

Direction de l'Environnement
et de l'Aménagement Littoral

Laboratoire côtier de Saint-Malo

Juin 2002

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Départements : Ille-et-Vilaine et Côtes d'Armor

Edition 2002



La plage de Tourony et le château de Costaères à Ploumanach (22) - Photo : M. Rougerie

Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral

Laboratoire côtier de Saint-Malo

Départements : Côtes d'Armor et Ille et Vilaine

- Edition 2002 -

Station Ifremer de Saint-Malo
2 bis, rue grout de St-Georges
BP 46
35402 Saint-Malo Cedex
Tel : 02.99.40.39.51
Télécopie : 02.99.56.94.94
Mél : rtaraud@ifremer.fr



Sommaire

<i>Avant-propos</i>	3
1. L'équipe Ifremer	4
2. Les réseaux de surveillance de la qualité du milieu marin	5
3. Localisation et description des points de surveillance	6
4. Les résultats	20
4.1. les résultats du réseau REMI	20
4.1.1. documentation des figures	20
4.1.2. représentation graphique des résultats	20
4.1.3. commentaires	40
4.2. les résultats du réseau REPHY	42
4.2.1. documentation des figures	42
4.2.2. représentation graphique des résultats	42
4.2.3. commentaires	49
4.3. les résultats du réseau RNO	51
4.3.1. documentation des figures	51
4.3.2. représentation graphique des résultats	51
4.3.3. commentaires	59
4.4. hydrologie	60
4.4.1. documentation des figures	60
4.4.2. salinité	60
4.4.3. turbidité	62
4.4.4. température	64
4.4.5. chlorophylle	67
4.4.6. phéopigments	68
5. Les faits environnementaux marquants	70
6. Pour en savoir plus	72

En cas d'utilisation de données ou d'éléments de ce bulletin, il doit être cité sous la forme suivante :
Ifremer, laboratoire côtier de saint-malo, 2002. Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral,
Edition 2002, 73 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, *P. Le Mao* par *M. Rougerie, D. Gerla, A. Convent et C. Le Bec.*



Avant-propos

La Direction de l'Environnement Littoral (DEL) de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer) opère de façon coordonnée à l'échelle du littoral français trois programmes nationaux de surveillance : le réseau de contrôle microbiologique (REMI), le réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY) et le réseau national d'observation de la qualité du milieu marin (RNO).

Certains laboratoires côtiers opèrent également des réseaux de mesures régionaux, pour approfondir le diagnostic et le suivi de risques liés à des rejets ponctuels ou des dystrophies locales récurrentes. C'est ainsi que, cette année, ce bulletin est enrichi (selon les laboratoires) de pages sur l'hydrologie, pouvant illustrer des problèmes d'eutrophisation.

Les prélèvements d'eau ou de coquillages sont assurés et analysés par les laboratoires côtiers de la DEL sauf pour les dosages de contaminants micropolluants. Les données sont saisies dans la base Quadrige de l'Ifremer et validées par ces mêmes laboratoires. Ils sont donc particulièrement bien placés pour assurer la valorisation de ces données en particulier au travers de ces bulletins annuels de la surveillance, diffusés depuis 1999 sous la présente forme.

Leur objectif est de communiquer annuellement aux différents partenaires de l'Ifremer et dans les différentes régions côtières les résultats de notre surveillance sous une forme graphique facile à lire, homogène d'un laboratoire à l'autre. Ces représentations sont assorties de commentaires sur les niveaux et les tendances des paramètres utilisés.

Le bulletin de la surveillance évolue ! Au titre des améliorations dans cette édition 2002 : l'enveloppe de confiance autour des séries chronologiques du RNO permet au lecteur d'apprécier la portée statistique des niveaux et tendances observés. Au titre des nouveautés, on trouvera notamment l'exploitation des flores phytoplanctoniques du REPHY. Les points de surveillance, témoins de l'effort local d'une stratégie nationale, sont repérés à l'aide de cartes et de tableaux. Vous trouverez également dans les premières pages les coordonnées de l'équipe Ifremer oeuvrant sur votre bande côtière. Chaque laboratoire utilise en outre ce support pour relater les faits environnementaux ayant marqué son littoral pour l'année écoulée.

Les laboratoires côtiers de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés et à ce titre seront particulièrement ouverts à vos critiques et suggestions sur le fond et la forme du bulletin qui vous est transmis. Vos commentaires participeront à l'évolution du bulletin, document disponible sur internet : <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm>.

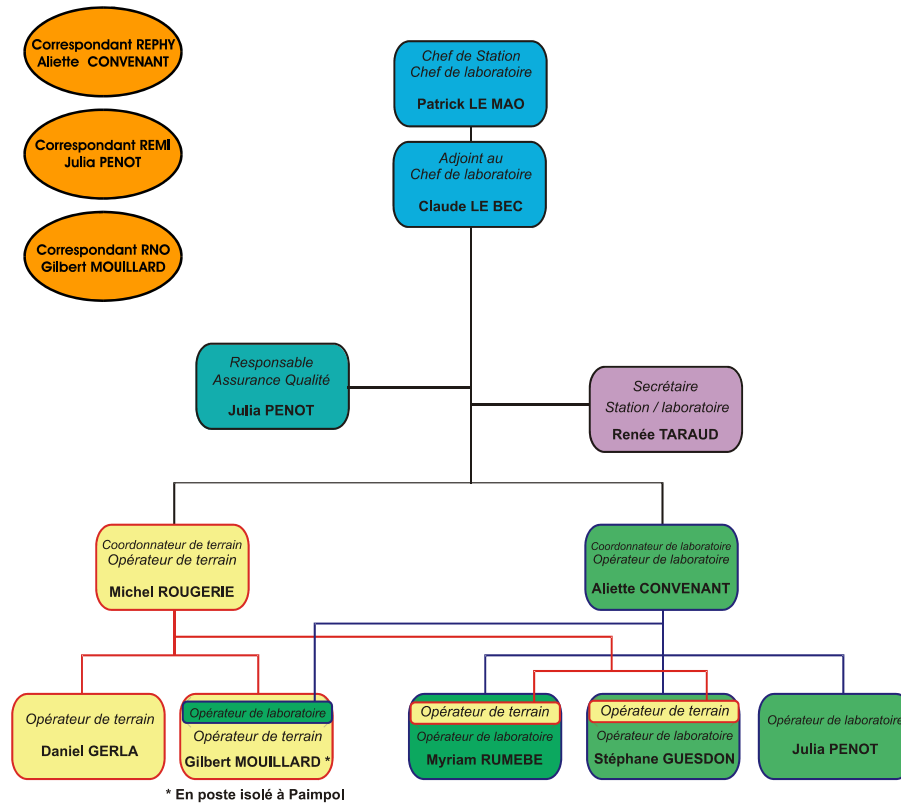
Les informations de ce bulletin peuvent être librement téléchargées et utilisées, sous réserve de citation (voir sommaire), en application de la mission confiée à l'Ifremer en matière de collecte et diffusion des données littorales d'intérêt public.

Bruno Barnouin
Directeur de l'Environnement et de l'Aménagement Littoral



1. L'équipe Ifremer

Organigramme du laboratoire IFREMER DEL de Saint-Malo au 01/01/2002



L'équipe du laboratoire (de gauche à droite) : Gilbert MOUILLARD, Michel ROUGERIE, Daniel GERLA, Patrick LE MAO, Myriam RUMEBE, Claude LE BEC, Julia PENOT et Renée TARAUD – Photo : C. Le Bec

2. Les réseaux de surveillance de la qualité du milieu marin

Le laboratoire côtier DEL de Saint-Malo opère, sur le littoral des départements d'Ille-et-Vilaine et des Côtes d'Armor en Bretagne, les réseaux de surveillance nationaux de l'Ifremer dont une description succincte est présentée ci-dessous. Les résultats figurant dans ce bulletin sont obtenus à partir de données validées extraites de la base Ifremer Quadrige¹.

REMI Réseau de contrôle microbiologique
REPHY Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines
RNO Réseau national d'observation de la qualité du milieu marin

	REMI	REPHY	RNO
Date de création	1989	1984	1974
Objectifs	Classement et suivi microbiologiques des zones de production conchylicole	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiniques associés	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique
Paramètres sélectionnés pour le bulletin	<i>Escherichia coli</i>	Flores totales Genre <i>Dinophysis</i> et toxicité DSP associée Genre <i>Pseudo-nitzschia</i> et toxicité ASP associée Genre <i>Alexandrium</i> et toxicité PSP associée	Métaux : cadmium, plomb, mercure, cuivre et zinc Organohalogénés : polychlorobiphényle (CB 153) lindane Hydrocarbures polyaromatiques : somme des 16 HAP ²
Nombre de points (échelle nationale)	390	242	82
Nombre de points 2001 du laboratoire ³	83	37	6

¹ Base Ifremer des données de la surveillance de l'environnement marin littoral













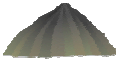
² Acénaphthène, Acénaphthylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k)fluoranthène, Chrysène, Dibenz(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indeno(1,2,3-cd) pyrène, Naphtalène, Phénanthrène, Pyrène.

³ Le nombre de points 2001 du réseau REPHY du laboratoire mentionné dans ce tableau correspond à la totalité des points du réseau, certains n'étant activés qu'en situation d'alerte.

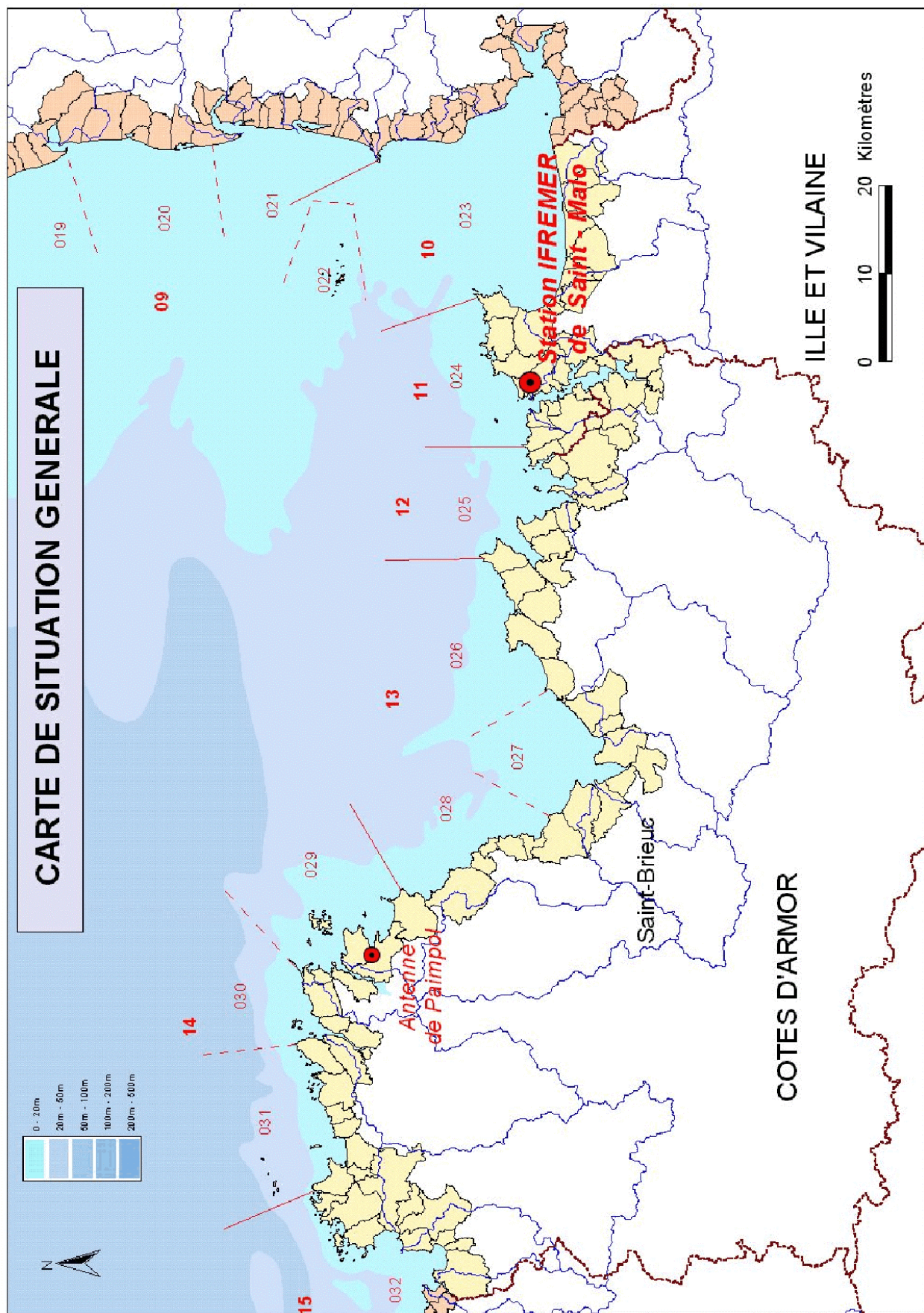


3. Localisation et description des points de surveillance

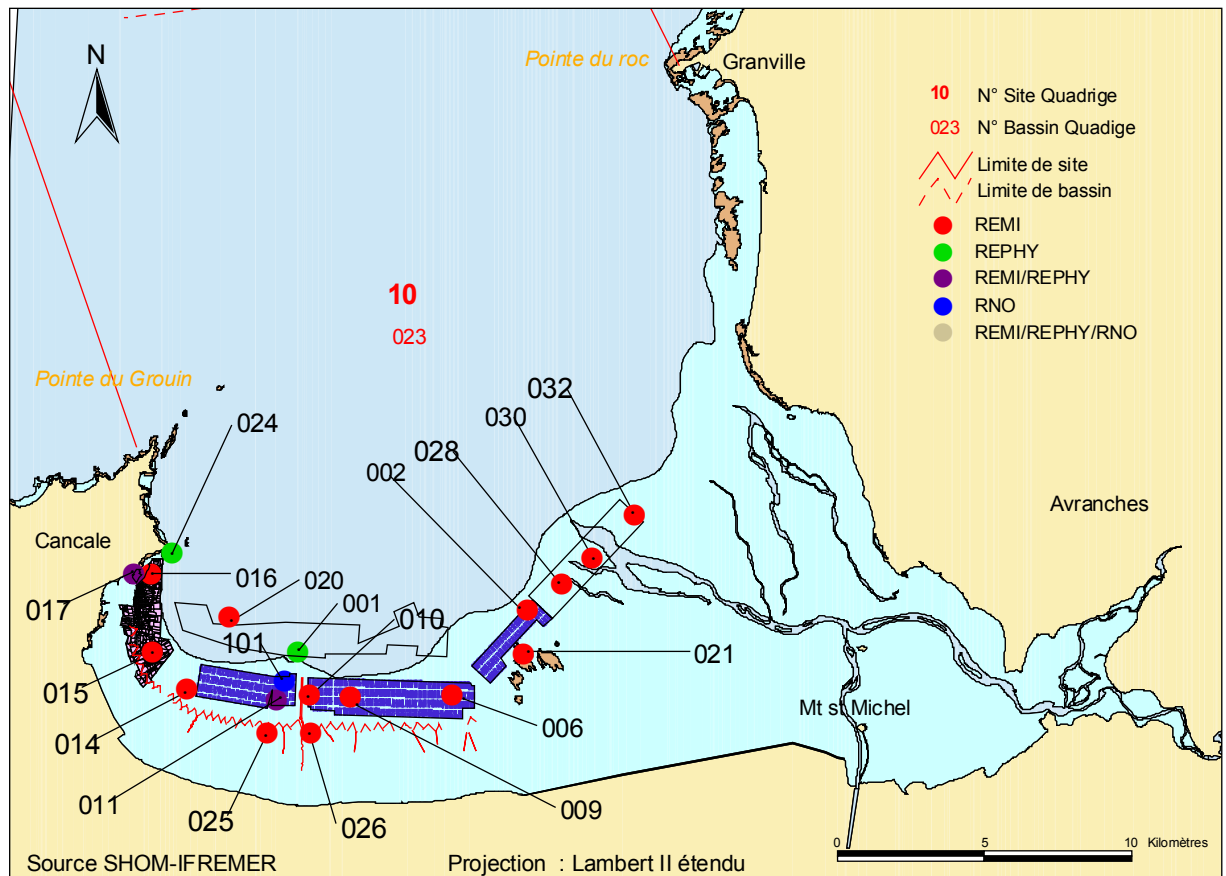
Signification des pictogrammes dans les tableaux de points

Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>		Spisule <i>Spisula ovalis</i>	
Huître plate <i>Ostrea edulis</i>		Bulot <i>Buccinum undatum</i>	
Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>		Amande <i>Glycymeris glycymeris</i>	
Palourde <i>Ruditapes decussatus</i> et <i>R. philippinarum</i>		Palourde rose <i>Venerupis rhomboïdes</i>	
Coque <i>Cerastoderma edule</i>		Praire <i>Venus verrucosa</i>	
Donace <i>Donax trunculus</i>		Eau de mer	
Patelle <i>Patella vulgata</i>			

En cohérence avec la zonation « Quadrige », les points de surveillance sont inclus dans des bassins, eux-mêmes constituant les sites.


























Cancale – Site N°10



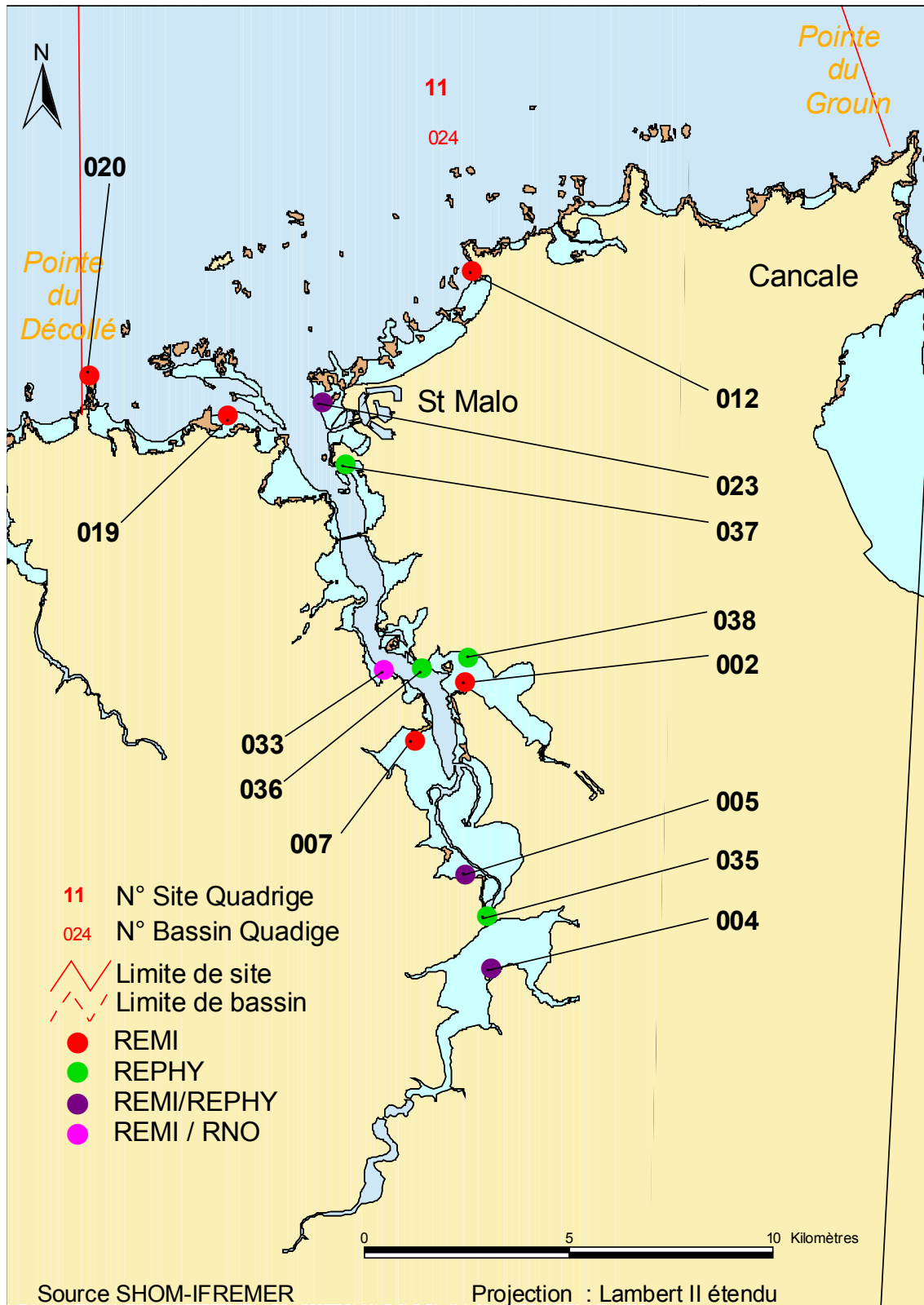
**Les dépôts à huîtres du
Hock à Cancale**

Photo : M. Rougerie



















Cancale - Site N° 10

Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
023	001	Mt St Michel			
023	002	Hermelles 1			
023	006	Cherrueix 1			
023	009	Cherrueix 4			
023	010	Vieux plan Est			
023	011	Vieux plan Ouest			
023	014	St Benoît 3			
023	015	Cancale sud			
023	016	Cancale nord (a)			
023	017	Hock nord			
023	020	Cancale eau profonde			
023	021	Banc Hermelles			
023	024	Cancale nord (b)			
023	025	Biez ouest réserve			
023	025	Biez ouest réserve			
023	026	Biez est réserve			
023	026	Biez est réserve			
023	028	Baie St Michel est 2			
023	030	Baie St Michel est 4			
023	032	Baie St Michel est 6			
023	101	Le Vivier sur mer			

Rance – Site N°11



Rance - Site N° 11

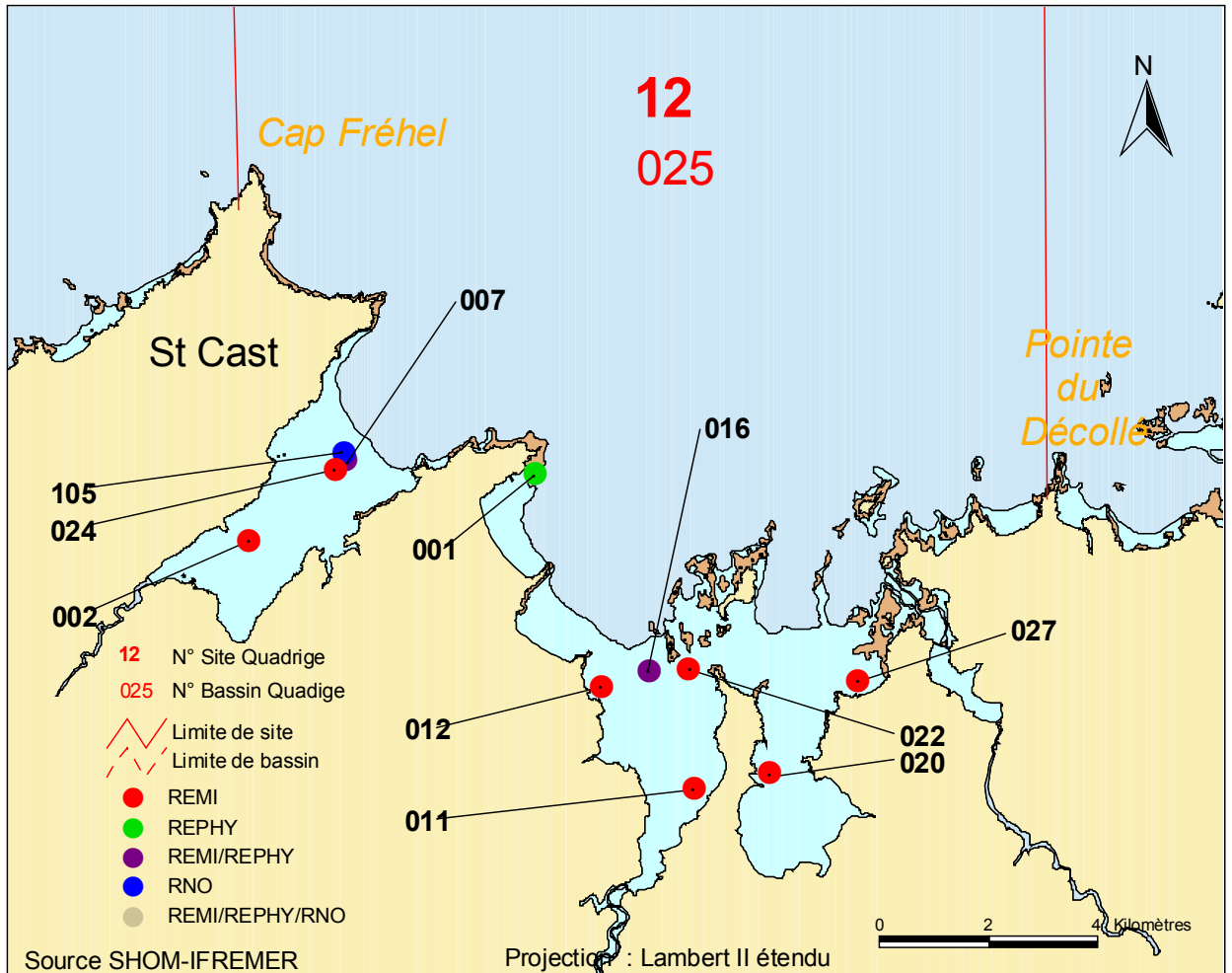
Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
024	002	Pointe du Puits			
024	002	Pointe du Puits			
024	004	Ville Ger			
024	005	Souhaitier			
024	007	Minihic Le Marais			
024	012	Varde			
024	019	St Enogat			
024	020	Decolle Moulier			
024	023	Grand Bé			
024	033	La Gauthier			
024	035	Port Saint Hubert			
024	036	La Roche du Port			
024	037	Tour Solidor			
024	038	Le Vallion			



**Le château du Chêne vert
à Plouer-sur-Rance**

Photo : D. Gerla














Arguenon et Fresnaye – Site N°12



**Lèvre de mer (aplysie) sur son lit
d'ulves en baie de la Fresnaye**

Photo : M. Rougerie

Arguenon et Fresnaye - Site N° 12

Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
025	001	St Cast			
025	002	Fresnaie coques			
025	007	Fresnaie f5			
025	011	Arguenon coques			
025	012	Arguenon pt g1			
025	016	Arguenon pt g5			
025	020	La Manchette			
025	022	Arguenon pt g'1			
025	024	Fresnaie f'5			
025	027	Saint Cieux			
025	105	Baie de la Fresnaye			

