

Hily, C.,



RST/IFREMER/DYNECO/AG//07-13/REBENT

Résultats de la surveillance du Benthos

Région Bretagne

> Suivi stationnel des sables intertidaux 2003 à 2005

Edition décembre 2007



Coordination

Ifremer

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

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| AVANT PROPOS | 2 |
| 1 Présentation des acteurs | 3 |
| 2 Présentation générale des sables intertidaux et de la stratégie de suivi | 4 |
| 3 Résultats de la surveillance | 6 |
| 3.1 Documentation des figures..... | 6 |
| 3.1.1 Granulométrie et taux de matière organique des sédiments..... | 6 |
| 3.1.2 Histogrammes de richesse spécifique et d'abondance | 7 |
| 3.1.3 Groupes écologiques (histogramme) et coefficient benthique (courbe) | 9 |
| 3.1.4 Groupes trophiques (histogramme)..... | 11 |
| 3.2 Analyse sédimentaire | 13 |
| 3.3 Abondance et richesse spécifique | 15 |
| 3.4 Structure écologique..... | 18 |
| 3.5 Structure trophique..... | 22 |
| Références bibliographiques | 26 |

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 devrait s'étendre à terme sur l'ensemble du littoral métropolitain.

La Bretagne constitue la région Pilote. Sur cette région, après une phase d'avant-projet (2001-2002), la stratégie opérationnelle mise en œuvre depuis 2003 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.

Coordonné par Ifremer, ce réseau associe sur la région Bretagne de nombreux partenaires scientifiques et techniques : l'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) de Brest, le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), station 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 REBENT Bretagne bénéficie d'un financement exceptionnel décidé en CIADT, du soutien financier de la Région Bretagne dans le cadre du CPER et d'un financement de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne pour les prélèvements concernant l'application de la Directive Cadre Eau (DCE).

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. A partir de 2007, la stratégie d'échantillonnage retenue tient compte des contraintes définies pour le contrôle de surveillance DCE.

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 premiers bulletins établis sur la région Bretagne (édition 2005) ont été présentés dans le cadre des journées REBENT 2006.

Cette nouvelle édition (décembre 2007) complète dans l'espace et dans le temps les séries temporelles déjà entamées et permet de mieux appréhender la variabilité à l'échelle régionale.

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.

Brigitte Guillaumont
Coordination REBENT-Bretagne

1 Présentation des acteurs

Brigitte GUILLAUMONT (IFREMER/DYNECO/AG)

Coordination Bretagne, édition

Christian HILY (LEMAR)

Responsabilité scientifique

Jacques GRALL (LEMAR)

Prélèvements de terrain, expertise
taxonomique, rédaction

Michel LE DUFF (LEMAR)

Benjamin GUYONNET (LEMAR)

Marion MAGUER (LEMAR)

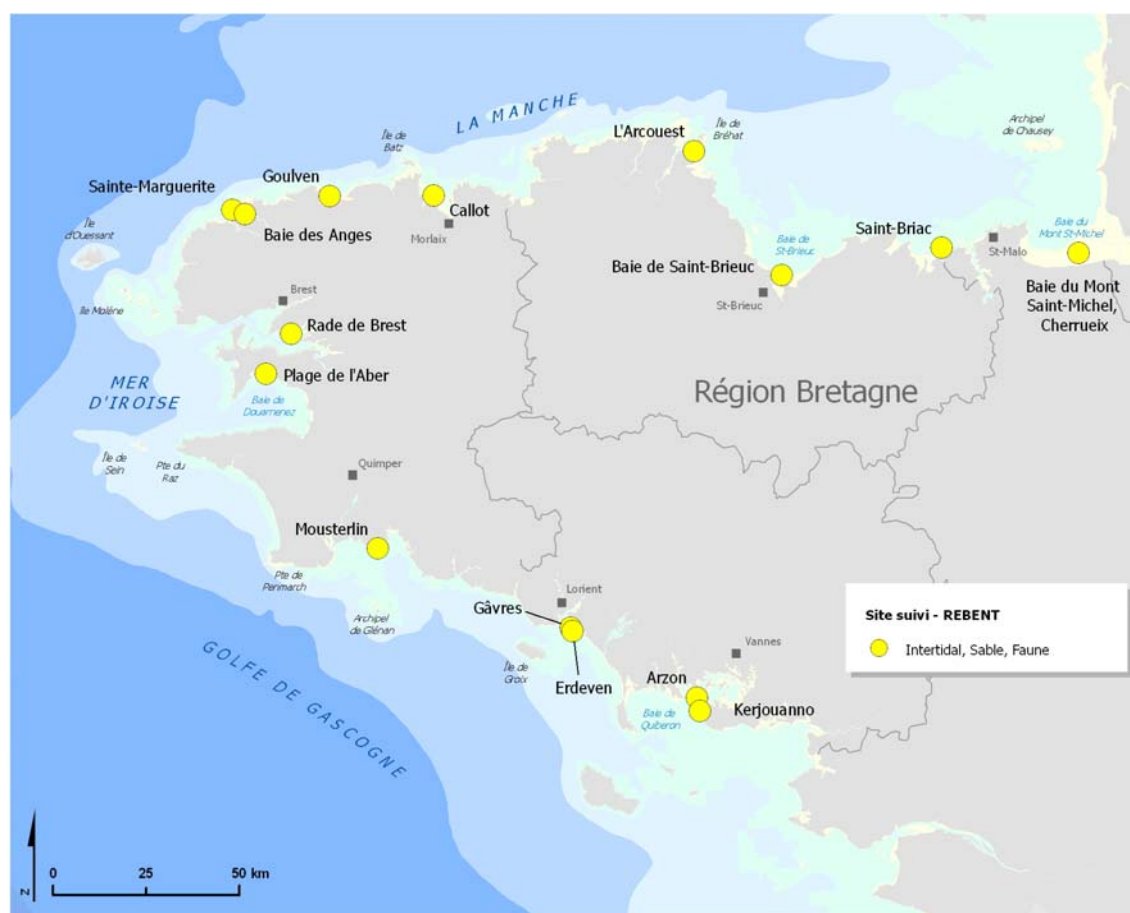
Prélèvements de terrain, analyses en
laboratoire

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 ceux-ci 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, 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

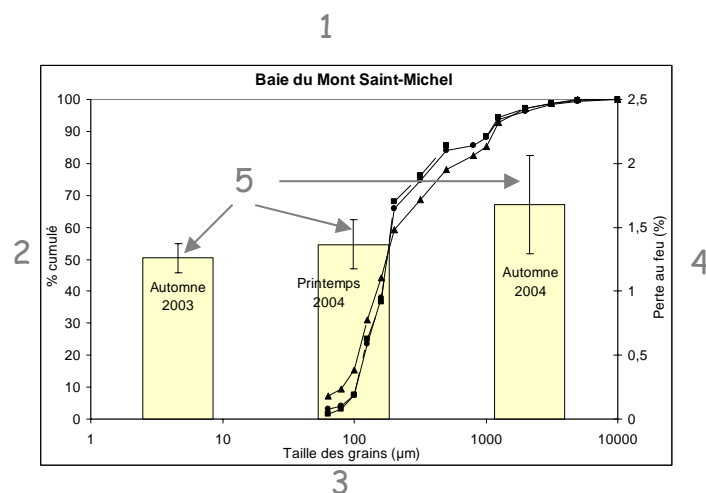
Les prélèvements de sédiments sont séparés en quatre : une partie sert à l'analyse granulométrique, les autres parties servent à la mesure du taux de matière organique présente dans le sédiment.

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

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

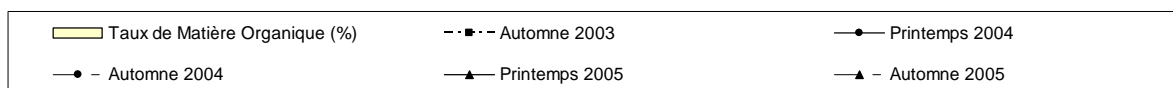
4 Axe secondaire des ordonnées : taux de matière organique en %

5 Ecart-type sur les taux de matière organique

} Analyse granulométrique

} Taux de Matière Organique

La légende des graphes est indiquée en bas de chaque page:



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.

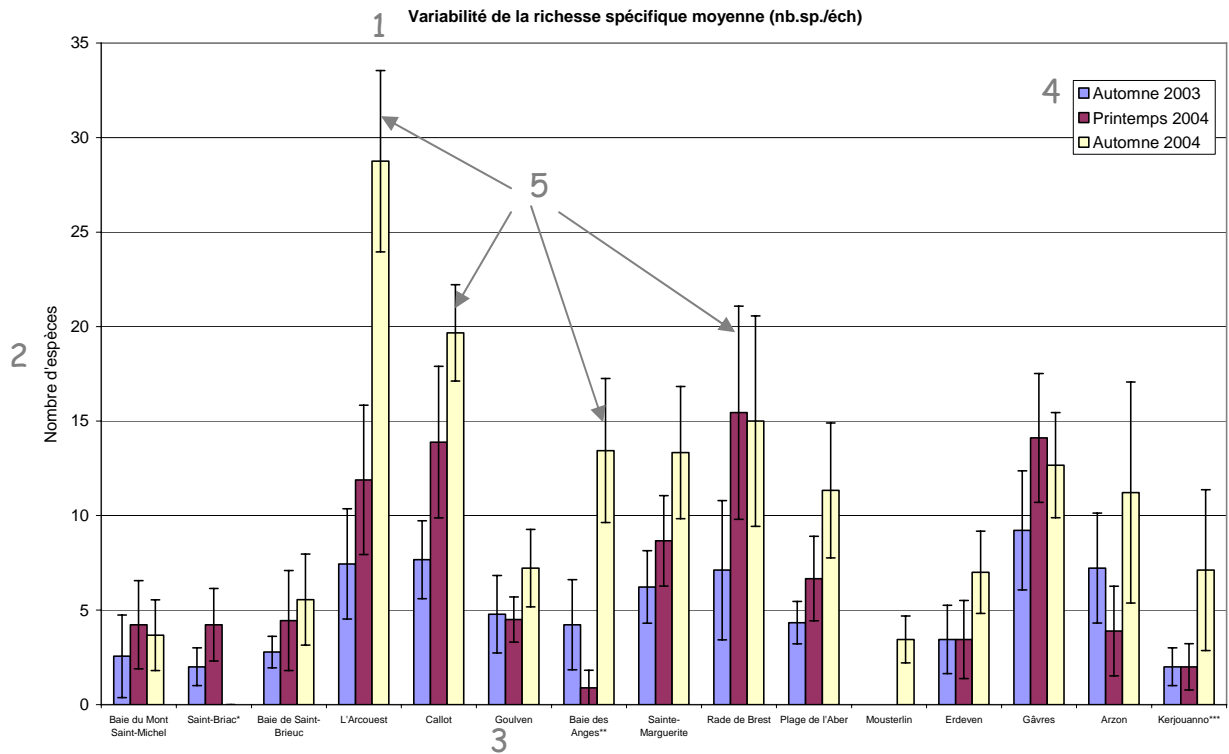
| Espèces | Site X | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Point1 | | | Point2 | | | Point3 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| <i>Espèce 1</i> | | | | | | | | | |
| <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 = 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.

