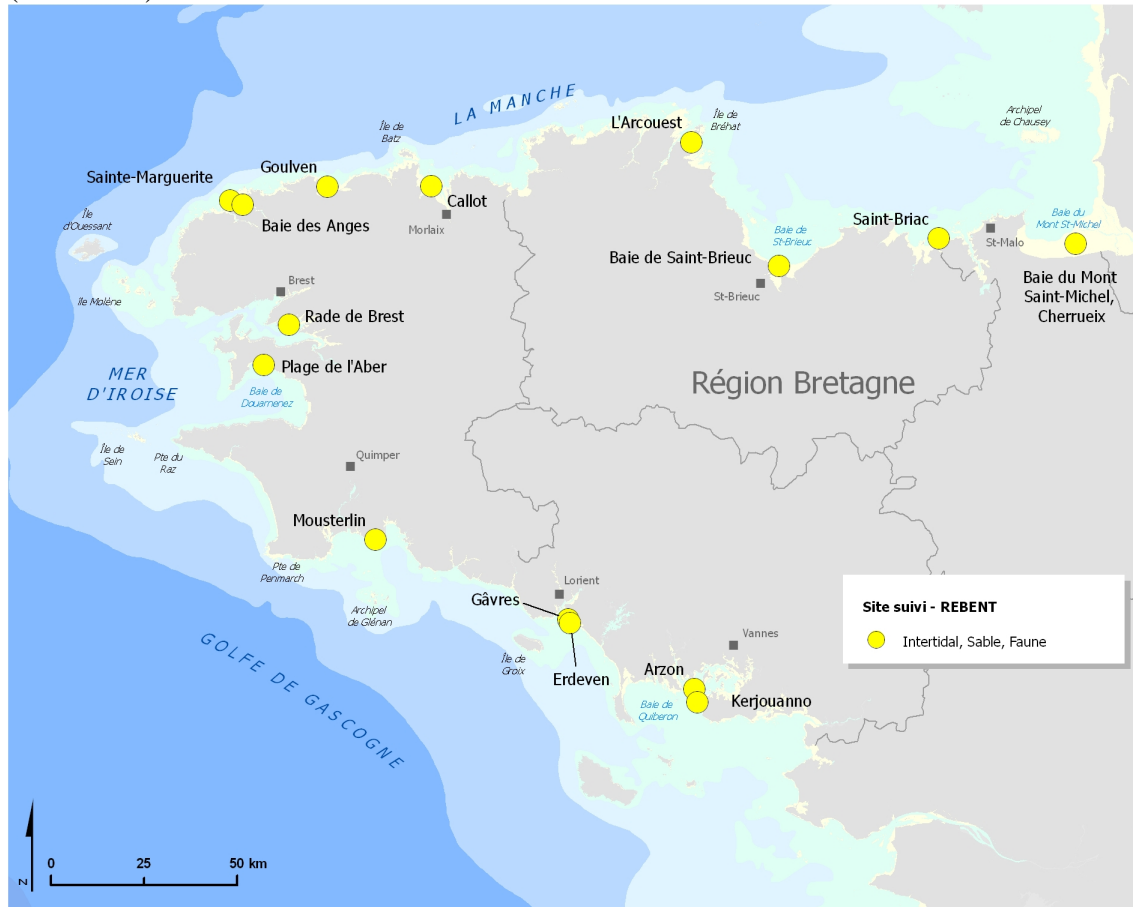
2 Présentation générale des sables intertidaux et de la stratégie de suivi

Les biocénoses de sables fins et hétérogènes intertidaux bénéficient d'une large répartition et sont relativement bien connues. Des observations antérieures sont disponibles sur certains sites.

- Les sables fins intertidaux sont exclusivement répartis sur les estrans largement ouverts sur la haute mer, sous l'influence des grandes houles. Ils correspondent aux plages de sables fins régulièrement distribuées sur la façade atlantique française. Celles-ci sont soumises à de fortes contraintes naturelles et anthropiques et sont le théâtre d'enjeux multiples :
 - Zones de déferlement, les plages de sables fins sont directement sous l'influence des tempêtes d'hiver, qui peuvent provoquer de grands mouvements sédimentaires naturels capables de perturber les peuplements faunistique en profondeur.
 - Au cours de l'été, ces plages sont très fréquentées.
 - Ce sont des zones d'échouage préférentiel pour les macrodéchets ou les hydrocarbures et payent toujours un lourd tribut lors des marées noires, que ce soit lors de l'arrivée du pétrole ou lors du « nettoyage » des plages.
- Les sédiments hétérogènes envasés correspondent aux estrans médiolittoraux des criques et baies abritées et semi-abritées. Ils abritent souvent des populations de bivalves (palourdes, praires, coques...) fortement convoitées par les pêcheurs à pied. Les sables hétérogènes envasés sont donc principalement menacés par la perturbation de la structure sédimentaire par la pêche à pied. D'autre part, les effluents industriels, agricoles et urbains menacent les peuplements de ces milieux, dans la mesure où ceci sont confinés (ce qui limite la dispersion de la pollution) et que les pélites présentes dans les sédiments peuvent accumuler la matière organique et les contaminants.

Les sites de suivi sélectionnés sont, du Nord au Sud : La Baie du Mont Saint Michel (Ille et Vilaine), Saint Briac (Ille et Vilaine), Baie de Saint Briec (Côtes d'Armor), l'Arcouest (face à l'île Bréhat, Côtes d'Armor), Callot (dans la Baie de Morlaix au large de Carantec, Finistère), Goulven (Finistère), Baie des Anges (Finistère), Ste Marguerite (Finistère), la Rade de Brest (Finistère), la Plage de l'Aber (Baie de Douarnenez, Finistère), Moustierlin (Finistère), Gâvres (Morbihan), Erdeven (Morbihan), Arzon (Golfe du Morbihan, Morbihan), Kerjouanno.

(Morbihan).



Carte des sites choisis pour le suivi des sables intertidaux

Méthodologie

Pour chaque site suivi (voir la carte précédente), 3 points, répartis sur l'ensemble du site, font l'objet de prélèvements.

Sur chaque point, 3 prélèvements de macrofaune de 0,03m² chacun sont réalisés au carottier, puis tamisés sur maille carrée de 1mm, puis formolés en attendant leur analyse en laboratoire. Ils y sont triés, puis la faune est identifiée, le plus souvent possible jusqu'à l'espèce.

Une analyse des sédiments est également effectuée pour chaque point (1 prélèvement de sédiment réalisé au carottier). Une partie du prélèvement, analysée sur colonne de tamis AFNOR, donne le profil granulométrique des sédiments, la seconde partie sert à l'estimation du taux de matière organique (par perte au feu à 450°C).

Deux saisons sont échantillonnées : fin de l'Hiver, fin de l'Eté.

Pour plus de détails, consulter la fiche technique FT03-2006-01.doc, Grall, J., Hily, C., 2006 « Suivis stationnel des biocénoses des sables fins et hétérogènes envasés intertidaux sur le site web Rebent (<http://www.rebent.org/>).

3 Résultats de la surveillance

3.1 Documentation des figures

3.1.1 Granulométrie et taux de matière organique des sédiments

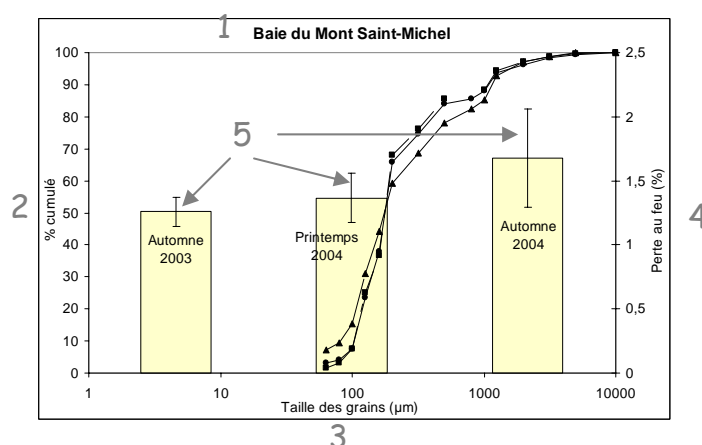
Les prélèvements de sédiments sont séparés en quatre : une partie sert à l'analyse granulométrique, les autres parties servent à la mesure du taux de matière organique présente dans le sédiment.

Pour l'analyse granulométrique, les sédiments sont passés sur une colonne de tamis, et chaque fraction granulométrique ainsi obtenue est pesée. Pour chaque fraction, le résultat est conservé sous forme de pourcentage par rapport à la masse totale de sédiment analysée.

Chaque fraction correspond à une gamme de taille de grain : par exemple, la fraction de 80µm à 100µm. La taille de grain retenue pour le graphique (axe des abscisses) correspond à la borne inférieure de la classe de particules (ex : 80 pour la fraction de 80µm à 100µm).

Pour la mesure du taux de matière organique (mesure de la quantité de carbone organique total), les sédiments sont passés au four à 450°C pendant 12h (perte au feu). Les résidus sont pesés, et le résultat est exprimé en pourcentage par rapport au poids de sédiments analysé. Trois mesures sont effectuées, afin d'obtenir un taux de matière organique moyen et son écart-type.

Les résultats sont présentés sous forme de courbes :



1 Titre : nom du site concerné (1 graphique / site)

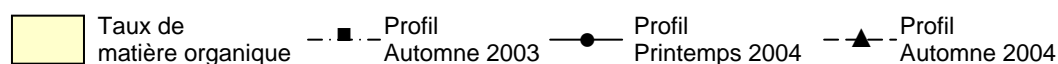
2 Axe principal des ordonnées: pourcentage cumulé de chaque fraction } Analyse granulométrique

3 Axe principal des abscisses : taille des grains de sédiment en µm

4 Axe secondaire des ordonnées : taux de matière organique en % } Taux de Matière Organique

5 Ecart-type sur les taux de matière organique

La légende des graphes est indiquée en bas de chaque page (profil = profil granulométrique) :



3.1.2 Histogrammes de richesse spécifique et d'abondance

La macrofaune endogée est prélevée à l'aide d'un carottier (3 carottes par prélèvement). Les carottes sont tamisées sur maille carrée d'1mm, puis formolées en attendant leur analyse en laboratoire.

L'analyse commence par un tri des organismes (séparation de la faune et des particules sédimentaires). Les organismes sont ensuite identifiés jusqu'à l'espèce (si possible), sous loupe binoculaire, voire au microscope pour les plus petits spécimens.

Les données obtenues à chaque saison sont présentées sous la forme d'une matrice d'abondance (Tableau 1).

Tableau 1 : Matrice d'abondance obtenue après analyse des prélèvements de macrofaune.