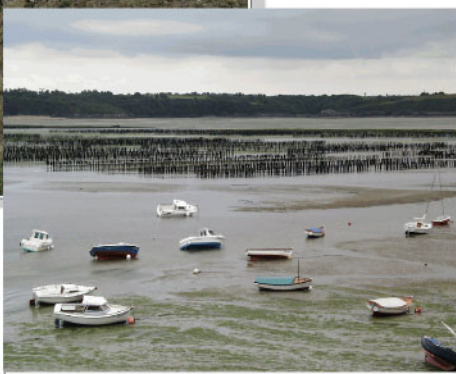


Le château du Guildo dans le fond de la baie de l'Arguenon

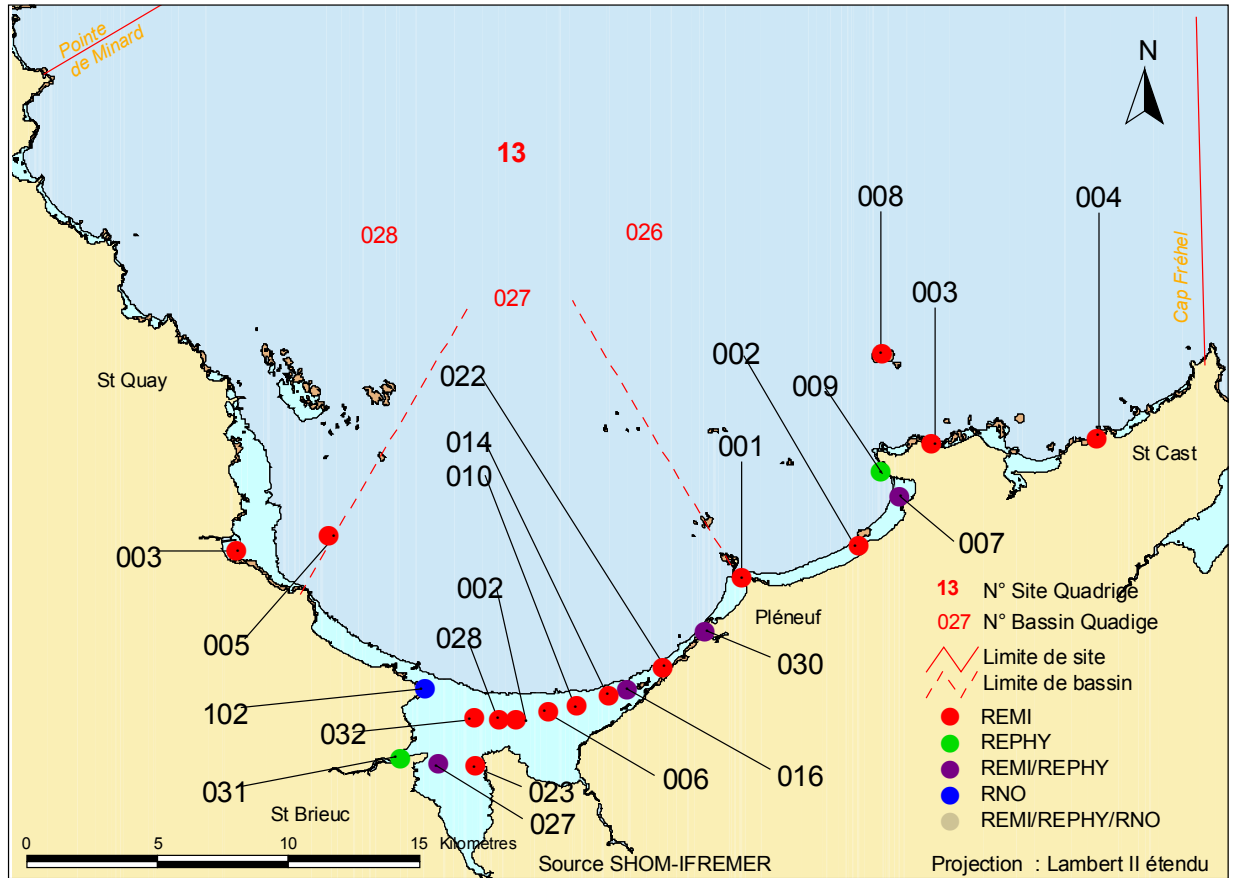
Photo : M. Rougerie

Bouchots en baie De la Fresnaie

Photo : M. Rougerie



St-Brieuc – Site N°13



Le rocher du Verdelet à Pléneuf-Val-André

Photo : M. Rougerie






























Arrachage de pieux de bouchots en baie de morieux

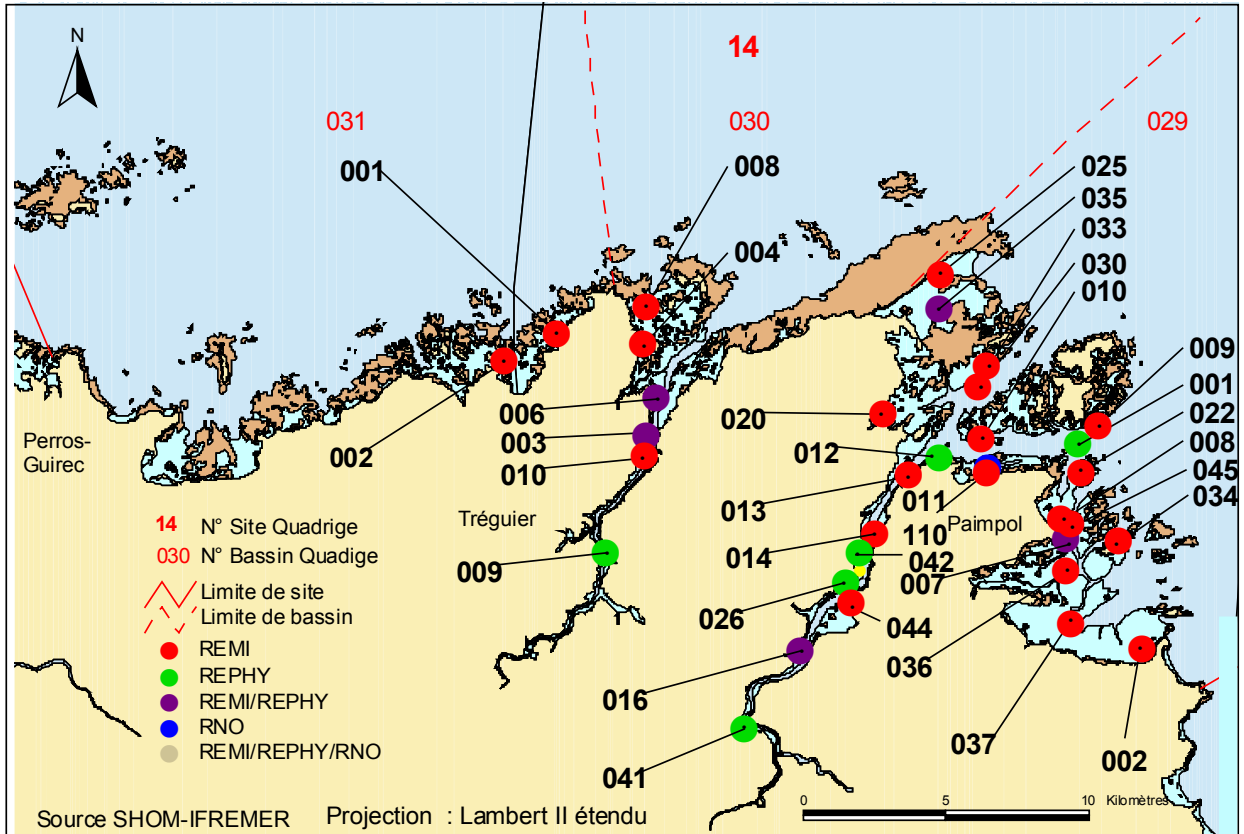
Photo : M. Rougerie



St Briec - Site N° 13

Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
026	001	Pointe Pléneuf			
026	002	Plage St Pabu			
026	003	Plage Portuais			
026	004	Le Vieux Bourg			
026	007	Erquy La Houssaie			
026	008	Saint-Briec large			
026	009	Erquy			
027	002	Morieux point a1			
027	006	Morieux point a5			
027	006	Morieux point a5			
027	010	Morieux point b1			
027	014	Morieux point b5			
027	016	Morieux point c1			
027	022	Morieux point c7			
027	023	Baie d'Yffiniac			
027	027	Baie d'Yffiniac - Le Valais			
027	028	Morieux Z1			
027	030	Dahouët			
027	031	Le Légué - Pointe de Cesson			
027	032	Saint Briec coques			
027	102	Pointe du Roselier			
028	003	La Banche-Binic			
028	005	Binic large			

Paimpol à Perros-Guirec – Site N°14



Port de Loguivy-de-la-Mer →








































Photo : G. Mouillard





Chaland ostréicole à Paimpol ↓

Photo: S. Guesdon

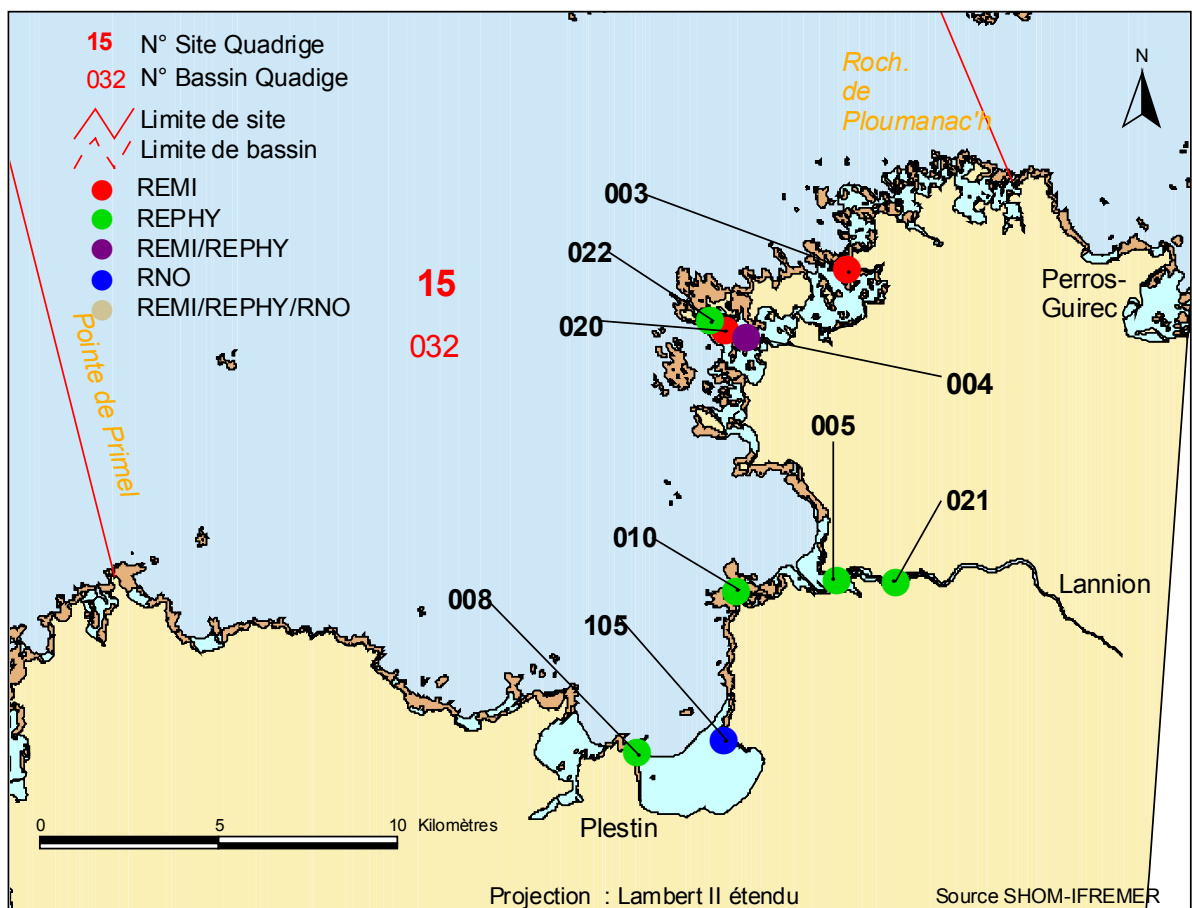


Paimpol à Perros-Guirec - Site N° 14


Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
029	001	Bréhat			
029	002	Port Lazo			
029	007	Pors Even			
029	007	Pors Even			
029	008	Launay			
029	009	Logodec			
029	010	Les Agneaux			
029	011	Beg Nod (a)			
029	012	Roch Hir			
029	013	Mellus			
029	014	Coz Castel			
029	016	Le Passage			
029	020	Pommelin			
029	022	Ile Blanche			
029	025	Talberg			
029	026	Lézardrieux Pont			
029	030	Ile Verte			
029	033	Les Tusques			
029	034	St Riom			
029	035	Sillon noir			
029	036	Baie de Paimpol centre			
029	037	Kerarzic			
029	041	Roche Jagu			
029	042	Roch Du			
029	042	Roch Du			
029	044	Le Ledano			
029	045	La Trinité			
029	110	Beg Nod			
030	003	Roche Jaune - Roche Gorec			
030	003	Roche Jaune - Roche Gorec			
030	004	Le Castel			
030	004	Le Castel			
030	006	Pen Palluc			
030	008	Porz Hir			

030	009	Tréguier pont			
030	010	Beg Melen			
031	001	Port Scaff			
031	002	Gouermel			

Lannion – Site N°15



Lannion - Site N° 15

Bassin	Point	Nom du point	REMI	REPHY	RNO
032	003	Landrellec			
032	004	Toëno			
032	005	Petit Taureau			
032	008	Beg Douar			
032	008	Beg Douar			
032	010	Locquemeau			
032	010	Locquemeau			
032	020	Illoaouec			
032	021	Pors Nevez			
032	022	Ile Grande			
032	105	St Michel en grève			

**Rocher du marsupilami à
Plougrescant**

Photo: P. Le Mao



**Sortie de la rivière de Lannion
(Le Léguer)**

Photo : P. Le Mao

4. Les résultats

4.1. les résultats du réseau REMI

4.1.1. documentation des figures

Le titre de la page indique le nom du réseau de surveillance, le numéro du site et son libellé. Le bandeau horizontal en haut de chaque graphique contient le code identifiant du point dans la base Quadrige, le libellé du point et du coquillage sur lequel est effectuée la mesure. La période d'observation s'étend de début 1992 à fin 2001 : l'échelle de l'axe horizontal est commune à tous les graphiques REMI. Les données représentées sur les graphiques sont obtenues dans le cadre de la surveillance régulière et en cas d'alerte.

L'échelle verticale est logarithmique, exprimée en nombre d'*Escherichia coli* pour 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire : *Escherichia coli*.(100 g)⁻¹. Cette échelle est commune à l'ensemble des figures d'une même page. Les valeurs inférieures à la limite de détection sont ramenées à cette limite. Si, pour une série chronologique donnée, les seuils de détection varient dans le temps, c'est alors la valeur de la plus petite limite de détection qui est retenue. Dans le cas où un échantillon a donné lieu à une estimation NPP et à une mesure conductancemétrique, cette dernière valeur est retenue.

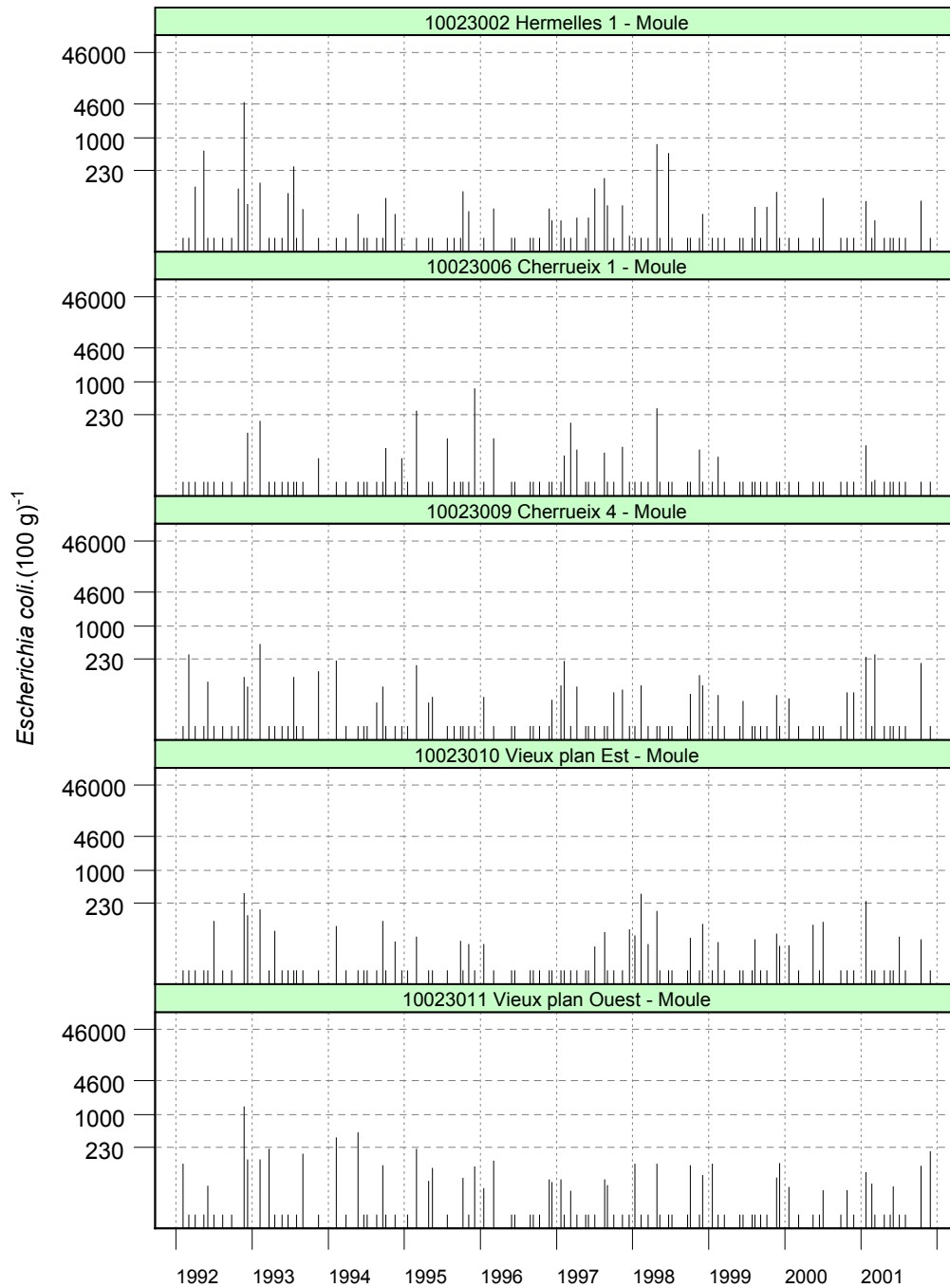
Les axes de référence horizontaux correspondent aux seuils fixés par l'arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants, à savoir : 230, 1000, 4600 et 46000 *Escherichia coli*.(100 g)⁻¹.

4.1.2. représentation graphique des résultats

(voir pages ci-après)

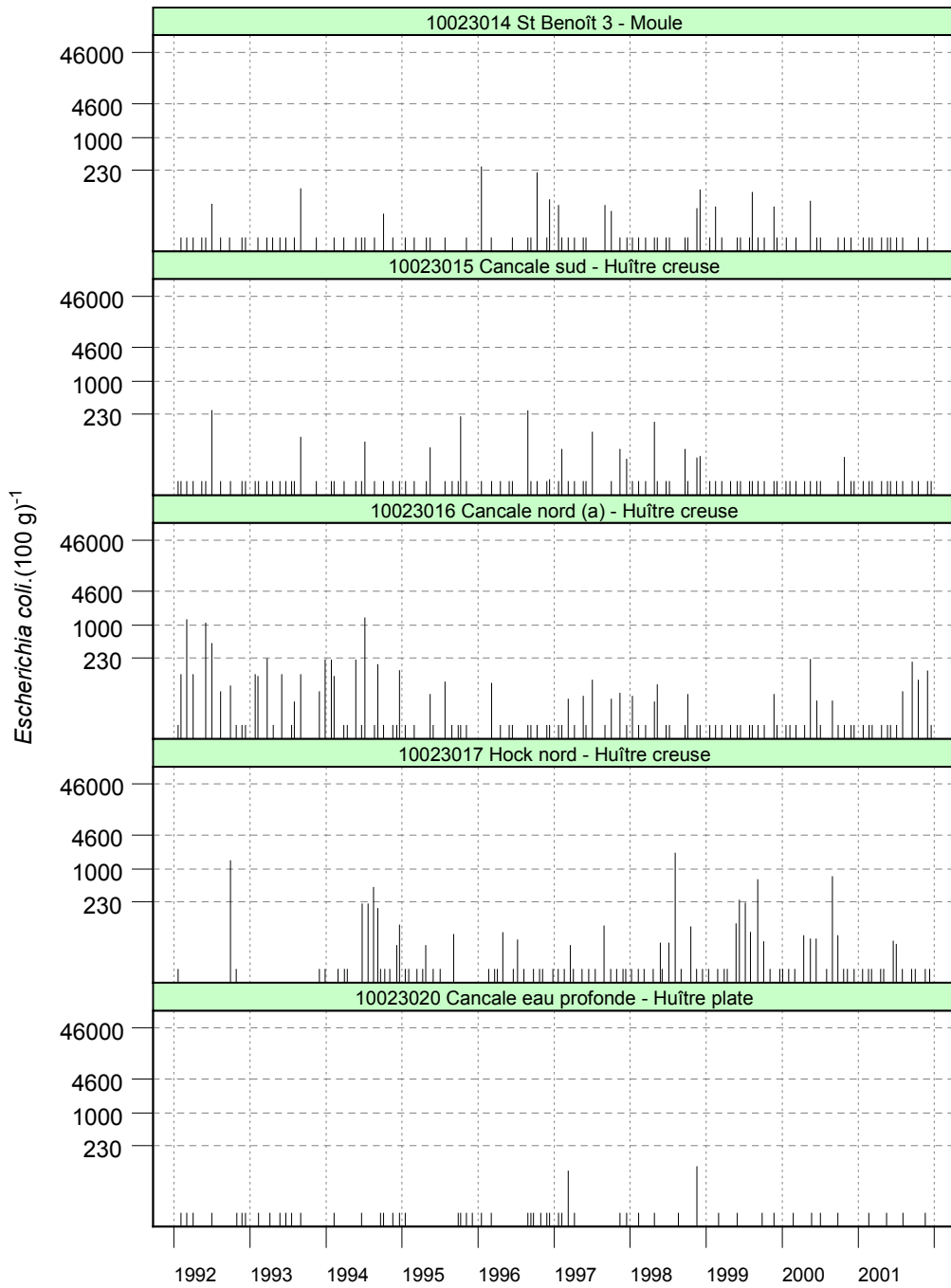


Résultats REMI - Site 10 - Cancale



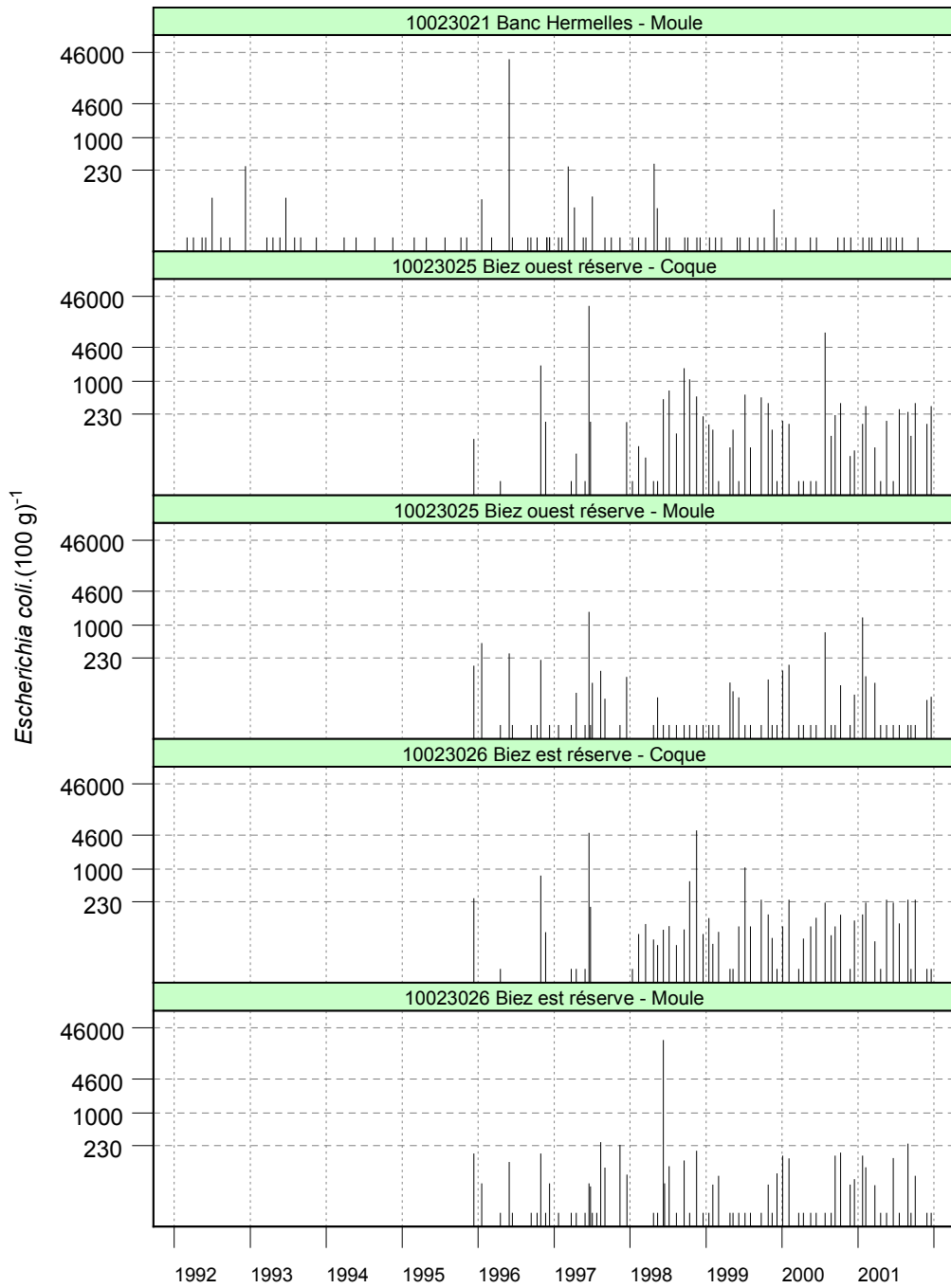
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 10 - Cancale



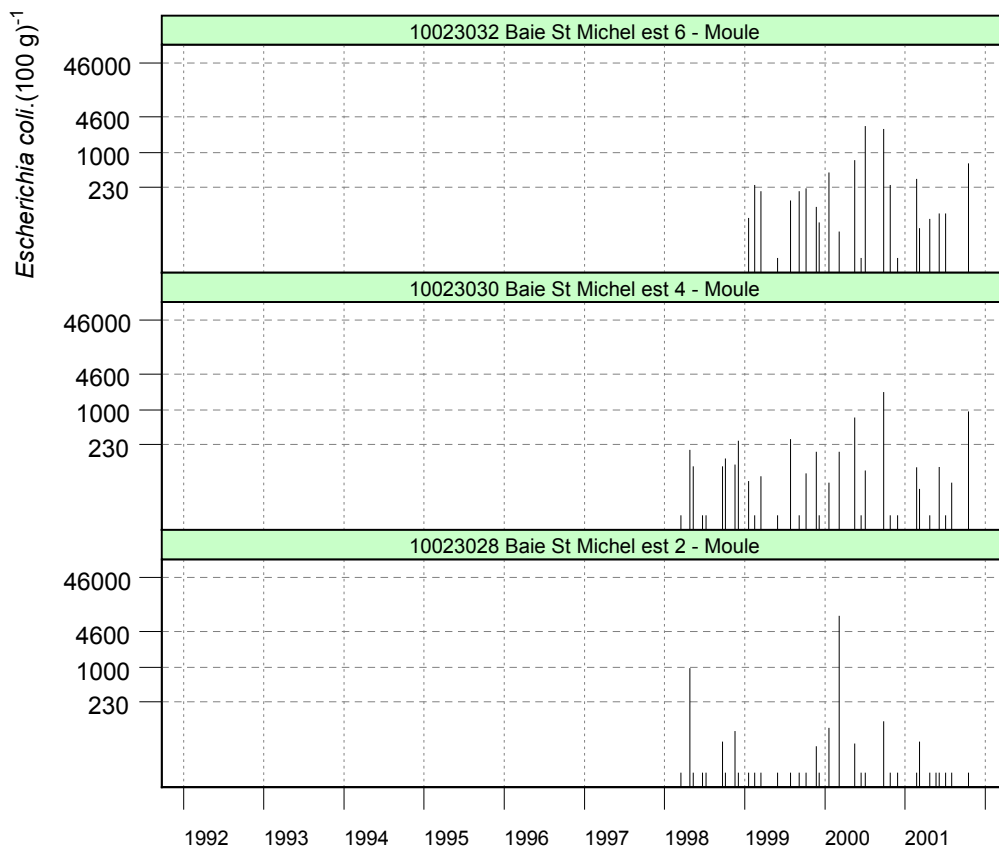
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 10 - Cancale



