

Grall, J.



RST/IFREMER/DYNECO/AG/07-17//REBENT

Résultats de la surveillance du Benthos

Région Bretagne

> Suivi stationnel du maërl

Edition 2007



Coordination

ifremer

Photo LEMAR

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

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
1 Présentation des acteurs	2
2 Présentation générale des bancs de maerl et de la stratégie de suivi.....	3
3 Résultats de la surveillance	4
3.1 Documentation des figures	4
3.1.1 Granulométrie et taux de matière organique des sédiments.....	4
3.1.2 Histogrammes de richesse spécifique et d'abondance	5
3.1.3 Groupes écologiques (histogramme) et coefficient benthique (courbe)	7
3.1.4 Groupes trophiques (histogramme).....	9
3.2 Analyse sédimentaire	11
3.3 Richesse spécifique et abondance	12
3.4 Structure écologique – exemple du site de Belle-Île.....	14
3.5 Structure trophique – exemple du site de Belle-Île	15
Références bibliographiques	156

1 Présentation des acteurs

Brigitte GUILLAUMONT (IFREMER/DYNECO/VIGIES) Coordination Bretagne, édition

Jacques GRALL (LEMAR)

**Responsabilité scientifique Prélèvements
terrain, expertise taxonomique, rédaction**

Marion MAGUER (LEMAR)

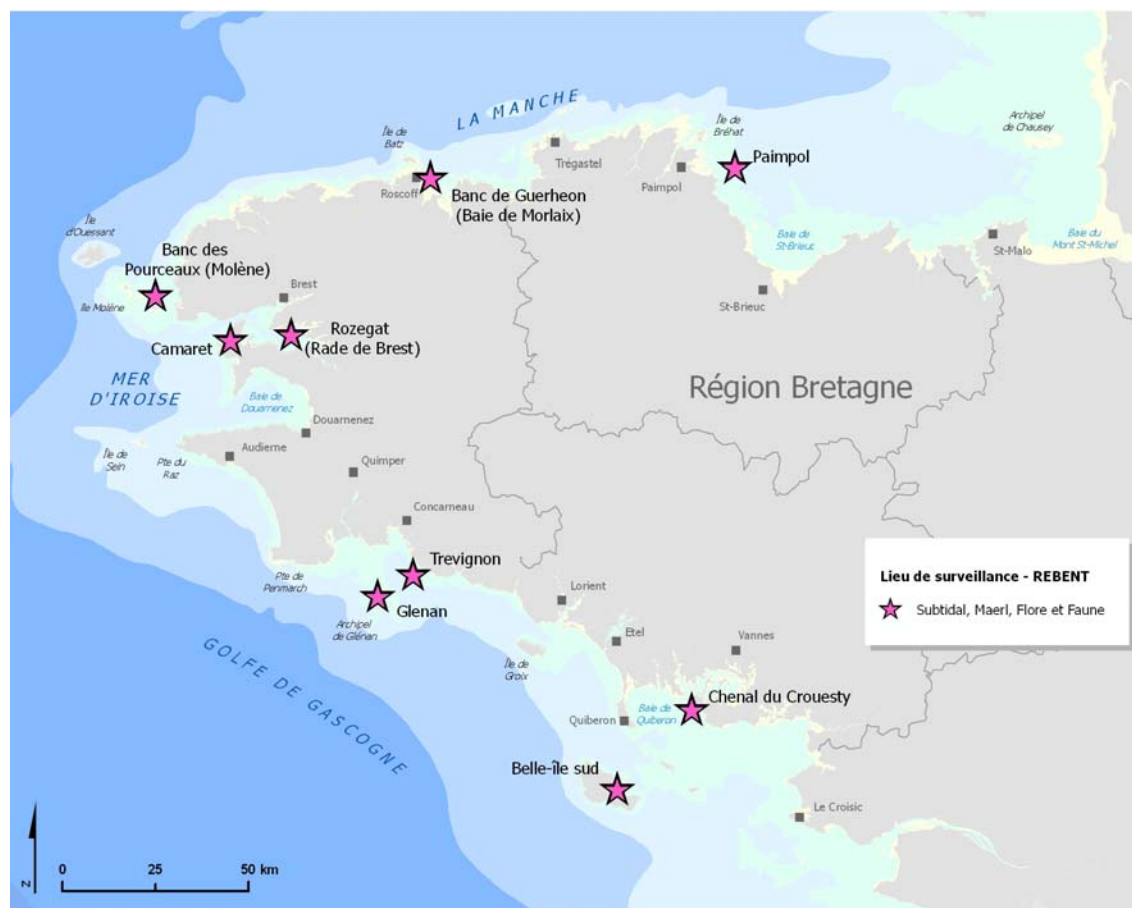
Benjamin GUYONNET (LEMAR)

Michel LE DUFF (LEMAR)

Prélèvements terrain, analyse en laboratoire,
Bancaisation

2 Présentation générale des bancs de maërl et de la stratégie de suivi

Les sites de suivi sélectionnés sont, du Nord au Sud : la Baie de Saint-Brieuc (Paimpol), Baie de Morlaix (Banc de Guerheon), Molène (banc des Pourceaux), La rade de Brest (Rozegat), Camaret, l'archipel de Glénan, Trévignon, Belle-Île et la presqu'île de Rhuys/chenal du Croesty.