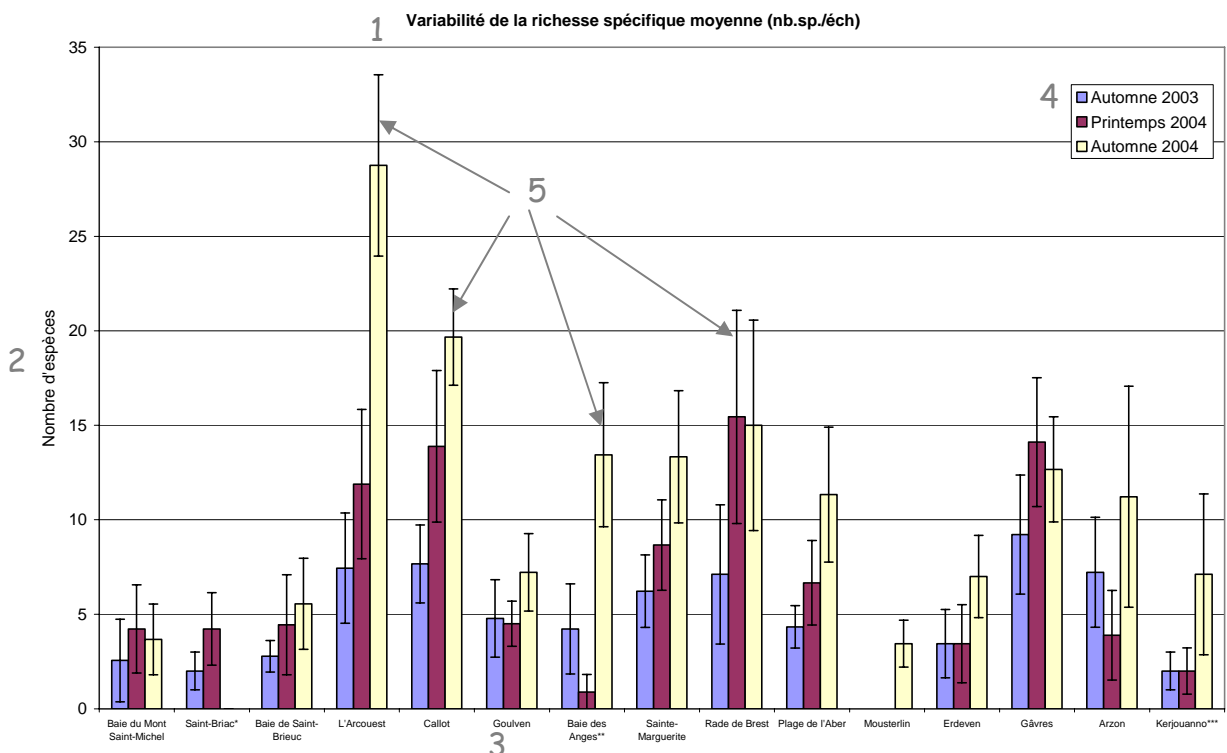
Espèces	Site X									
	Point1			Point2			Point3			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<i>Espèce 1</i>										← Prélèvements
<i>Espèce 2</i>										
...										
<i>Espèce i</i>										
...										
<i>Espèce S</i>										
Abondance totale (nb.ind.)	N₁₁	N₁₂	N₁₃	N₂₁	N₂₂	N₂₃	N₃₁	N₃₂	N₃₃	

Les paramètres calculés à partir de cette matrice sont :

- La Richesse spécifique S : elle est représentée par le nombre total ou moyen d'espèces recensées par unité de surface [1] ($S = \text{nombre d'espèces de la zone d'étude}$)
- L'abondance totale N des individus dans chaque prélèvement

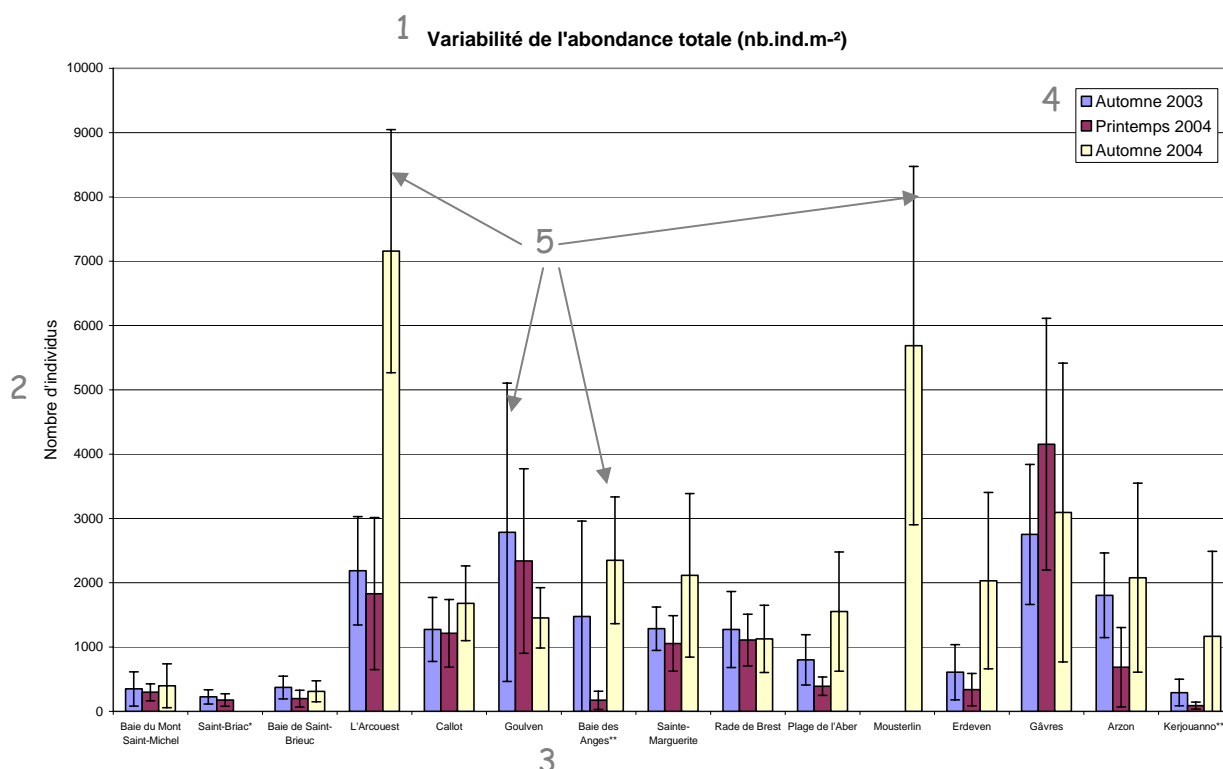
Ces paramètres sont ensuite moyennés sur l'ensemble des prélèvements d'un site.

La richesse spécifique moyenne (en nombre d'espèces par échantillon = nb. sp. / éch.) est représentée sur un même graphique pour tous les sites.



- 1 Titre du graphique : la richesse spécifique moyenne est exprimée en nombre d'espèces par échantillon = nb.sp./éch.
- 2 Nombre moyen d'espèces dans les prélèvements
- 3 Nom des sites classés du nord au sud
- 4 Légende : 1 série d'histogramme par saison
- 5 Ecart-type sur la richesse spécifique moyenne

L'abondance totale (nombre total d'individus) des prélèvements est également moyennée sur l'ensemble du site, et ramenée au m². L'abondance totale moyenne est présentée pour l'ensemble des sites sur un même graphique.



- 1 Titre du graphique : l'abondance totale moyenne est exprimée en nombre d'individus par mètre carré = nb.ind.m⁻²
- 2 Nombre moyen d'individus dans les prélèvements
- 3 Nom des sites classés du nord au sud
- 4 Légende : 1 série d'histogramme par saison
- 5 Ecart-type sur l'abondance totale moyenne

3.1.3 Groupes écologiques (histogramme empilé à 100%) et coefficient benthique (courbe) sur un même graphique

Selon Grall & Coic (2005) [1] :

« L'indice biotique constitue une approche de la structure des peuplements benthiques en fonction du niveau de perturbation largement reprise par d'autres indices. Il repose sur l'utilisation de 5 groupes écologiques de polluosensibilités différentes, identifiés par Hily (1984).

Groupes écologiques de polluosensibilités différentes (d'après Hily, 1984) »

Groupes	Type d'espèces	Caractéristiques	Groupes trophiques
I	sensibles à une hypertrophisation	- largement dominantes en conditions normales - disparaissent les premières lors de l'enrichissement du milieu. - dernières à se réinstaller	- suspensivores, carnivores sélectifs, quelques déposivores tubicoles de subsurface
II	Indifférentes à une hypertrophisation	- espèces peu influencées par une augmentation de la quantité de MO	- carnivores et nécrophages peu sélectifs
III	Tolérantes à une hypertrophisation	- naturellement présentes dans les vases, mais, leur prolifération étant stimulée par l'enrichissement du milieu, elles sont le signe d'un déséquilibre du système	- déposivores tubicoles de surface profitant du film superficiel de chargé de MO
IV	Opportunistes de second ordre	- cycle de vie court (<1 an) proliférant dans les sédiments réduits	- déposivores de subsurface
V	Opportunistes de premier ordre	- prolifèrent dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface	- déposivores

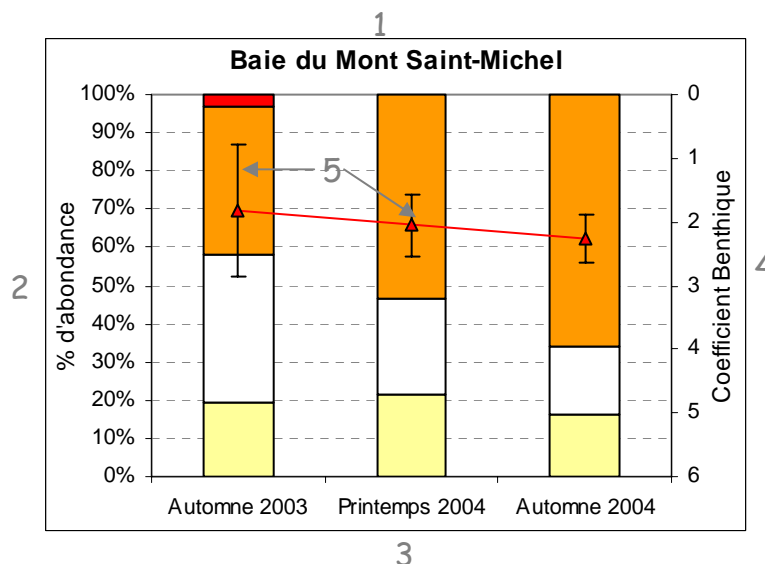
Un groupe a été attribué à chaque espèce [1], selon le référentiel AMBI [3]:

« Basé sur le modèle de l'IB, le Coefficient Benthique (CB ou AMBI) a été créé pour le programme AZTI le long de la côte basque par Borja et al. (2000). Il consiste à pondérer le pourcentage de chaque groupe écologique présent par le poids de sa contribution dans la représentation du niveau de perturbation :

$$CB = \{(0 \times \%GI) + (1,5 \times \%GII) + (3 \times \%GIII) + (4,5 \times \%GIV) + (6 \times \%GV)\} / 100 \text{ »}$$

Borja et al. recommandent de calculer cet indice pour chaque prélèvement, puis de moyennner sur l'ensemble du site.