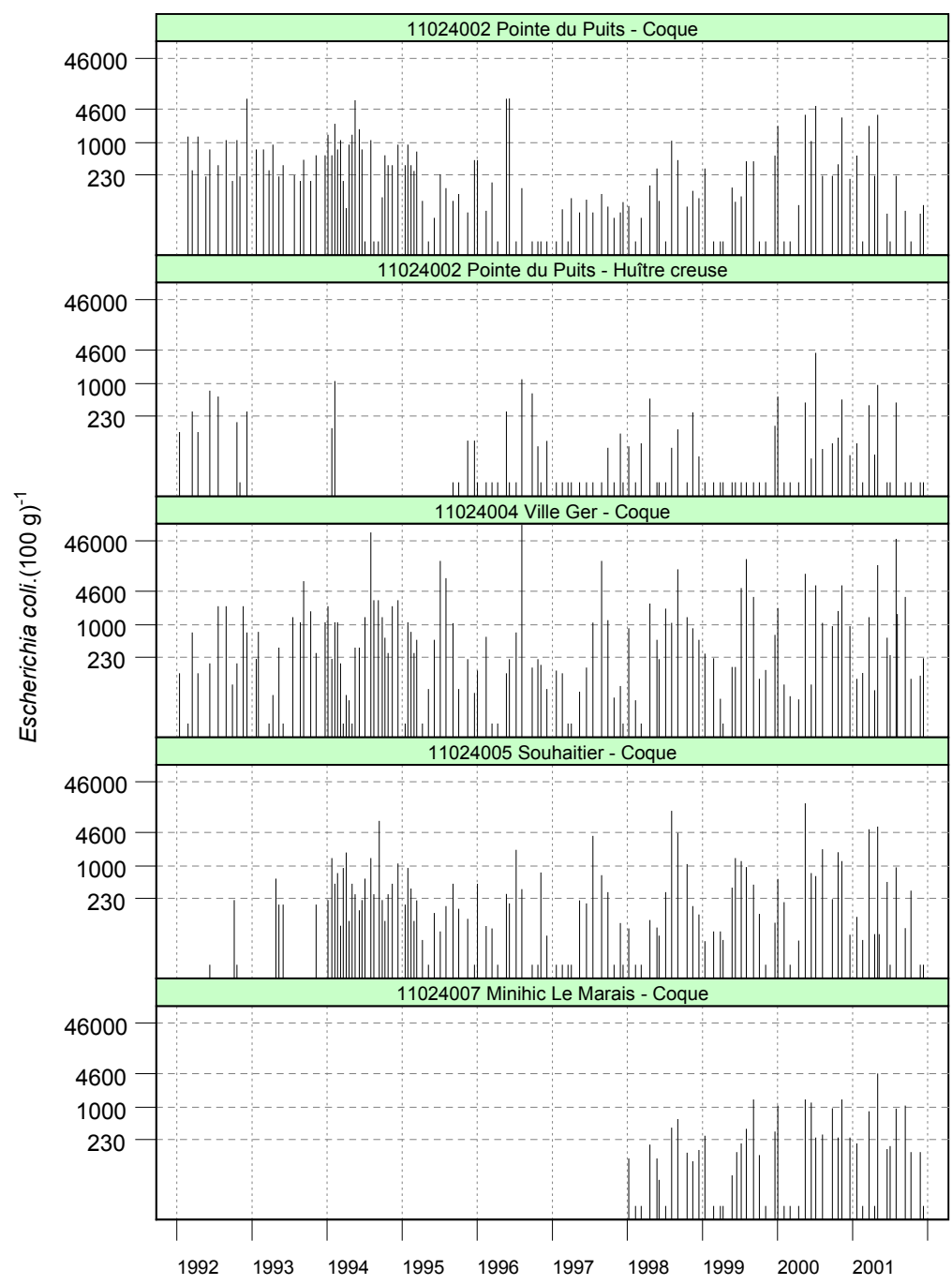
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 10 - Cancale



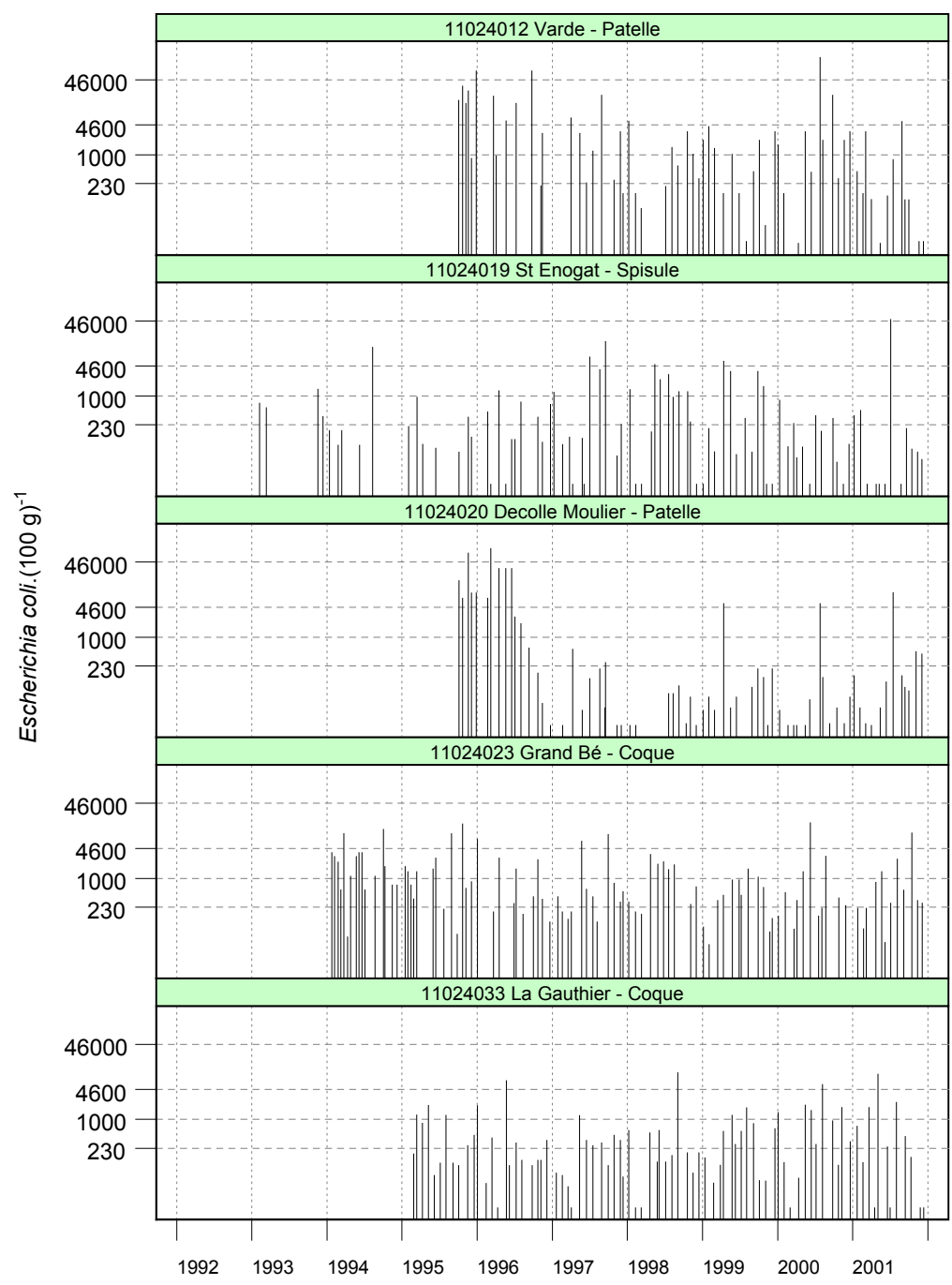
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 11 - Rance



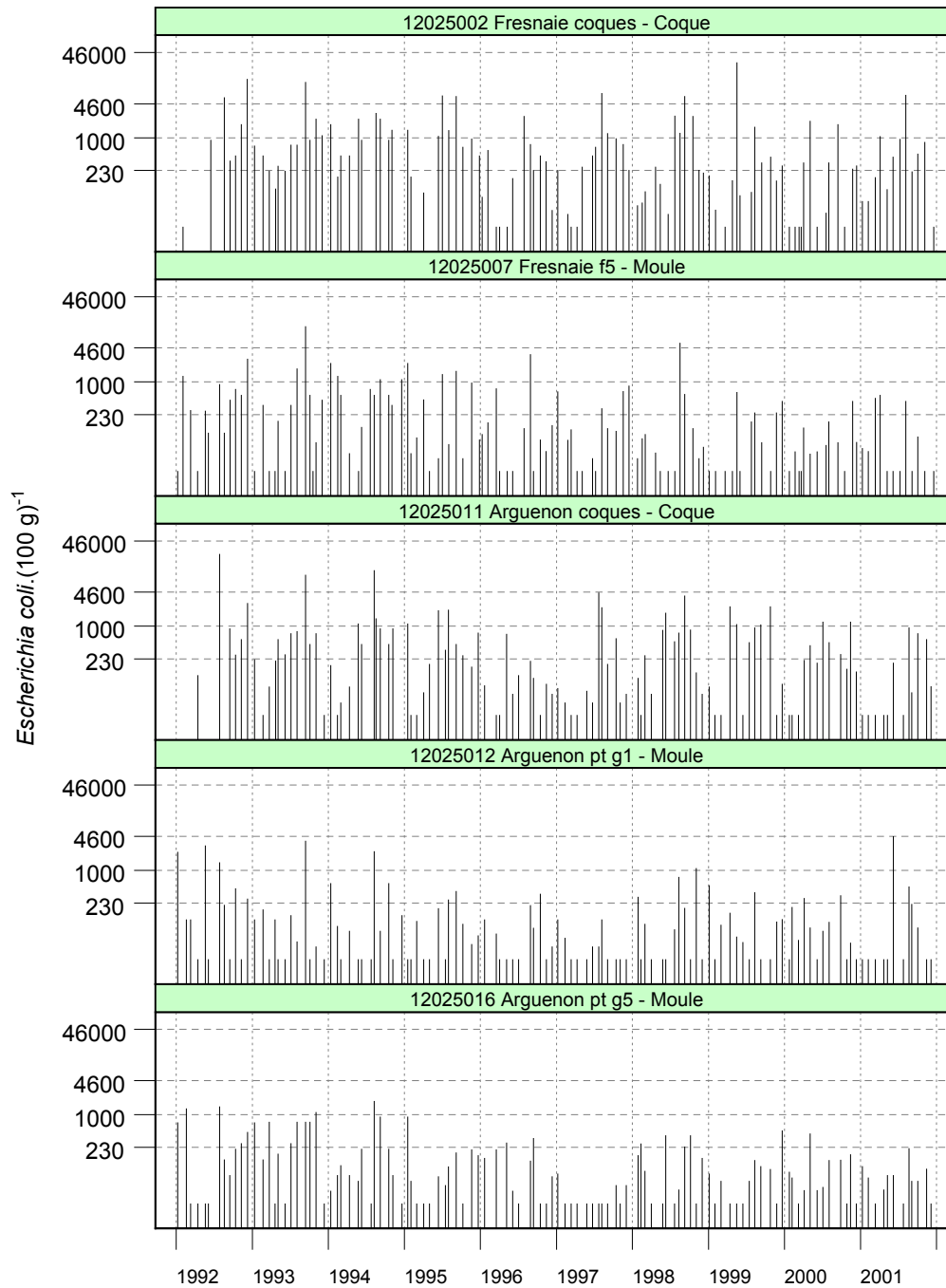
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 11 - Rance



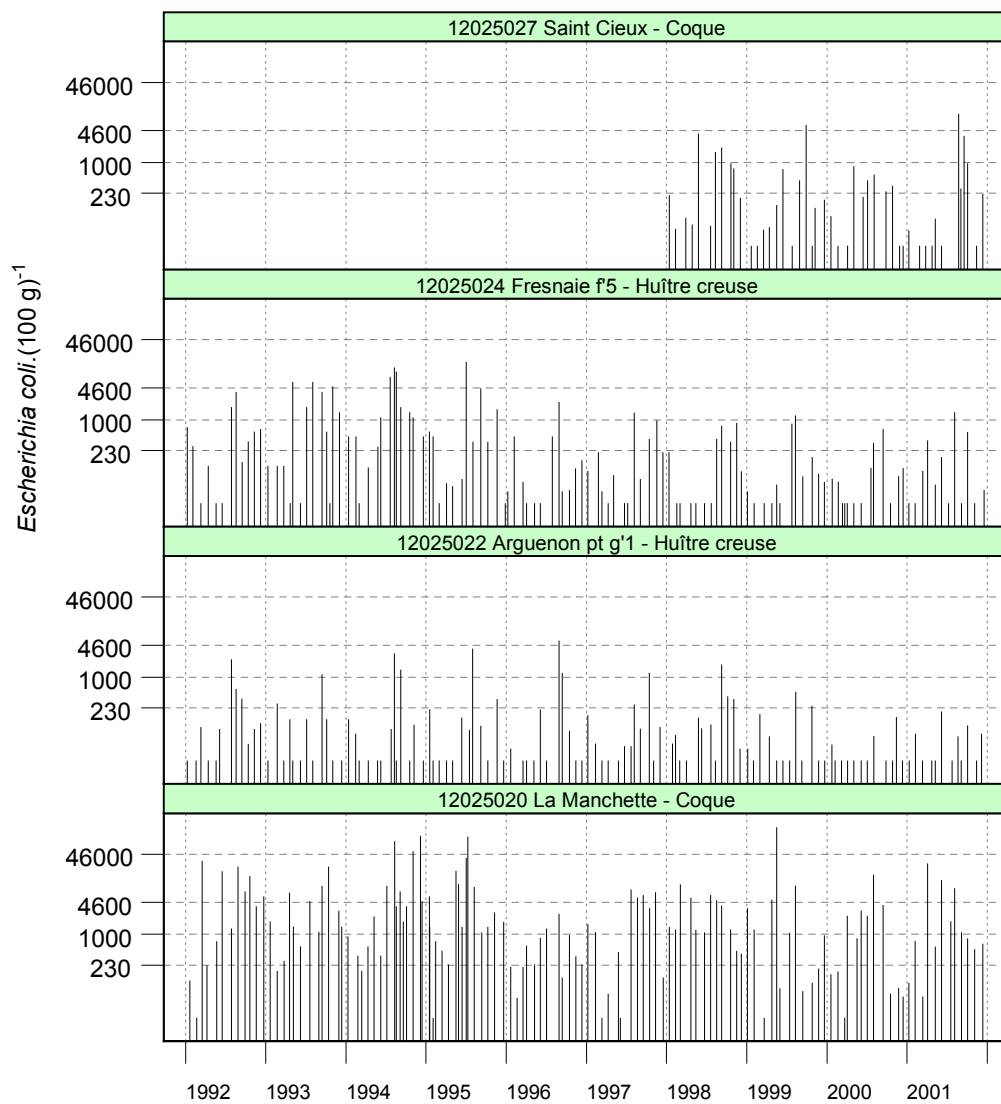
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 12 - Arguenon et Fresnaye



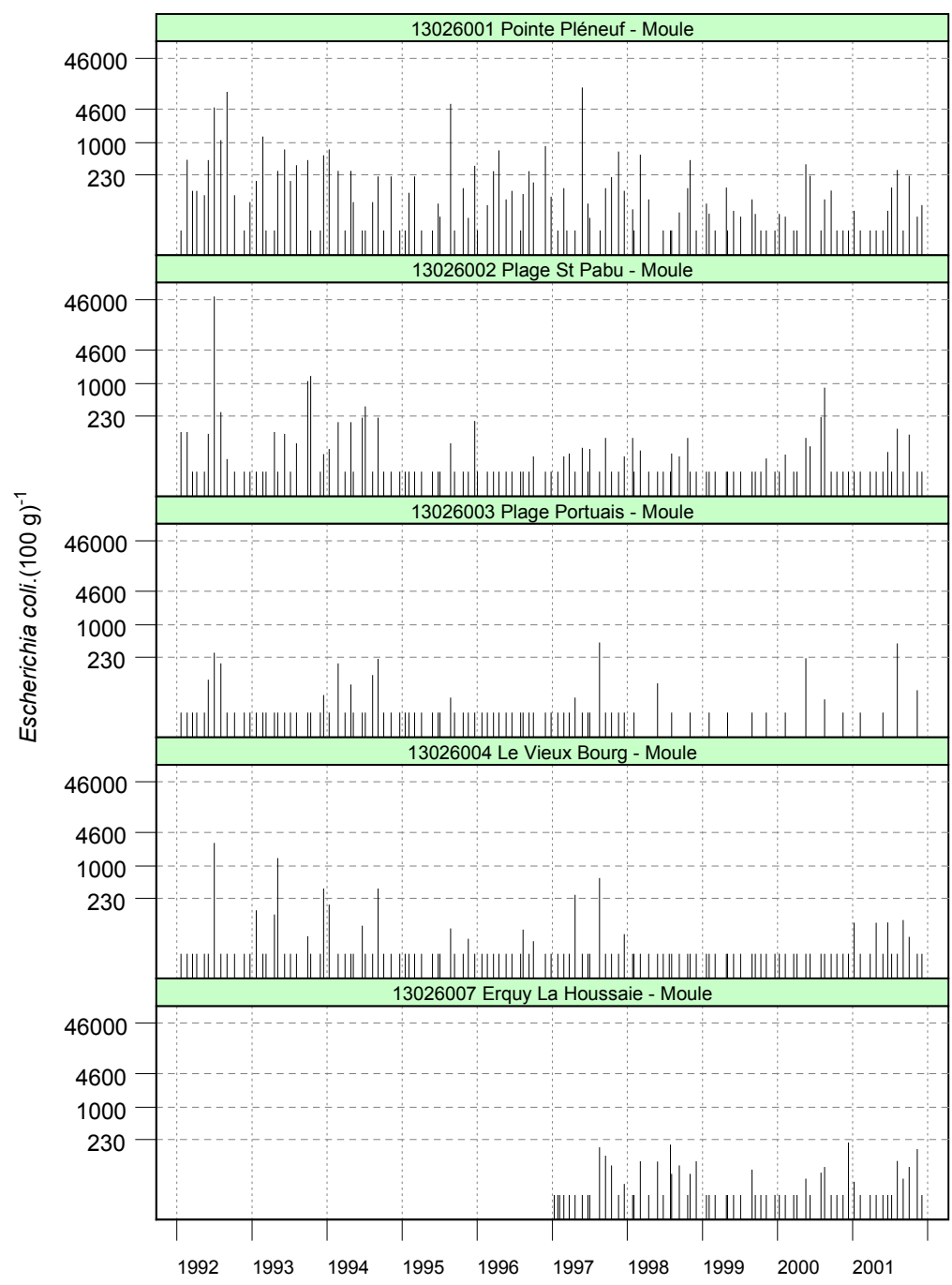
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 12 - Arguenon et Fresnaye



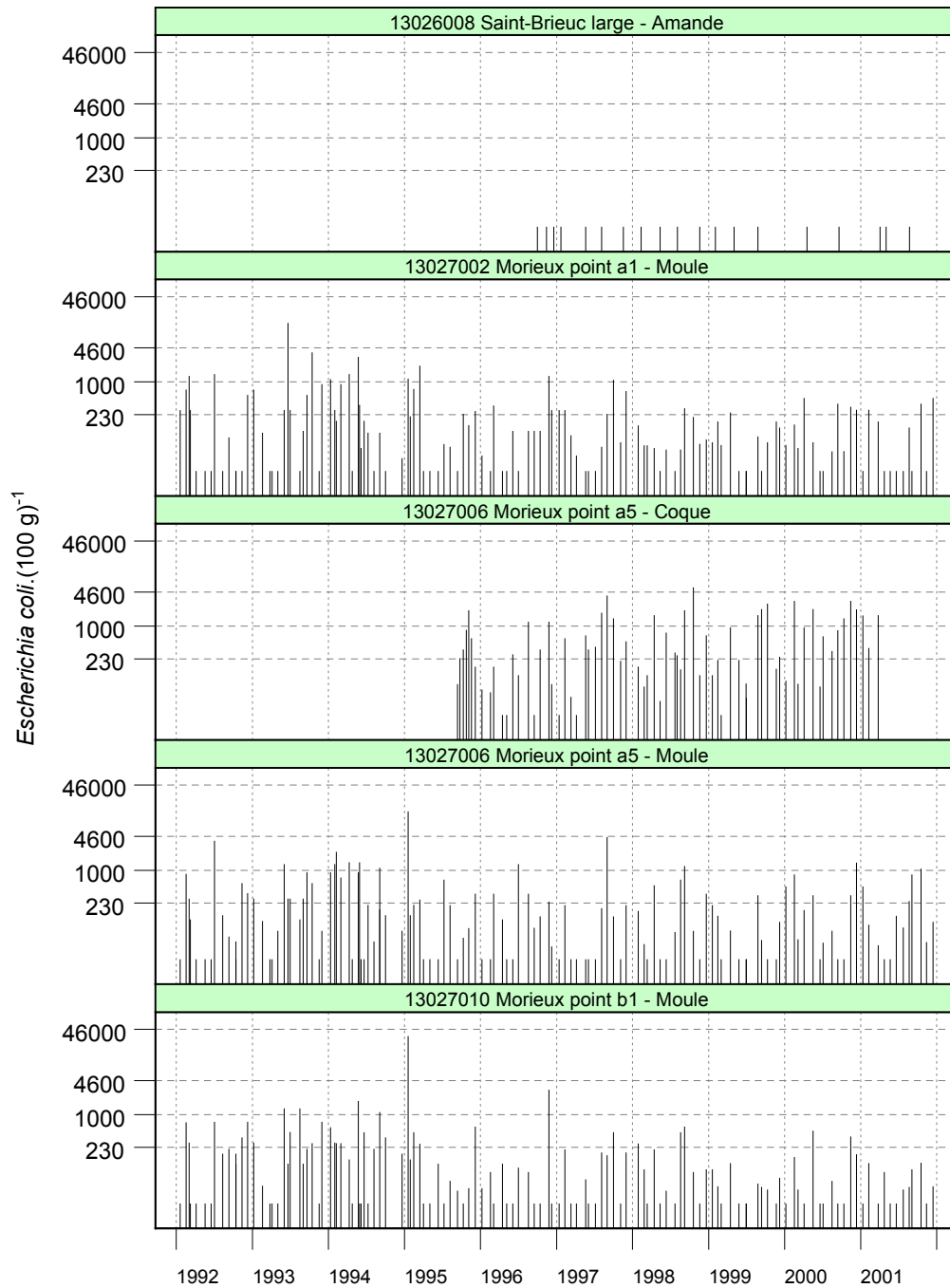
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 13 - St Brieuc



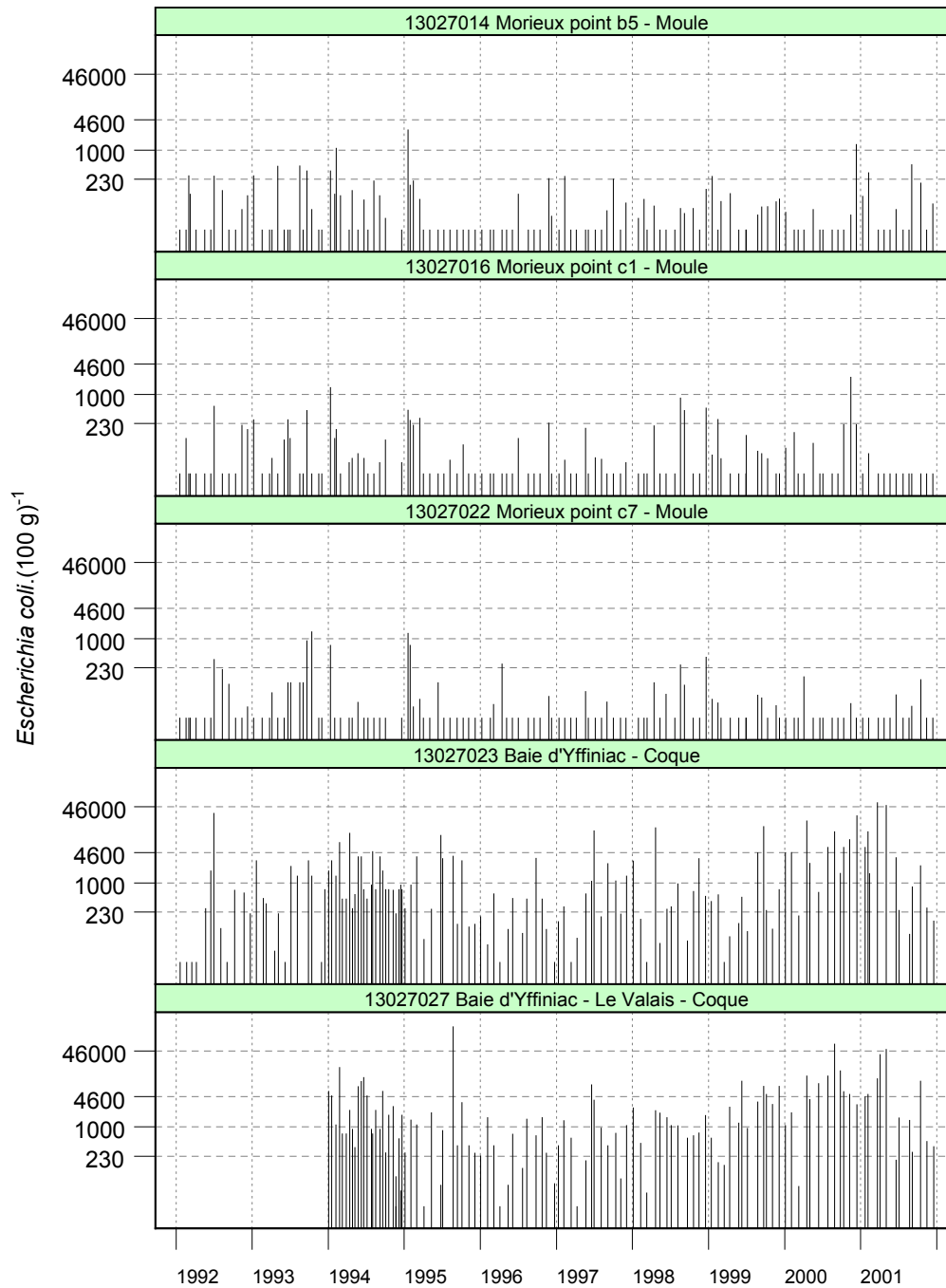
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 13 - St Brieuc