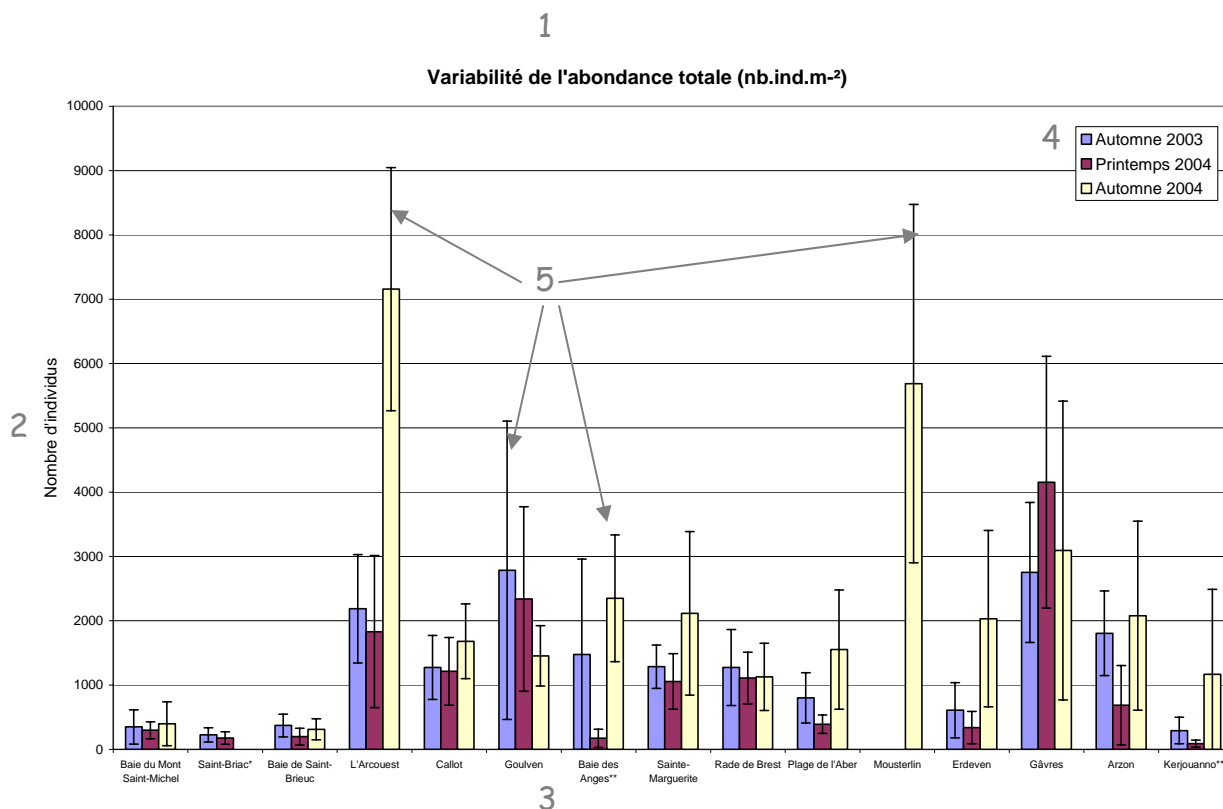
2 Nombre moyen d'espèces dans les prélèvements

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) et coefficient benthique (courbe)

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 | ensibles 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 |

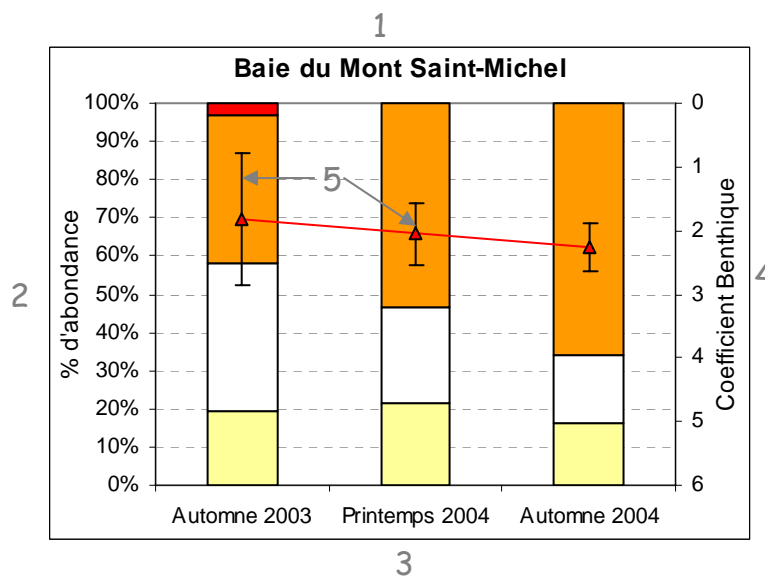
Un groupe a été attribué à chaque espèce [1], selon le référentiel AMBI [3]:

« 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 moyenniser 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 graphiques :



| | | | |
|-----|---------------------------------------|----|--------------------------------|
| I | Sensibles à une hypertrophisation | IV | Opportunistes de second ordre |
| II | Indifférentes à une hypertrophisation | V | Opportunistes de premier ordre |
| III | Tolérantes à une hypertrophisation | BC | Coefficient benthique |

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

3.1.4 Groupes trophiques (histogramme)

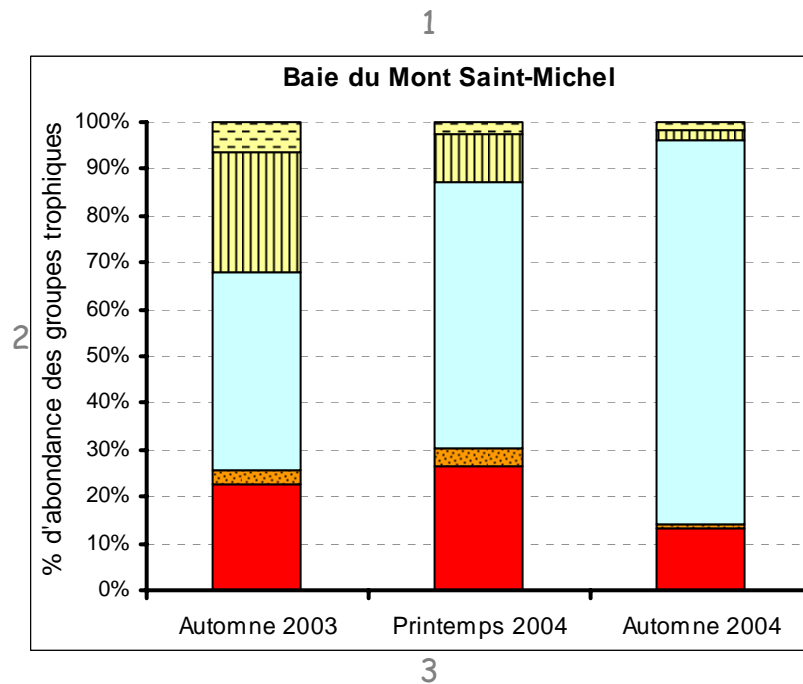
« Les organismes benthiques sont capables de trouver leur source de nourriture dans trois principaux types d'environnement : i) dans le sédiment, ii) à l'interface eau-sédiment, iii) dans la colonne d'eau au-dessus du sédiment. D'autre part, il est possible de discriminer les espèces en considérant la 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>Microbrouteurs</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 ; Aflit 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 :

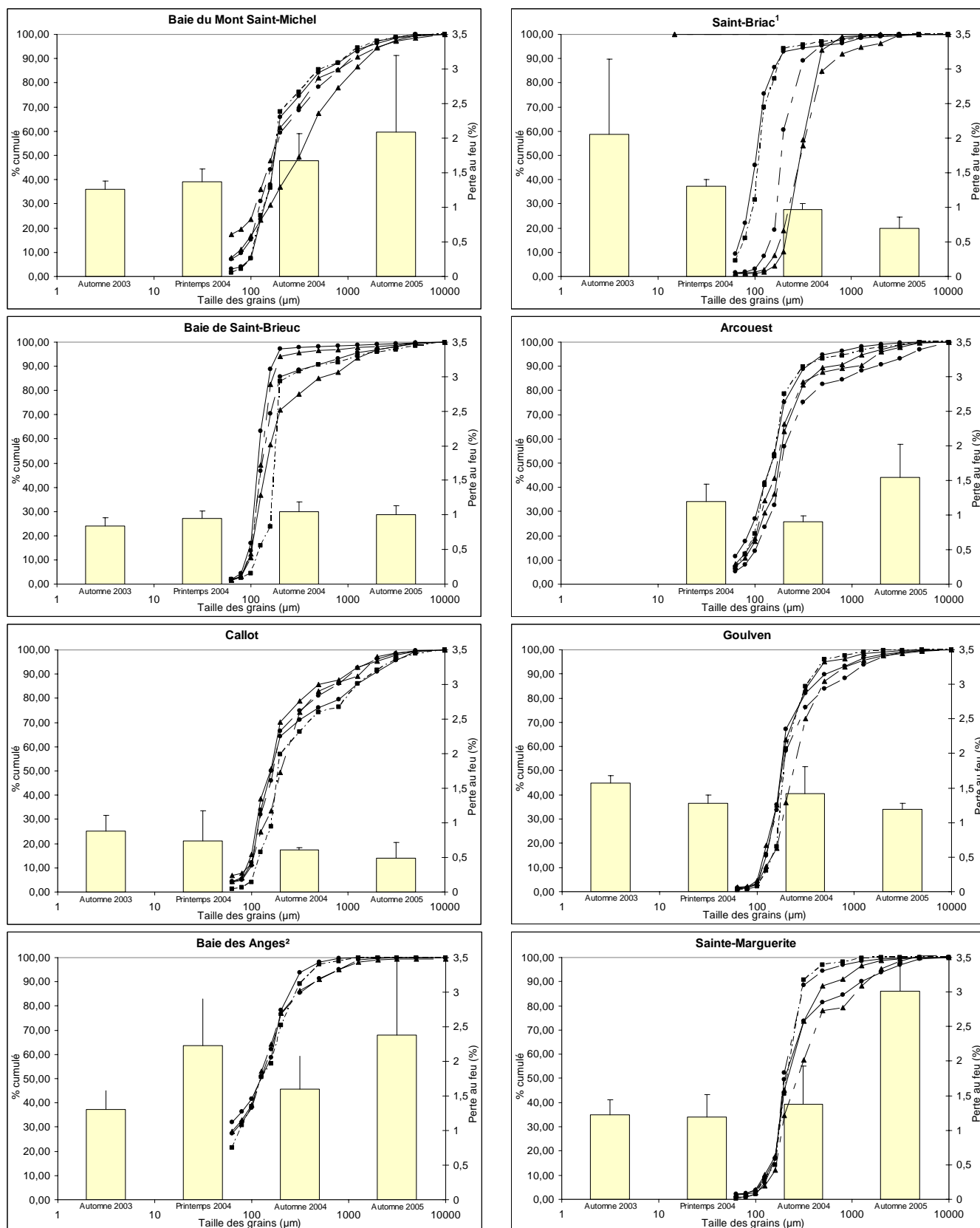
■ C ■ N ■ DT ■ S ■ DS ■ DNS ■ uB ■ H ■ NoR