L'abondance totale de chaque groupe écologique pour chaque site est calculée (moyenne sur tous les prélèvements du site), ainsi que le coefficient benthique correspondant (calculé pour chaque prélèvement, puis moyenné sur le site). Les abondances des groupes sont représentées sous forme d'histogrammes sur 100% (% d'abondance de chaque groupe par rapport à l'abondance totale), et le coefficient benthique sous forme de points reliés.



1 Titre du graphique : nom du site concerné (1 graphique / site)

2 Axe principal des ordonnées: pourcentage d'abondance des différents groupes écologiques

3 Axe des abscisses : nom des campagnes

4 Axe secondaire des ordonnées : coefficient benthique

5 Ecart-type sur le coefficient benthique

La légende n'est pas reprise sur chaque graphique, mais indiquée en bas de chaque page pour ne pas surcharger les graphes :



Les chiffres romains correspondent aux groupes écologiques, BC au coefficient benthique.

3.1.4 Groupes trophiques (histogramme empilé à 100%)

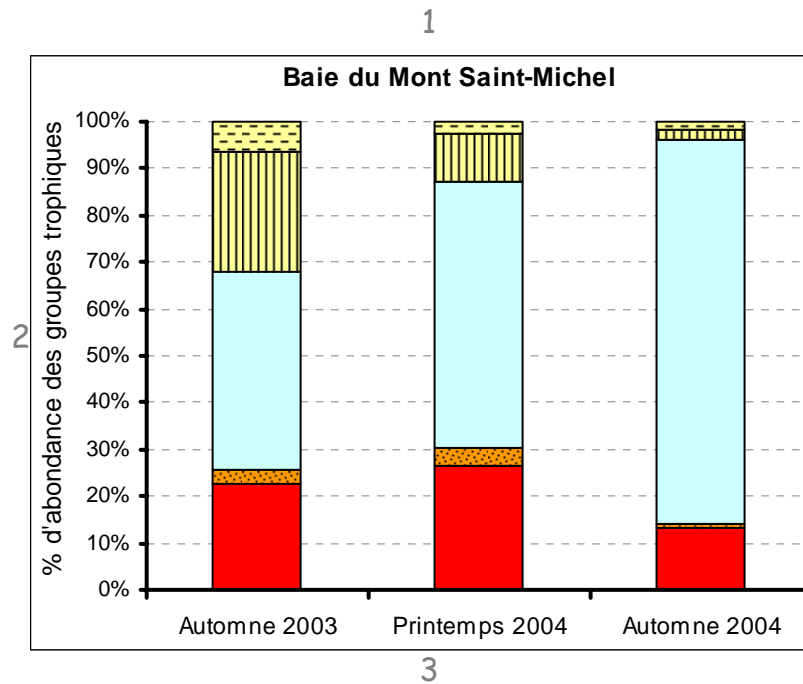
« Les organismes benthiques sont capables de trouver leur source de nourriture dans trois principaux types d'environnement : i) dans le sédiment, ii) à l'interface eau-sédiment, iii) dans la colonne d'eau au-dessus du sédiment. D'autre part, il est possible de discriminer les espèces en considérant la nourriture qu'elles ingèrent, qu'elle soit d'origine animale ou végétale, l'état de l'alimentation (vivante ou en décomposition), ou encore, le rapport de taille entre l'espèce et les particules qu'elles ingèrent :

Description sommaire des modes d'alimentation des groupes trophiques (classement retenu pour les espèces de macrofaune des bancs de maërl).

		Environnement	Nature	Etat	Rapport de taille
<i>C</i>	<i>Carnivores</i>	Indifférent	Animal	Vivant	Macrophage
<i>N</i>	<i>Nécrophages</i>	Indifférent	Animal	Mort	Macrophage
<i>H</i>	<i>Herbivores</i>	Interface	Végétal	Vivant	Macrophage
<i>DT</i>	<i>Détritivores</i>	Interface	Végétal	Mort	Macrophage
<i>S</i>	<i>Suspensivores</i>	Colonne d'eau	Mixte	Mixte	Microphage
<i>DS</i>	<i>Dépositivores sélectifs</i>	Interface	Mixte	Mixte	Microphage
<i>DNS</i>	<i>Dépositivores non sélectifs</i>	Sédiment	Mixte	Mixte	Microphage
<i>μB</i>	<i>Microbrouleurs</i>	Interface	Mixte	Vivant	Microphage

La classification présentée est adaptée de Hily et Bouteille (1999), elle a été utilisée dans le cas de la rade de Brest et du golfe du Morbihan (Grall et Glémarec, 1997 b ; Afli et Glémarec, 2000) (...). »

Après avoir attribué un groupe à chaque espèce, l'abondance totale de chaque groupe au sein de chaque prélèvement est calculée. Elle est ensuite moyennée sur l'ensemble du site, puis représentée en pourcentage par rapport à l'abondance totale.



1 Titre du graphique : nom du site concerné (1 graphique / site)

2 Pourcentage d'abondance des différents groupes trophiques

3 Nom des campagnes

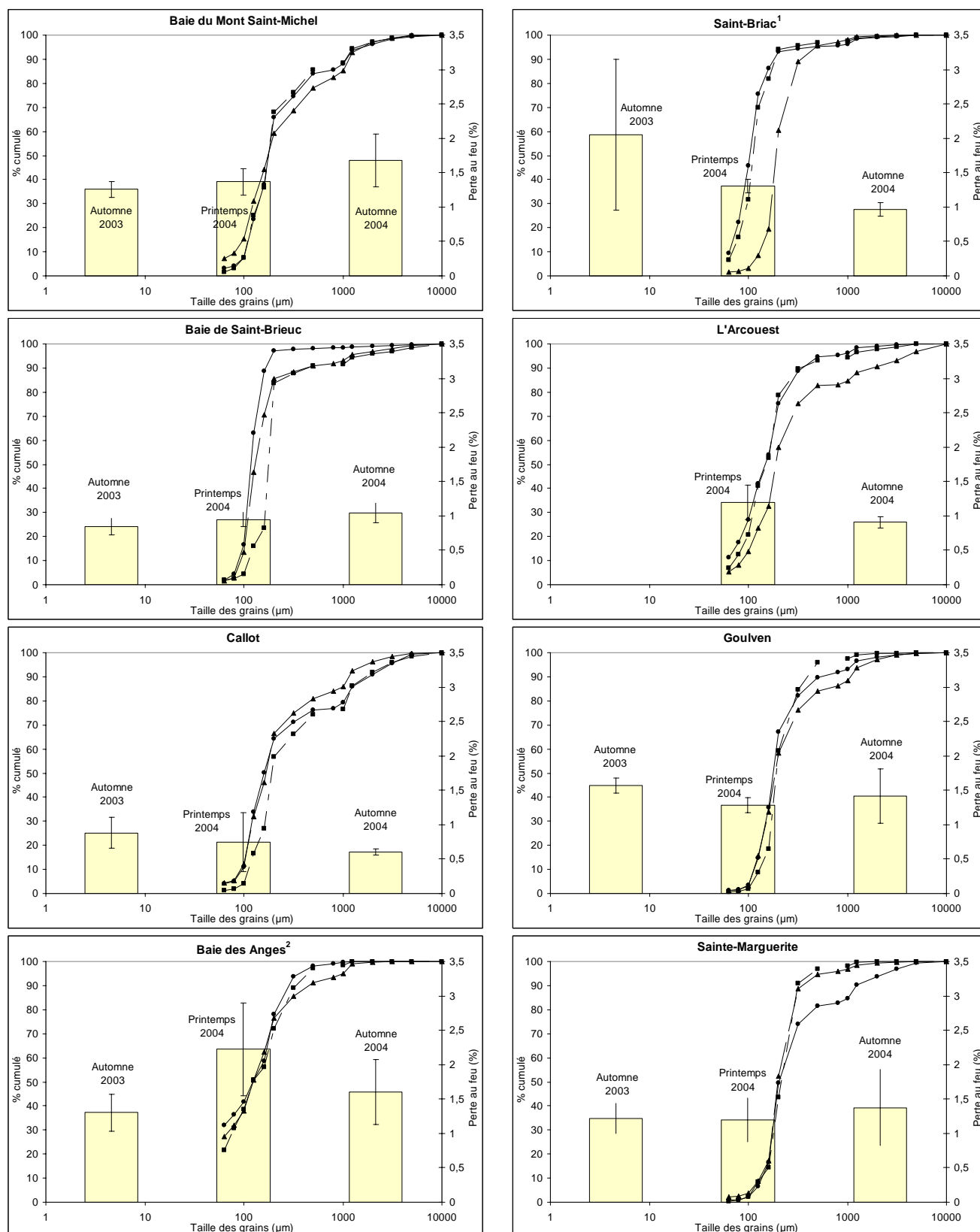
La légende figure une seule fois en bas de chaque page afin de ne pas surcharger les graphes :

■ C ■ N ■ DT ■ S ■ DS ■ DNS ■ uB ■ H ■ NoR

Les lettres correspondent aux codes des groupes (voir tableau précédent). Le groupe "NoR" correspond aux espèces dont le groupe trophique n'est pas renseigné à ce jour, en raison de l'état des connaissances scientifiques actuelles.

Il faut d'ailleurs être prudent sur l'interprétation des structures trophiques des sites : l'attribution des espèces à un groupe trophique doit faire l'objet de multiples expertises par les spécialistes. Cette validation aura lieu lors de l'implémentation de la base de données QUADRIGE².