Carte des sites choisis pour le suivi des bancs de maërl

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 0,1m² chacun sont réalisés à la benne Smith, 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. 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 FT02-2006-01.doc, Grall, J., Hily, C., 2006 « Suivis stationnel des bancs de maërl 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

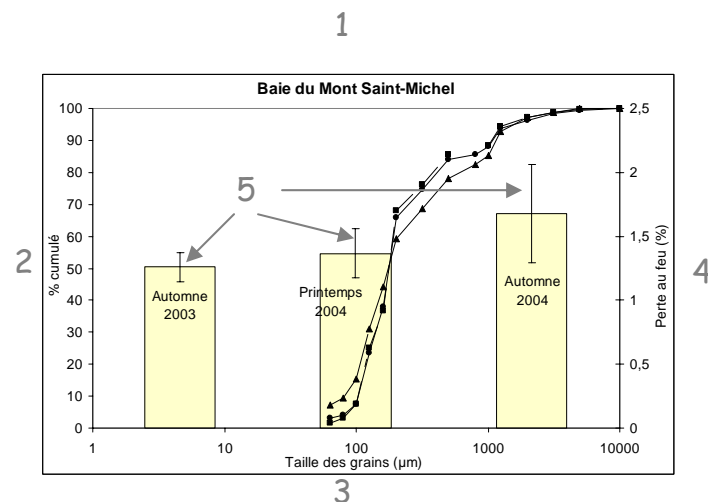
Les prélèvements de sédiments sont séparés en quatre : une partie sert à l'analyse granulométrique, les autres parties servent à la mesure du taux de matière organique présente dans le sédiment.

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

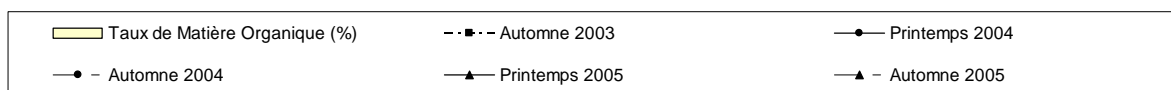
3 Axe principal des abscisses : taille des grains de sédiment en µm

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.

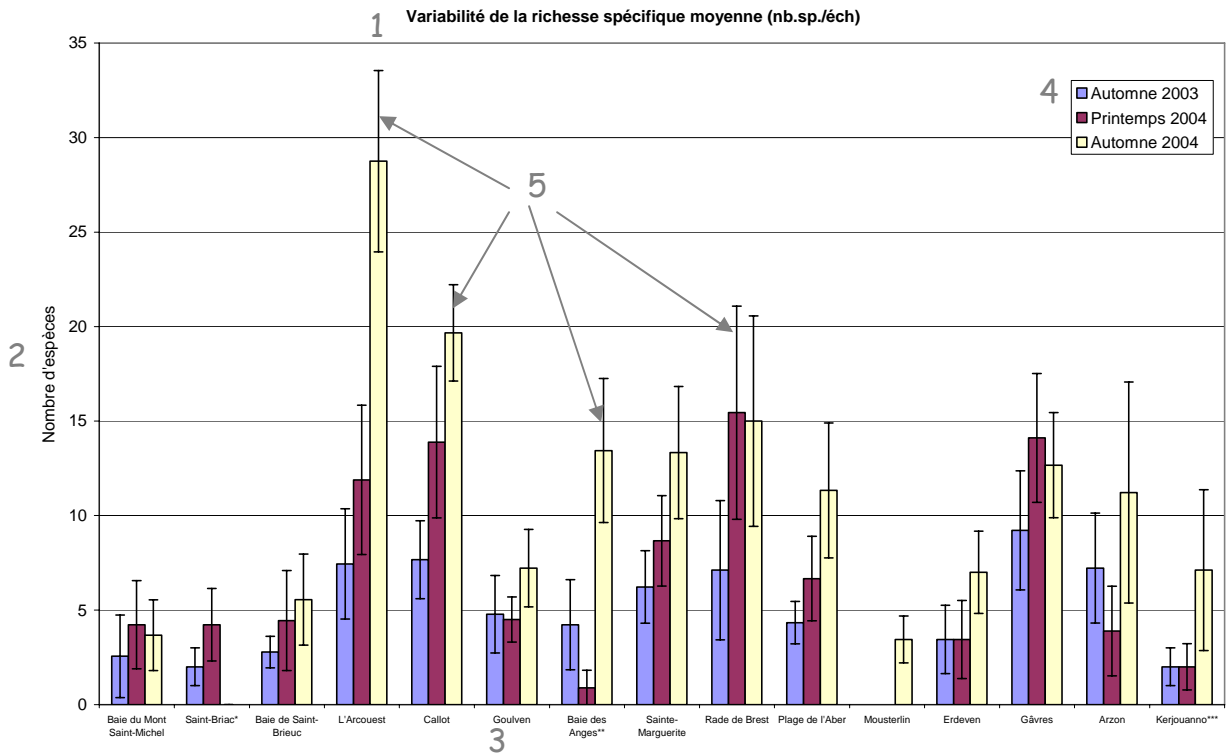
	Site X									
	Point1			Point2			Point3			
Espèces	1	2	3	1	2	3	1	2	3	← Prélèvements
<i>Espèce 1</i>										
<i>Espèce 2</i>										
...										
<i>Espèce i</i>										
...										
<i>Espèce S</i>										
Abondance totale (nb.ind.)	N₁₁	N₁₂	N₁₃	N₂₁	N₂₂	N₂₃	N₃₁	N₃₂	N₃₃	

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.