| | | | | | | | |
|----------|--------------------|-----------|----------------------|------------|------------------------------------|-----------|-----------------------|
| <i>C</i> | <i>Carnivores</i> | <i>DT</i> | <i>Détritivores</i> | <i>DS</i> | <i>Dépositivores sélectifs</i> | <i>μB</i> | <i>Microbrouteurs</i> |
| <i>N</i> | <i>Nécrophages</i> | <i>S</i> | <i>Suspensivores</i> | <i>DNS</i> | <i>Dépositivores non sélectifs</i> | <i>H</i> | <i>Herbivores</i> |

Les lettres correspondent aux codes des groupes. 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.

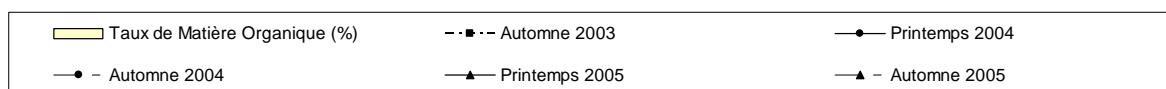
Il faut d'ailleurs être prudent sur l'interprétation des structures trophiques des sites : l'attribution des espèces à un groupe trophique doit faire l'objet de multiples expertises par les spécialistes. Cette validation aura lieu lors de l'implémentation de la base de données QUADRIGE².

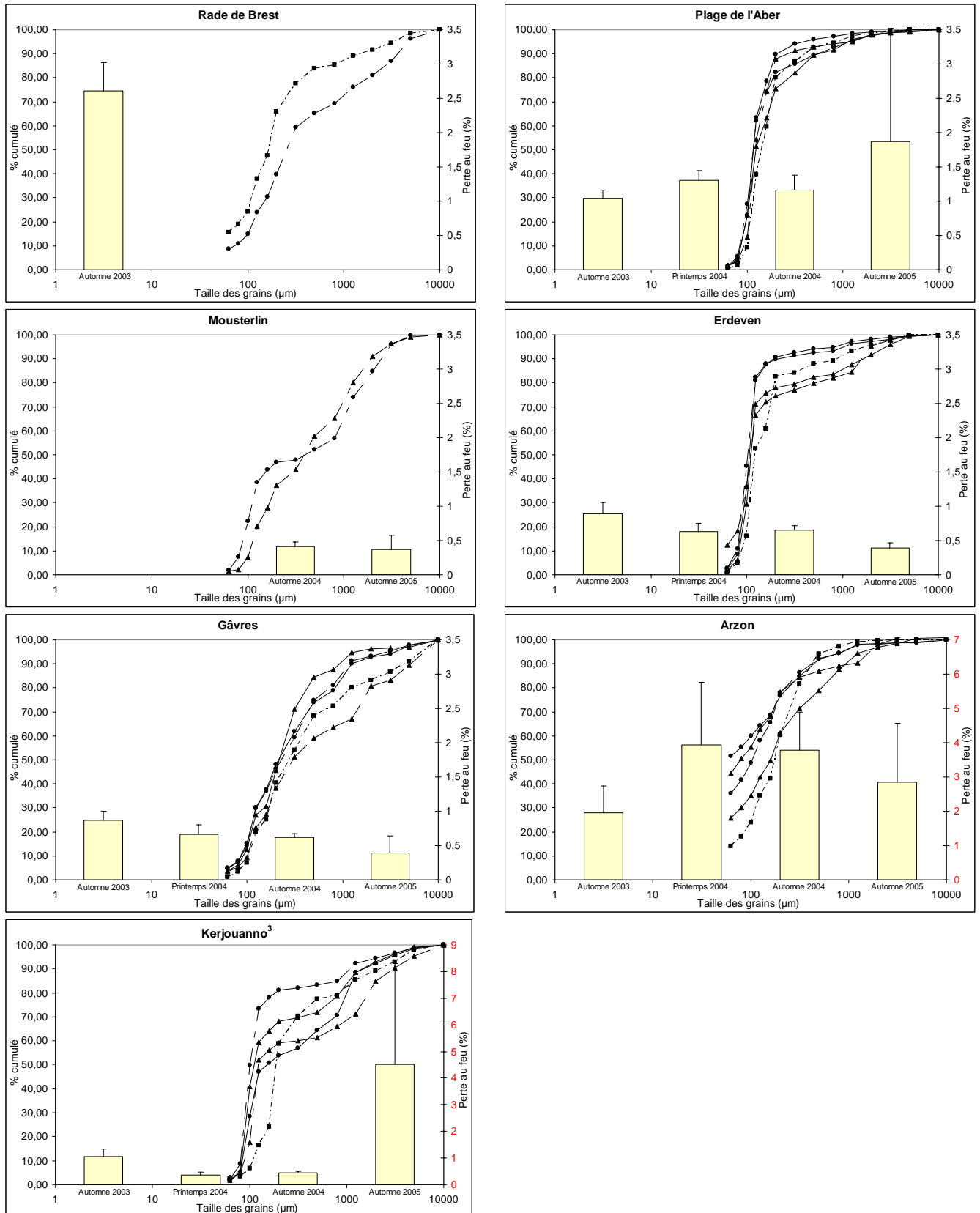
3.2 Analyse sédimentaire



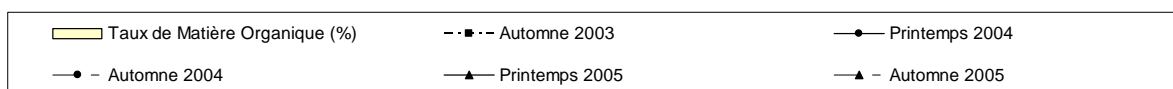
¹ Les mesures ont été effectuées sur le site de Lancieux en automne 2003 et au printemps 2004

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



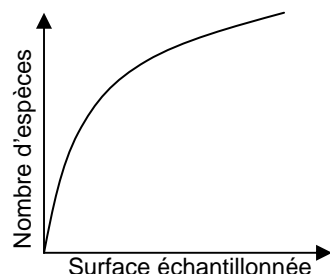


³ Les mesures ont été effectuées sur le site de Saint-Gildas de Rhuy en automne 2003, et les points de Kerjouanno ont été déplacés entre le printemps et l'automne 2004.

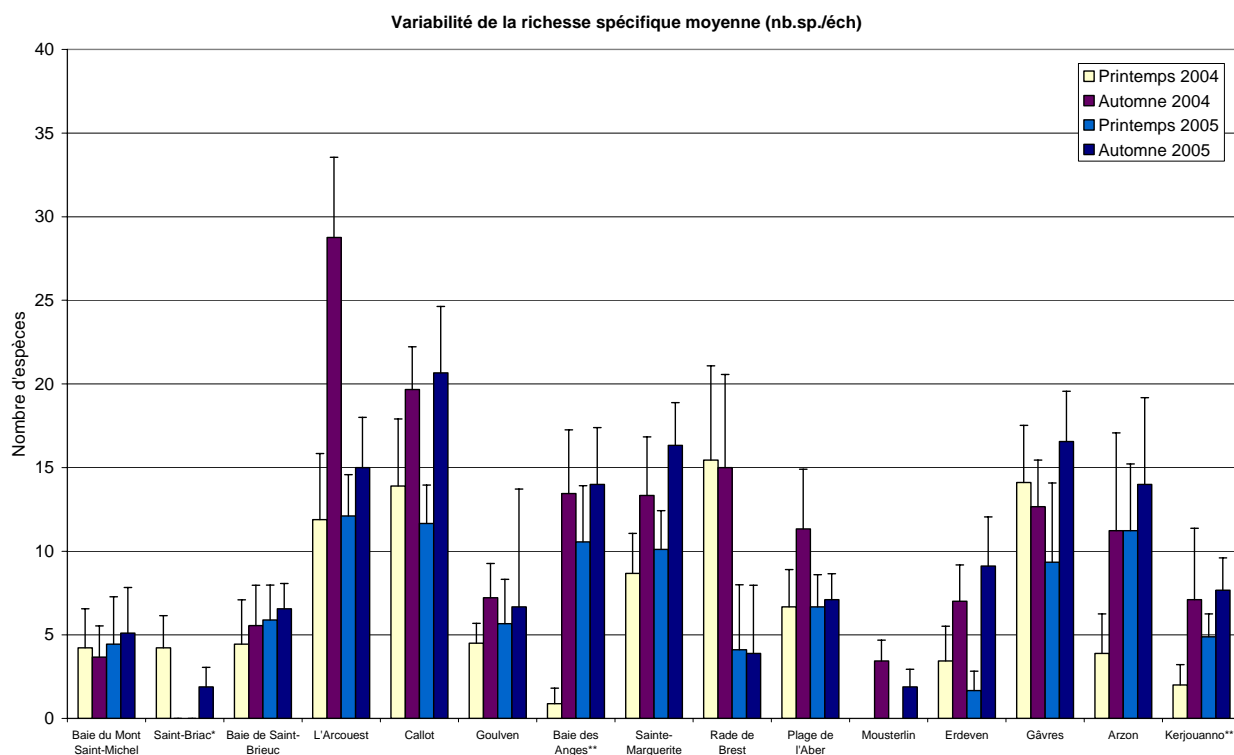


3.3 Abondance et richesse spécifique

La richesse spécifique est très dépendante de la surface échantillonnée et la relation qui les unit n'est pas linéaire, elle n'est donc pas exprimée par mètre carré, mais par échantillon (ou prélèvement).