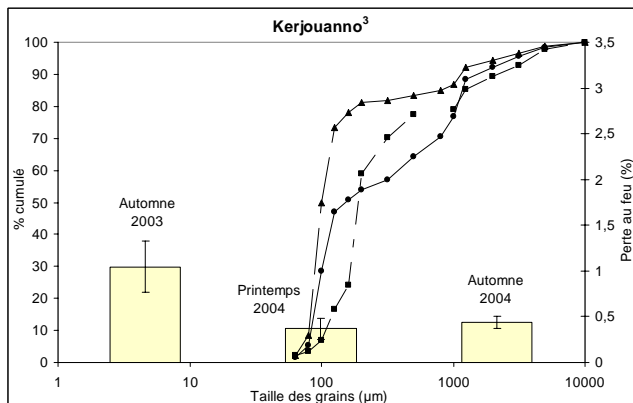
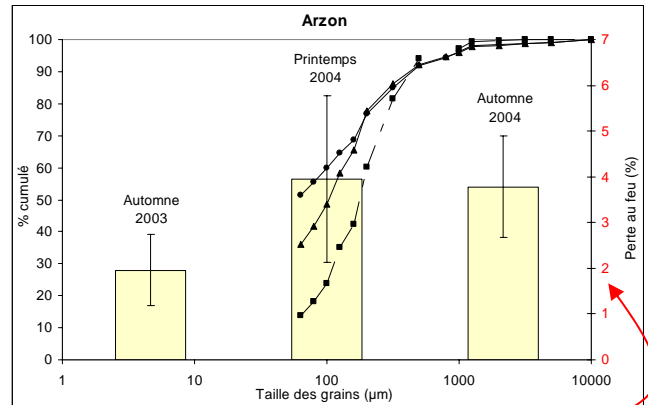
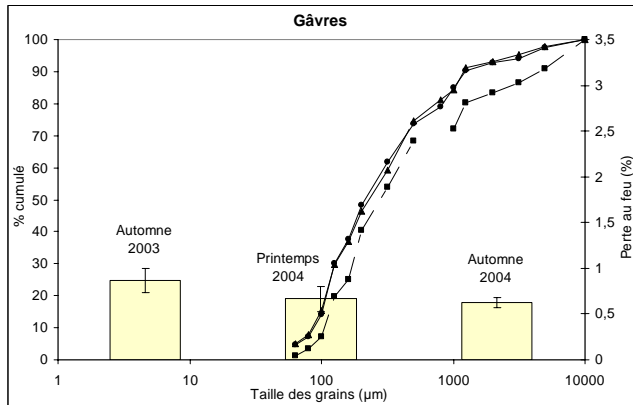
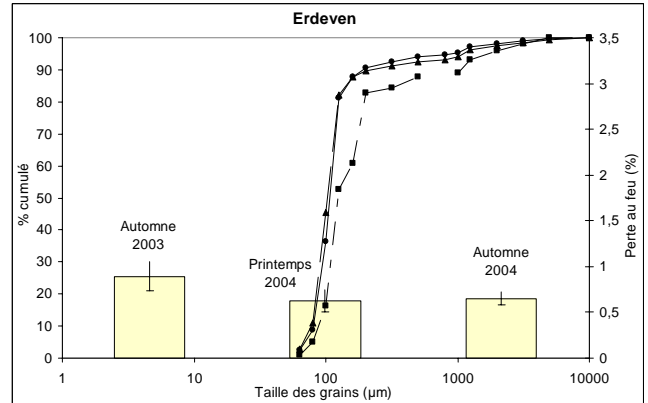
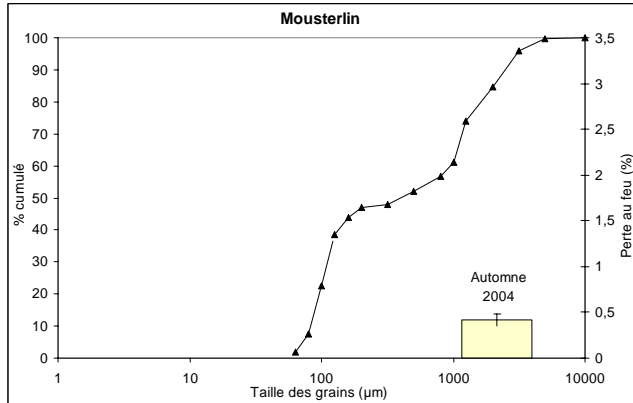
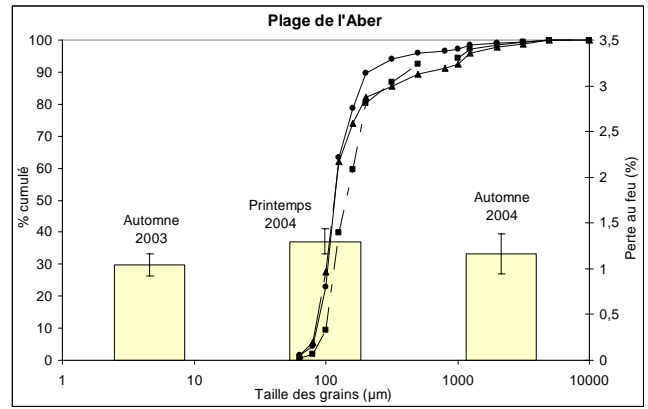
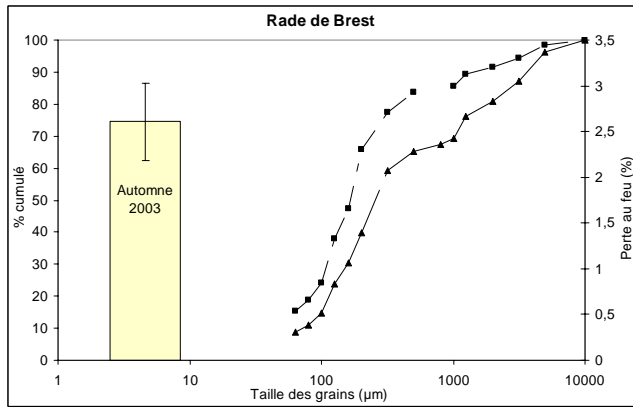
3.2 Analyse sédimentaire



¹ Les mesures ont été effectuées sur le site de Lancieux en automne 2003 et au printemps 2004

² Les points ont été déplacés les trois saisons successives pour atteindre leur position actuelle, celle de l'automne 2004.





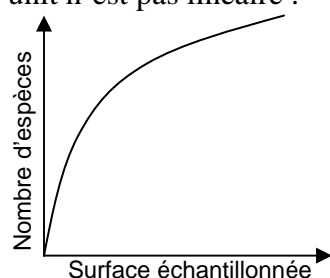
Attention! L'échelle de cet axe est différente des autres sites.

³ Les mesures ont été effectuées sur le site de Saint-Gildas de Rhuy en automne 2003, et les points de Kerjouanno ont été déplacés entre le printemps et l'automne 2004.

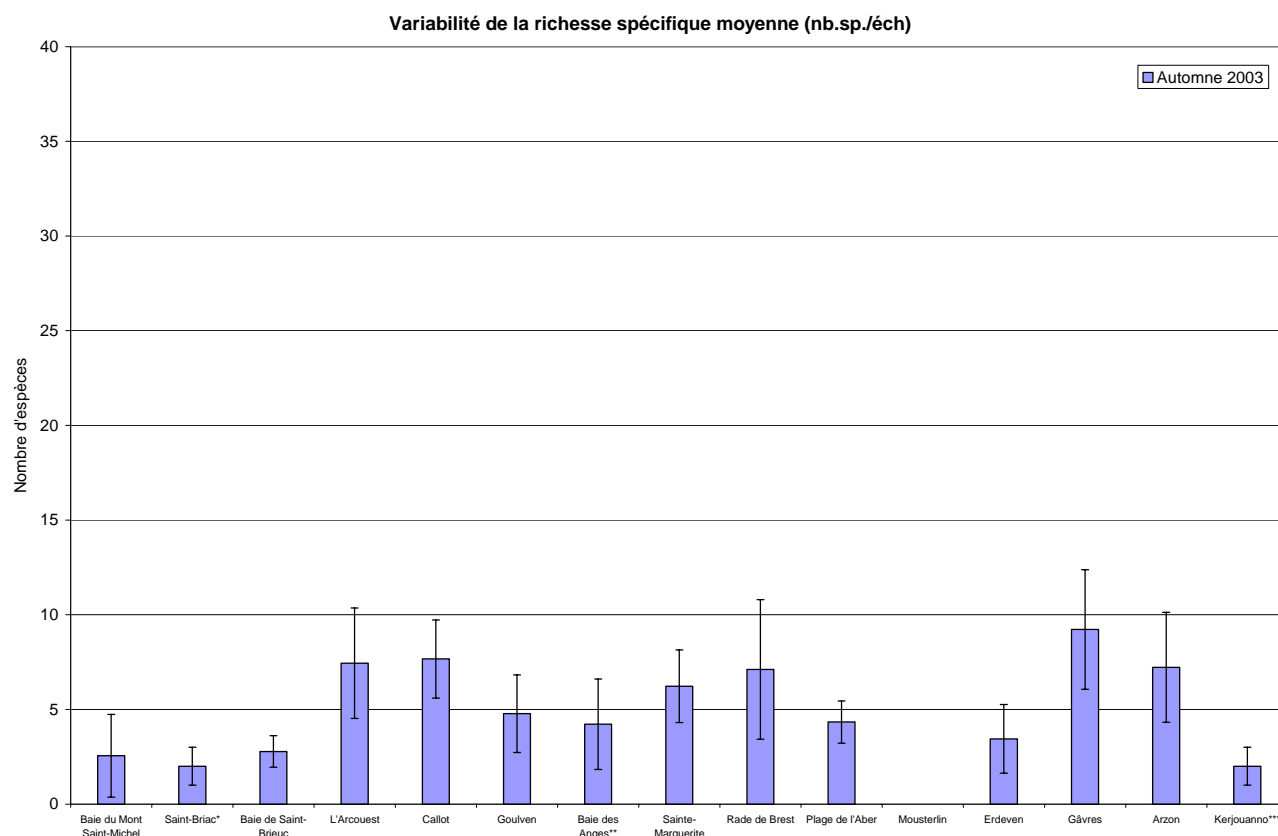


3.3 Abondance et richesse spécifique

La richesse spécifique est très dépendante de la surface échantillonnée et la relation qui les unit n'est pas linéaire :