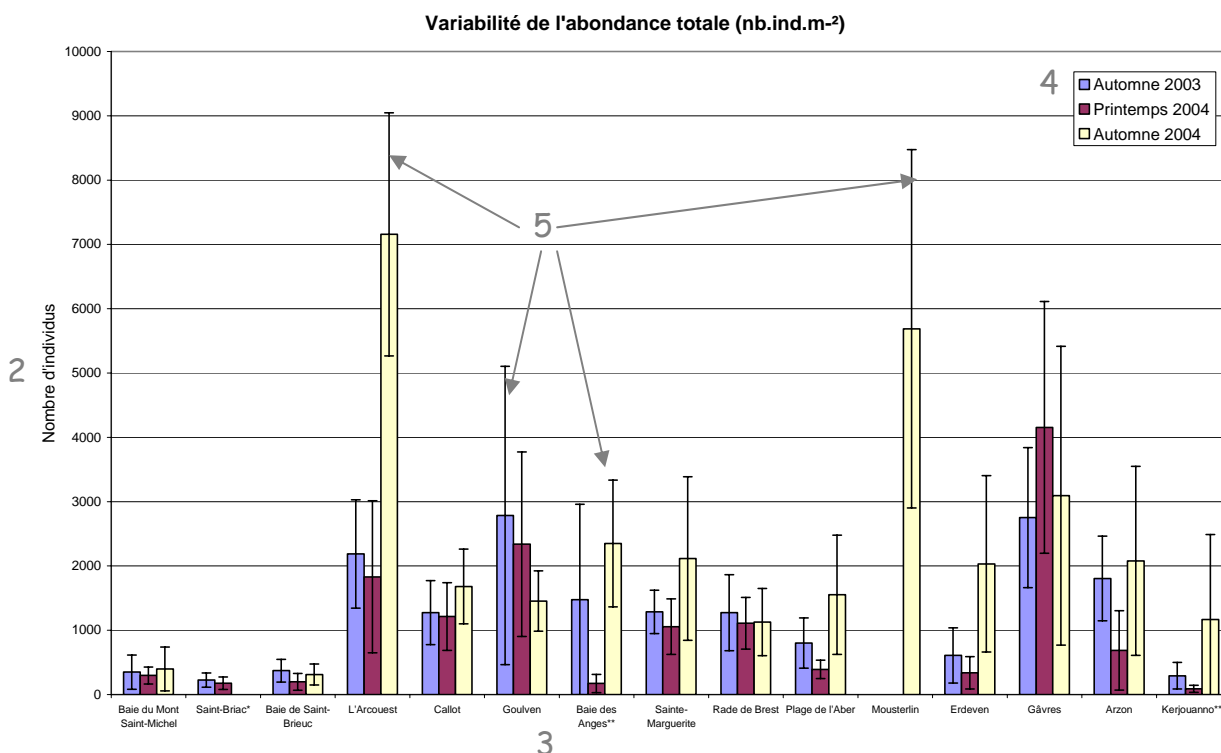
2 Nombre moyen d'espèces dans les prélèvements

3 Nom des sites classés du nord au sud

4 Légende : 1 série d'historgramme 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.m²
- 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)

Groupe	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 dépositivores 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	- dépositivores 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	- dépositivores de subsurface
V	Opportunistes de premier ordre	- prolifèrent dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface	- dépositivores

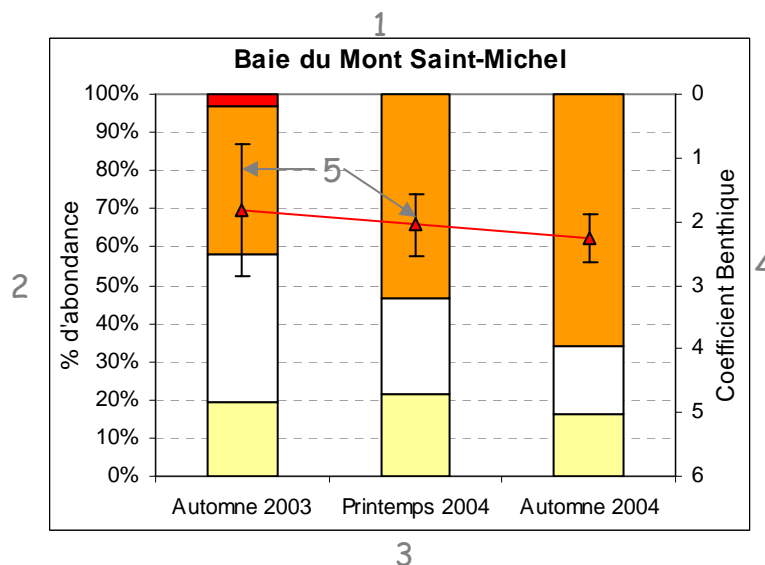
Un groupe a été attribué à chaque espèce [1], selon le référentiel AMBI [3] :