On distingue deux ensembles : un premier avec des richesses spécifiques inférieure à 10 espèces par prélèvement, regroupant les grandes baies et les plages exposées ; un second avec des richesses spécifiques atteignant 30 espèces par prélèvement (à l'Arcouest), caractéristique des sites plus abrités. Par ailleurs, c'est dans ce deuxième ensemble que les variations saisonnières sont les plus marquées, notamment à l'Arcouest avec le recrutement de plusieurs espèces d'amphipodes à l'automne 2004. La baisse observée à Brest en 2005 n'est pas significative, les résultats obtenus sur un des points n'apparaissent pas sur ce graphique.



On retrouve le même schéma pour les abondances, notons toutefois l'arrivée massive d'espèces opportunistes (*Malacoceros fuliginosus* et *Capitella capitata*) à Mousterlin à l'automne 2004.

* 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. = 1 échantillon)

| | Printemps 2004 (1 éch. = 0,03m ²) | Automne 2004 (1 éch. = 0,03m ²) | Printemps 2005 (1 éch. = 0,03m ²) | Automne 2005 (1 éch. = 0,03m ²) |
|---------------------------|--|--|--|--|
| Baie du Mont Saint-Michel | 4,22 | 3,67 | 4,44 | 5,11 |
| Saint-Briac | 4,22 | 0,00 | 0,00 | 1,89 |
| Baie de Saint-Brieuc | 4,44 | 5,56 | 5,89 | 6,56 |
| L'Arcouest | 11,89 | 28,75 | 12,11 | 15,00 |
| Callot | 13,89 | 19,67 | 11,67 | 20,67 |
| Goulven | 4,50 | 7,22 | 5,67 | 6,67 |
| Baie des Anges | 0,89 | 13,44 | 10,56 | 14,00 |
| Sainte-Marguerite | 8,67 | 13,33 | 10,11 | 16,33 |
| Rade de Brest | 15,44 | 15,00 | 4,11 | 3,89 |
| Plage de l'Aber | 6,67 | 11,33 | 6,67 | 7,11 |
| Mousterlin | 0,00 | 3,44 | | 1,89 |
| Erdeven | 3,44 | 7,00 | 1,67 | 9,11 |
| Gâvres | 14,11 | 12,67 | 9,33 | 16,56 |
| Arzon | 3,89 | 11,22 | 11,22 | 14,00 |
| Kerjouanno | 2,00 | 7,11 | 4,89 | 7,67 |

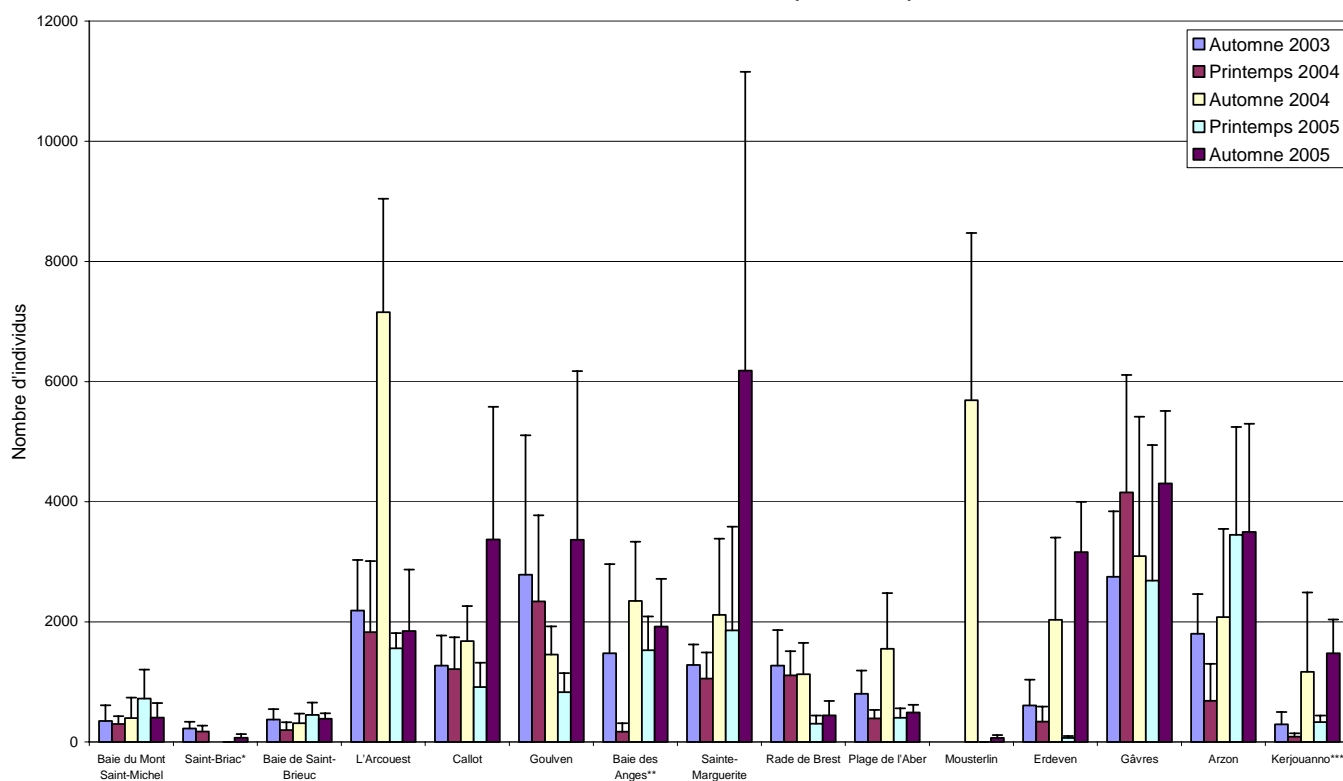
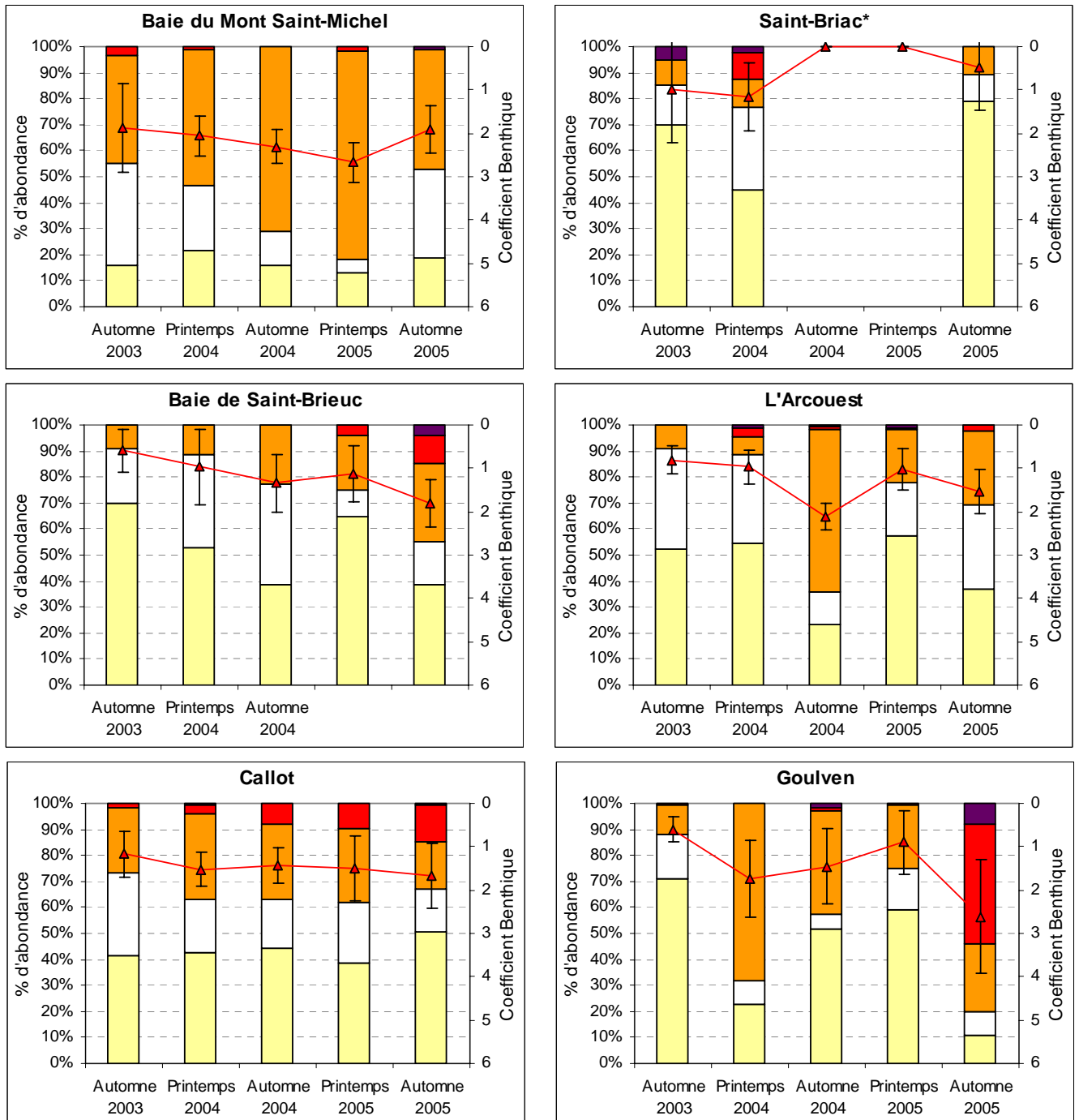
Variabilité de l'abondance totale (nb.ind.m⁻²)

Tableau 3 : Abondance totale moyenne de chaque site (en nombre d'individus par m²).