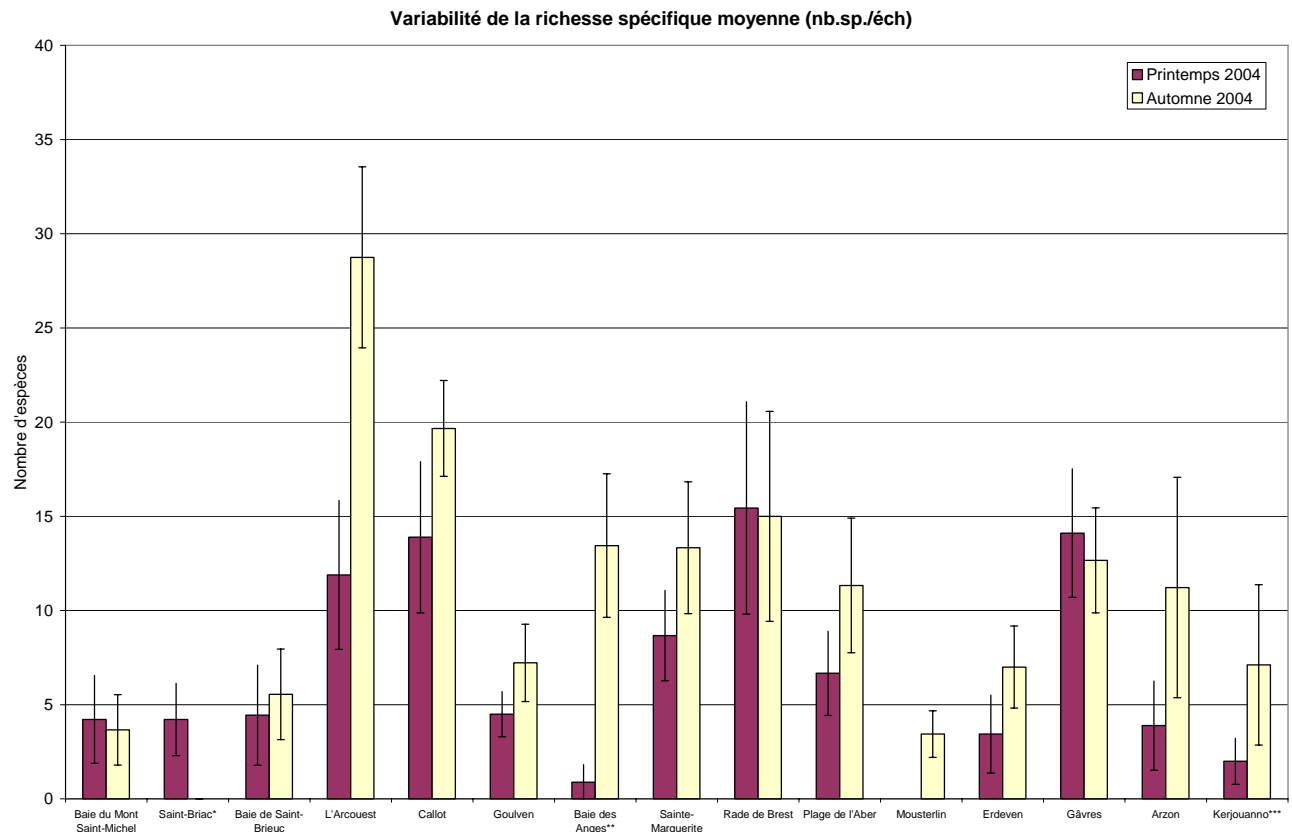
La richesse spécifique n'est donc pas exprimée par mètre carré, mais par échantillon (ou prélèvement). Mais pour comparer les richesses spécifiques de deux prélèvements, il faut que la stratégie d'échantillonnage employée soit constante. Or, dans le cas des sables intertidaux, la stratégie d'échantillonnage a changé entre la campagne de l'automne 2003 et les suivantes : en automne 2003, la surface échantillonnée pour chaque prélèvement était de 0,01m². La surface échantillonnée a été augmentée au printemps 2004 à 0,03 m² par prélèvement. La richesse spécifique des prélèvements des deux saisons sera donc représentée sur deux histogrammes différents, puisque les tailles d'échantillon ne sont pas les mêmes.



* Les prélèvements ont été effectués sur le site de Lancieux

** Les points de prélèvement ont été déplacés les trois saisons successives pour atteindre leur position actuelle, celle de l'automne 2004.

*** Les prélèvements ont été effectués sur le site de Saint-Gildas de Rhuys en automne 2003.



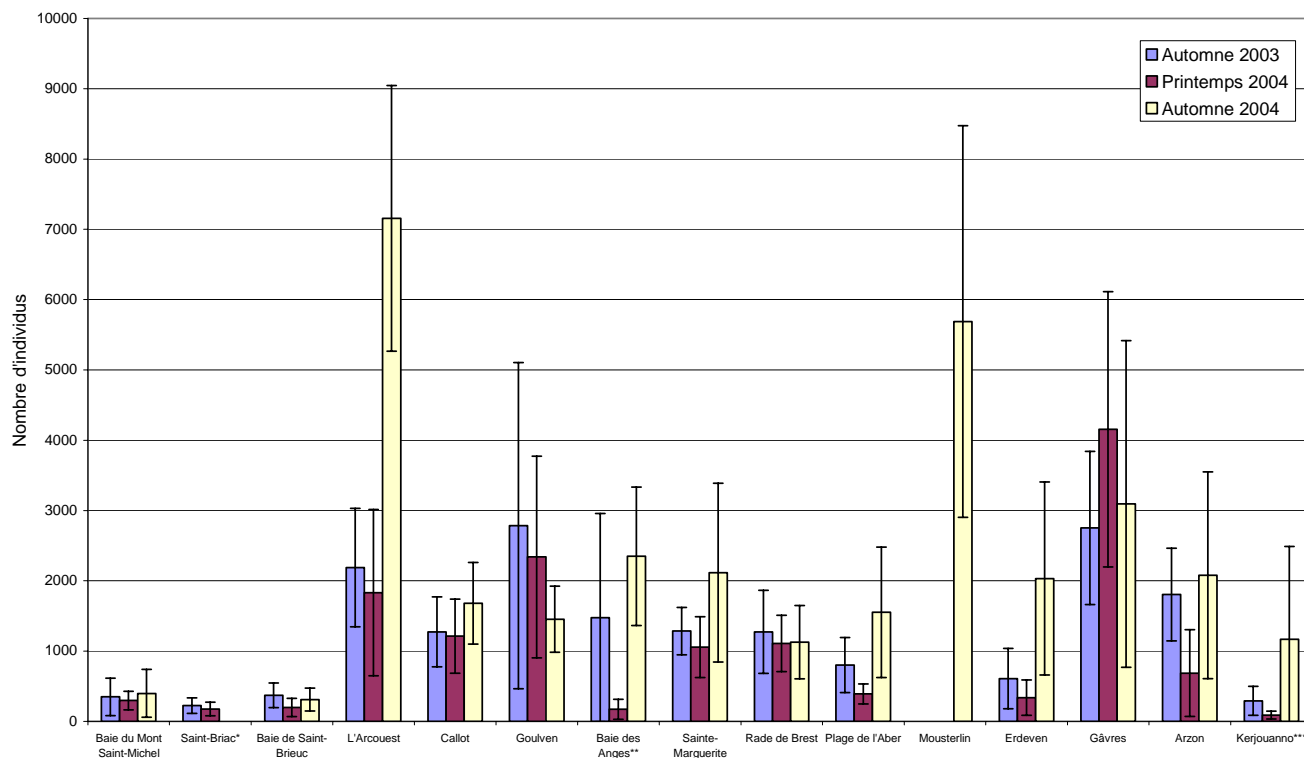
* Les prélèvements ont été effectués sur le site de Lancieux au printemps 2004

** Les points de prélèvement ont été déplacés les trois saisons successives pour atteindre leur position actuelle, celle de l'automne 2004.

*** Les points de Kerjouanno ont été déplacés entre le printemps et l'automne 2004.

Tableau 2 : Richesse spécifique moyenne par échantillon (en nombre d'espèces par échantillon) (1 éch. : un échantillon).

	Automne 2003 (1 éch. = 0,01m ²)	Printemps 2004 (1éch. = 0,03m ²)	Automne 2004 (1éch. = 0,03m ²)
Baie du Mont Saint-Michel	2,56	4,22	3,67
Saint-Briac	2,00	4,22	0,00
Baie de Saint-Brieuc	2,78	4,44	5,56
L'Arcouest	7,44	11,89	28,75
Callot	7,67	13,89	19,67
Goulven	4,78	4,50	7,22
Baie des Anges	4,22	0,89	13,44
Sainte-Marguerite	6,22	8,67	13,33
Rade de Brest	7,11	15,44	15,00
Plage de l'Aber	4,33	6,67	11,33
Mouterlin			3,44
Erdeven	3,44	3,44	7,00
Gâvres	9,22	14,11	12,67
Arzon	7,22	3,89	11,22
Kerjouanno	2,00	2,00	7,11

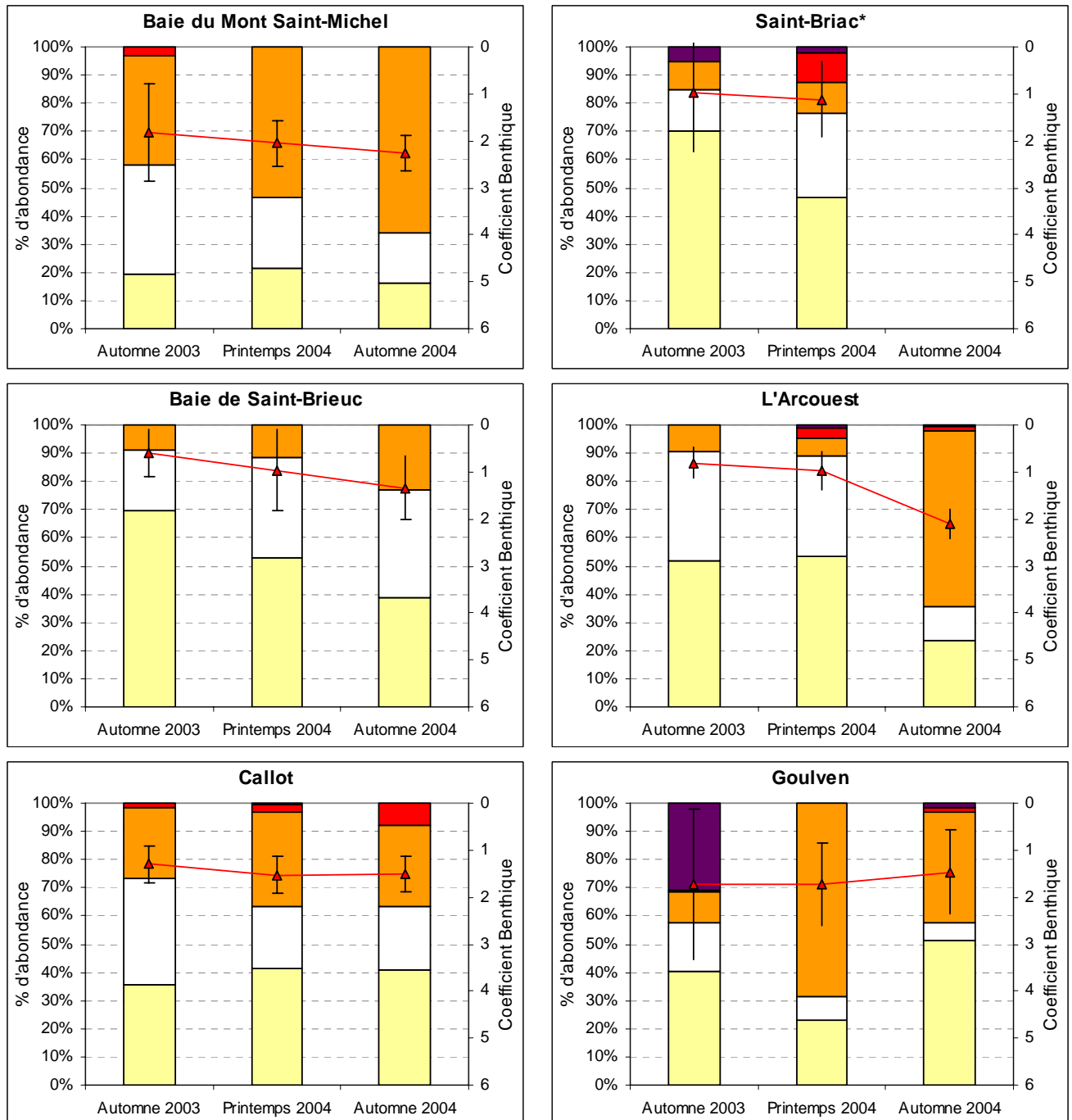
Variabilité de l'abondance totale (nb.ind.m⁻²)Tableau 3 : Abondance totale moyenne de chaque site (en nombre d'individus par m²).