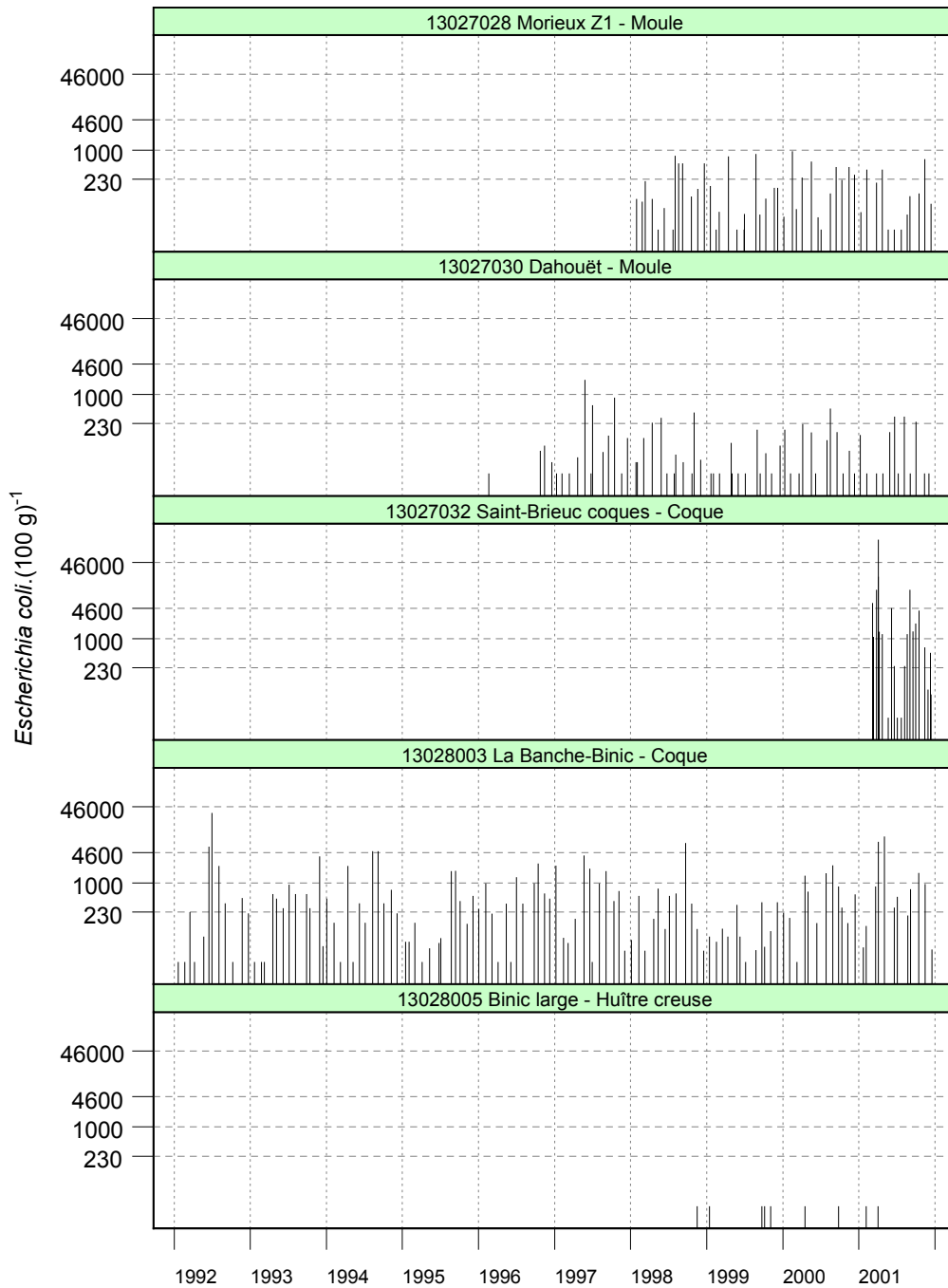
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 13 - St Brieuc



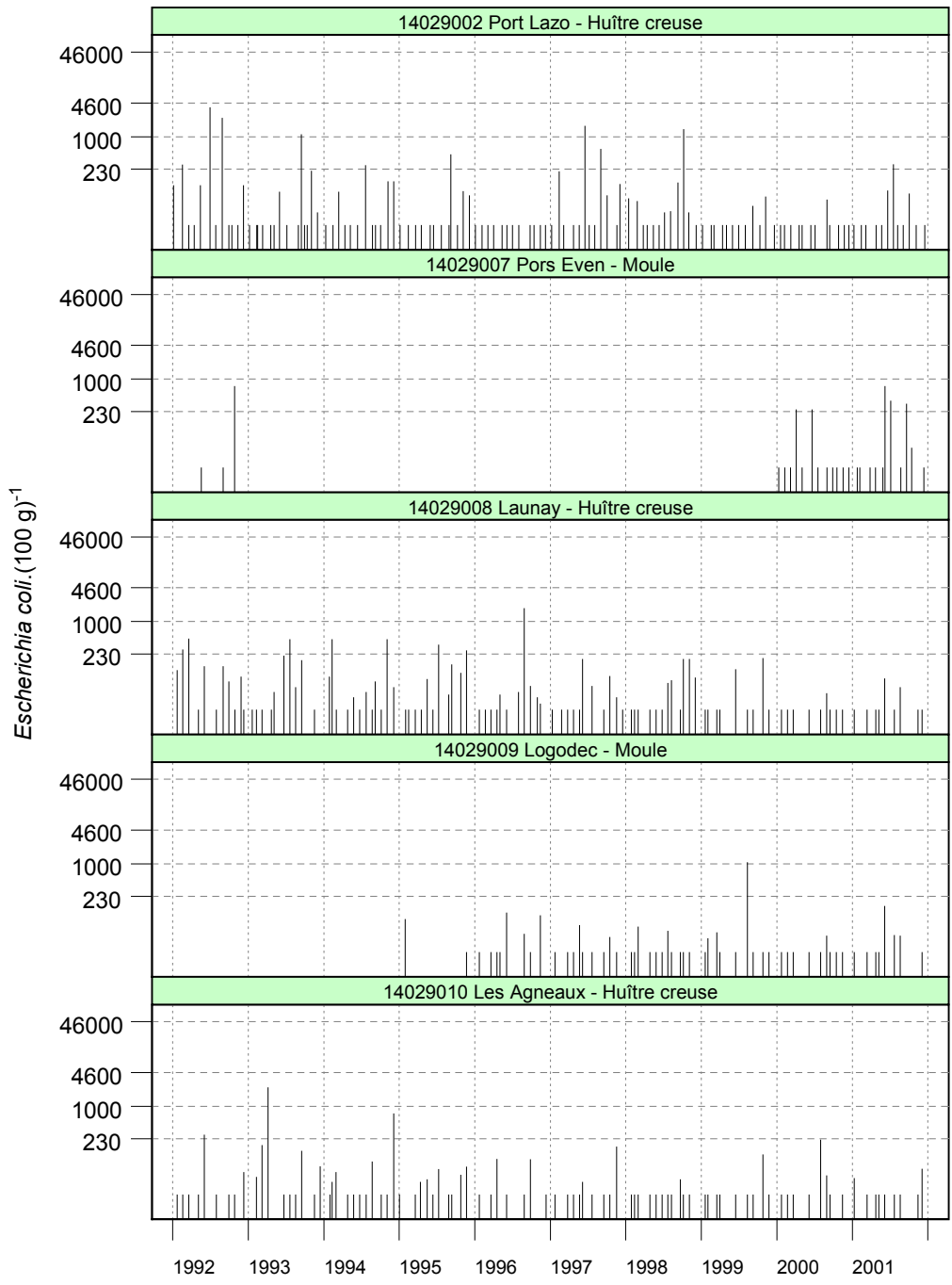
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 13 - St Brieuc



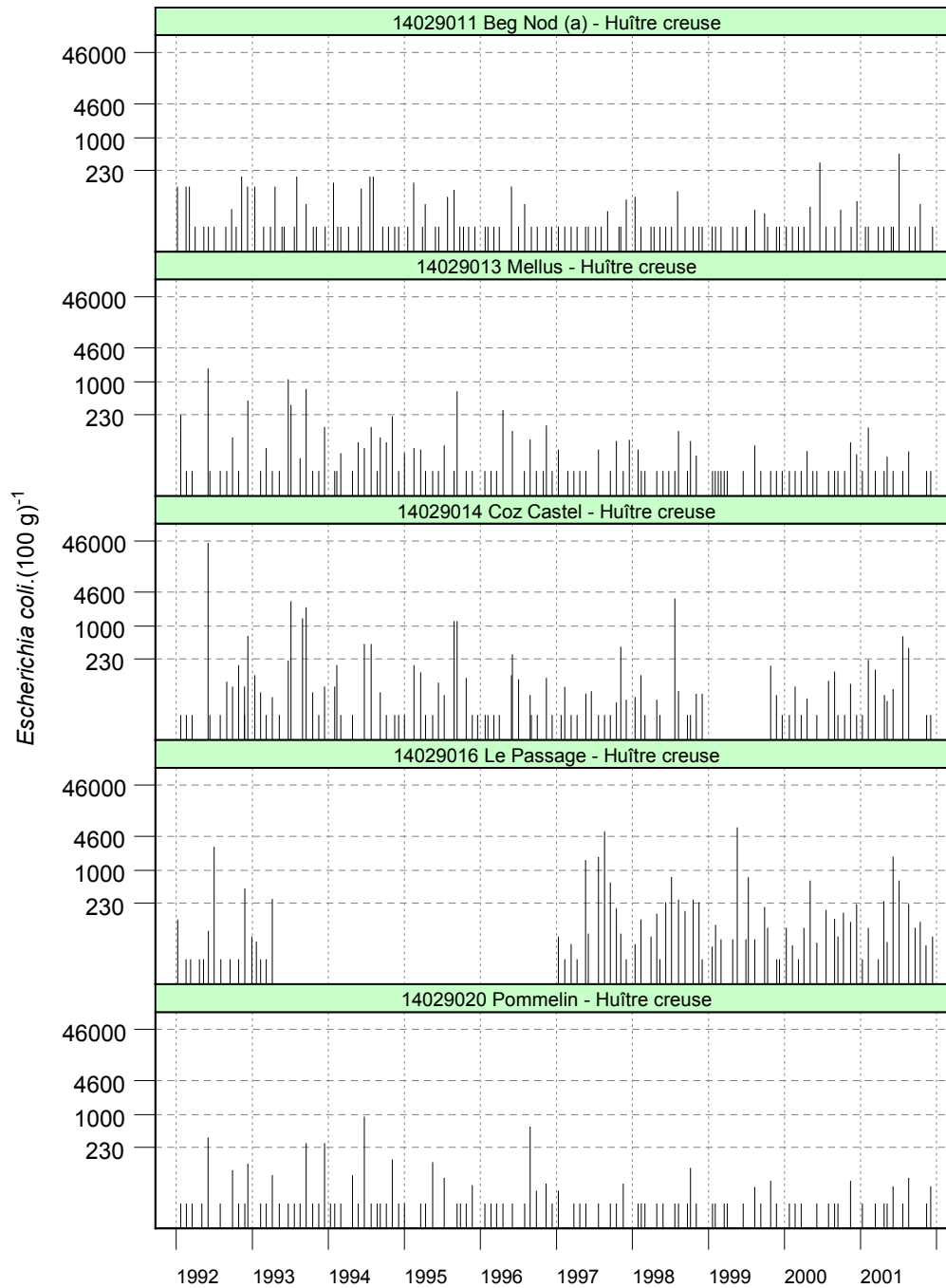
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec



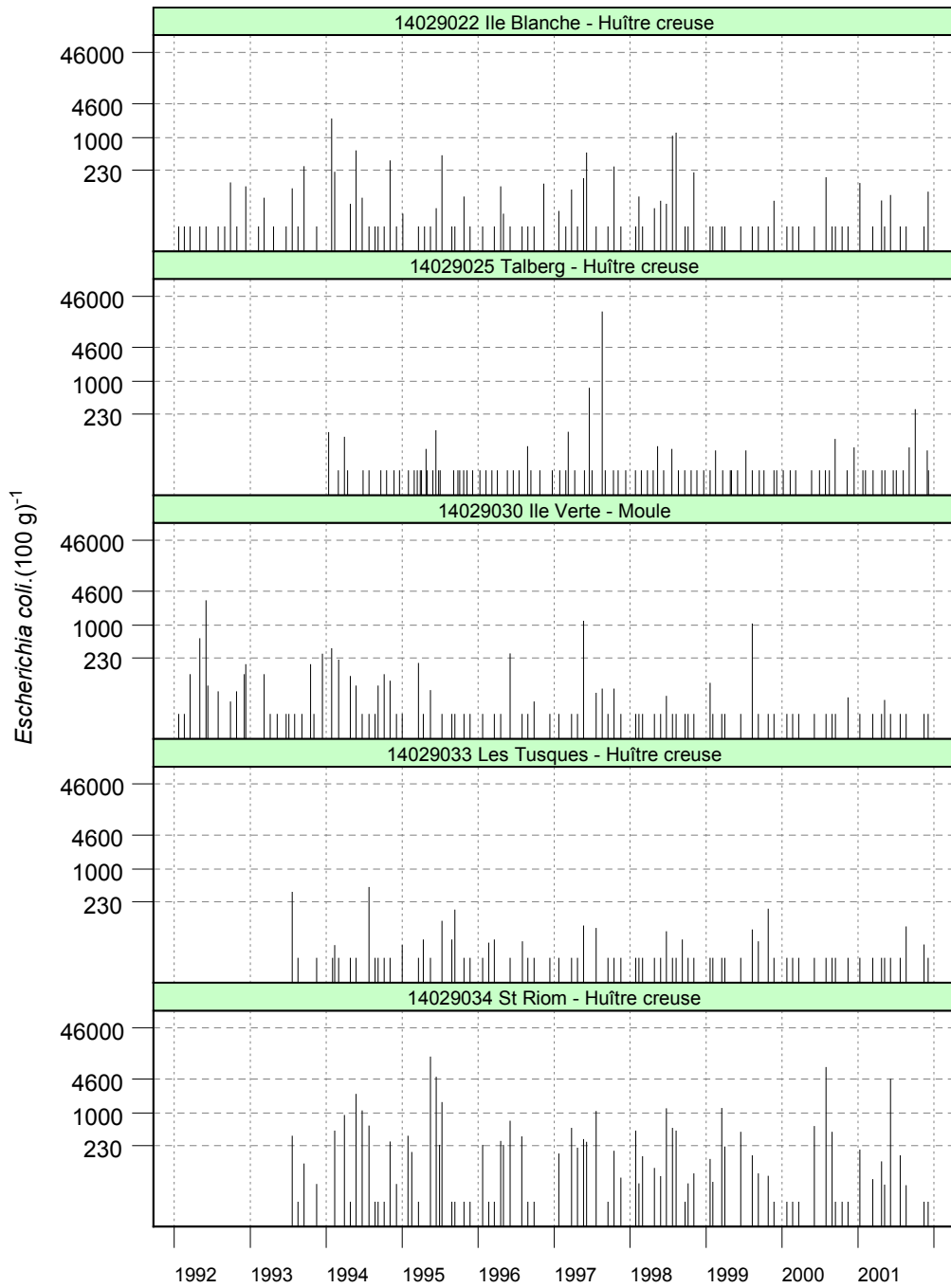
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec



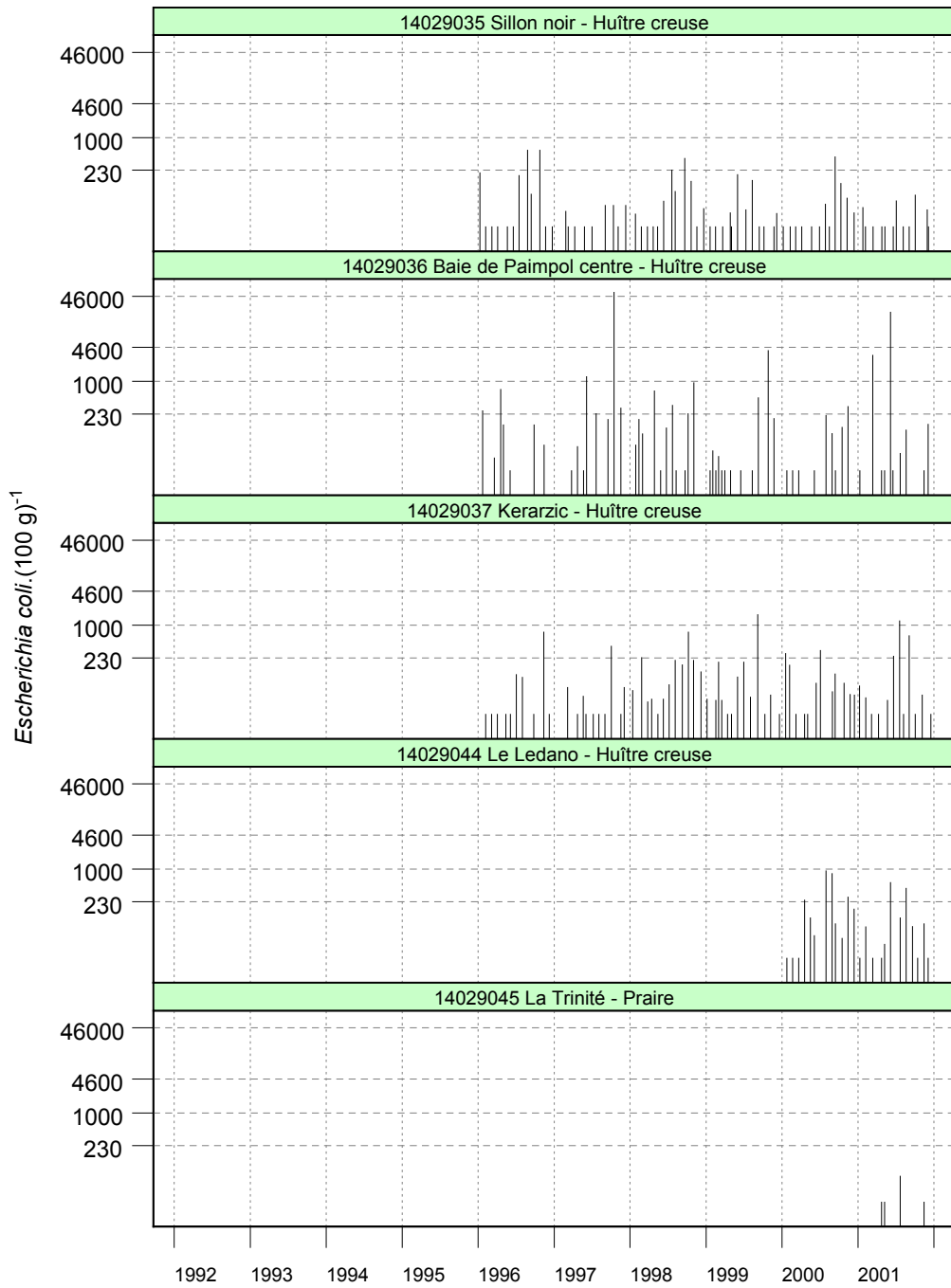
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec



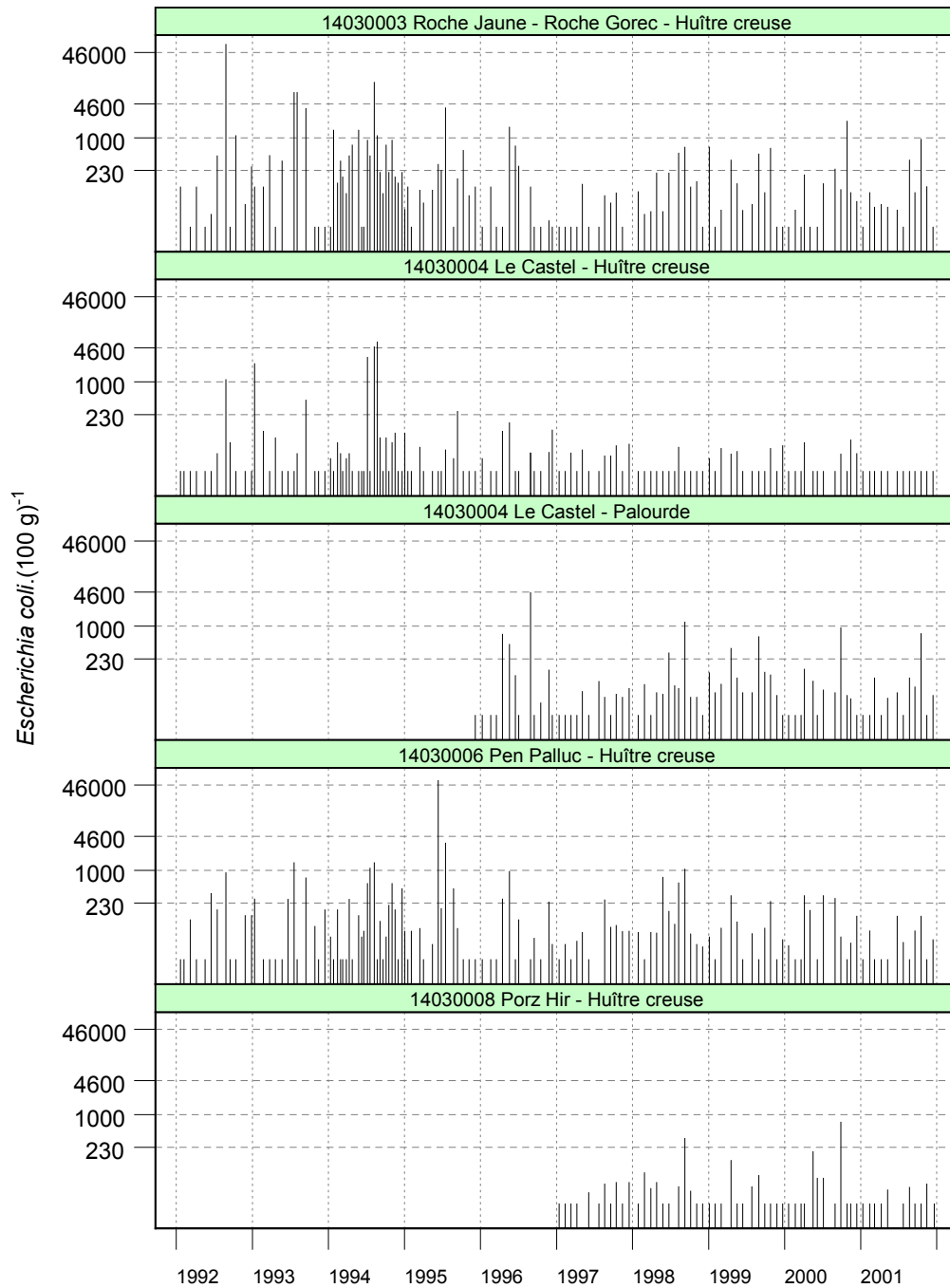
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec



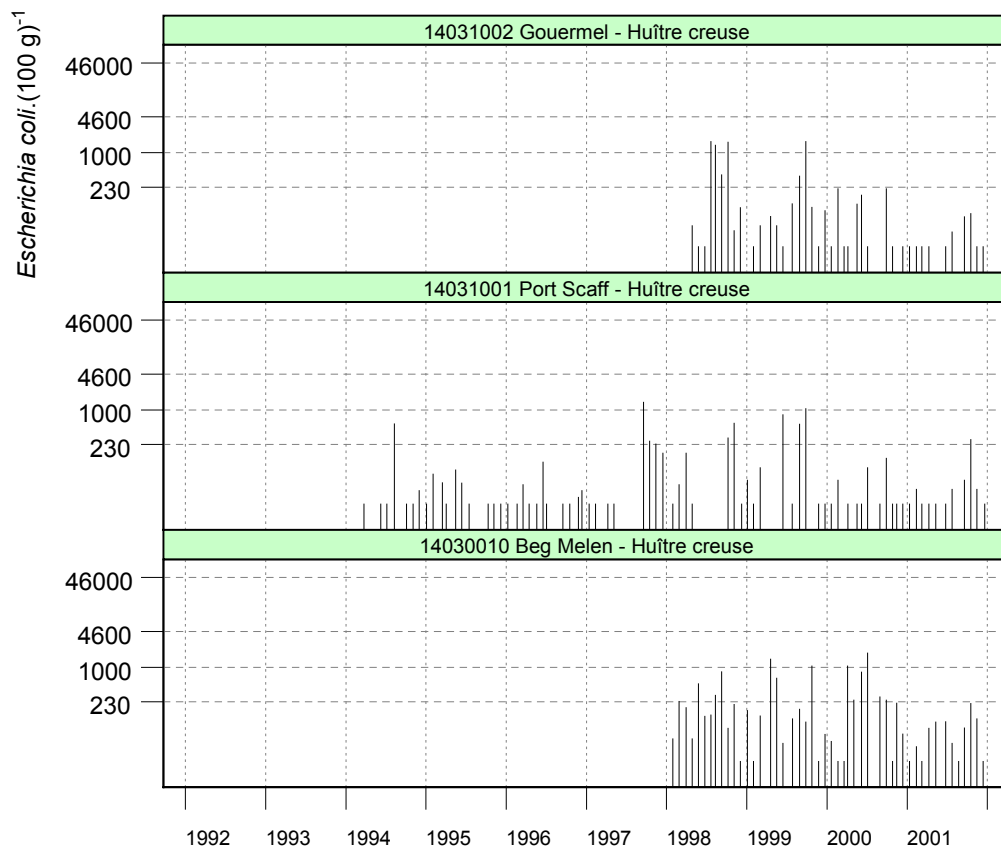
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec



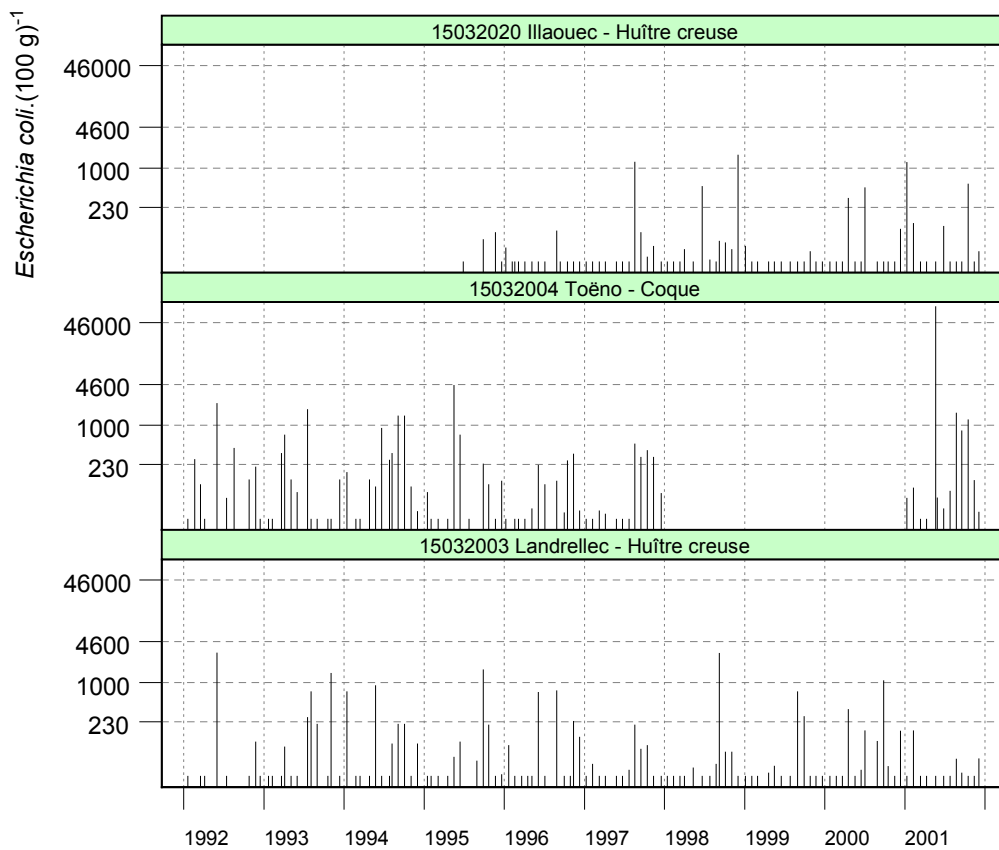
Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 14 - Paimpol à Perros-Guirec



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REMI - Site 15 - Lannion



Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrige

4.1.3. commentaires

Les résultats présentés en 4.1.2. font également l'objet d'une analyse de tendance sur les données obtenues pour une stratégie de surveillance régulière (hors alerte) : le test non paramétrique de Mann-Kendall permet de conclure (avec un risque d'erreur de 5 %) à l'existence d'une tendance monotone, c'est-à-dire, soit croissante, soit décroissante. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de 10 ans considérée, et prend en compte les variations saisonnières.