| | Automne 2003 | Printemps 2004 | Automne 2004 | Printemps 2005 | Automne 2005 |
|---------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Baie du Mont Saint-Michel | 350 | 297 | 398 | 726 | 406 |
| Saint-Briac | 226 | 177 | 0 | 0 | 71 |
| Baie de Saint-Brieuc | 372 | 199 | 312 | 451 | 387 |
| L'Arcouest | 2188 | 1831 | 7156 | 1560 | 1846 |
| Callot | 1274 | 1214 | 1680 | 914 | 3372 |
| Goulven | 2786 | 2339 | 1455 | 827 | 3366 |
| Baie des Anges | 1477 | 173 | 2350 | 1526 | 1921 |
| Sainte-Marguerite | 1286 | 1056 | 2117 | 1857 | 6180 |
| Rade de Brest | 1274 | 1109 | 1128 | 305 | 445 |
| Plage de l'Aber | 801 | 391 | 1553 | 402 | 492 |
| Mousterlin | | 0 | 5688 | | 68 |
| Erdeven | 609 | 338 | 2034 | 68 | 3162 |
| Gâvres | 2752 | 4154 | 3094 | 2688 | 4304 |
| Arzon | 1804 | 688 | 2079 | 3447 | 3496 |
| Kerjouanno | 293 | 90 | 1169 | 331 | 1477 |

3.4 Structure écologique

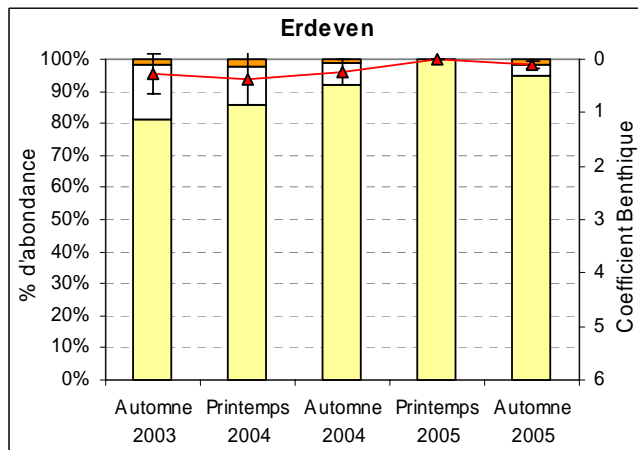
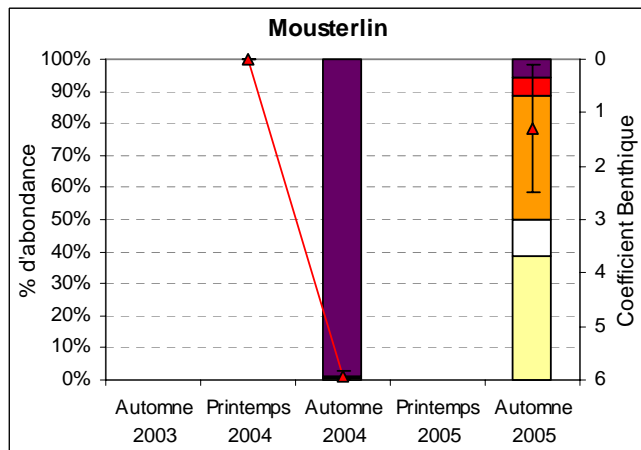
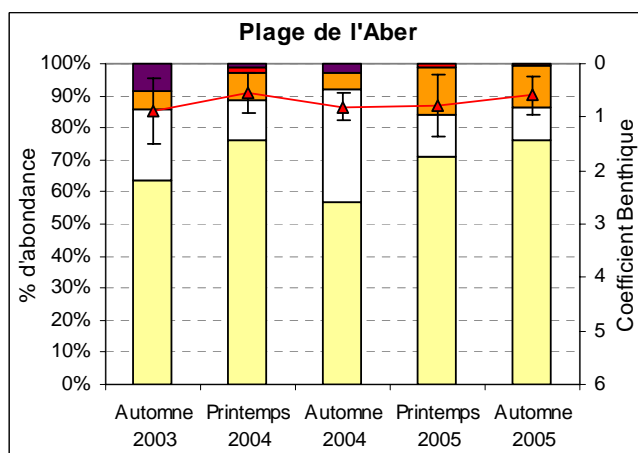
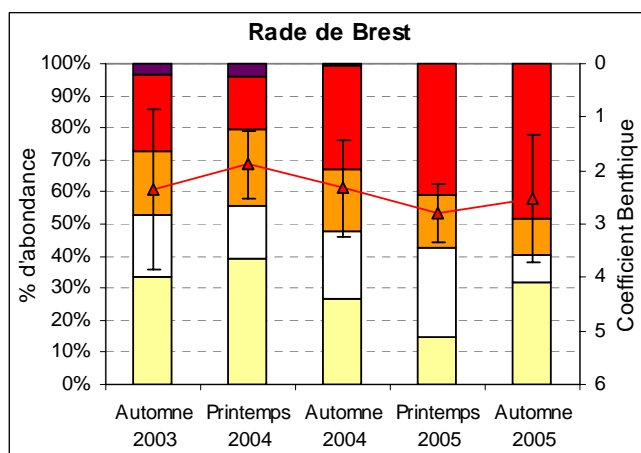
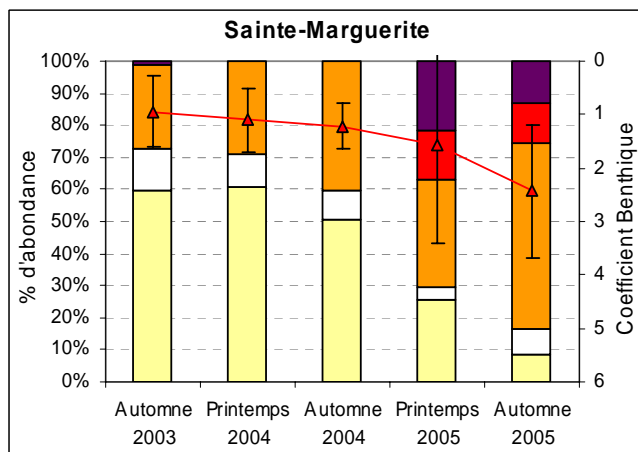
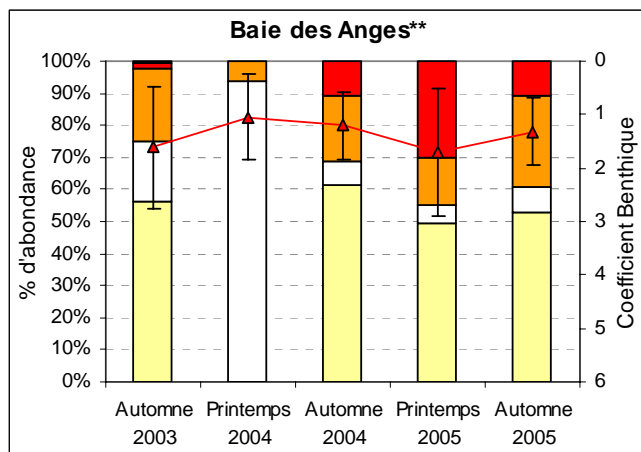
Il existe de fortes disparités entre les sites. Notons une dégradation des sites de Goulven et Sainte-Marguerite en 2005 ainsi qu'une perturbation passagère à l'Arcouest et Kerjouanno en automne 2004. C'est à Brest et Arzon que le groupe écologique IV est le plus représenté.



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



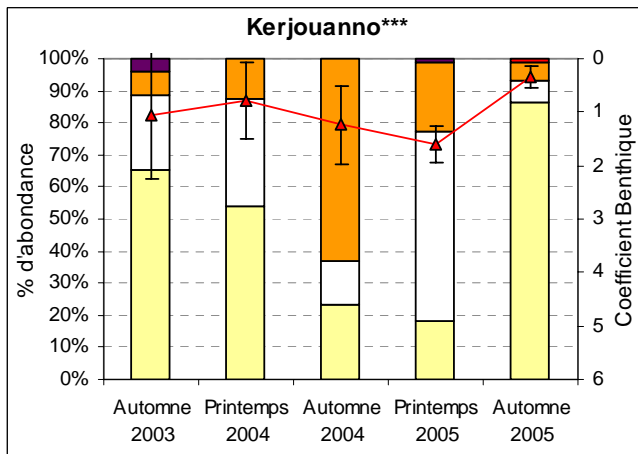
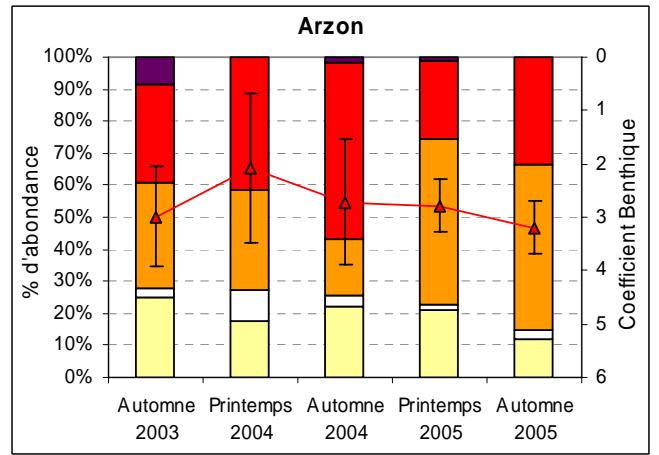
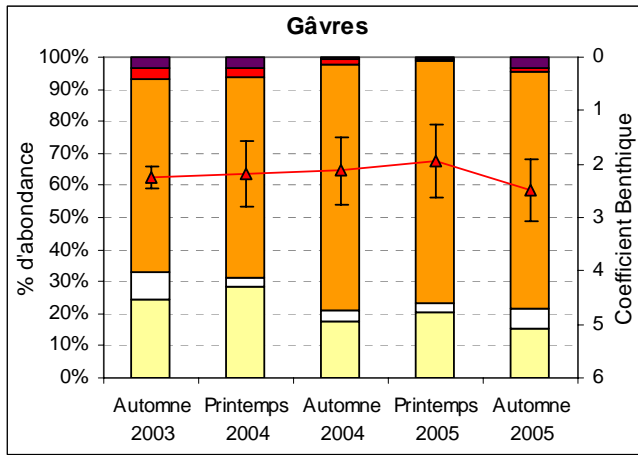
| | | | |
|-----|---------------------------------------|----|--------------------------------|
| I | Sensibles à une hypertrophisation | IV | Opportunistes de second ordre |
| II | Indifférentes à une hypertrophisation | V | Opportunistes de premier ordre |
| III | Tolérantes à une hypertrophisation | BC | Coefficient benthique |