« 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 graphs :



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

3.1.4 Groupes trophiques (histogramme)

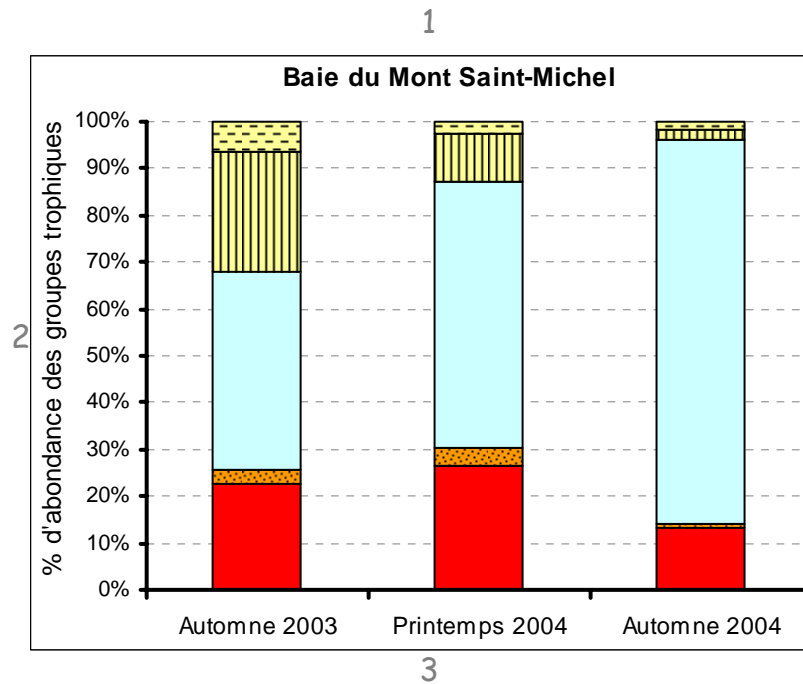
« Les organismes benthiques sont capables de trouver leur source de nourriture dans trois principaux types d'environnement : i) dans le sédiment, ii) à l'interface eau-sédiment, iii) dans la colonne d'eau au-dessus du sédiment. D'autre part, il est possible de discriminer les espèces en considérant la 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
C	<i>Carnivores</i>	Indifférent	Animal	Vivant	Macrophage
N	<i>Nécrophages</i>	Indifférent	Animal	Mort	Macrophage
H	<i>Herbivores</i>	Interface	Végétal	Vivant	Macrophage
DT	<i>Détritivores</i>	Interface	Végétal	Mort	Macrophage
S	<i>Suspensivores</i>	Colonne d'eau	Mixte	Mixte	Microphage
DS	<i>Dépositivores sélectifs</i>	Interface	Mixte	Mixte	Microphage
DNS	<i>Dépositivores non sélectifs</i>	Sédiment	Mixte	Mixte	Microphage
μB	<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 ; 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