Seuls les points échantillonnés au cours de l'année 2001 sont représentés graphiquement.

Cancale - Site N° 10

On peut constater une amélioration en hiver des résultats sur les huîtres creuses du nord de la zone des parcs de Cancale (point 10023016).

Par contre, le test utilisé ne permet pas de mettre en évidence de tendance d'évolution de la qualité des moules dans les bouchots de la baie du Mont-Saint-Michel.

La Rance – Site N°11

Une tendance décroissante est à nouveau constatée en hiver sur le gisement de coques de la Souhaitier.

Arguenon et Fresnaye – Site N°12

Comme l'an passé, une amélioration générale de la qualité ressort des tests statistiques appliqués sur les résultats d'analyses des coquillages prélevés en baie de la Fresnaye.

Pour les coquillages prélevés en baie de l'Arguenon, seuls les résultats obtenus sur les moules du point G5 (point 12025016) situé en milieu de baie, présentent une tendance décroissante en hiver.

Le gisement de coques de « la Manchette » (point 12025020) en baie de Lancieux, présente, quant à lui, une amélioration significative en période automnale.

Saint-Brieuc – Site N°13

On note une amélioration de la qualité du gisement moulier de la « pointe de Pléneuf » (point 13026001).

Une nette dégradation de la qualité sanitaire du gisement de coques de la baie d'Yffiniac est par contre constatée ; cela a entraîné son classement en C sur la totalité de la zone comme cela avait été pressenti l'an passé.

Le point 13027032 « St-Brieuc coques » a été créé en mars 2001 pour répondre à une demande de la DDAM des Côtes d'Armor. Le point 13028005 « Binic large » est échantillonné en fonction des capacités de contact avec le bateau dragueur.

Paimpol à Perros-Guirec – Site N°14

En baie de Paimpol, dans l'archipel de Bréhat et le long du Trieux, la tendance est à l'amélioration, plus particulièrement à « Launay », « Beg Nod », « Mellus » et l'« Ile verte ».

Pour ce qui concerne l'estuaire du Jaudy, il y a, comme l'an passé, une amélioration dans la partie amont du Jaudy (« Roche jaune/Roche Gorec » - point 14030003). Une amélioration est notée en été sur les huîtres au « Castel » (point 14030004).

En 2001, le point « La Trinité » (14029045) a été créé pour suivre les parcs à praires situés dans cette zone.

Lannion – Site N°15

Aucune tendance significative n'est à noter sur l'évolution des contaminations des points échantillonnés dans ce secteur.

A noter que conformément aux procédures applicables au suivi REMI, le point « Petit Taureau », classé en D en 2000, n'est plus échantillonné depuis le début de l'année 2001 (se reporter éventuellement aux bulletins des années passées ou dans le bulletin annuel de la qualité bactériologique des gisements coquilliers élaboré avec la DDASS – Voir référence à la fin).

Le point « Toëno » (15032004) a été réactivé en 2001 à la demande de la DDAM des Côtes d'Armor pour suivre les coquillages du groupe 2 (coques) dans ce secteur.



Le laboratoire d'analyses microbiologiques

Photo : M. Rougerie

Analyseur MALTHUS

Photo : M. Rougerie



4.2. les résultats du réseau REPHY

4.2.1. documentation des figures

La période d'observation s'étend du 01/01/1997 au 31/12/2001 pour les flores totales et du 01/01/01 au 31/12/01 pour les autres données.

Le graphe chronologique du 01/01/1997 au 31/12/2001 représente la somme des taxons dénombrés dans les **flores totales** (sauf les ciliés). La dernière année est mise en relief au moyen d'une couleur vert foncé. L'échelle de l'axe vertical est logarithmique ; son étendue est commune à l'ensemble des figures. La courbe est interrompue si deux prélèvements sont espacés d'au moins 60 jours.

Les **10 taxons dominants**, ou préférants, par point pour l'année 2001 sont représentées dans un tableau qui indique une classe d'abondance par mois. Ces taxons sont ordonnés de haut en bas en fonction de leur indice de Sanders. Le taxon en première ligne est jugé le plus caractéristique du point pour l'année considérée. Les diatomées sont libellées en vert, les dinoflagellés en magenta, et les autres taxons en noir. Les intitulés suivis de * correspondent à des regroupements de taxons ou à des synonymes.

Un graphique de flores totales sur 5 ans est systématiquement associé à un tableau des 10 taxons dominants. Le titre de la page indique le nom du réseau de surveillance, le code identifiant du point dans la base Quadrige et le libellé du point.

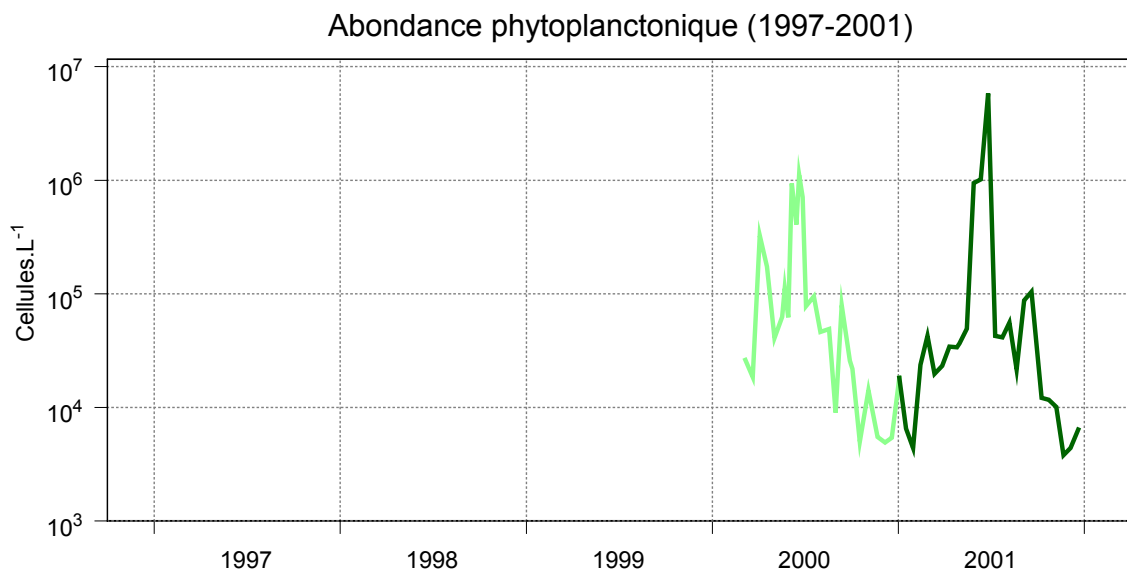
Les **abondances des genres *Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*** sont représentées sur le même graphique par des symboles ronds et pleins. L'échelle de l'axe vertical est logarithmique ; son étendue est commune à l'ensemble des figures d'une même page. Le bandeau horizontal en haut de chaque graphique contient l'identifiant du point dans Quadrige, et le libellé du point. Les symboles alignés au voisinage de l'axe horizontal représentent les valeurs nulles, comme indiqué sur le graphique. Pour des valeurs identiques à une même date, l'ordre de superposition des symboles est d'*Alexandrium* (le plus apparent) à *Dinophysis*.

Les **toxicités DSP (*Diarrhetic Shellfish Poisoning*), PSP (*Paralytic Shellfish Poisoning*) et ASP (*Amnesic Shellfish Poisoning*)** sont représentées dans un tableau qui donne un niveau de toxicité par mois pour l'année 2001. L'en-tête de ligne indique l'identifiant du point dans Quadrige, le libellé du point et le coquillage sur lequel est effectuée l'analyse.

- La toxicité DSP est évaluée par le temps de survie moyen d'un échantillon de trois souris. Les résultats sont répartis en trois classes, dont les limites correspondent au seuil de détection (24 h de survie) et à la toxicité avérée (5 h de survie). Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine.
- La toxicité PSP est évaluée au moyen d'un test-souris, elle est exprimée en μg d'équivalent saxitoxine (éq. STX) pour 100 grammes de chair de coquillages. Les résultats sont répartis en trois classes, dont les limites correspondent au seuil de toxicité ($80 \mu\text{g}$ éq. STX.100 g⁻¹), figurant dans l'arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement des zones de production conchylicole, et au seuil de détection de la méthode. Entre ces deux seuils, il y a présence de toxine.
- La toxicité ASP est évaluée par la concentration en acide domoïque (AD), elle est exprimée en μg AD par gramme de chair de coquillages. Les résultats sont répartis en trois classes, dont les limites correspondent au seuil de toxicité ($20 \mu\text{g}$ AD.g⁻¹) ainsi qu'au seuil de détection de la méthode ($0.15 \mu\text{g}$ AD.g⁻¹). Entre ces deux seuils il y a présence de toxine.

4.2.2. représentation graphique des résultats

Résultats REPHY 11024035 - Port Saint Hubert



Abondance des 10 taxons dominants pour 2001

Taxons	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
<i>Chaetoceros sp.</i>												
<i>Paralia marina</i> *												
Euglénophycées												
Naviculaceae												
<i>Thalassiosira levanderi</i>												
<i>Thalassiosira</i> *												
<i>Scrippsiella</i> *												
<i>Nitzschia longissima</i>												
<i>Leptocylindrus minimus</i>												
<i>Leptocylindrus danicus</i>												

Paralia marina * = *Paralia marina* (= *Paralia sulcata* = *Melosira sulcata*)
Scrippsiella * = *Scrippsiella*+*Peridinium trochoideum*+*Enciculifera*+*Pentaphars*
Thalassiosira * = *Thalassiosira*+*Coscinosira*+*Coscinodiscus eccentricus*(= *T.ecc.*)

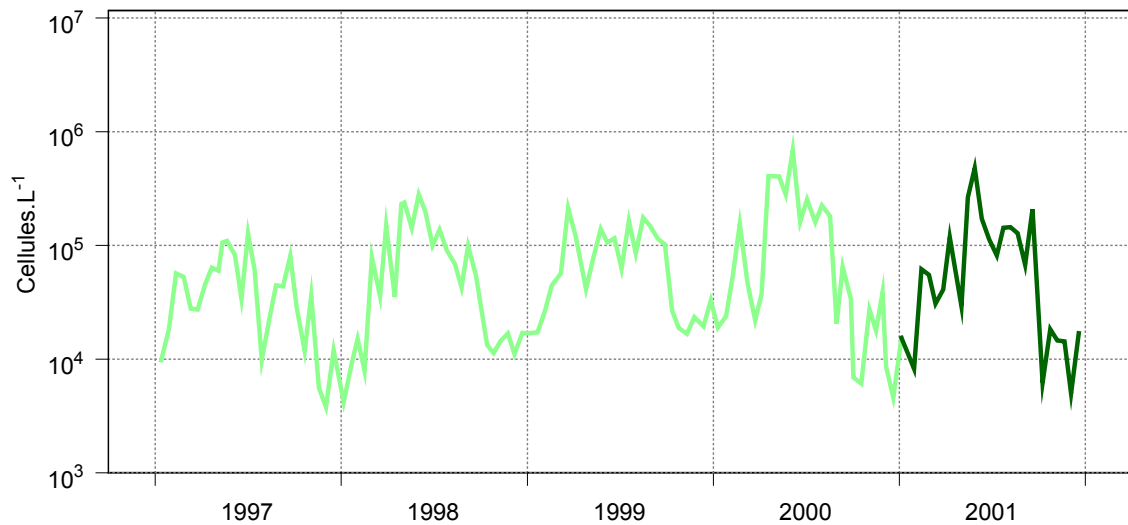
(cellules par litre)

absence	
< 1 000	
1 000 - 10 000	
10 000 - 100 000	
100 000 - 1 000 000	
> 1 000 000	

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY 12025001 - St Cast

Abondance phytoplanctonique (1997-2001)



Abondance des 10 taxons dominants pour 2001

Taxons	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
<i>Chaetoceros sp.</i>												
<i>Rhizosolenia delicatula</i>												
<i>Thalassiosira</i> *												
<i>Naviculaceae</i>												
<i>Thalassiosira levanderi</i>												
<i>Rhizosolenia imbricata</i> *												
<i>Paralia marina</i> *												
<i>Nitzschia longissima</i>												
<i>Thalassiosira decipiens</i>												
<i>Leptocylindrus danicus</i>												

Paralia marina * = *Paralia marina* (= *Paralia sulcata* = *Melosira sulcata*)

Rhizosolenia imbricata * = *Rhizosolenia imbricata* (= *R. shrubsolei*) + *R. styliformis*

Thalassiosira * = *Thalassiosira*+*Coscinosira*+*Coscinodiscus eccentricus*(=T.ecc.)

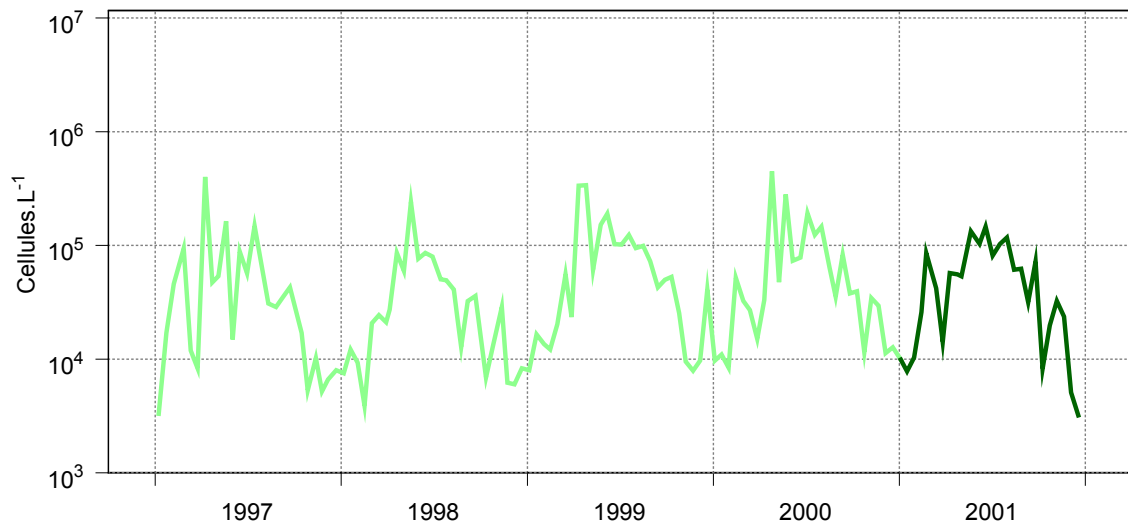
(cellules par litre)

absence	
< 1 000	
1 000 - 10 000	
10 000 - 100 000	
100 000 - 1 000 000	
> 1 000 000	

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY 14029001 - Bréhat

Abondance phytoplanctonique (1997-2001)



Abondance des 10 taxons dominants pour 2001

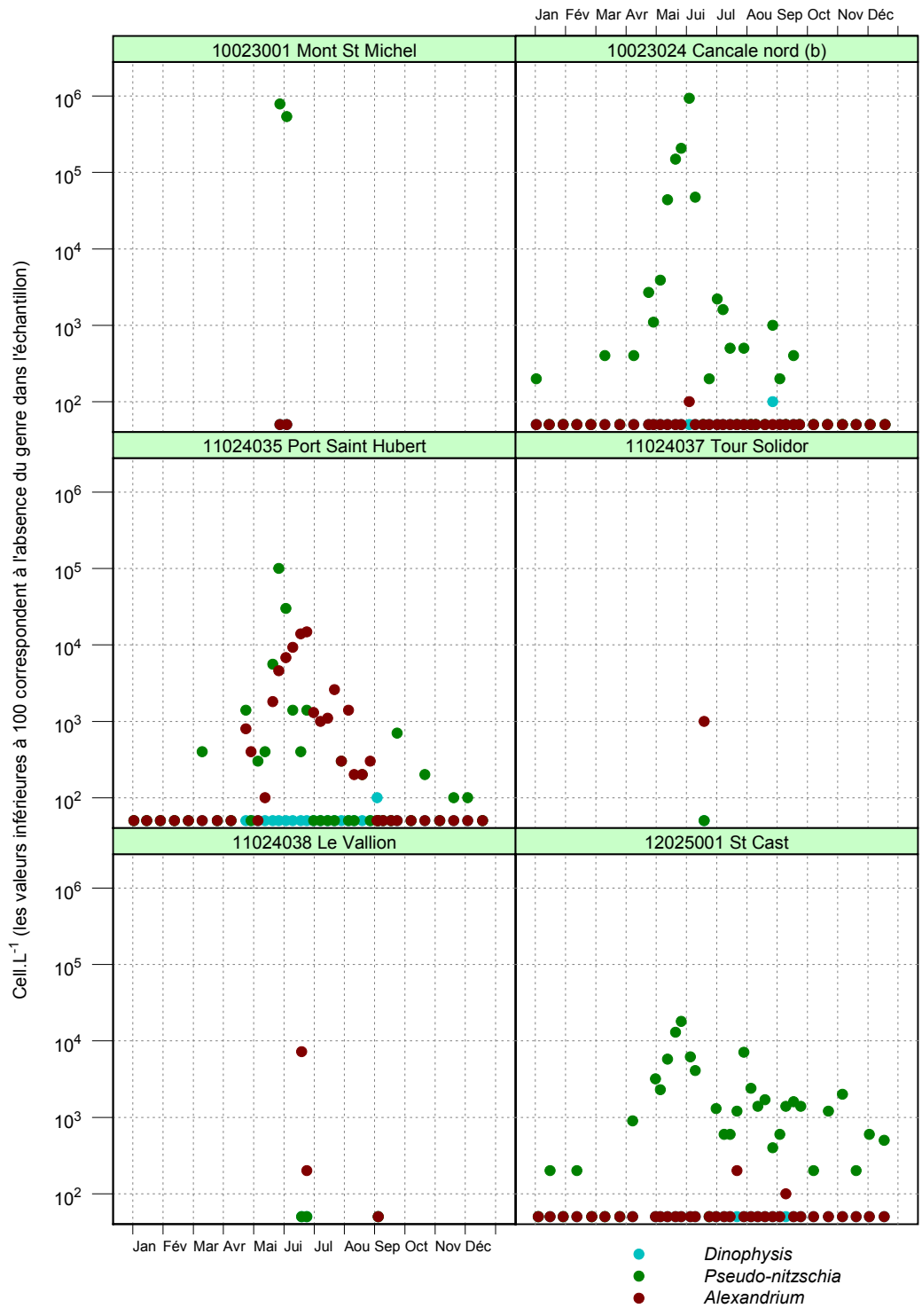
Taxons	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
<i>Chaetoceros sp.</i>												
<i>Paralia marina</i> *												
Naviculaceae												
<i>Rhizosolenia delicatula</i>												
<i>Nitzschia longissima</i>												
<i>Leptocylindrus danicus</i>												
<i>Rhizosolenia imbricata</i> *												
<i>Thalassiosira levanderi</i>												
<i>Thalassiosira</i> *												
<i>Thalassionema nitzschioides</i>												

Paralia marina * = *Paralia marina* (= *Paralia sulcata* = *Melosira sulcata*)
Rhizosolenia imbricata * = *Rhizosolenia imbricata* (= *R. shrubsolei*) + *R. styliformis*
Thalassiosira * = *Thalassiosira*+*Coscinosira*+*Coscinodiscus eccentricus*(= *T.ecc.*)

(cellules par litre)
 absence
 < 1 000
 1 000 - 10 000
 10 000 - 100 000
 100 000 - 1 000 000
 > 1 000 000

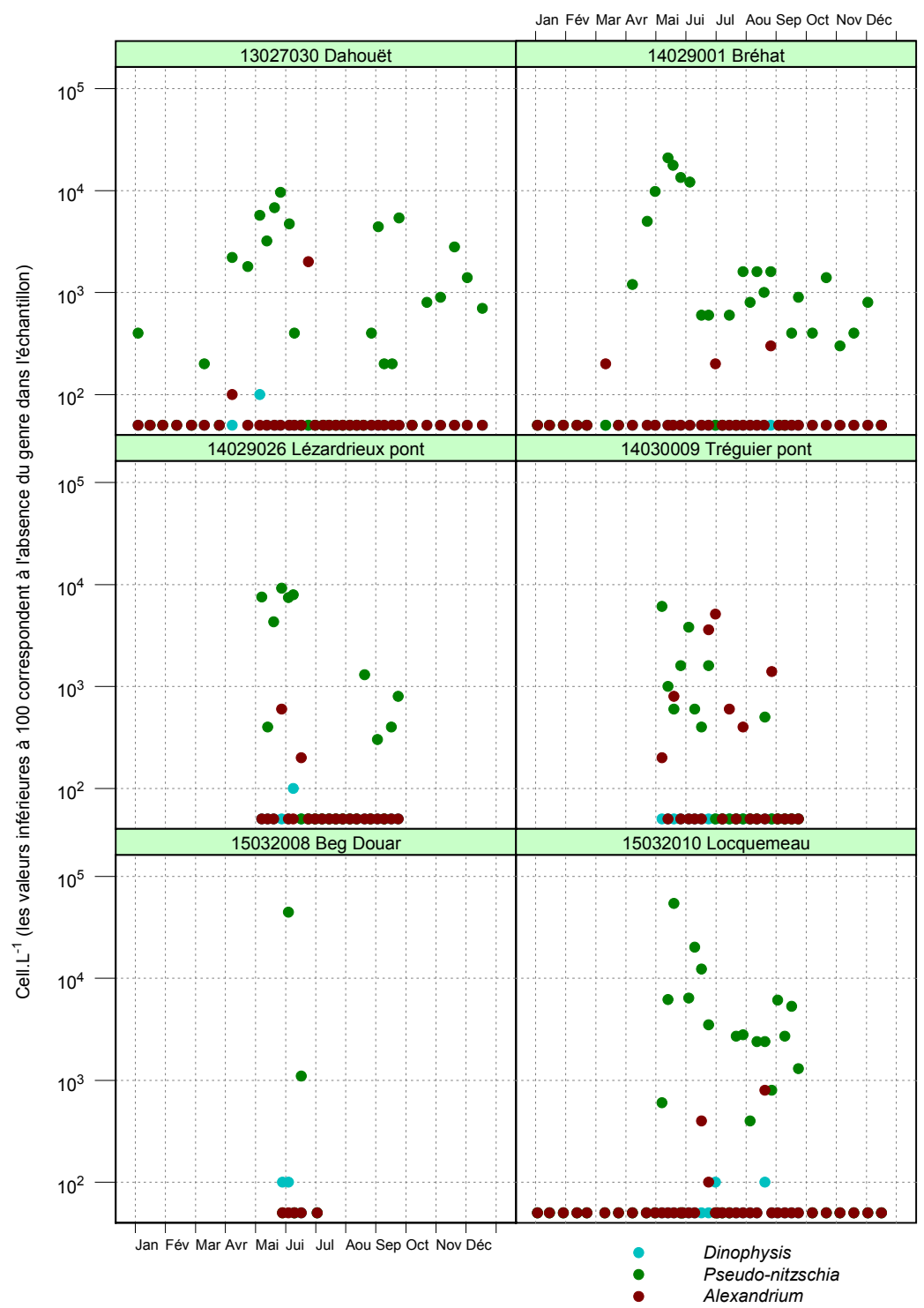
Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY 2001



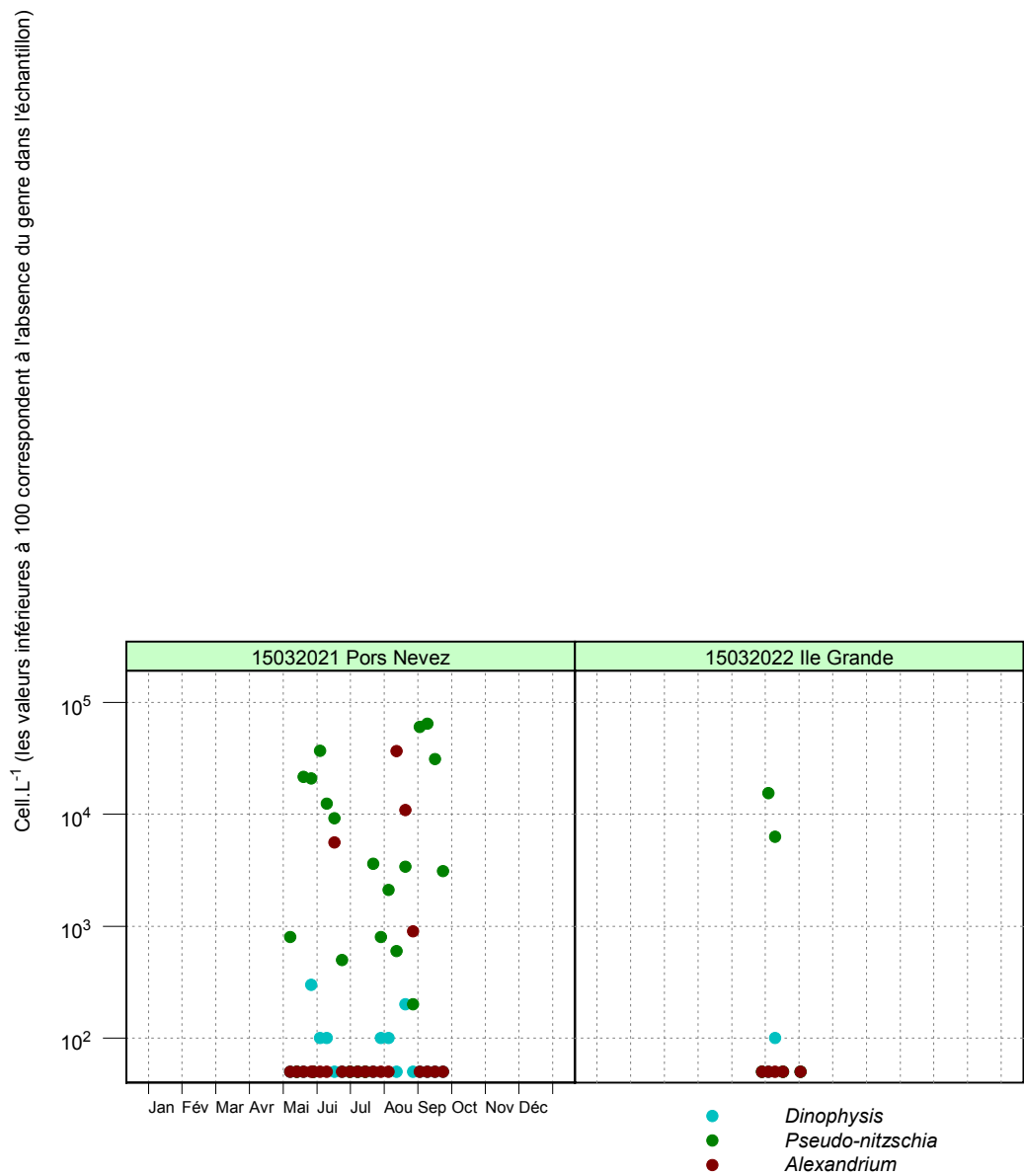
Source/Copyright REPHY-Ifrermer, banque Quadrige

Résultats REPHY 2001



Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrige

Résultats REPHY 2001



Résultats REPHY 2001 – Phycotoxines

DSP

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
10023025 Réserve ouest du biez - Moules								■				
11024036 La Roche du Port - Moules									■			
14029007 Pors Even - Moules						■						
14029035 Sillon noir - Moules						■						
15032005 Petit Taureau - Moules						■		■				
15032008 Beg Douar - Moules						■						
15032010 Locquemeau - Moules						■						

PSP

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
11024004 Ville Ger - Coques						■						
15032005 Petit Taureau - Coques								■				

ASP

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
10023011 Vieux plan Ouest - Moules						■						
10023017 Hock nord - Huîtres					■							
10023024 Cancale nord (b) - Huîtres						■						

■	Absence d'information
■	Non toxicité
■	Présence de toxine
■	Toxicité

Source/Copyright REPHY-Ifremer, banque Quadrigé

4.2.3. commentaires

Contrairement aux cinq dernières années, l'efflorescence toxique à *Alexandrium minutum* a été de faible ampleur en Rance maritime avec un maximum le 25/6/2001 de 14 800 cellules par litre. Les teneurs en toxine PSP mesurée dans les coquillages sont toujours restées inférieures au seuil santé publique.