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



| | | | |
|------------|---------------------------------------|-----------|--------------------------------|
| <i>I</i> | Sensibles à une hypertrophisation | <i>IV</i> | Opportunistes de second ordre |
| <i>II</i> | Indifférentes à une hypertrophisation | <i>V</i> | Opportunistes de premier ordre |
| <i>III</i> | Tolérantes à une hypertrophisation | <i>BC</i> | Coefficient benthique |



*** 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.



| | | | |
|------------|---------------------------------------|-----------|--------------------------------|
| <i>I</i> | Sensibles à une hypertrophisation | <i>IV</i> | Opportunistes de second ordre |
| <i>II</i> | Indifférentes à une hypertrophisation | <i>V</i> | Opportunistes de premier ordre |
| <i>III</i> | Tolérantes à une hypertrophisation | <i>BC</i> | Coefficient benthique |

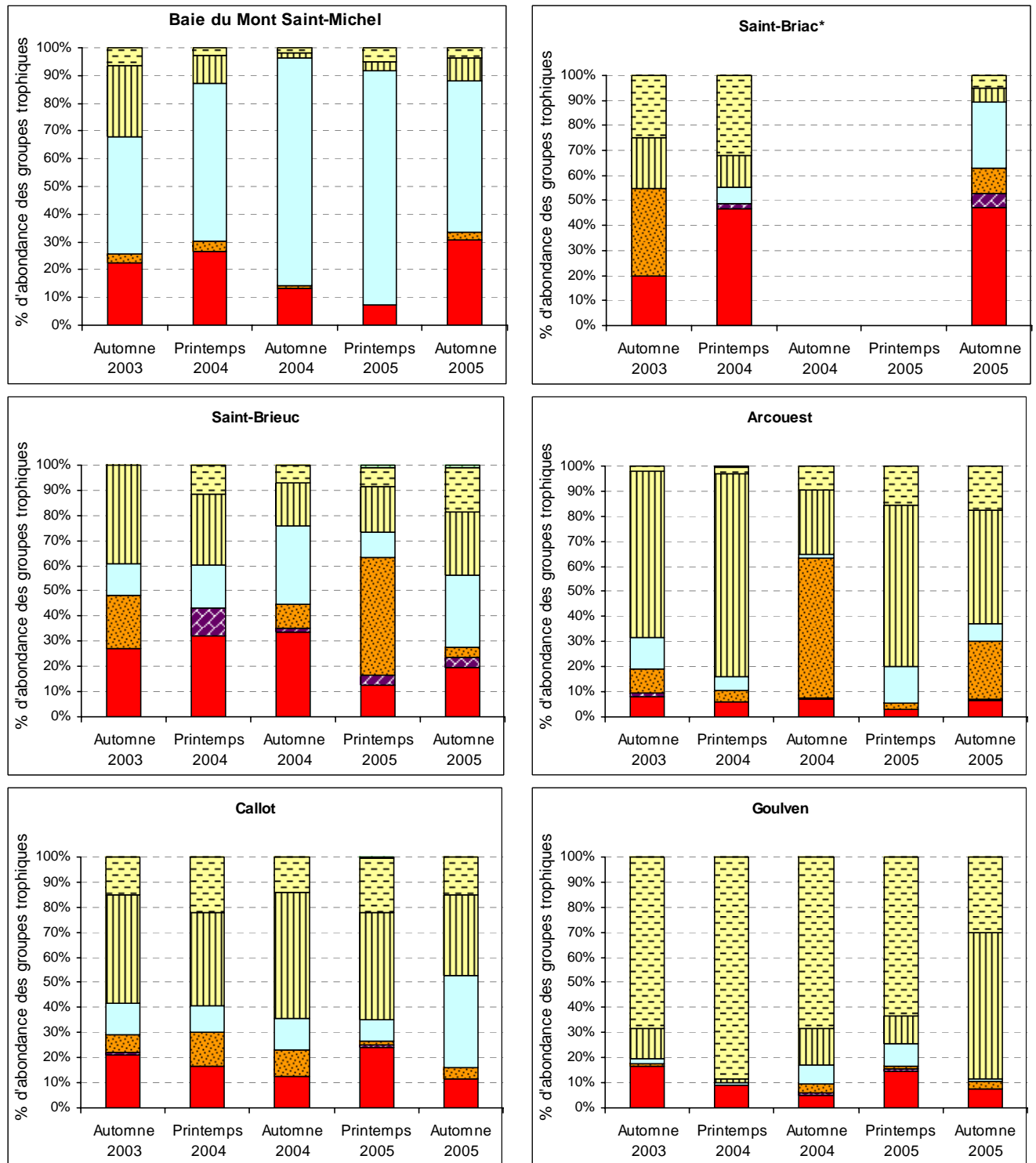
Tableau 4 : Pourcentages d'abondance des groupes écologiques et valeur du coefficient benthique (BC)
(Moy = moyenne ; ET = Ecart-type)

| | 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 | 16,1 | 38,7 | 41,9 | 3,2 | 0,0 | 1,88 | 1,03 | 21,5 | 25,3 | 51,9 | 1,3 | 0,0 | 2,06 | 0,47 | 16,0 | 13,2 | 70,8 | 0,0 | 0,0 | 2,31 | 0,39 |
| Saint-Briac | 70,0 | 15,0 | 10,0 | 0,0 | 5,0 | 0,97 | 1,25 | 44,7 | 31,9 | 10,6 | 10,6 | 2,1 | 1,15 | 0,78 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| Baie de Saint-Brieuc | 69,7 | 21,2 | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 0,59 | 0,50 | 52,8 | 35,8 | 11,3 | 0,0 | 0,0 | 0,96 | 0,87 | 38,6 | 38,6 | 22,9 | 0,0 | 0,0 | 1,34 | 0,66 |
| L'Arcouest | 52,1 | 38,7 | 9,3 | 0,0 | 0,0 | 0,80 | 0,33 | 54,4 | 34,5 | 6,8 | 3,3 | 1,0 | 0,97 | 0,40 | 23,3 | 12,4 | 62,5 | 1,5 | 0,4 | 2,11 | 0,32 |
| Callot | 41,6 | 31,9 | 24,8 | 1,8 | 0,0 | 1,18 | 0,52 | 42,4 | 20,7 | 33,1 | 3,4 | 0,3 | 1,52 | 0,40 | 44,1 | 19,2 | 28,6 | 8,1 | 0,0 | 1,43 | 0,40 |
| Goulven | 71,3 | 17,0 | 11,3 | 0,4 | 0,0 | 0,60 | 0,29 | 22,8 | 8,9 | 68,4 | 0,0 | 0,0 | 1,74 | 0,88 | 51,4 | 6,2 | 39,3 | 1,6 | 1,6 | 1,46 | 0,87 |
| Baie des Anges | 56,5 | 18,3 | 22,9 | 1,5 | 0,8 | 1,61 | 1,15 | 0,0 | 93,5 | 6,5 | 0,0 | 0,0 | 1,05 | 0,80 | 61,1 | 7,4 | 20,6 | 10,9 | 0,0 | 1,21 | 0,62 |
| Sainte-Marguerite | 59,6 | 13,2 | 26,3 | 0,0 | 0,9 | 0,94 | 0,67 | 60,9 | 10,0 | 29,2 | 0,0 | 0,0 | 1,09 | 0,60 | 50,6 | 8,9 | 40,3 | 0,0 | 0,2 | 0,81 | 0,74 |
| Rade de Brest | 33,6 | 19,5 | 19,5 | 23,9 | 3,5 | 2,36 | 1,50 | 39,3 | 16,6 | 23,7 | 16,6 | 3,7 | 1,89 | 0,63 | 26,5 | 21,5 | 19,1 | 32,2 | 0,7 | 2,33 | 0,91 |
| Plage de l'Aber | 63,4 | 22,5 | 5,6 | 0,0 | 8,5 | 0,89 | 0,61 | 76,0 | 12,5 | 8,7 | 1,9 | 1,0 | 0,53 | 0,38 | 56,7 | 35,6 | 5,1 | 0,0 | 2,7 | 0,81 | 0,26 |
| Mousterlin | | | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,3 | 0,5 | 0,1 | 0,2 | 98,9 | 5,93 | 0,09 |
| Erdeven | 81,5 | 16,7 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,27 | 0,39 | 85,6 | 12,2 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 0,36 | 0,49 | 92,2 | 6,7 | 0,9 | 0,2 | 0,0 | 0,20 | 0,22 |
| Gâvres | 24,2 | 8,6 | 60,7 | 2,9 | 3,7 | 2,26 | 0,21 | 28,4 | 2,7 | 62,5 | 2,8 | 3,5 | 2,18 | 0,61 | 17,9 | 3,3 | 76,4 | 1,9 | 0,5 | 2,13 | 0,63 |
| Arzon | 25,0 | 3,1 | 32,5 | 30,6 | 8,8 | 2,98 | 0,92 | 17,5 | 9,8 | 31,1 | 41,5 | 0,0 | 2,08 | 1,39 | 22,4 | 3,3 | 17,5 | 55,0 | 1,8 | 1,92 | 1,50 |
| Kerjouanno | 65,4 | 23,1 | 7,7 | 0,0 | 3,8 | 1,05 | 1,18 | 54,2 | 33,3 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,78 | 0,70 | 23,2 | 13,5 | 63,3 | 0,0 | 0,0 | 1,24 | 0,73 |