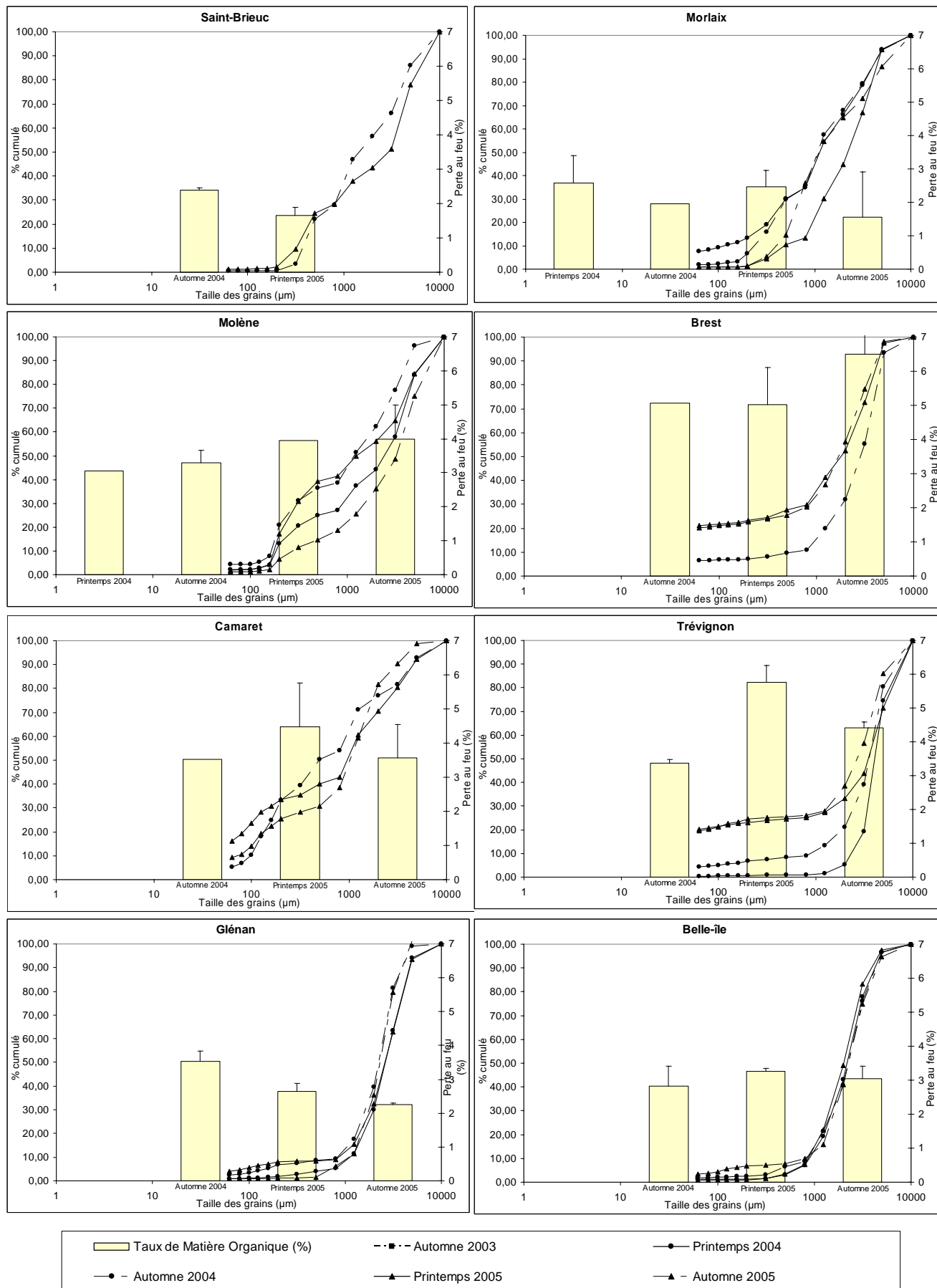
La légende figure une seule fois en bas de chaque page afin de ne pas surcharger les graphes :

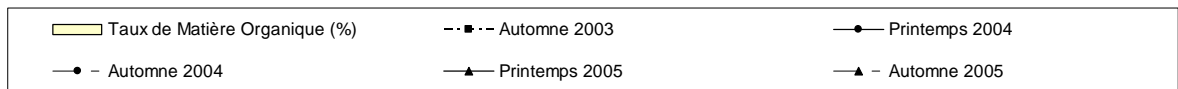
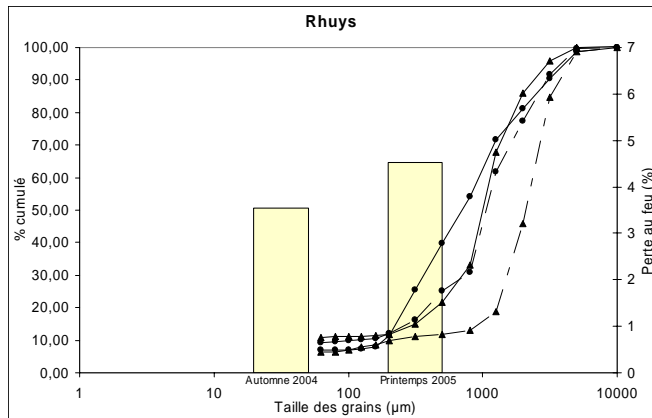
■ C ■ N ■ DT ■ S ■ DS ■ DNS ■ uB ■ H ■ NoR

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.