	Automne 2003	Printemps 2004	Automne 2004
Baie du Mont Saint-Michel	350	297	398
Saint-Briac	226	177	
Baie de Saint-Brieuc	372	199	312
L'Arcouest	2188	1831	7156
Callot	1274	1214	1680
Goulven	2786	2339	1455
Baie des Angès	1477	173	2350
Sainte-Marguerite	1286	1056	2117
Rade de Brest	1274	1109	1128
Plage de l'Aber	801	391	1553
Mousterlin			5688
Erdeven	609	338	2034
Gâvres	2752	4154	3094
Arzon	1804	688	2079
Kerjouanno	293	90	1169

Il existe une forte disparité entre stations et une saisonnalité claire apparaît entre les prélèvements d'automne et ceux de printemps avec un nombre d'espèces supérieur de 10 à 30% en fin d'année.

Du point de vue de l'abondance il existe également une forte disparité entre stations (rapport de 1 à 30) et une saisonnalité très marquée, montrant des abondances très supérieures à l'automne.

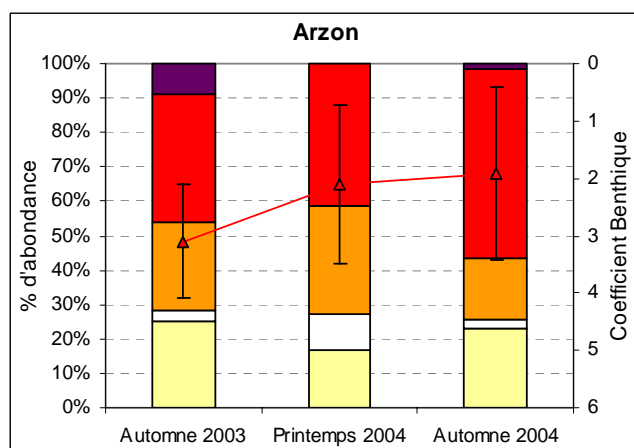
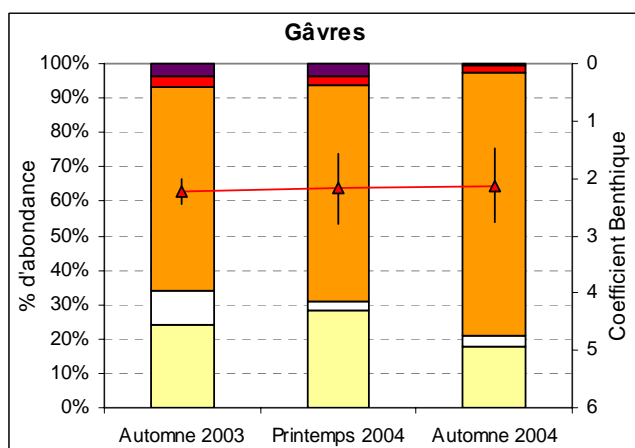
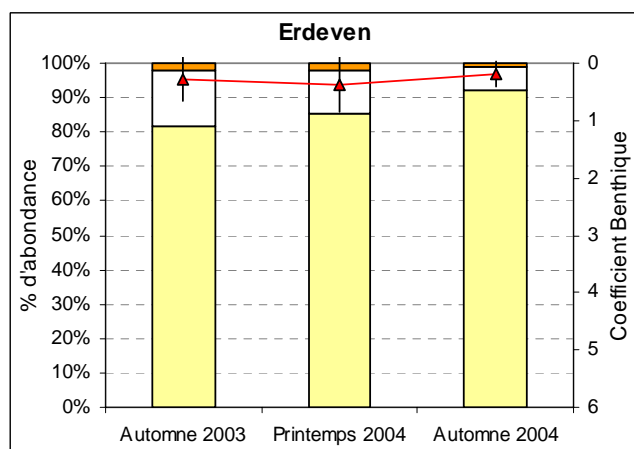
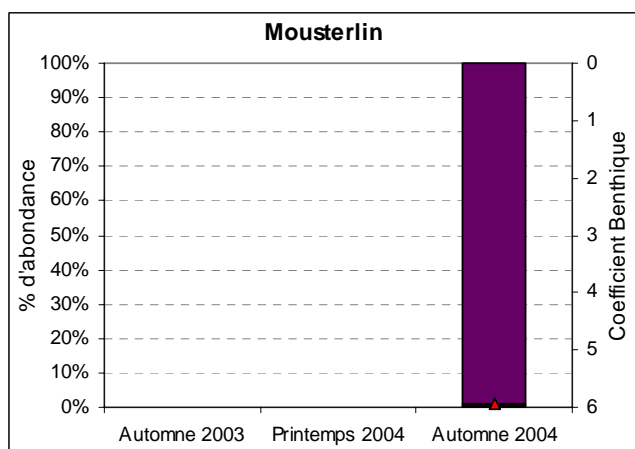
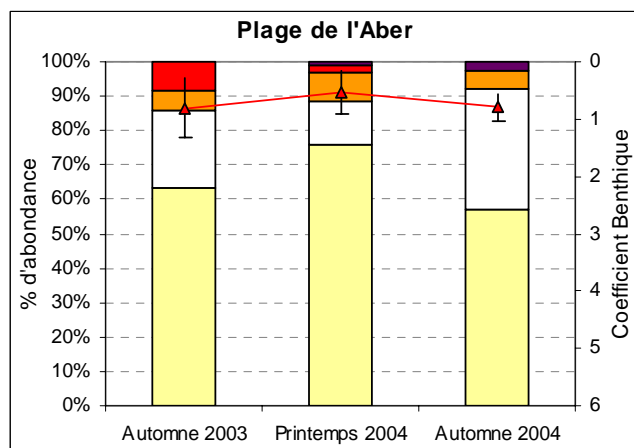
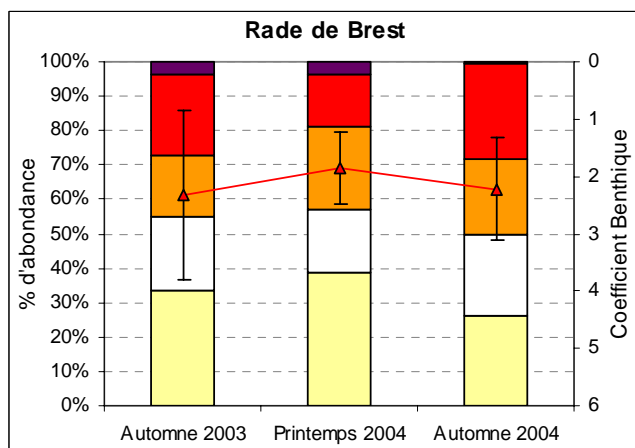
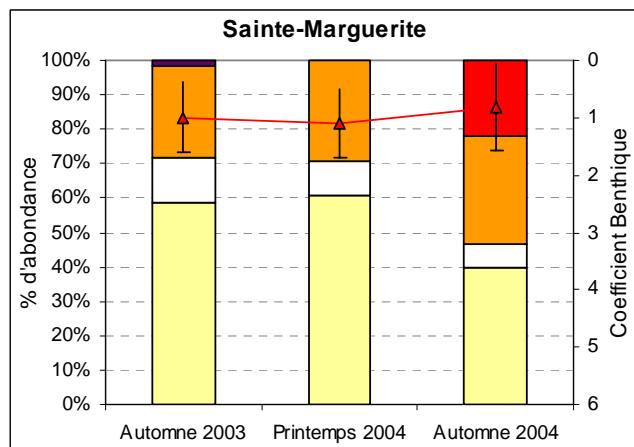
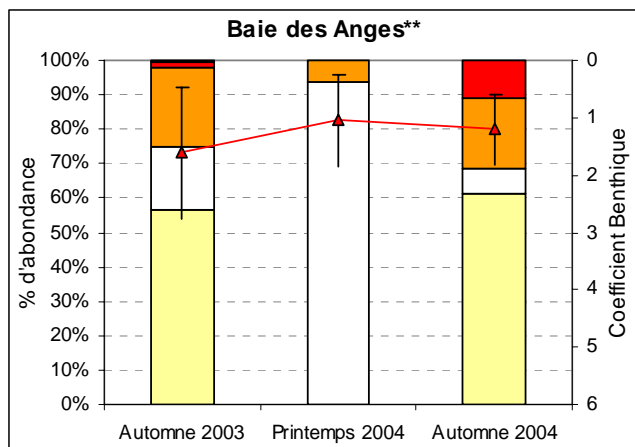
3.4 Structure écologique

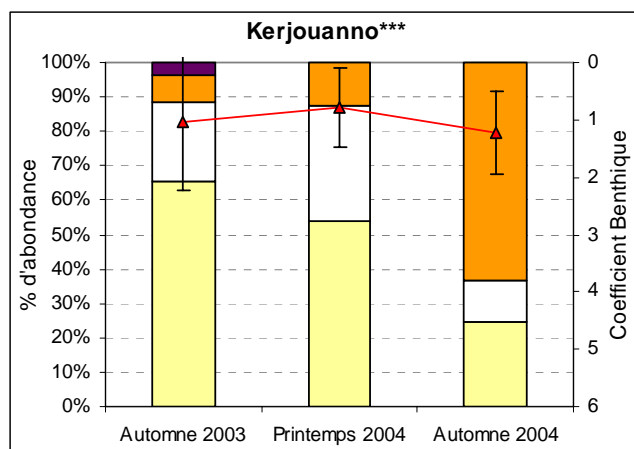


* Les prélèvements ont été effectués sur le site de Lancieux en automne 2003 et au printemps 2004.