Le 13/8/2001, une efflorescence à *Alexandrium minutum* a été également constatée dans l'embouchure de la rivière de Lannion avec une présence de 36 600 cellules maximum par litre ; les teneurs en toxine PSP mesurées sur les coques du gisement du banc du Guer à proximité étaient inférieures au seuil santé publique.

Fin mai début juin, une efflorescence à *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima* s'est produite en baie du Mont-St-Michel avec un maximum de 932 000 cellules par litre mesuré à Cancale. Cette efflorescence a généré une faible contamination des huîtres et des moules de la baie par la toxine ASP.

On a noté la présence de *Dinophysis* au cours des mois de juin, août et septembre en Rance maritime, en baie du Mont-St-Michel, en rivière de Lannion et en baie de St-Michel-en-Grève. La recherche de toxines effectuée sur des coquillages s'est révélée chaque fois négative.

Autres efflorescences:

- plusieurs millions de cellules par litre de *Phaeocystis* (diatomées) en baie du Mont-St-Michel de mi-mai à fin mai.
- 5 760 000 cellules de *Chaetoceros spp* sur le point « Port-St-Hubert » dans la Rance en juin en lieu et place de l'habituel bloom à *Alexandrium minutum*.



**Laboratoire
phytoplancton et
hydrologie**

Photo : M. Rougerie

**Microscope pour
lecture des cuves
d'eaux de mer**

Photo : M. Rougerie



4.3. les résultats du réseau RNO

4.3.1. documentation des figures

Chaque page représente l'évolution des paramètres retenus par point de surveillance. Pour chaque paramètre, les libellés du site, du bassin et du point tels qu'ils apparaissent dans la base Quadrige avec le code identifiant du point, ainsi que le coquillage sur lequel est effectuée la mesure, apparaissent en haut de page. Les résultats des mesures des différents contaminants sont actuellement disponibles pour les périodes suivantes :

- de début 1979 à fin 1999 (4^{ème} trimestre exclu) pour les métaux,
- de début 1982 à mi-1999 pour le lindane,
- de début 1992 à mi-1999 pour le polychlorobiphényle congénère 153 (CB153),
- et de 1994 à fin 1998 pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les métaux sont exprimés en mg par kg de poids sec de chair de coquillage (mg.kg^{-1} , p.s.). Le CB153, le lindane et ΣHAP (somme des 16 HAP mesurés par le RNO) sont eux exprimés en $\mu\text{g.kg}^{-1}$, p.s. Pour les HAP, les valeurs inférieures au seuil de détection analytique sont considérées comme égales à zéro ; pour les autres contaminants, elles sont considérées comme égales au seuil.

Les seuils réglementaires, figurant dans l'arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement des zones de production conchylicole, sont de 2 mg.kg^{-1} , poids humide (p.h.), pour le plomb et le cadmium et de 0.5 mg.kg^{-1} , p.h., pour le mercure. Les résultats RNO étant exprimés par rapport au poids sec, il convient d'appliquer un facteur approximatif de 0.2 aux valeurs observées pour les comparer aux seuils sus-mentionnés. Ainsi, 10 mg.kg^{-1} , **p.s.** devient 2 mg.kg^{-1} , **p.h.** De tels seuils réglementaires n'existent pas actuellement pour les autres paramètres.

Les seuils sont figurés sur le graphique quand au moins une valeur de la série de données leur est supérieure.

Pour les séries chronologiques des métaux et du lindane de plus de 10 ans est ajustée une régression locale pondérée (*loess*) permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Pour les séries de moins de 10 ans, seule la courbe est visualisée. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance du lissage effectué. Seuls les symboles sont représentés pour ΣHAP .

Une dernière page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale. Ainsi, par paramètre, chaque barre représente le rapport entre la médiane⁴ des observations estimée sur les trois dernières années pour le point considéré et la médiane des observations sur l'ensemble du littoral. Le chiffre final est la différence entre ce rapport exprimé en pourcentage et 100%. Une distinction est faite entre moule et huître pour le cadmium, le zinc et le cuivre : la médiane nationale est estimée à partir des données correspondant au coquillage échantillonné pour le point considéré.

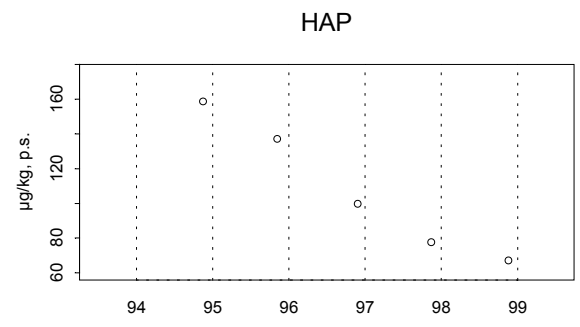
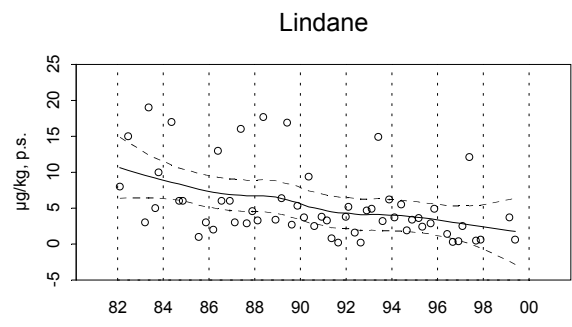
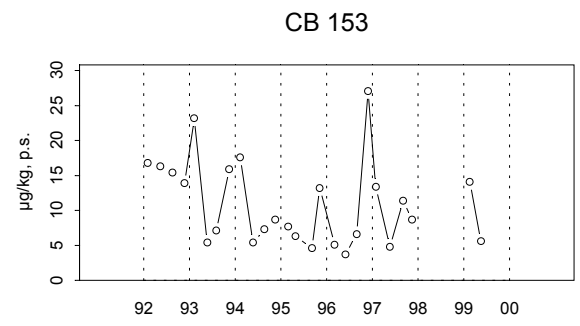
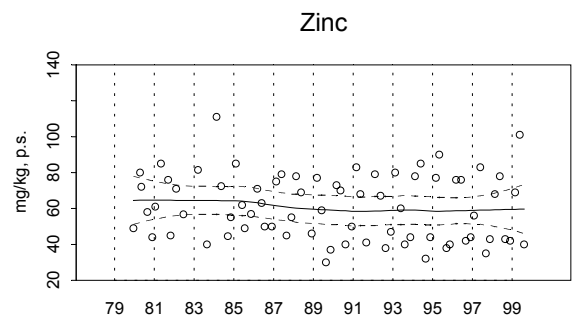
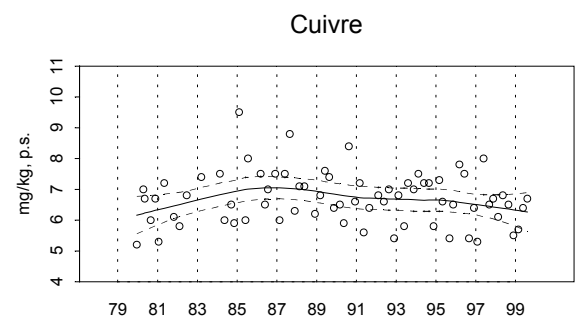
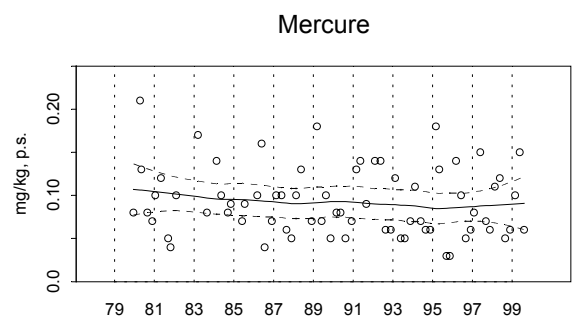
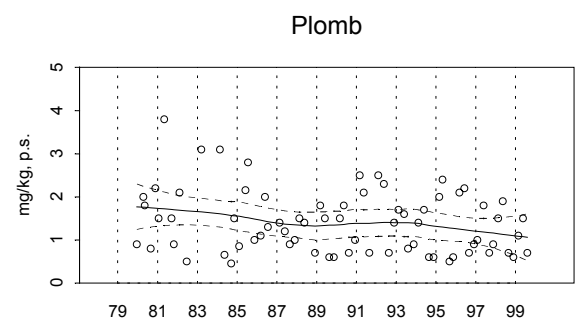
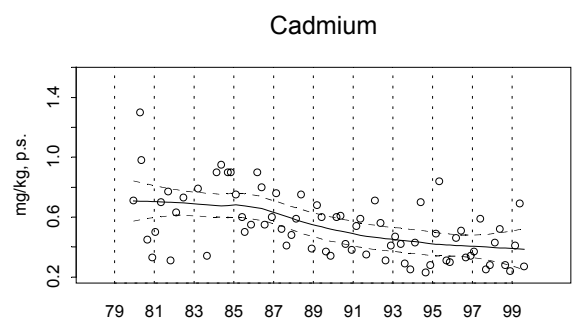
4.3.2. représentation graphique des résultats

(voir pages ci-après)

⁴ La médiane est la valeur telle que 50% des observations lui sont inférieures.

Résultats RNO

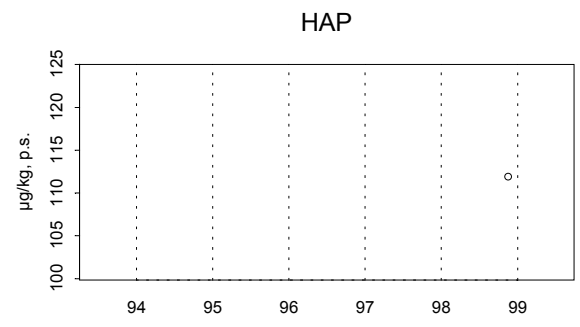
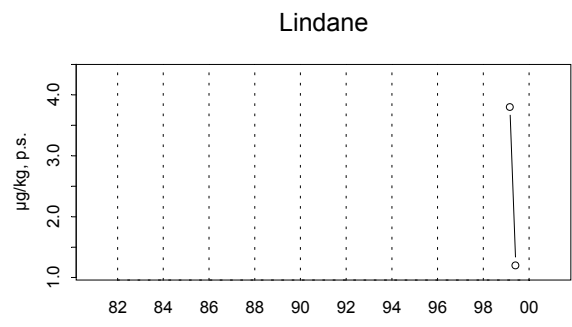
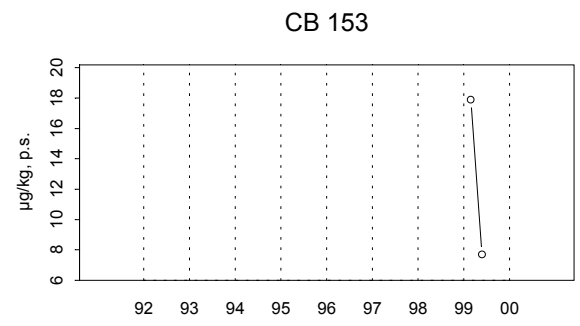
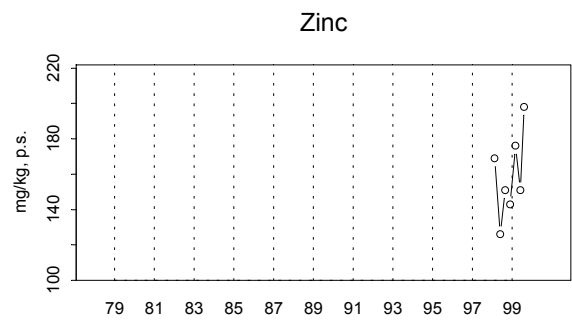
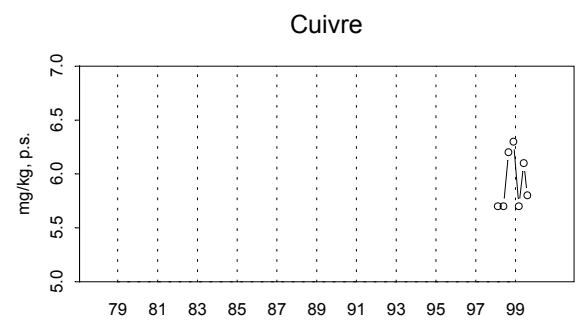
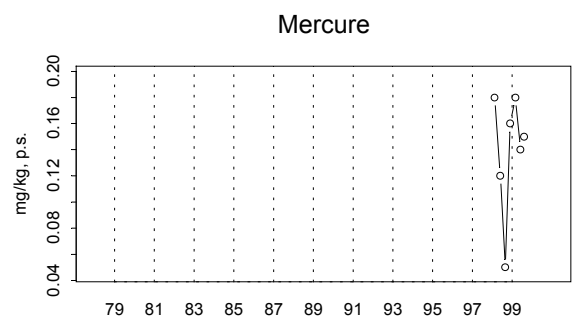
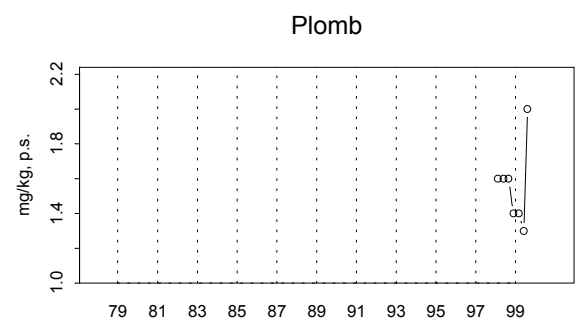
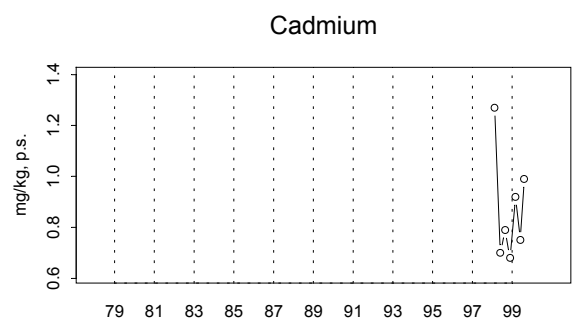
Cancale / Baie du Mont Saint Michel / Le Vivier sur mer
Code Quadrige : 10023101 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrige

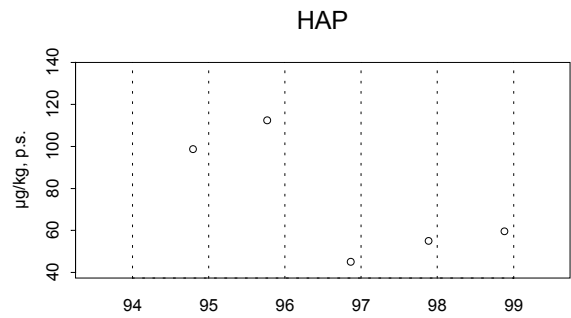
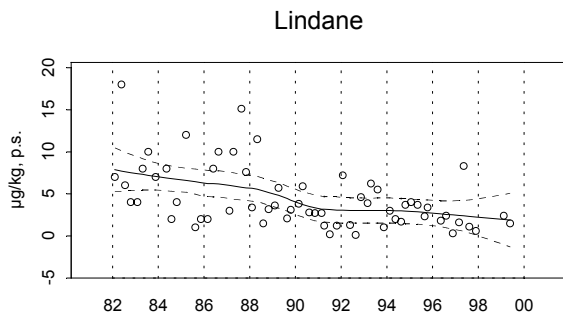
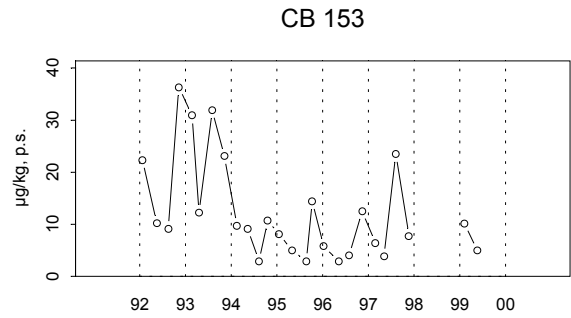
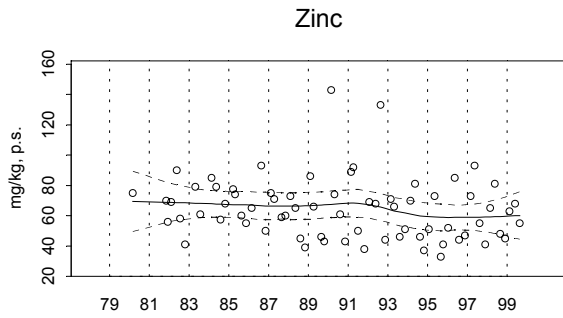
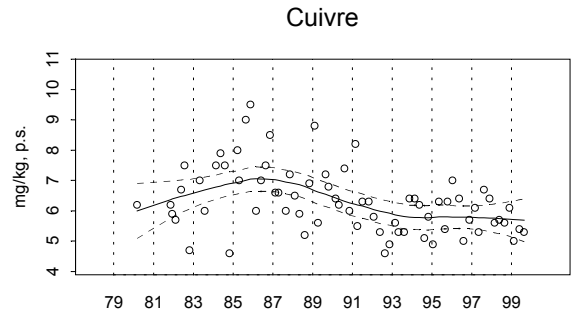
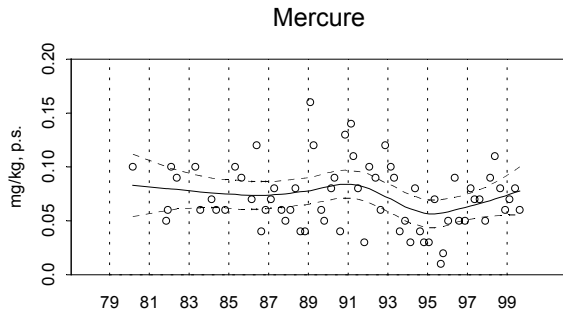
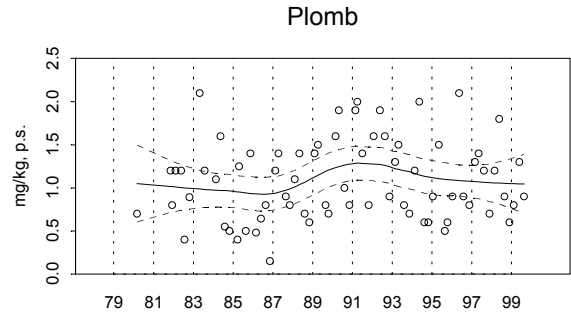
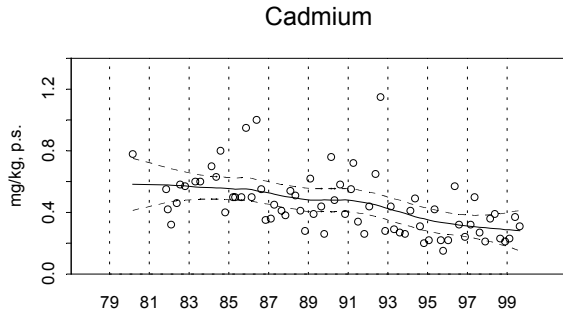


Résultats RNO
Rance / Rance / La Gauthier
Code Quadrige : 11024033 Coquillage : Moule



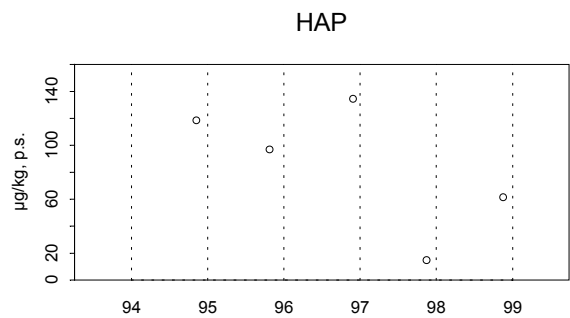
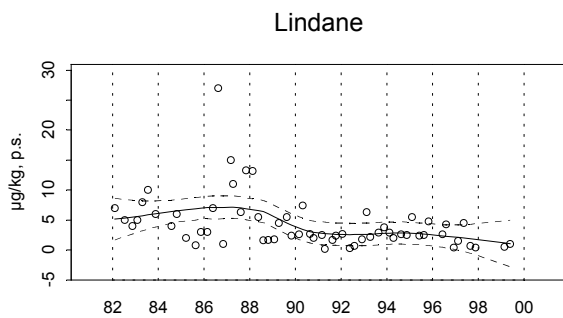
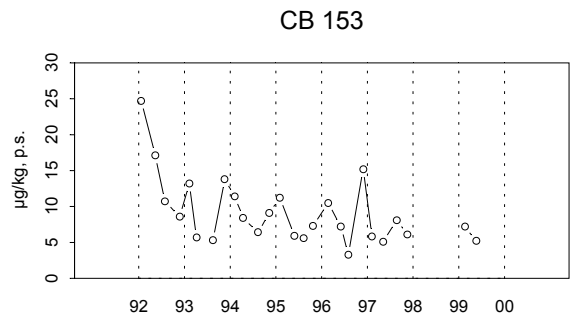
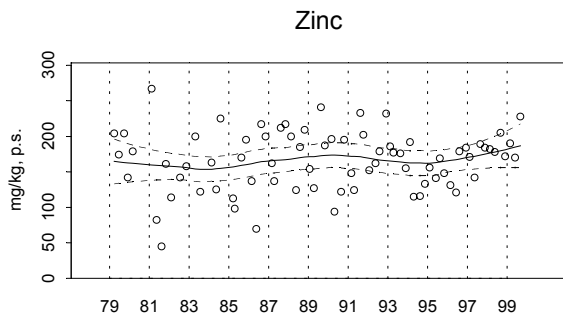
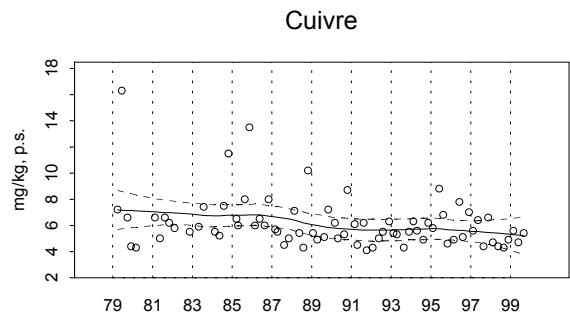
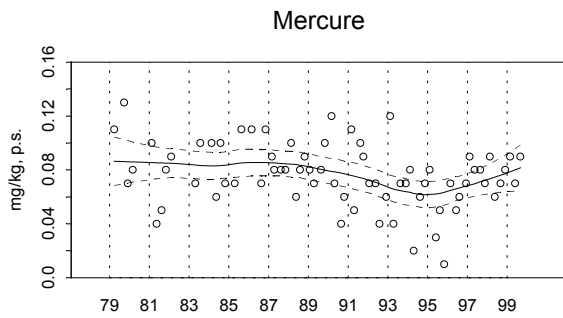
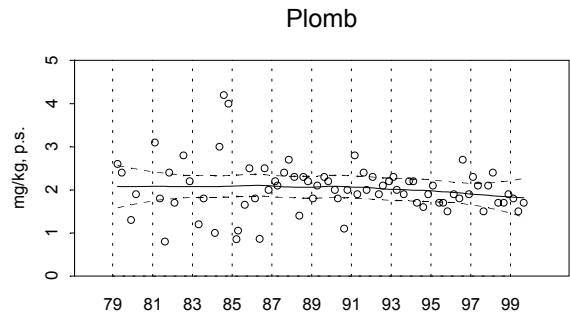
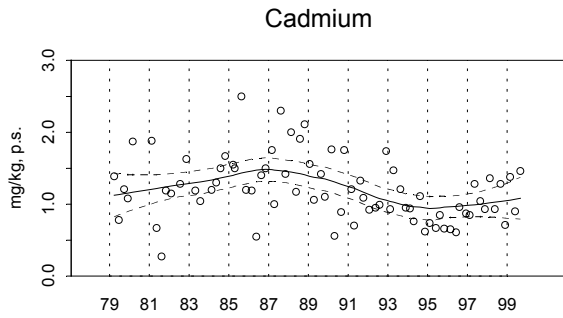
Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrige

Résultats RNO
 Arguenon et Fresnaye / Arguenon - Fresnaye / Baie de la Fresnaye
 Code Quadrige : 12025105 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Iframer, banque Quadrige

Résultats RNO
St Brieuc / Baie de Saint Brieuc / Pointe du Roselier
Code Quadrigé : 13027102 Coquillage : Moule



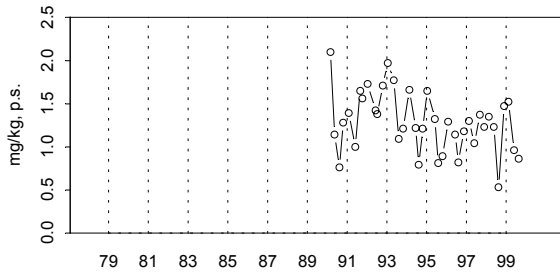
Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrigé

Résultats RNO

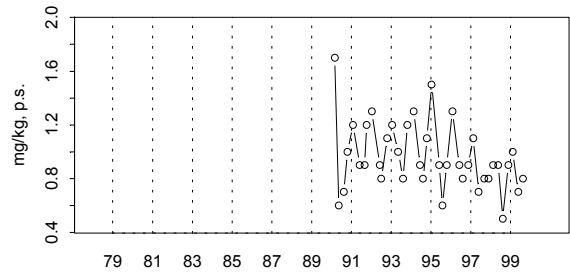
Paimpol à Perros-Guirec / Paimpol - Trieux - Bréhat / Beg Nod