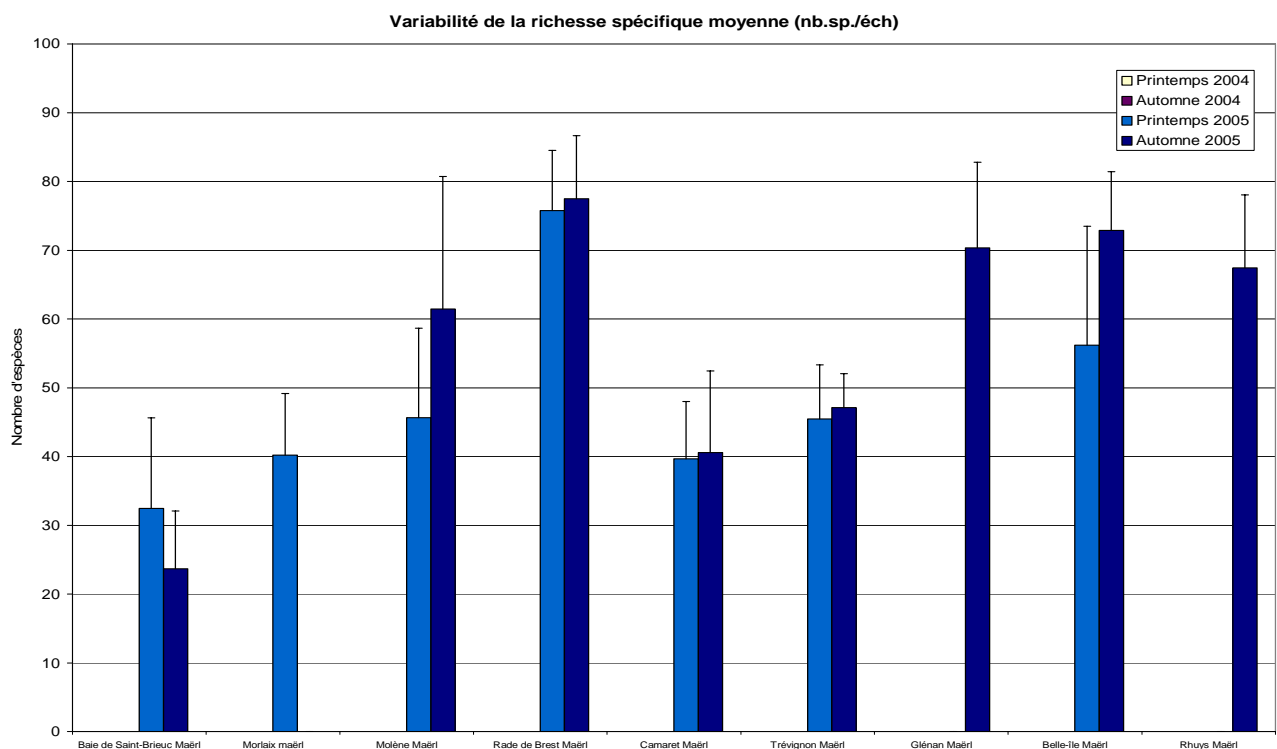
3.2 Analyse sédimentaire





3.3 Richesse spécifique et abondance

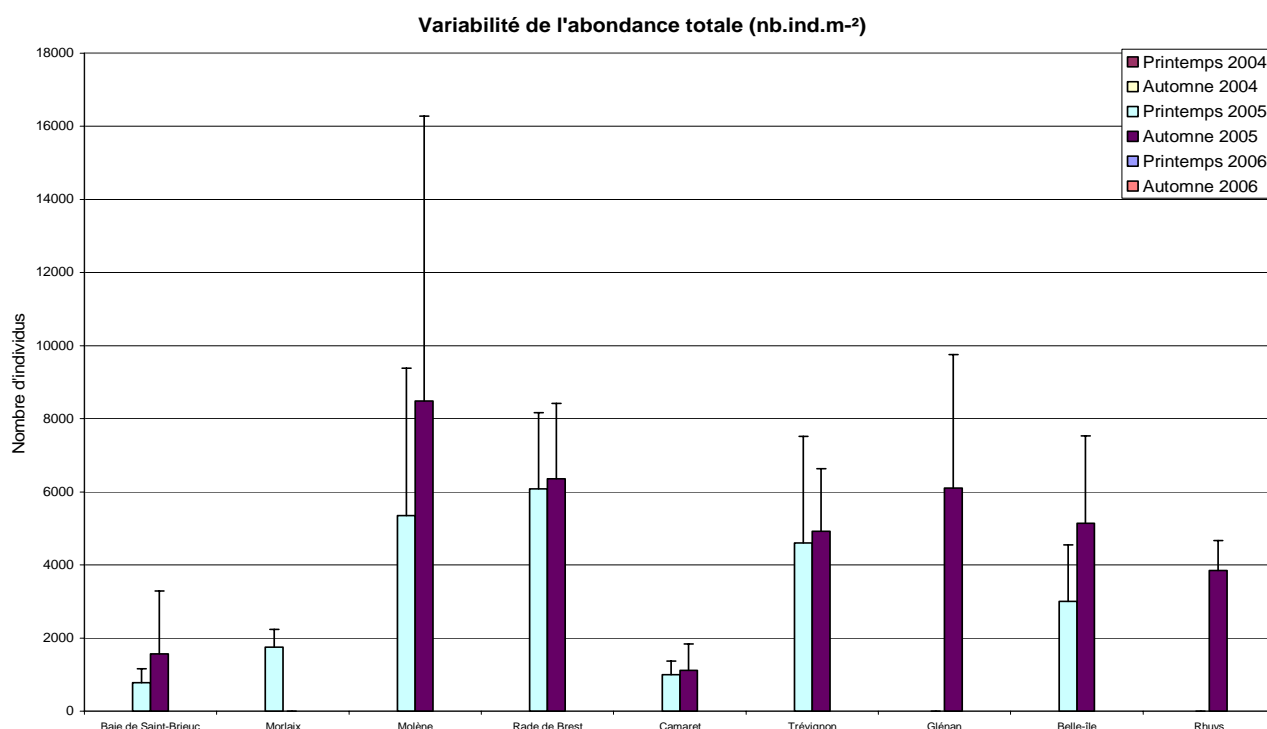
Les richesses spécifiques les plus basses (<35 espèces par échantillons) sont observées à Saint-Brieuc. Trois sites ont des richesses spécifiques moyennes supérieure à 70 : Brest, Belle-Île et Glénan.