** page suivante : les points de prélèvement du site Baie des Anges ont été déplacés lors des 2 premières saisons.







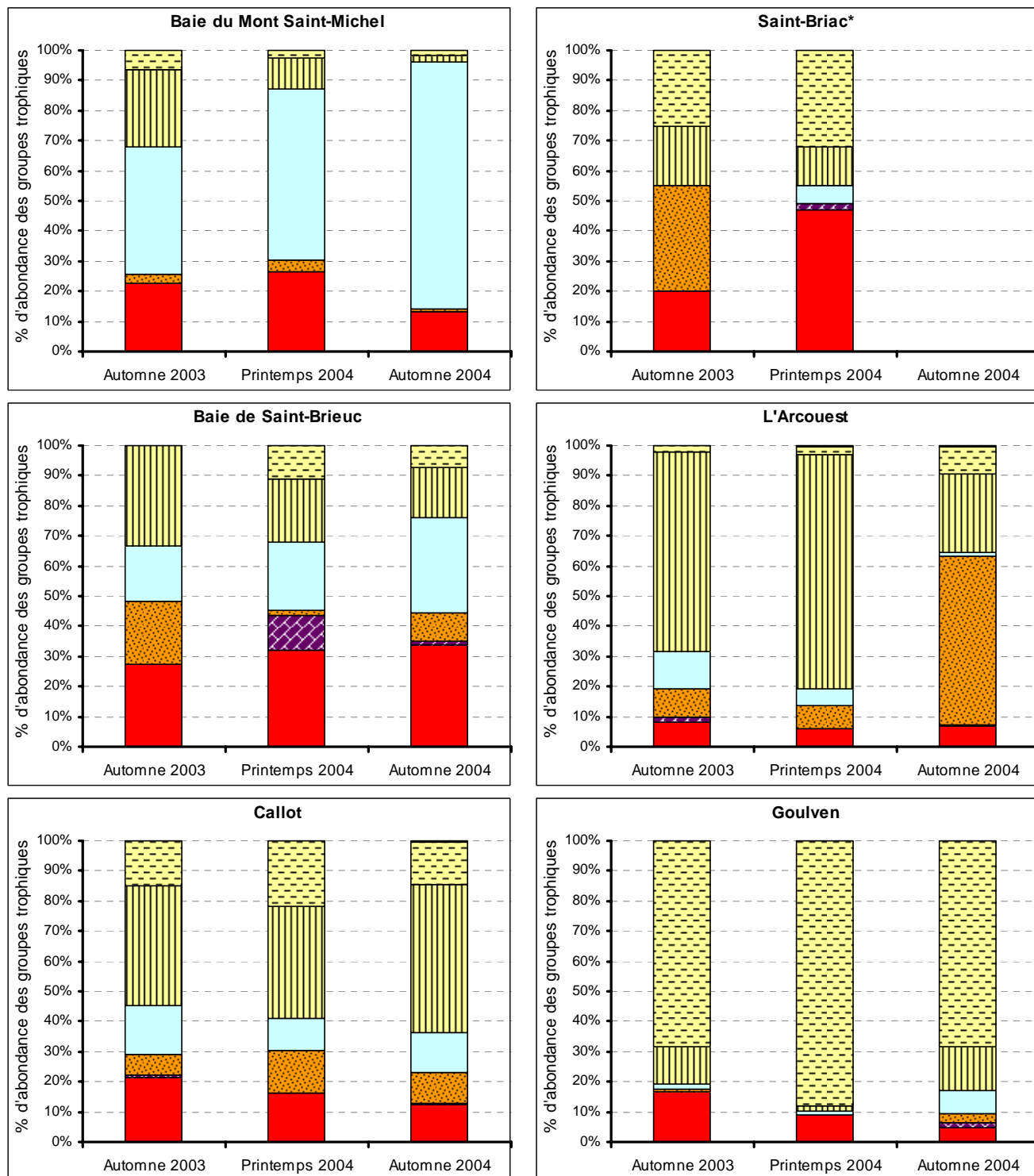
*** Les prélèvements ont été effectués sur le site de Saint-Gildas de Rhuy en automne 2003, puis sur un premier jeu de points à Kerjouanno au printemps 2004, pour finir sur les points de prélèvement actuels en automne 2004.

Tableau 4 : Pourcentages d'abondance des groupes écologiques et valeur du coefficient benthique (BC) (Moy = moyenne ; ET = Ecart-type).

	Automne 2003					Printemps 2004					Automne 2004										
	I	II	III	IV	V	BC		I	II	III	IV	V	BC		I	II	III	IV	V	BC	
						Moy	ET						Moy	ET						Moy	ET
Baie du Mont Saint-Michel	19,4	38,7	38,7	3,2	0	1,82	1,04	21,5	25,3	53,2	0	0	2,05	0,48	16,0	17,9	66,0	0	0	2,27	0,38
Saint-Briac	70,0	15,0	10,0	0	5,0	0,97	1,25	46,8	29,8	10,6	10,6	2,1	1,12	0,80							
Baie de Saint-Brieuc	69,7	21,2	9,1	0	0	0,59	0,50	52,8	35,8	11,3	0	0	0,96	0,87	38,6	38,6	22,9	0	0	1,34	0,66
L'Arcouest	52,1	38,7	9,3	0	0	0,80	0,33	53,6	35,3	6,6	3,5	1,0	0,98	0,40	23,5	12,2	62,3	1,7	0,4	2,11	0,31
Callot	35,4	38,1	24,8	1,8	0,0	1,30	0,40	41,2	22,0	33,7	2,8	0,3	1,53	0,39	40,7	22,6	28,6	8,1	0	1,50	0,38
Goulven	40,5	17,0	11,3	0,4	30,8	1,74	1,60	22,8	8,9	68,4	0	0	1,74	0,88	51,4	5,9	39,3	1,6	1,8	1,47	0,88
Baie des Anges	56,5	18,3	22,9	1,5	0,8	1,61	1,15	0	93,5	6,5	0	0	1,05	0,80	61,1	7,4	20,6	10,9	0	1,21	0,62
Sainte-Marguerite	58,8	13,2	26,3	0	1,8	1,00	0,62	60,9	10,0	29,2	0	0	1,09	0,60	50,6	8,9	40,3	0	0,2	0,81	0,74
Rade de Brest	33,6	21,2	17,7	23,9	3,5	2,33	1,49	39,0	18,0	24,1	15,3	3,7	1,85	0,63	26,0	24,0	21,7	27,7	0,7	2,22	0,91
Plage de l'Aber	63,4	22,5	5,6	8,5	0,0	0,81	0,51	76,0	12,5	8,7	1,9	1,0	0,53	0,38	57,1	35,1	5,1	0	2,7	0,80	0,25
Mousterlin	0	0	0	0	0										0,3	0,5	0,1	0,2	98,9	5,93	0,09
Erdeven	81,5	16,7	1,9	0	0	0,27	0,39	85,6	12,2	2,2	0	0	0,36	0,49	92,2	6,7	0,9	0,2	0	0,20	0,22
Gâvres	24,2	9,8	59,4	2,9	3,7	2,24	0,23	28,4	2,7	62,5	2,8	3,5	2,18	0,61	18,0	3,2	76,4	1,9	0,5	2,12	0,63
Arzon	25,0	3,1	25,6	37,5	8,8	3,10	0,98	16,9	10,4	31,1	41,5	0	2,10	1,37	22,8	2,9	17,5	55,0	1,8	1,92	1,50
Kerjouanno	65,4	23,1	7,7	0	3,8	1,05	1,18	54,2	33,3	12,5	0	0	0,78	0,70	24,8	11,9	63,3	0	0	1,22	0,73

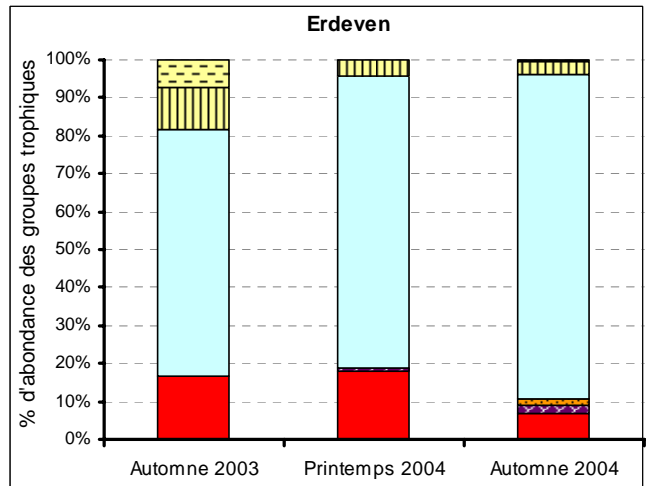
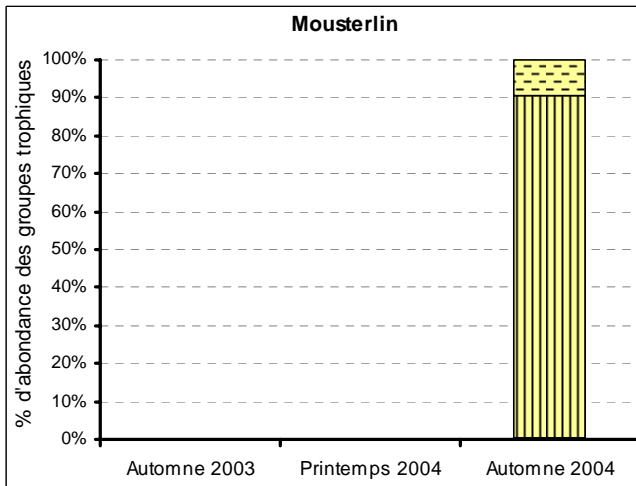
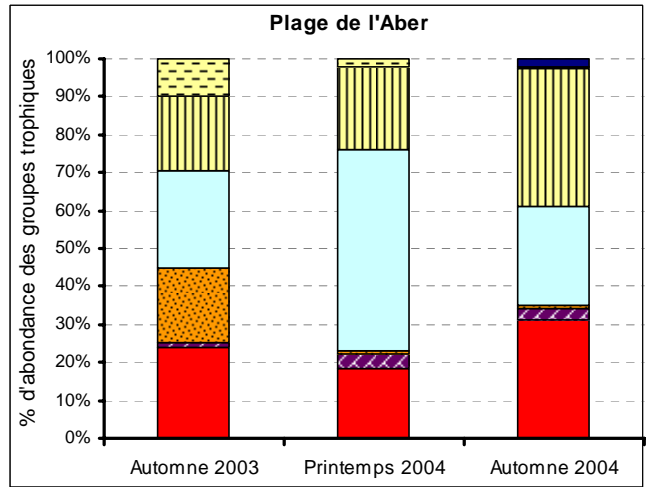
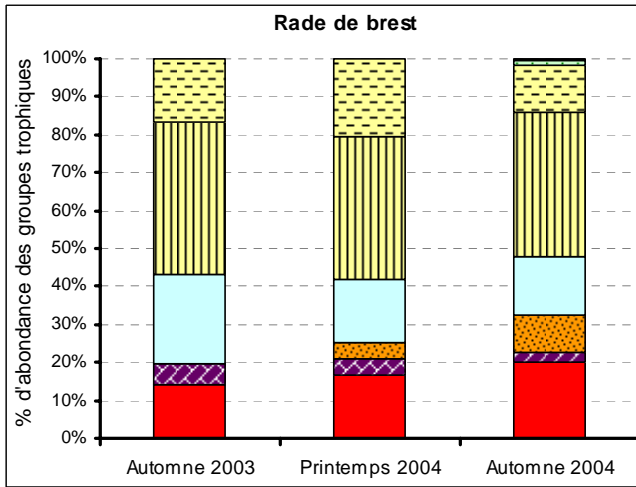
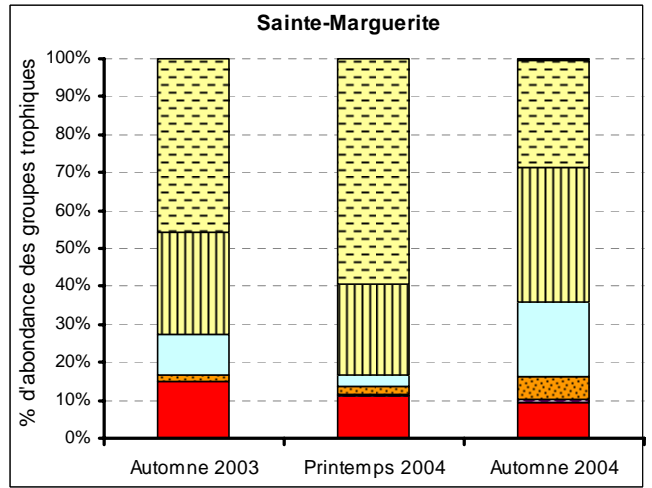
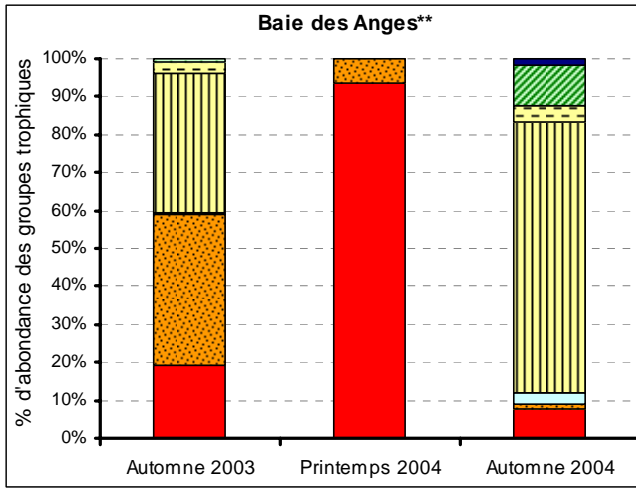