| | Printemps 2005 | | | | | | Automne 2005 | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | I | II | III | IV | V | BC | | I | II | III | IV | V | BC | |
| | | | | | | Moy | ET | | | | | | Moy | ET |
| Baie du Mont Saint-Michel | 13,0 | 5,2 | 78,2 | 3,6 | 0,0 | 2,66 | 0,46 | 18,5 | 33,3 | 45,4 | 1,9 | 0,9 | 1,91 | 0,54 |
| Saint-Briac | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 78,9 | 10,5 | 10,5 | 0,0 | 0,0 | 0,48 | 0,99 |
| Baie de Saint-Brieuc | 65,0 | 10,0 | 20,8 | 4,2 | 0,0 | 1,13 | 0,65 | 38,8 | 16,5 | 30,1 | 10,7 | 3,9 | 1,81 | 0,54 |
| L'Arcouest | 57,1 | 20,7 | 20,7 | 0,5 | 1,0 | 1,02 | 0,48 | 36,7 | 32,6 | 28,3 | 2,2 | 0,2 | 1,54 | 0,51 |
| Callot | 38,7 | 23,0 | 28,8 | 9,5 | 0,0 | 1,50 | 0,74 | 50,4 | 16,7 | 18,4 | 13,9 | 0,6 | 1,67 | 0,75 |
| Goulven | 59,1 | 15,9 | 24,5 | 0,5 | 0,0 | 0,90 | 0,73 | 10,6 | 9,5 | 26,0 | 46,2 | 7,7 | 2,61 | 1,31 |
| Baie des Anges | 49,3 | 5,9 | 14,8 | 30,0 | 0,0 | 1,70 | 1,20 | 52,6 | 8,2 | 28,6 | 10,6 | 0,0 | 1,32 | 0,64 |
| Sainte-Marguerite | 25,3 | 4,5 | 33,4 | 15,4 | 21,5 | 1,58 | 1,84 | 8,5 | 7,8 | 57,8 | 13,0 | 12,8 | 2,43 | 1,24 |
| Rade de Brest | 14,8 | 27,8 | 16,7 | 40,7 | 0,0 | 2,79 | 0,56 | 31,6 | 8,9 | 11,4 | 48,1 | 0,0 | 2,53 | 1,20 |
| Plage de l'Aber | 71,0 | 13,1 | 15,0 | 0,9 | 0,0 | 0,79 | 0,57 | 76,3 | 9,9 | 13,0 | 0,8 | 0,0 | 0,59 | 0,35 |
| Mousterlin | | | | | | | | 38,9 | 11,1 | 38,9 | 5,6 | 5,6 | 1,31 | 1,20 |
| Erdeven | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 94,9 | 3,4 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0,11 | 0,06 |
| Gâvres | 20,3 | 3,1 | 75,5 | 0,3 | 0,8 | 1,94 | 0,68 | 15,5 | 5,9 | 73,9 | 1,3 | 3,5 | 2,49 | 0,57 |
| Arzon | 21,3 | 1,5 | 51,5 | 24,9 | 0,9 | 2,79 | 0,49 | 12,0 | 3,0 | 51,3 | 33,4 | 0,2 | 3,19 | 0,49 |
| Kerjouanno | 18,2 | 59,1 | 21,6 | 0,0 | 1,1 | 1,61 | 0,33 | 86,5 | 6,6 | 5,9 | 0,8 | 0,3 | 0,34 | 0,22 |

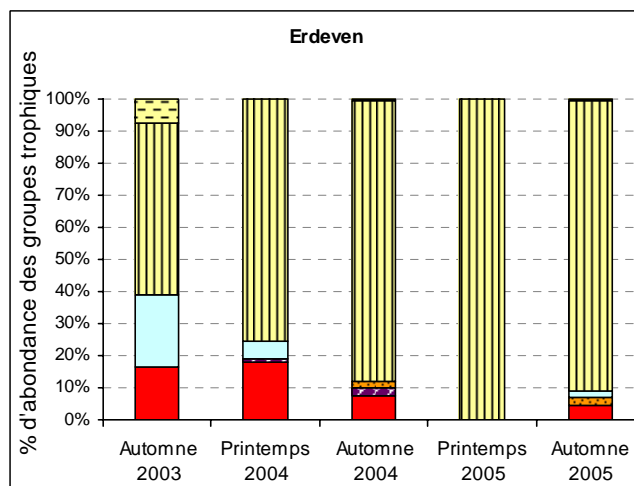
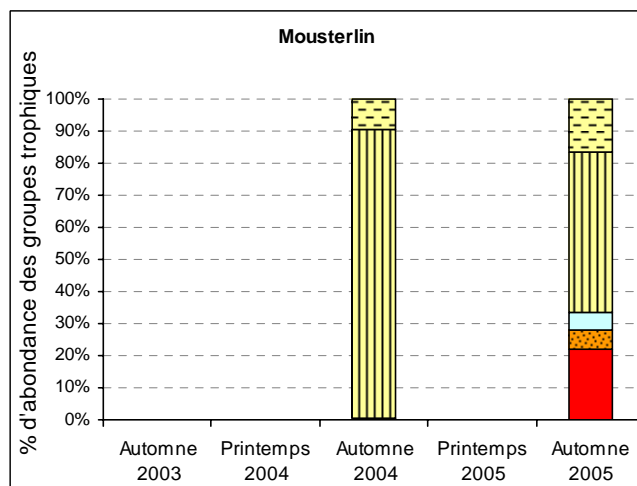
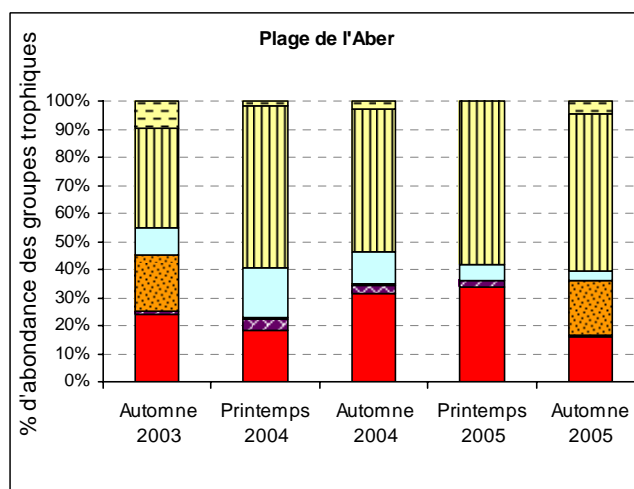
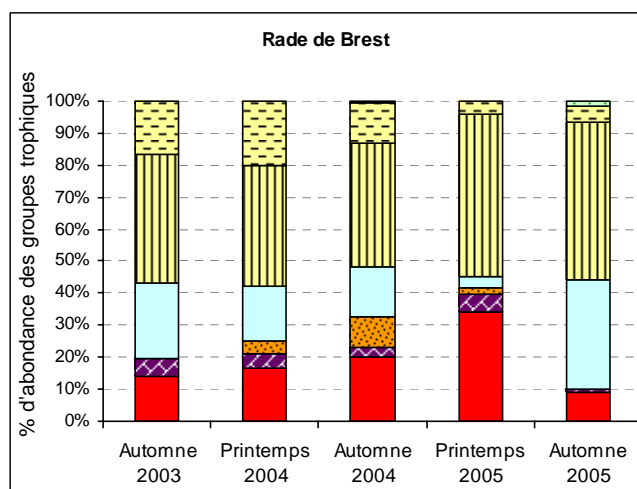
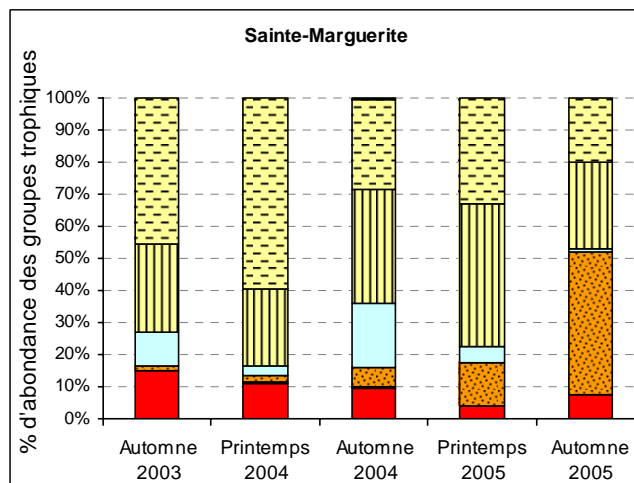
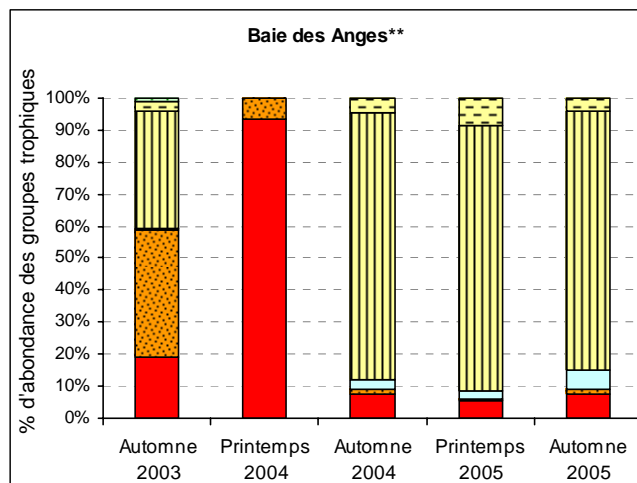
3.5 Structure trophique

Les Dépositivores (sélectifs ou non) sont le groupe le plus représenté, remplacé par les Suspensivores dans la baie du Mont-Saint-Michel. Le site de Gâvres est dominé par les Détritivores. Les microbrouteurs (principalement l'espèce *Hydrobia ulvae*) apparaissent à Arzon à l'automne 2005.