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

	Printemps 2005 (1 éch. = 0,1m ²)	Automne 2005 (1 éch. = 0,1m ²)
Baie de Saint-Brieuc	32,44	23,67
Morlaix	40,22	
Molène	45,67	61,44
Rade de Brest	75,78	77,50
Camaret	39,67	40,57
Trévignon	45,44	47,11
Glénan		70,33
Belle-île	56,22	72,89
Rhuys		67,44

Trois sites présentent des abondance moyenne inférieure à 2000 individus par m² : Saint-Brieuc, Morlaix et Camaret. Notons, pour l'ensemble des bancs de maërl, une grande variabilité intra-site (Ecart-types élevés pour une même date).



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

	Printemps 2005	Automne 2005
Baie de Saint-Brieuc	782	1567
Morlaix	1749	0
Molène	5353	8481
Rade de Brest	6080	6355
Camaret	998	1117
Trévignon	4601	4924
Glénan	0	6104
Belle-île	3001	5137
Rhuys	0	3847

3.4 Structure écologique – exemple du site de Belle-Île

Le groupe écologique I est dominant pour ce site, mais sa proportion semble diminuer légèrement à l'automne. Les groupes IV et V sont très peu représentés.

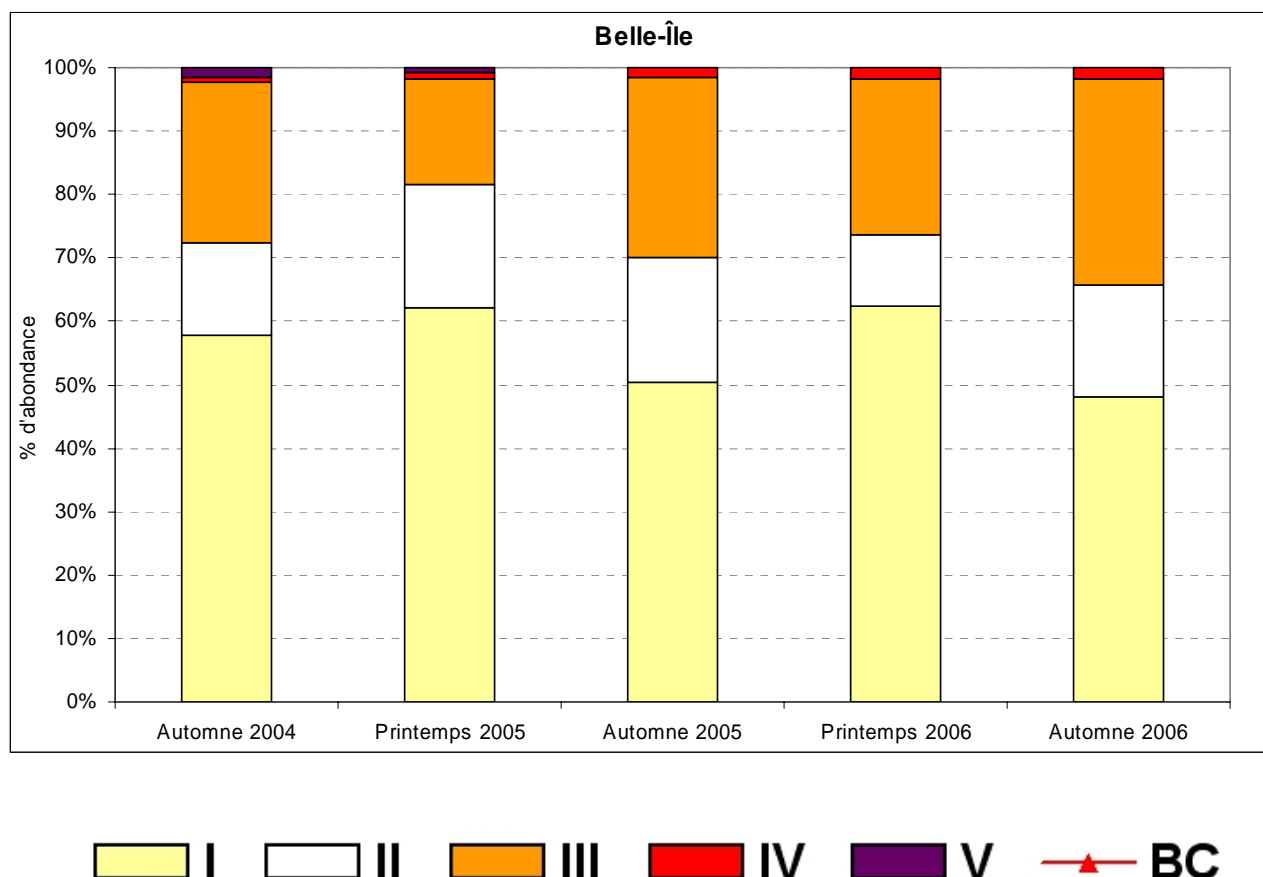


Tableau 4 : Pourcentages d'abondance des groupes écologiques.