Code Quadrigé : 14029110 Coquillage : Huître creuse

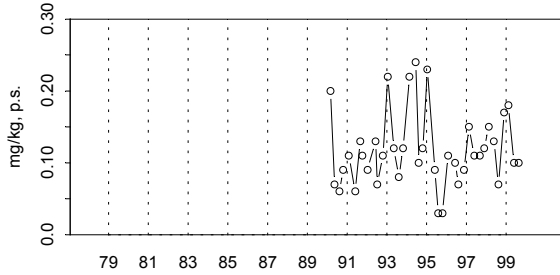
Cadmium



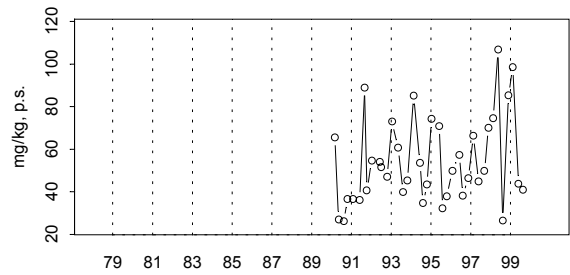
Plomb



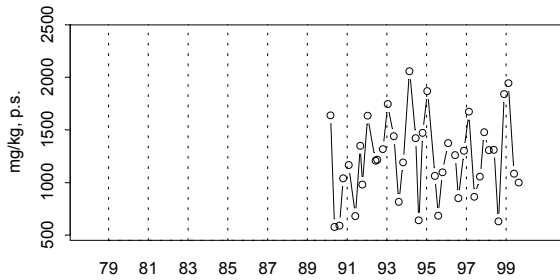
Mercur



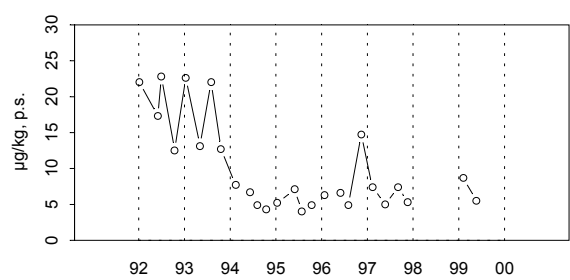
Cuivre



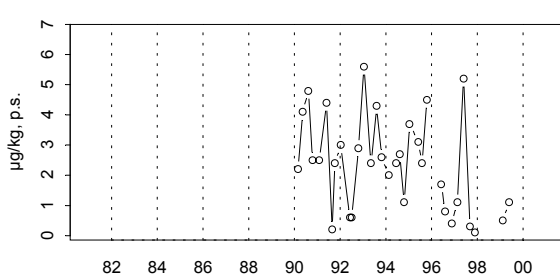
Zinc



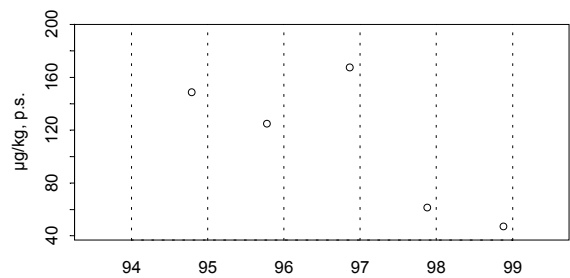
CB 153



Lindane



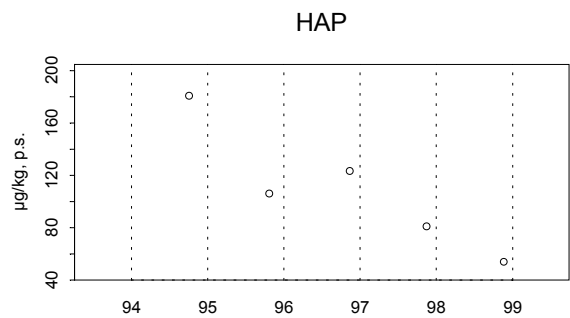
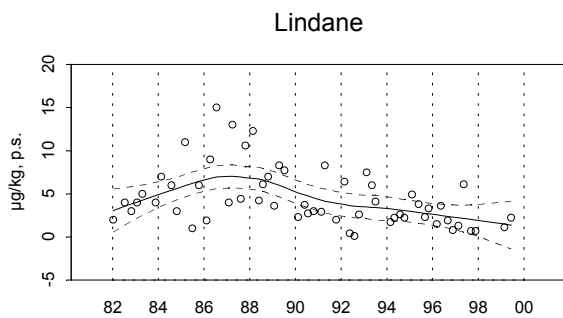
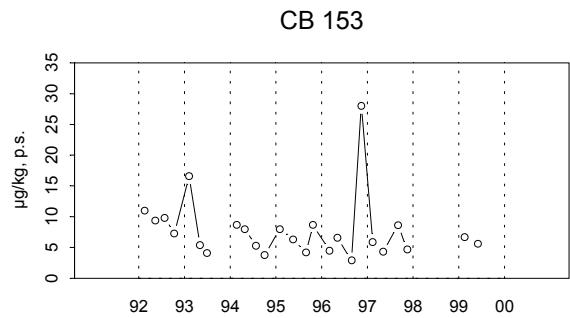
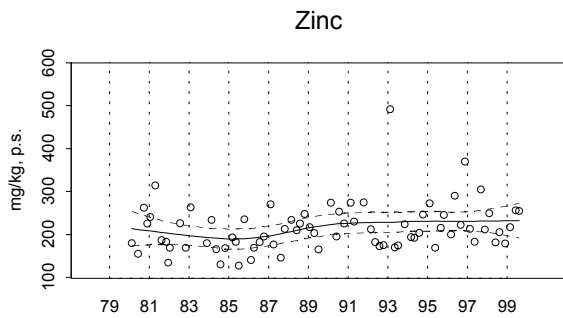
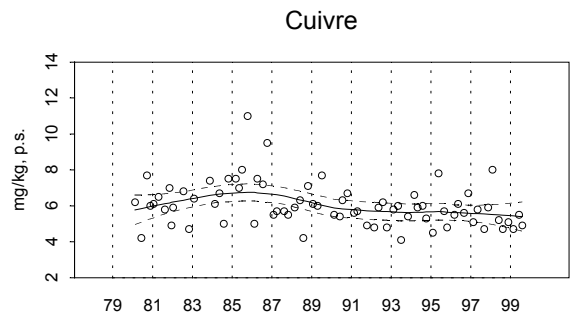
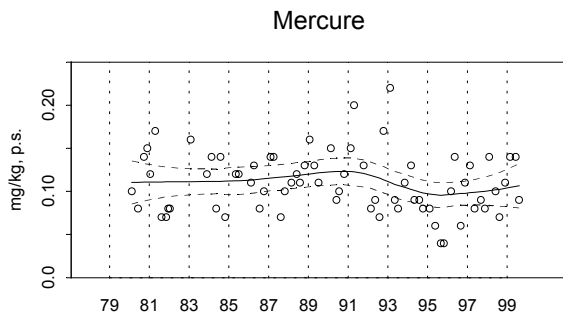
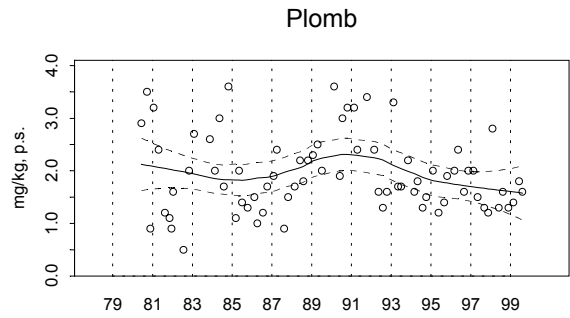
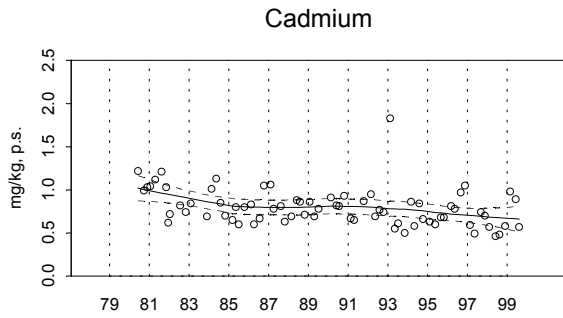
HAP



Source/Copyright RNO MATE-Ifrermer, banque Quadrigé

Résultats RNO

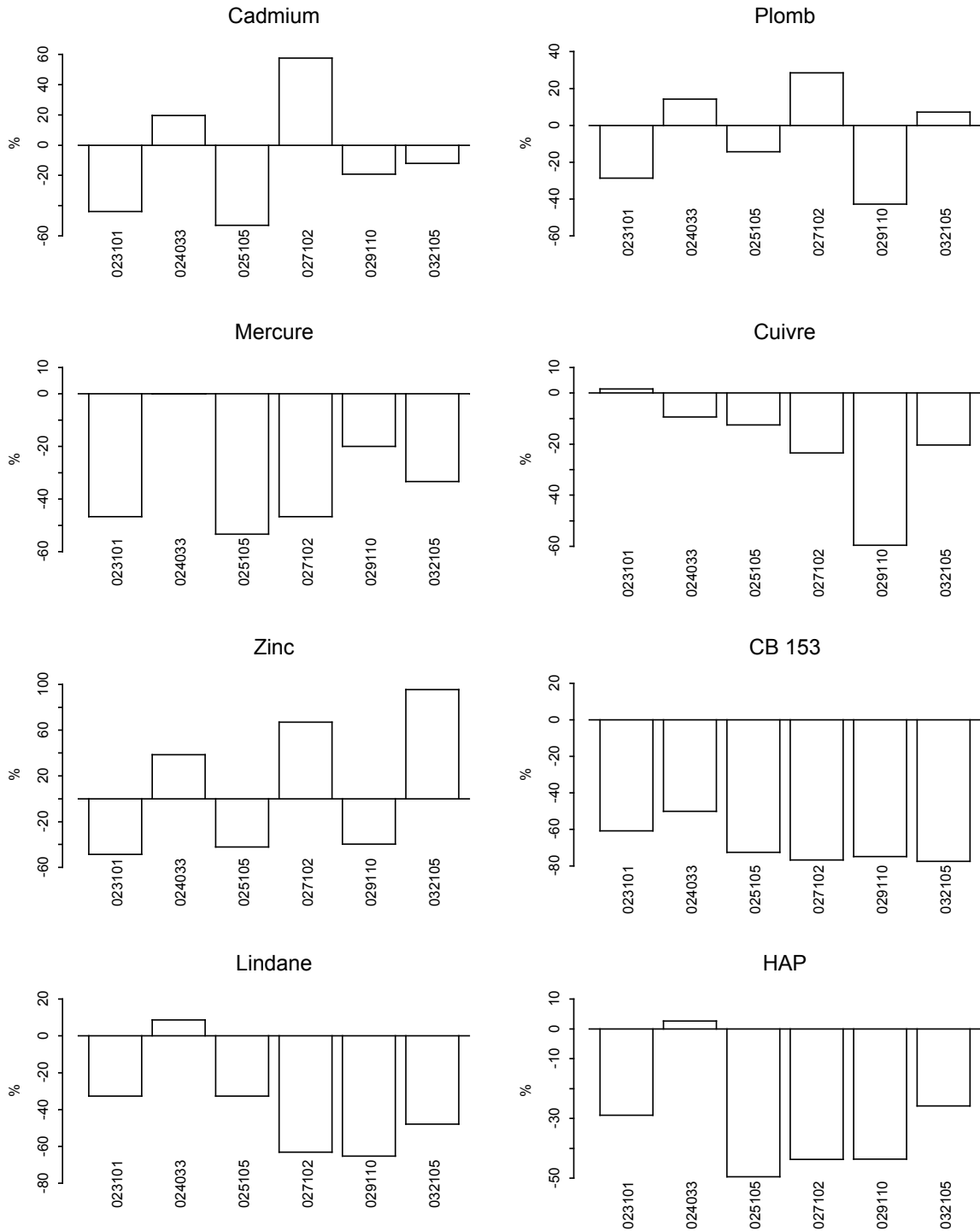
Lannion / Lannion - Locquirec / St Michel en grève
Code Quadrigé : 15032105 Coquillage : Moule



Source/Copyright RNO MATE-Ifrémer, banque Quadrigé

Résultats RNO

Comparaison des médianes par contaminant entre points de surveillance par rapport aux médianes nationales pour les trois dernières années



Source/Copyright RNO MATE-Ifremer, banque Quadrigé

4.3.3. commentaires

Globalement, les tendances observées pour la majorité des sites et des paramètres sont stables, voire décroissantes.

Comme l'an passé, comparativement aux résultats de l'ensemble du littoral français, le point situé à la « Pointe du Roselier » (point 13027102) à Plérin en baie de Saint-Brieuc, présente des valeurs en cadmium, plomb et zinc supérieures à la médiane. Les causes de la présence de ces métaux, sans être clairement expliquées, pourraient être liées à la présence de l'ancienne décharge de la « Grève des Courses » (3 millions de tonnes de déchets en stock), gagnée sur l'estran de l'anse d'Yffiniac et à présent désaffectée. Une autre hypothèse mettrait en avant la présence d'anciennes mines de galène sur le bassin versant du Gouet.

Le point situé à « la Gauthier » (point 11024033), sur la Rance, présente, lui aussi, des valeurs en cadmium, plomb et zinc supérieures aux médianes nationales. En outre, les valeurs en lindane et HAP dépassent, elles aussi, ces médianes. Toutefois, le faible nombre de valeurs disponibles sur ce point ne permet pas de savoir s'il s'agit d'une situation chronique ou accidentelle.

Chaîne de lavage dans un atelier mytilicole en baie de St-Brieuc

Photo : D. Gerla



Dévasage du port de Binic

Photo : M. Rougerie

Petite maison dans les rochers à Plougrescant

Photo: C. Le Bec



4.4. hydrologie

4.4.1. documentation des figures

Les paramètres hydrologiques sont mesurés dans le cadre du réseau de surveillance national REPHY.

Le bandeau horizontal en haut de chaque couple de graphique contient l'identifiant du point dans Quadrigé, le libellé du point et le paramètre suivi.

Pour chaque point sont présentés un graphique chronologique illustrant l'évolution à long terme et des boîtes à moustaches permettant de visualiser les variations saisonnières.

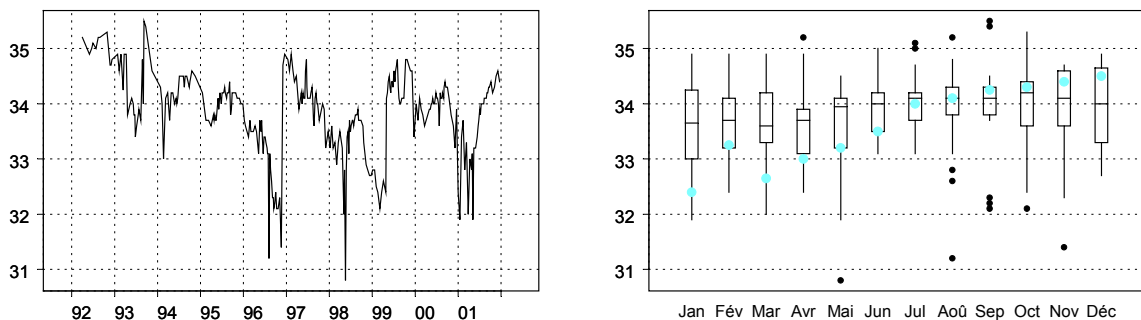
Les boîtes à moustaches représentent la distribution des valeurs dans chaque mois. La barre horizontale à l'intérieur de la boîte représente la médiane des valeurs de ce mois pour toute la période suivie. Les points noirs au-delà des moustaches (lignes verticales en haut et bas des boîtes) sont les valeurs exceptionnellement faibles ou élevées pour le mois considéré par rapport à la série analysée. Le point bleu représente la médiane des valeurs du mois pour l'année 2001.

L'échelle des ordonnées est linéaire. Elle varie d'un point à l'autre.

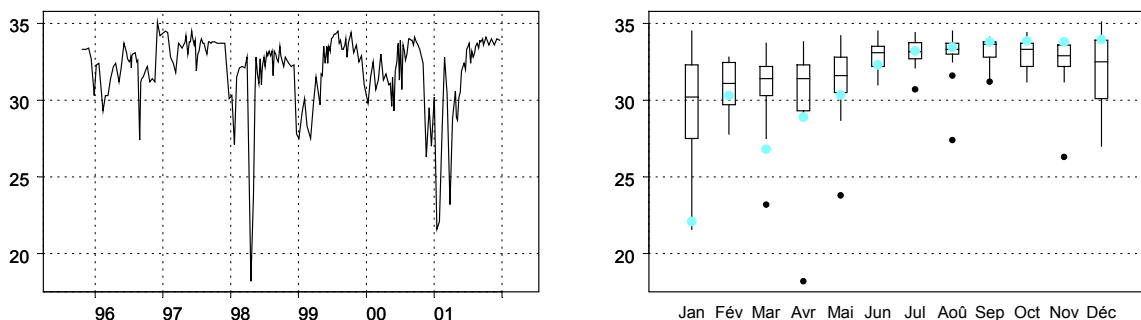
La période d'observation est variable selon le point. Elle peut s'étendre du 01/01/1987 au 31/12/2001.

4.4.2. salinité

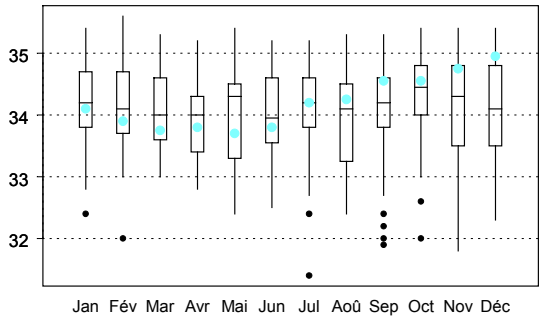
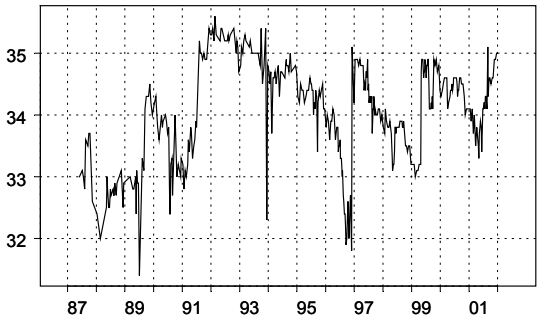
10023024 Cancale nord (b) - Salinité



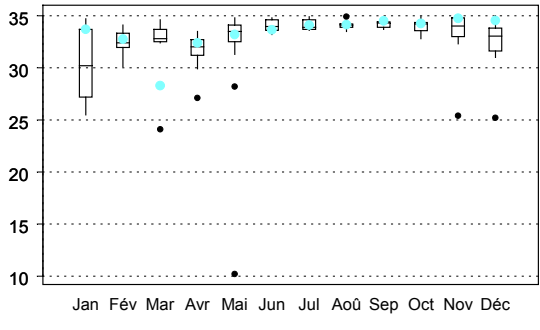
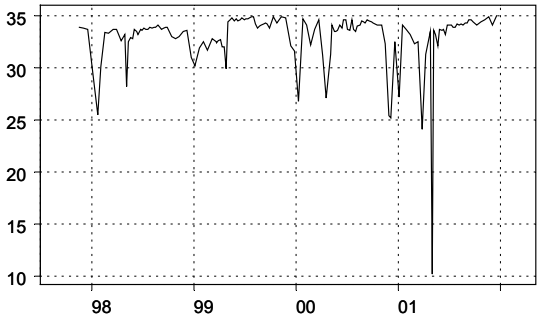
11024035 Port Saint Hubert - Salinité



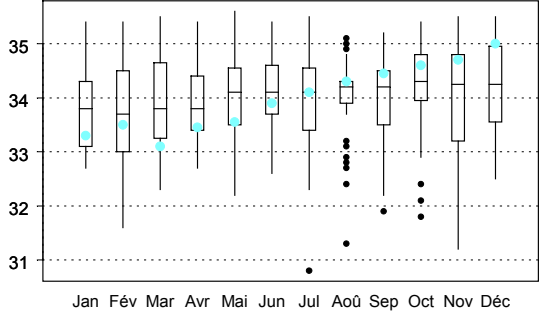
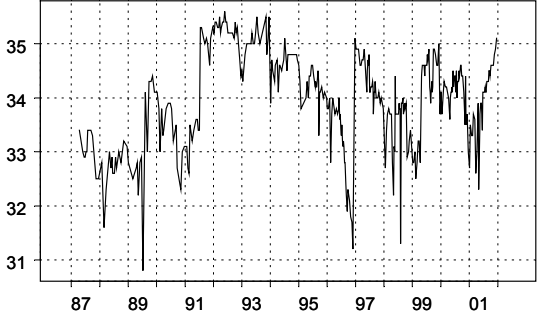
12025001 St Cast - Salinité



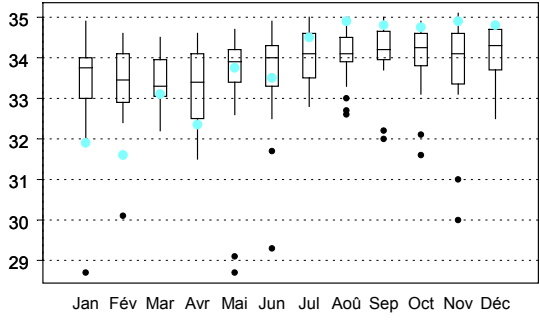
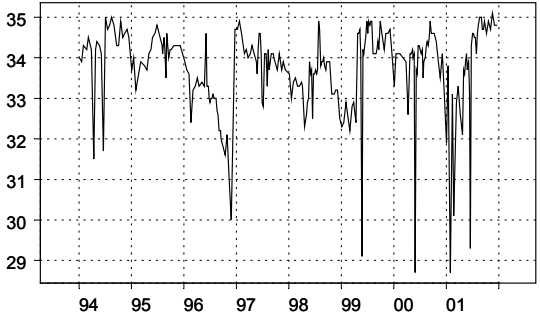
13027030 Dahouët - Salinité



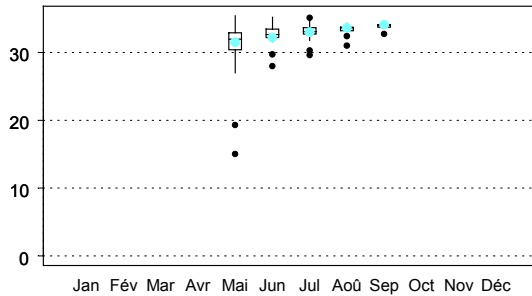
14029001 Bréhat - Salinité



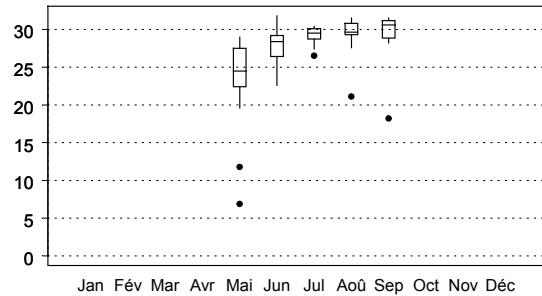
15032010 Locquemeau - Salinité



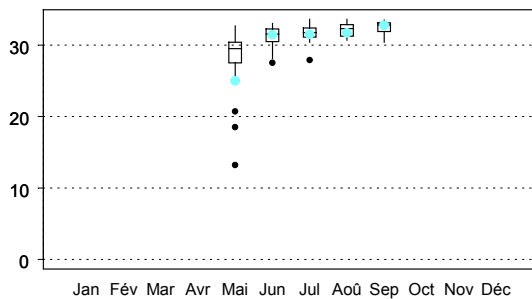
14029026 Lézardrieux pont - Salinité



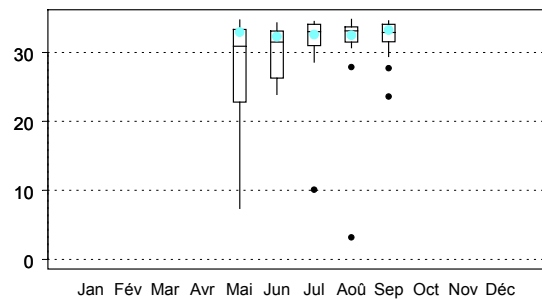
14029041 Roche Jagu - Salinité



14030009 Tréguier pont - Salinité



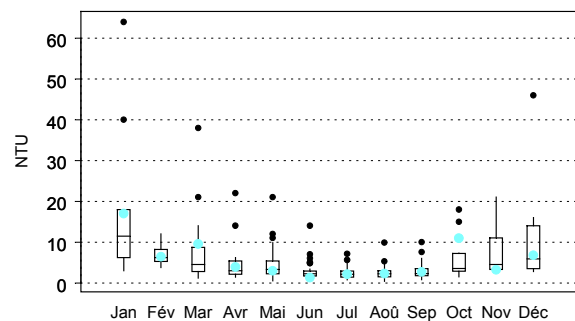
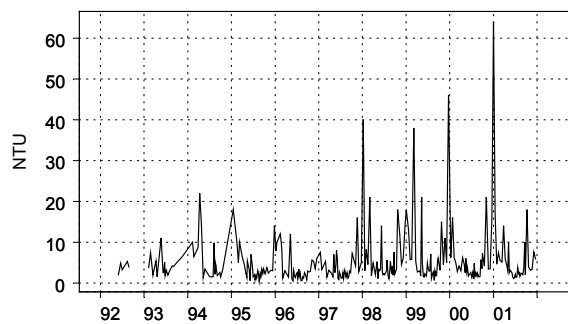
15032021 Pors Nevez - Salinité



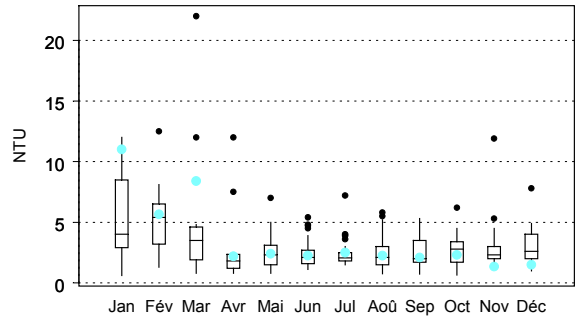
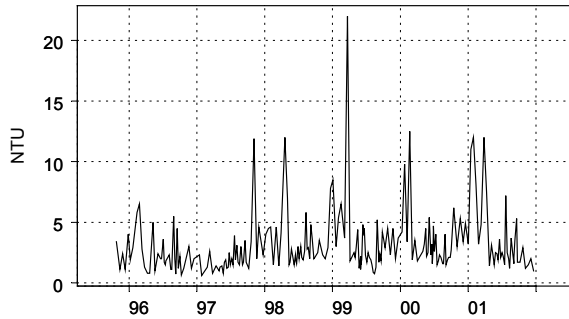
NB: Ces quatre derniers points ne sont échantillonnés qu'entre mai et septembre de chaque année, ceci explique que les séries chronologiques ne sont pas représentées. Ce mode de représentation est appliqué à tous les paramètres.