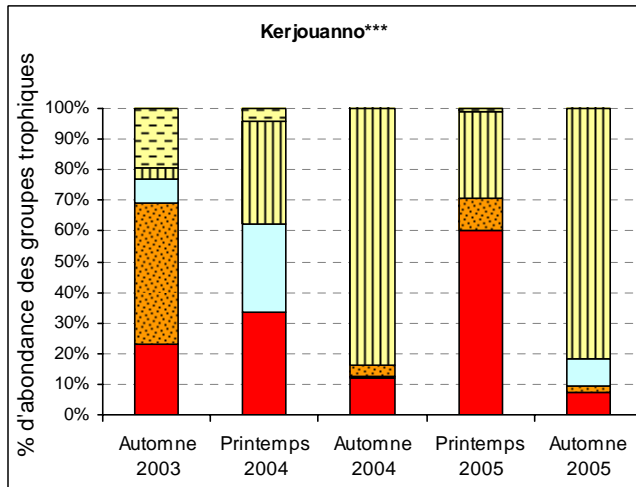
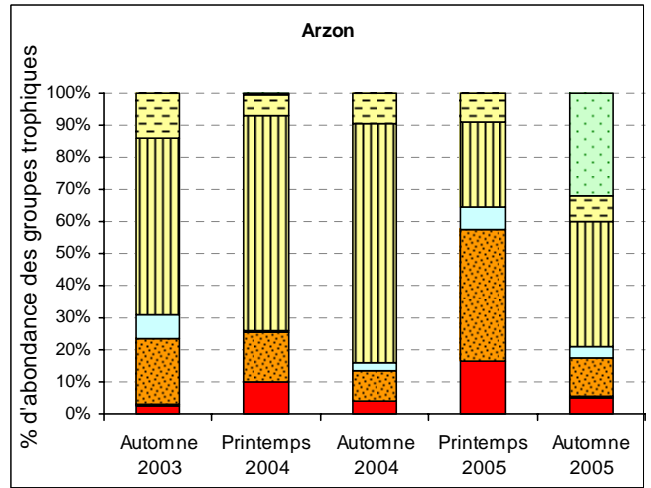
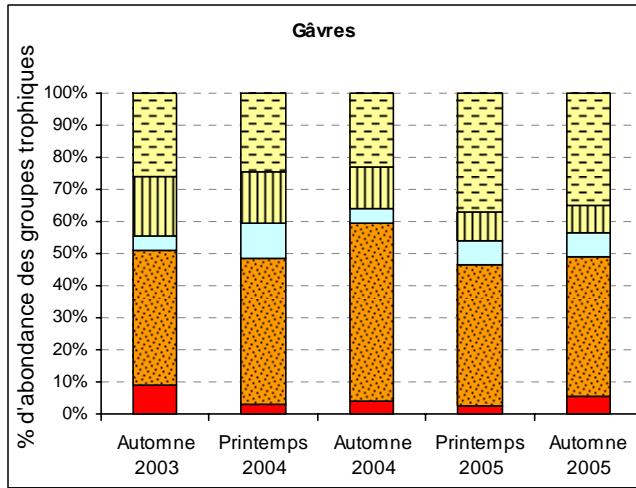
* Les prélèvements ont été effectués sur le site de Lancieux en automne 2003 et au printemps 2004.

| | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------|
| C | N | DT | S | DS | DNS | uB | H | NoR |
| <i>C</i> | <i>N</i> | <i>DT</i> | <i>S</i> | <i>DS</i> | <i>DNS</i> | <i>uB</i> | <i>H</i> | <i>NoR</i> |
| <i>Carnivores</i> | <i>Nécrophages</i> | <i>Détritivore</i> | <i>Suspensivores</i> | <i>Dépositivores sélectifs</i> | <i>Dépositivores non sélectifs</i> | <i>Microbrouteurs</i> | <i>Herbivores</i> | |



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

| | | | | | | | | |
|----------|--------------------|-----------|----------------------|------------|------------------------------------|-----------|-----------------------|-----|
| C | N | DT | S | DS | DNS | uB | H | NoR |
| <i>C</i> | <i>Carnivores</i> | <i>DT</i> | <i>Détritivore</i> | <i>DS</i> | <i>Dépositivores sélectifs</i> | <i>μB</i> | <i>Microbrouteurs</i> | |
| <i>N</i> | <i>Nécrophages</i> | <i>S</i> | <i>Suspensivores</i> | <i>DNS</i> | <i>Dépositivores non sélectifs</i> | <i>H</i> | <i>Herbivores</i> | |



*** 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.

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

| | | | | | | | |
|---|-------------|----|---------------|-----|---------------------------|----|----------------|
| C | Carnivores | DT | Détritivore | DS | Dépositives sélectifs | μB | Microbrouteurs |
| N | Nécrophages | S | Suspensivores | DNS | Dépositives non sélectifs | H | Herbivores |

Tableau 5 : Pourcentages d'abondance des groupes trophiques.

| | Automne 2003 | | | | | | | | |
|----------------------|--------------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| | C | N | DT | S | DS | DNS | uB | H | NoR |
| Mont Saint-Michel | 22,6 | 0,0 | 3,2 | 41,9 | 25,8 | 6,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Saint-Briac | 20,0 | 0,0 | 35,0 | 0,0 | 20,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Baie de Saint-Brieuc | 27,3 | | 21,2 | 12,1 | 39,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| L'Arcouest | 8,2 | | 9,3 | 12,4 | 66,5 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Callot | 21,2 | 0,9 | 7,1 | 12,4 | 43,4 | 15,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Goulven | 16,6 | 0,0 | 0,8 | 2,0 | 12,1 | 68,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Baie des Anges | 19,1 | 0,0 | 39,7 | 0,8 | 36,6 | 3,1 | 0,8 | 0,0 | 0,0 |
| Sainte-Marguerite | 14,9 | 0,0 | 1,8 | 10,5 | 27,2 | 45,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Rade de Brest | 14,2 | 5,3 | 0,0 | 23,9 | 39,8 | 16,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Plage de l'Aber | 23,9 | 1,4 | 19,7 | 9,9 | 35,2 | 9,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Mousterlin | | | | | | | | | |
| Erdeven | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 22,2 | 53,7 | 7,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Gâvres | 9,0 | 0,0 | 42,2 | 4,1 | 18,9 | 25,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Arzon | 2,5 | 0,6 | 20,6 | 7,5 | 55,0 | 13,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Kerjouanno | 23,1 | 0,0 | 46,2 | 7,7 | 3,8 | 19,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | Printemps 2004 | | | | | | | | | Automne 2004 | | | | | | | | |
|----------------------|----------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| | C | N | DT | S | DS | DNS | uB | H | NoR | C | N | DT | S | DS | DNS | uB | H | NoR |
| Mont Saint-Michel | 26,6 | 0,0 | 3,8 | 57,0 | 10,1 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,2 | 0,0 | 0,9 | 82,1 | 1,9 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Saint-Briac | 46,8 | 2,1 | 0,0 | 6,4 | 12,8 | 31,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Baie de Saint-Brieuc | 32,1 | 11,3 | 0,0 | 17,0 | 28,3 | 11,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 33,7 | 1,2 | 9,6 | 31,3 | 16,9 | 7,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| L'Arcouest | 6,0 | 0,0 | 4,7 | 5,5 | 81,3 | 2,5 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 6,9 | 0,6 | 56,0 | 1,4 | 26,0 | 9,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| Callot | 16,4 | 0,0 | 13,9 | 10,5 | 37,2 | 22,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 0,2 | 10,5 | 12,3 | 50,1 | 14,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 |
| Goulven | 8,9 | 0,2 | 0,0 | 1,1 | 1,6 | 88,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,9 | 1,3 | 3,4 | 7,5 | 14,7 | 68,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Baie des Anges | 93,5 | 0,0 | 6,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 1,3 | 2,9 | 83,8 | 4,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sainte-Marguerite | 11,0 | 0,4 | 2,1 | 3,2 | 23,8 | 59,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,4 | 0,7 | 6,0 | 19,7 | 35,7 | 27,9 | 0,4 | 0,2 | 0,0 |
| Rade de Brest | 16,6 | 4,4 | 4,1 | 16,9 | 37,6 | 20,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 2,7 | 9,7 | 15,3 | 38,3 | 12,3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 |
| Plage de l'Aber | 18,3 | 3,8 | 1,0 | 17,3 | 57,7 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,2 | 3,1 | 0,5 | 11,4 | 51,1 | 2,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Mousterlin | | | | | | | | | | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 90,4 | 9,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Erdeven | 17,8 | 1,1 | 0,0 | 5,6 | 75,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 2,5 | 1,7 | 0,2 | 87,5 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| Gâvres | 2,8 | 0,0 | 45,6 | 10,9 | 16,0 | 24,6 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 4,1 | 0,0 | 55,7 | 4,6 | 12,9 | 22,7 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| Arzon | 9,8 | 0,0 | 15,8 | 0,5 | 66,7 | 6,6 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 9,8 | 2,4 | 74,5 | 9,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Kerjouanno | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 29,2 | 33,3 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,2 | 0,3 | 3,5 | 0,3 | 83,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | Printemps 2005 | | | | | | | | | Automne 2005 | | | | | | | | |
|----------------------|----------------|-----|------|------|-------|------|-----|-----|-----|--------------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|
| | C | N | DT | S | DS | DNS | uB | H | NoR | C | N | DT | S | DS | DNS | uB | H | NoR |
| Mont Saint-Michel | 7,3 | 0,0 | 0,0 | 84,5 | 3,1 | 5,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,6 | 0,0 | 2,8 | 54,6 | 8,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Saint-Briac | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 47,4 | 5,3 | 10,5 | 26,3 | 5,3 | 5,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Baie de Saint-Brieuc | 12,5 | 4,2 | 46,7 | 10,0 | 18,3 | 7,5 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 19,4 | 3,9 | 3,9 | 28,2 | 24,3 | 17,5 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| L'Arcouest | 3,2 | 0,0 | 2,4 | 14,4 | 64,4 | 15,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,6 | 0,5 | 23,3 | 6,8 | 45,2 | 17,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Callot | 24,3 | 0,8 | 1,6 | 8,6 | 42,4 | 21,8 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 11,5 | 0,0 | 4,4 | 36,7 | 32,5 | 14,8 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Goulven | 14,6 | 0,9 | 0,9 | 9,1 | 11,0 | 63,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 3,0 | 0,7 | 58,6 | 30,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Baie des Anges | 5,4 | 0,0 | 0,5 | 2,5 | 83,0 | 8,4 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 7,6 | 0,0 | 1,6 | 6,1 | 80,6 | 3,7 | 0,2 | 0,0 | 0,0 |
| Sainte-Marguerite | 3,9 | 0,2 | 13,6 | 4,9 | 44,7 | 33,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 0,1 | 44,4 | 0,9 | 27,3 | 19,8 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Rade de Brest | 33,3 | 5,6 | 1,9 | 3,7 | 50,0 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,9 | 1,3 | 0,0 | 34,2 | 49,4 | 5,1 | 1,3 | 0,0 | 0,0 |
| Plage de l'Aber | 34,0 | 1,9 | 0,0 | 5,7 | 58,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,0 | 0,8 | 19,1 | 3,8 | 55,7 | 4,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Mousterlin | | | | | | | | | | 22,2 | 0,0 | 5,6 | 5,6 | 50,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Erdeven | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,4 | 0,1 | 2,4 | 2,0 | 90,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Gâvres | 2,7 | 0,0 | 44,7 | 7,7 | 9,0 | 37,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,3 | 0,0 | 43,6 | 7,4 | 8,9 | 34,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Arzon | 16,5 | 0,0 | 41,0 | 7,0 | 26,5 | 8,9 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 5,2 | 0,3 | 11,8 | 3,8 | 38,7 | 8,3 | 31,8 | 0,0 | 0,0 |
| Kerjouanno | 60,2 | 0,0 | 10,2 | 0,0 | 28,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,4 | 0,0 | 2,0 | 8,7 | 81,7 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

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/>