	Belle-Île				
	I	II	III	IV	V
Automne 2004	57,85	14,52	25,36	0,78	1,49
Printemps 2005	62,24	19,33	16,66	1,00	0,78
Automne 2005	50,38	19,66	28,40	1,54	0,02
Printemps 2006	62,31	11,39	24,52	1,73	0,05
Automne 2006	48,16	17,68	32,43	1,64	0,08

3.5 Structure trophique – exemple du site de Belle-Île

Seuls deux groupes trophiques sont peu représentés : les nécrophages et herbivores. La proportion de micro-brouteurs augmente de l'automne 2004 au printemps 2006. La proportion de suspensivores atteint un maximum de 31% au printemps 2005, au détriment des détritivores (35% à l'automne 2004).

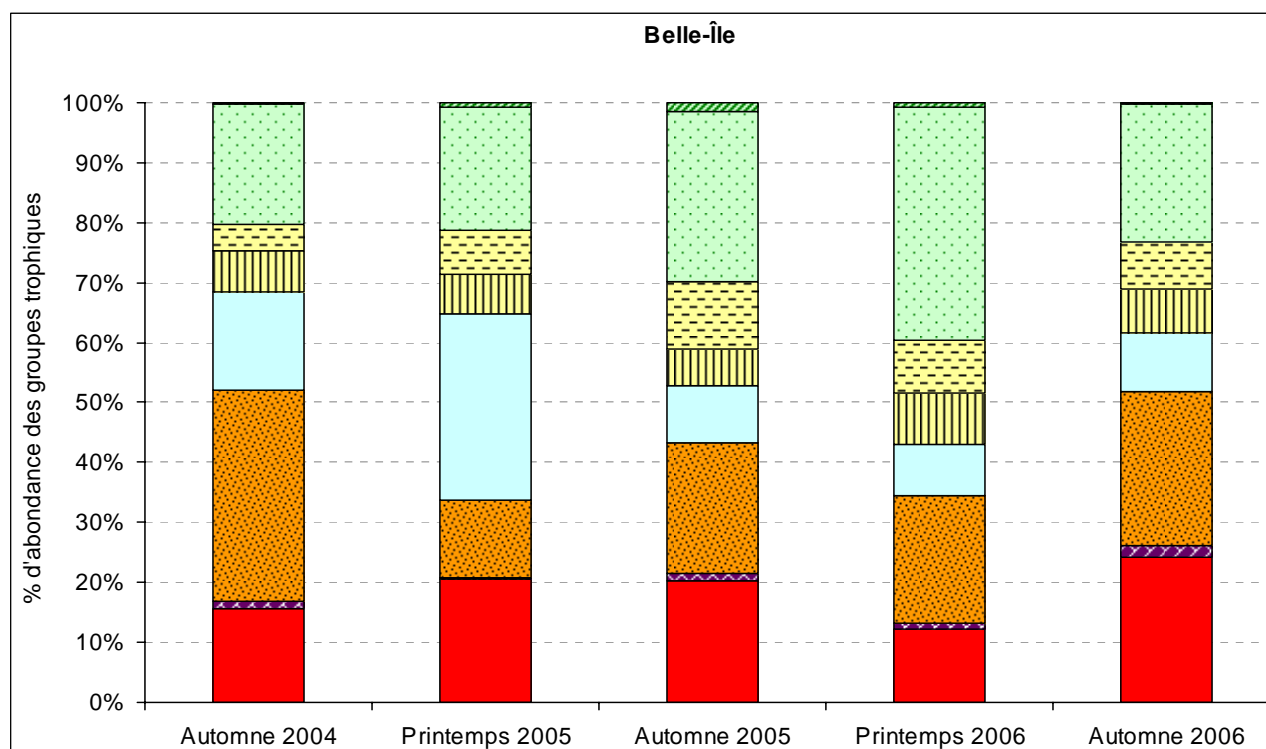


Tableau 5 : Pourcentages d'abondance des groupes trophiques

	Belle-Île								
	C	N	DT	S	DS	DNS	uB	H	NoR
Automne 2004	15,57	1,22	35,19	16,33	7,05	4,25	20,17	0,13	0,09
Printemps 2005	20,51	0,37	12,85	31,03	6,55	7,37	20,58	0,63	0,11
Automne 2005	20,38	1,04	21,93	9,37	6,29	11,25	28,21	1,51	0,02
Printemps 2006	12,33	0,94	21,09	8,76	8,42	8,86	38,96	0,64	0,00
Automne 2006	24,15	2,03	25,73	9,74	7,29	7,74	23,07	0,23	0,03
Automne 2004	15,57	1,22	35,19	16,33	7,05	4,25	20,17	0,13	0,09
Printemps 2005	20,51	0,37	12,85	31,03	6,55	7,37	20,58	0,63	0,11

Références bibliographiques

- [1] Grall J. & Coic N. 2005. Une synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du macrobenthos en milieu côtier.
- [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/>