3.5 Structure trophique



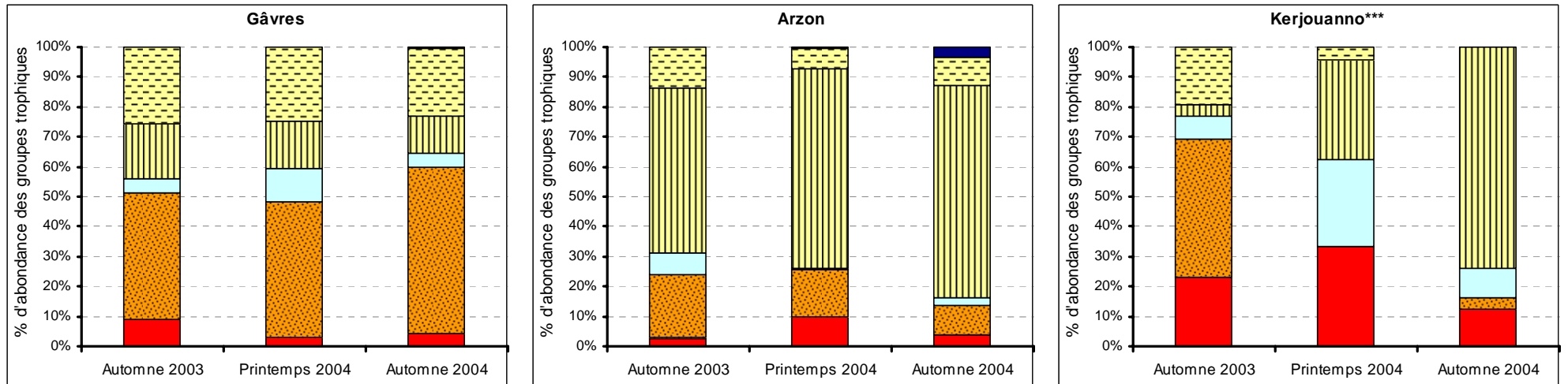
* Les prélèvements ont été effectués sur le site de Lancieux en automne 2003 et au printemps 2004.

■ C ■ N ■ DT ■ S ■ DS ■ DNS ■ uB ■ H ■ NoR



** Les points de prélèvement du site Baie des Anges ont été déplacés lors des 2 premières saisons.





*** Les prélèvements ont été effectués sur le site de Saint-Gildas de Rhuys en automne 2003, puis sur un premier jeu de points à Kerjouanno au printemps 2004, pour finir sur les points de prélèvement actuels en automne 2004.

Tableau 5 : Pourcentages d'abondance des groupes trophiques.

	Automne 2003									Printemps 2004									Automne 2004								
	C	N	DT	S	DS	DNS	uB	H	NoR	C	N	DT	S	DS	DNS	uB	H	NoR	C	N	DT	S	DS	DNS	uB	H	NoR
Baie du Mont Saint-Michel	22,6	0	3,2	41,9	25,8	6,5	0	0	0	26,6	0	3,8	57,0	10,1	2,5	0	0	0	13,2	0	0,9	82,1	1,9	1,9	0	0	0
Saint-Briac	20,0	0	35,0	0	20,0	25,0	0	0	0	46,8	2,1	0	6,4	12,8	31,9	0	0	0									
Baie de Saint-Brieuc	27,3	0	21,2	18,2	33,3	0,0	0	0	0	32,1	11,3	1,9	22,6	20,8	11,3	0	0	0	33,7	1,2	9,6	31,3	16,9	7,2	0	0	0
L'Arcouest	8,2	1,5	9,3	12,4	66,5	2,1	0	0	0	6,0	0	7,8	5,5	77,8	2,5	0	0,4	0	6,8	0,6	56,0	1,3	25,9	9,2	0	0	0,2
Callot	21,2	0,9	7,1	15,9	39,8	15,0	0	0	0	16,4	0	13,9	10,5	37,2	22,0	0	0	0	12,5	0,2	10,5	13,0	49,4	14,1	0,2	0	0
Goulven	16,6	0	0,8	2,0	12,1	68,4	0	0	0	8,9	0,2	0	1,1	1,6	88,2	0	0	0	4,9	1,3	3,4	7,5	14,7	68,2	0	0	0
Baie des Anges	19,1	0	39,7	0,8	36,6	3,1	0,8	0	0	93,5	0	6,5	0	0	0	0	0	0	7,7	0	1,3	2,9	71,5	4,3	0	10,6	1,8
Sainte-Marguerite	14,9	0	1,8	10,5	27,2	45,6	0	0	0	11,0	0,4	2,1	3,2	23,8	59,4	0	0	0	9,4	0,7	6,0	19,7	35,7	27,9	0,4	0,2	0
Rade de Brest	14,2	5,3	0,0	23,9	39,8	16,8	0	0	0	16,6	4,4	4,1	16,9	37,6	20,3	0	0	0	20,0	2,7	9,7	15,3	38,3	12,3	1,3	0	0,3
Plage de l'Aber	23,9	1,4	19,7	25,4	19,7	9,9	0	0	0	18,3	3,8	1,0	52,9	22,1	1,9	0	0	0	31,2	3,1	0,5	26,4	36,1	0,5	0	0	2,2
Mousterlin																			0,2	0	0	0,2	90,4	9,1	0,1	0	0,0
Erdeven	16,7	0	0,0	64,8	11,1	7,4	0	0	0	17,8	1,1	0	76,7	4,4	0	0	0	0	6,8	2,2	1,5	85,6	3,5	0,2	0	0	0,2
Gâvres	9,0	0	42,2	4,9	18,0	25,8	0	0	0	2,8	0	45,6	10,9	16,0	24,6	0,1	0	0	4,1	0,0	55,7	4,9	12,4	22,7	0	0	0,2

■ C ■ N ■ DT ■ S ■ DS ■ DNS ■ uB ■ H ■ NoR

	Automne 2003									Printemps 2004									Automne 2004								
	C	N	DT	S	DS	DNS	uB	H	NoR	C	N	DT	S	DS	DNS	uB	H	NoR	C	N	DT	S	DS	DNS	uB	H	NoR
Arzon	2,5	0,6	20,6	7,5	55,0	13,8	0	0	0	9,8	0	15,8	0,5	66,7	6,6	0,5	0	0	4,0	0	9,8	2,4	70,9	9,4	0	0	3,6
Kerjouanno	23,1	0	46,2	7,7	3,8	19,2	0	0	0	33,3	0	0	29,2	33,3	4,2	0	0	0	12,2	0,3	3,5	10,0	74,0	0	0	0	0

■ C
■ N
■ DT
■ S
■ DS
■ DNS
■ uB
■ H
■ NoR

4 Commentaires (analyse régionale pour l'année en cours)

La variabilité des peuplements de sédiments intertidaux est forte : il n'apparaît pas de véritable regroupement de sites, l'ensemble de l'espace créé par les deux premières dimensions de l'analyse étant occupé. En outre, au sein même des sites, les points peuvent montrer une variabilité relativement forte entre eux (Callot) ou bien être très homogènes (Ste Marguerite). Les plages de sables fins de mode exposé se regroupent toutefois entre elles (Erdeven, Aber, St Brieuc...) tandis que les sites semi-fermés se retrouvent à l'opposé sur la représentation graphique (Gâvres, rade de Brest, Arzon)....

Références bibliographiques

- [1] Grall J. & Coic N. 2005. Une synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du macrobenthos en milieu côtier. *A paraître*.
- [2] Fiche technique REBENT n°10 : Traitement des données stationnelles (faune). J. Grall et C. Hily, 2003.
- [3] AZTI Biotic Index (AMBI) : <http://www.azti.es/>