4.4.3. turbidité

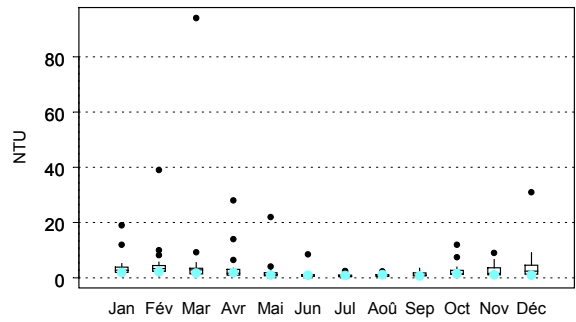
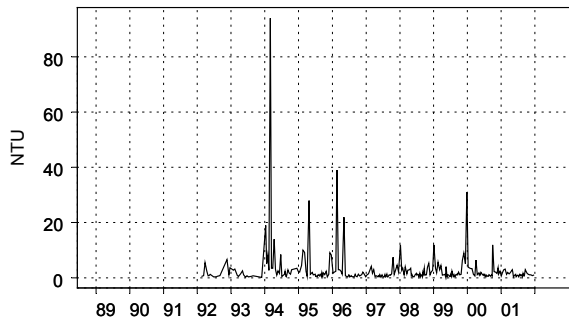
10023024 Cancale nord (b) - Turbidité



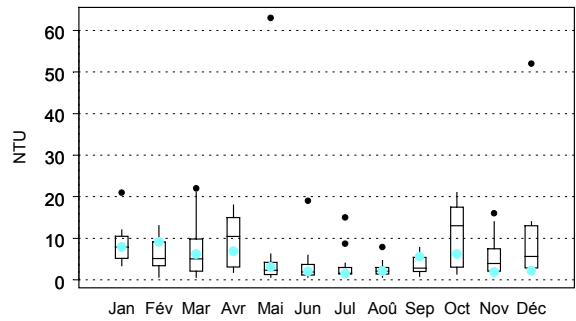
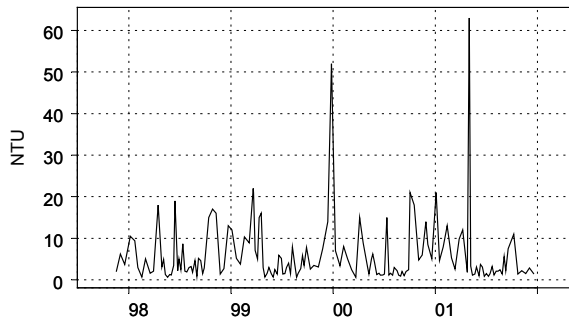
11024035 Port Saint Hubert - Turbidité



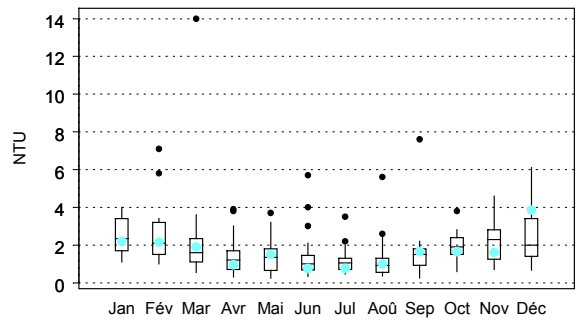
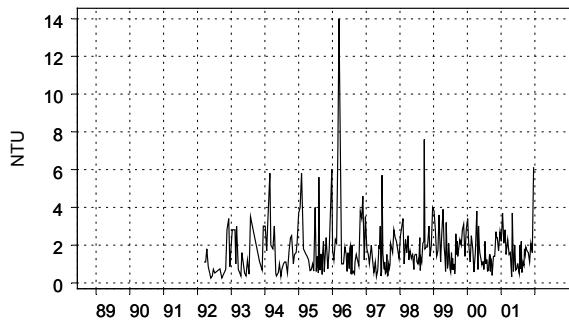
12025001 St Cast - Turbidité



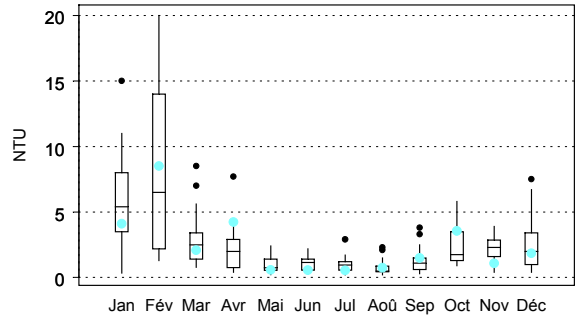
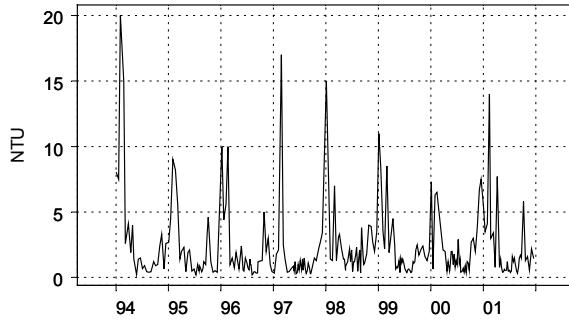
13027030 Dahouët - Turbidité



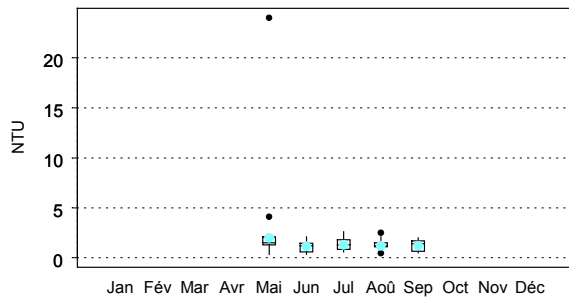
14029001 Bréhat - Turbidité



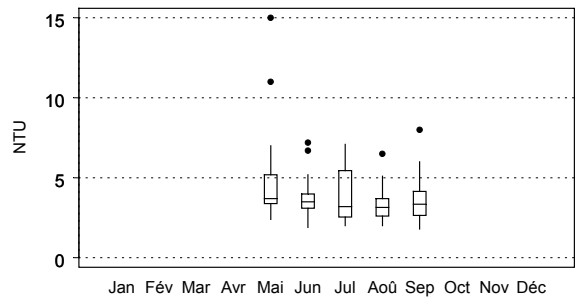
15032010 Locquemeau - Turbidité



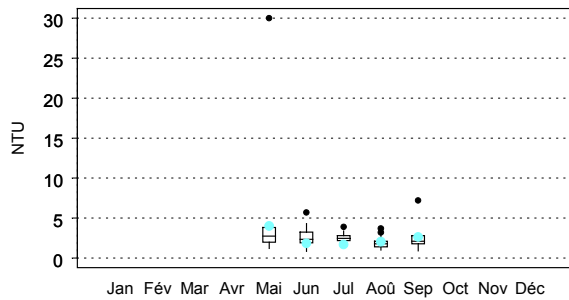
14029026 Lézardrieux pont - Turbidité



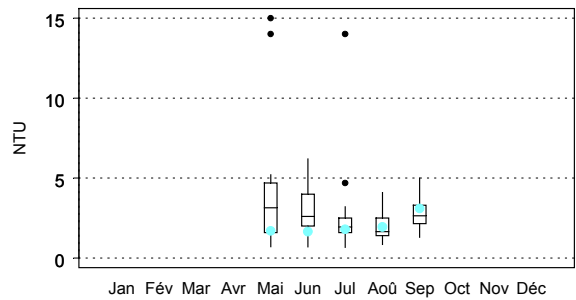
14029041 Roche Jagu - Turbidité



14030009 Tréguier pont - Turbidité



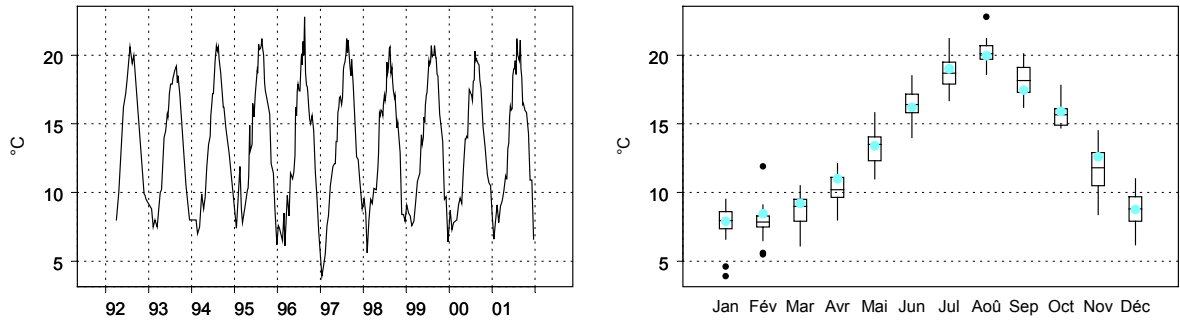
15032021 Pors Nevez - Turbidité



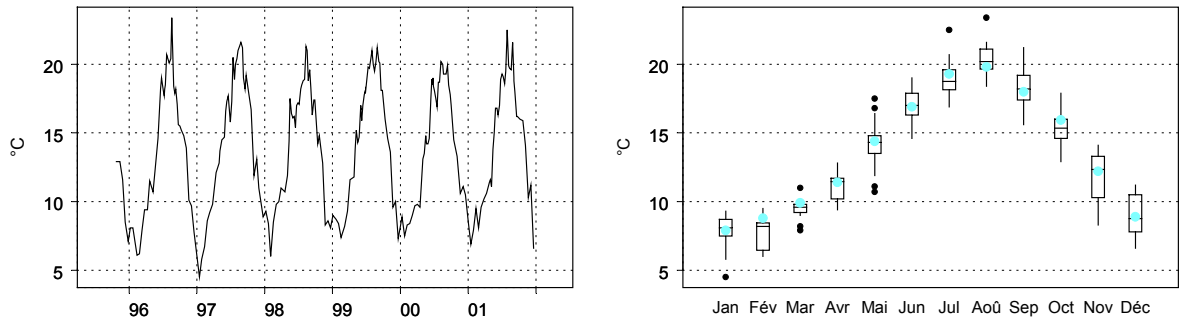
NB: Ces quatre derniers points ne sont échantillonnés qu'entre mai et septembre de chaque année, ceci explique que les séries chronologiques ne sont pas représentées. Ce mode de représentation est appliqué à tous les paramètres.

4.4.4. température

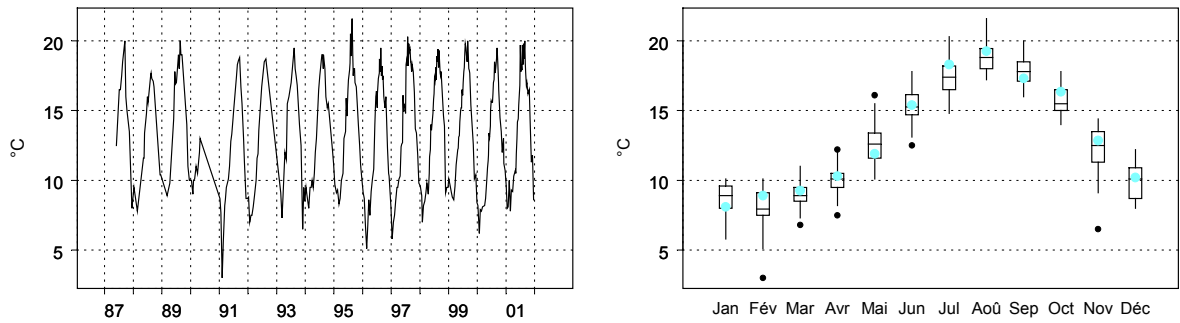
10023024 Cancale nord (b) - Température



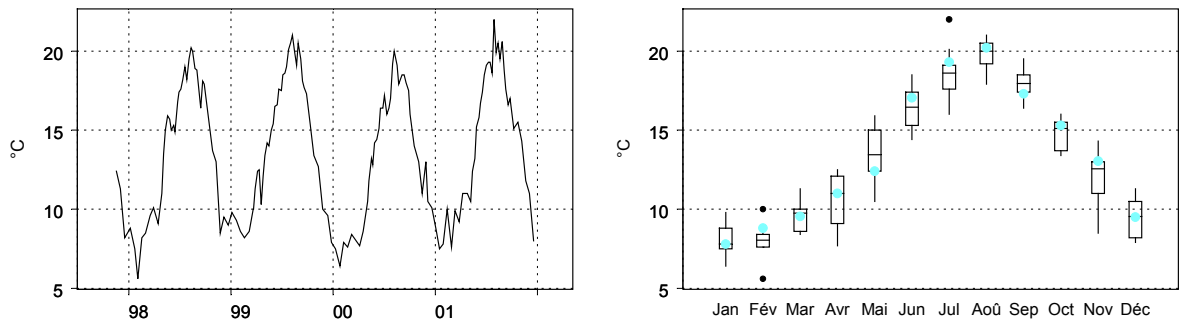
11024035 Port Saint Hubert - Température



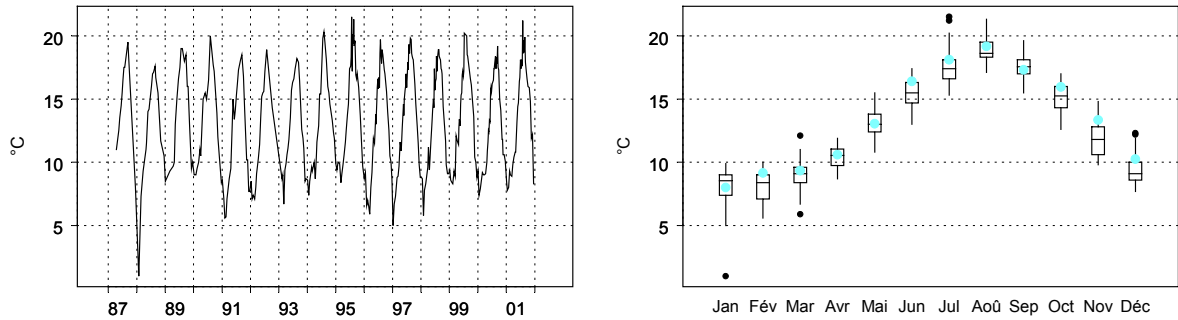
12025001 St Cast - Température



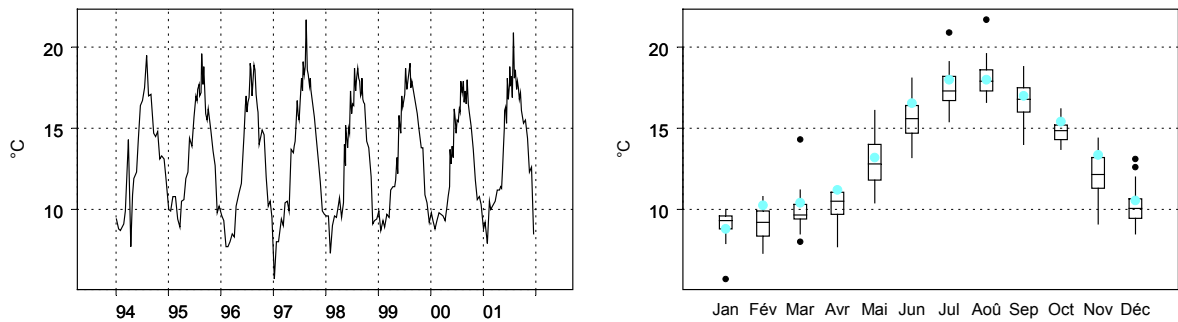
13027030 Dahouët - Température



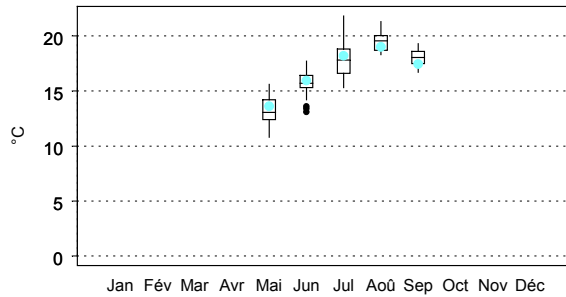
14029001 Bréhat - Température



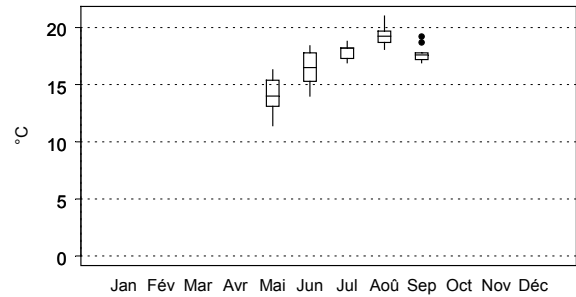
15032010 Locquemeau - Température



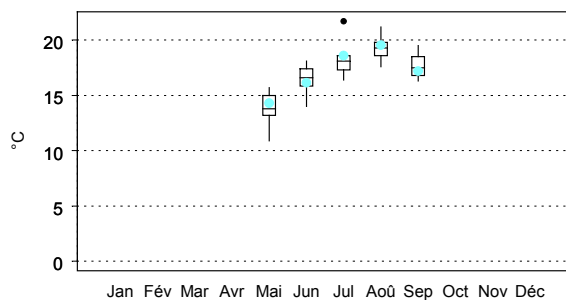
14029026 Lézardrieux pont - Température



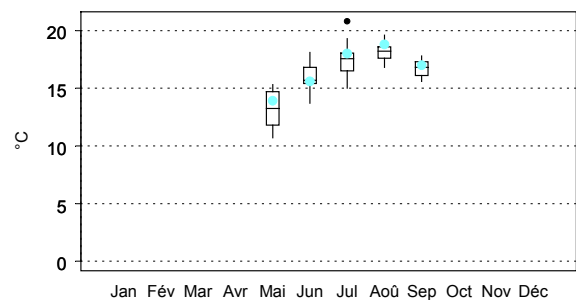
14029041 Roche Jagu - Température



14030009 Tréguier pont - Température



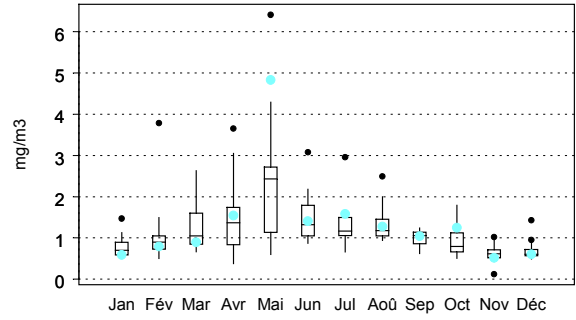
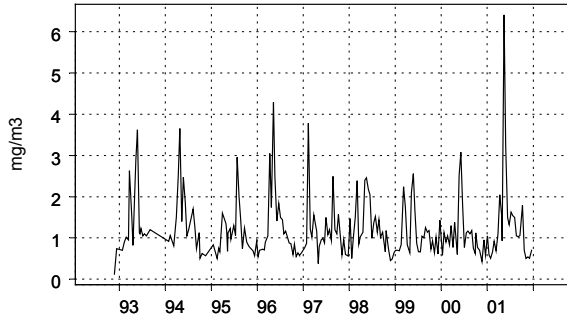
15032021 Pors Nevez - Température



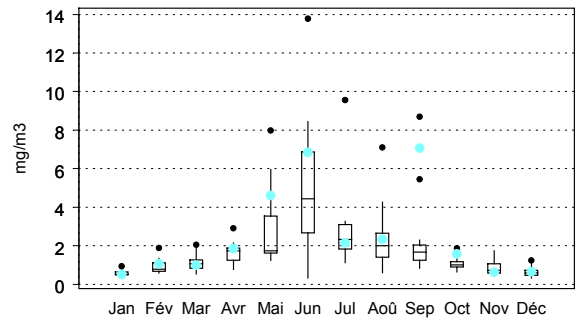
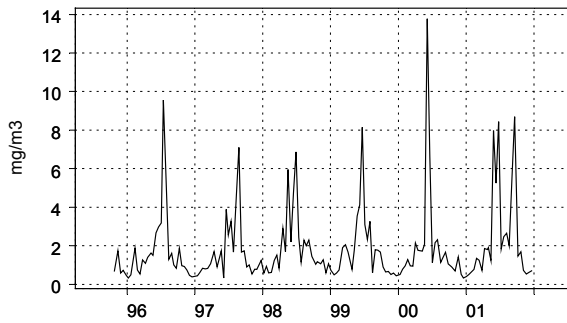
NB: Ces quatre derniers points ne sont échantillonnés qu'entre mai et septembre de chaque année, ceci explique que les séries chronologiques ne sont pas représentées. Ce mode de représentation est appliqué à tous les paramètres.

4.4.5. chlorophylle a

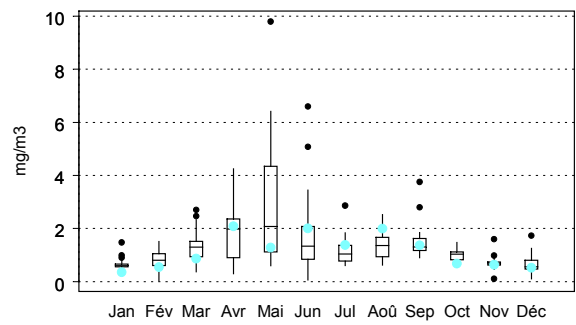
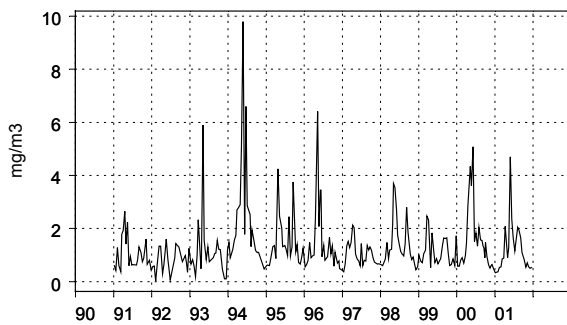
10023024 Cancale nord (b) - Chlorophylle a



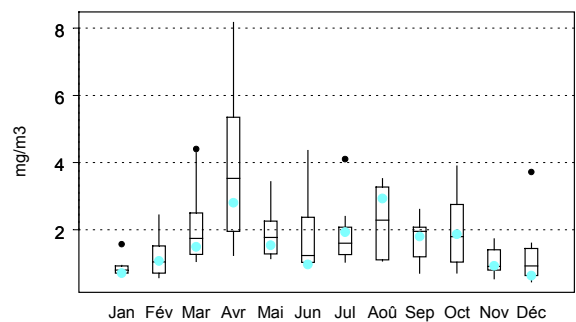
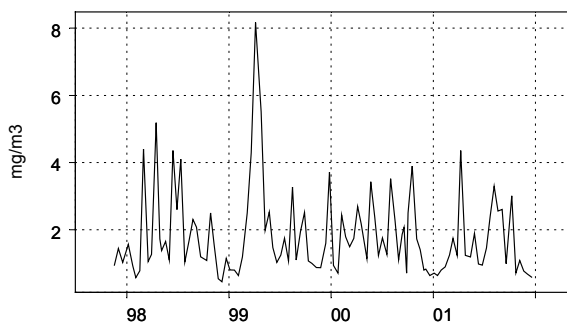
11024035 Port Saint Hubert - Chlorophylle a



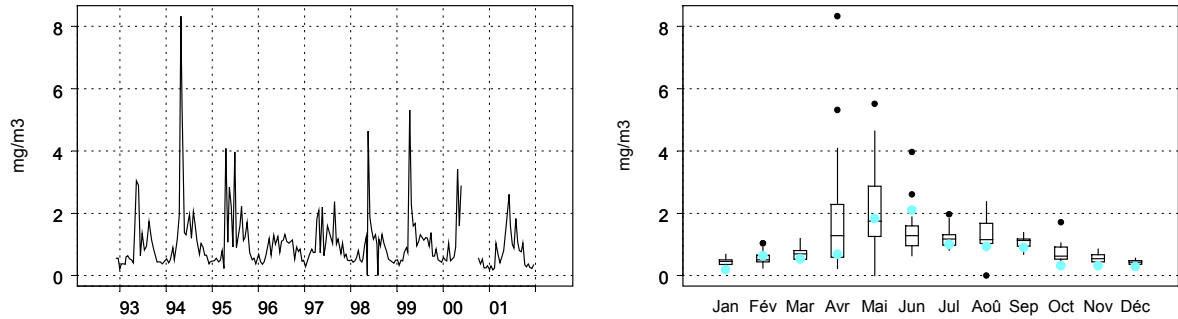
12025001 St Cast - Chlorophylle a



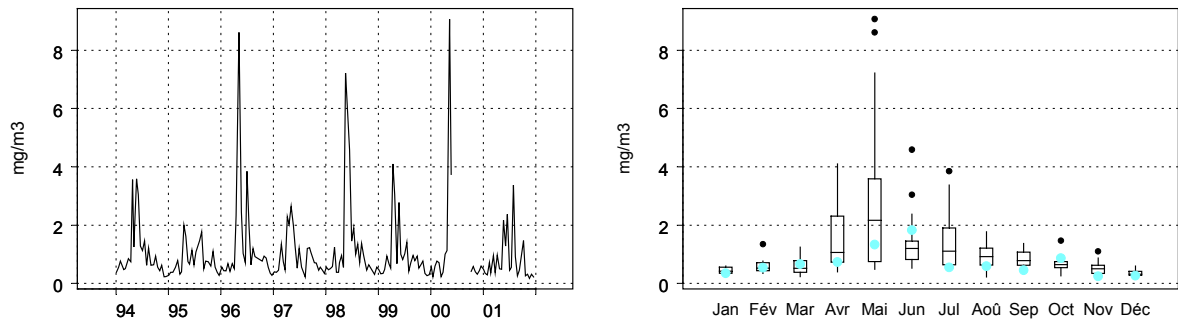
13027030 Dahouët - Chlorophylle a



14029001 Bréhat - Chlorophylle a

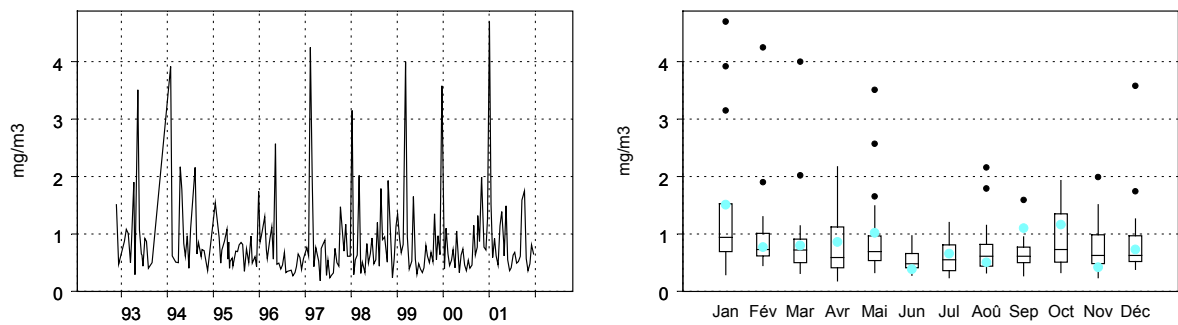


15032010 Locquemeau - Chlorophylle a

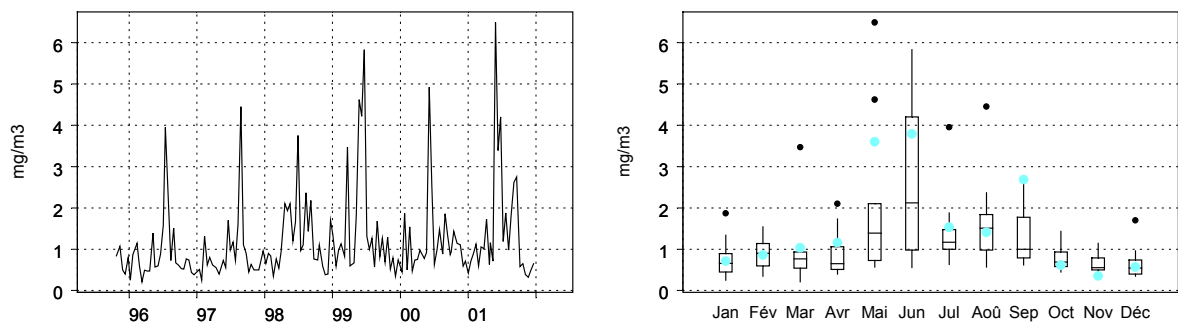


4.4.6. phéopigments

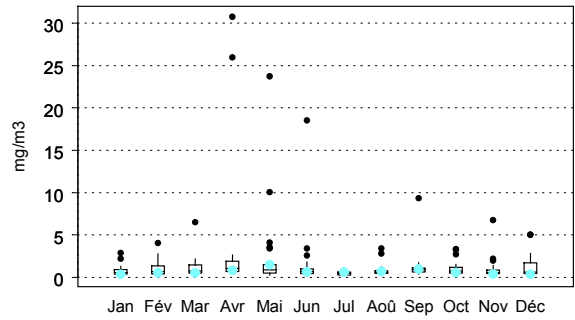
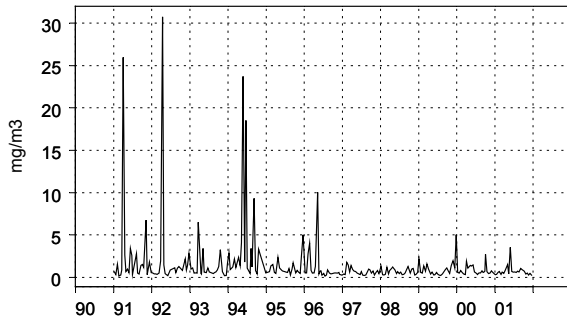
10023024 Cancale nord (b) - Phéopigments



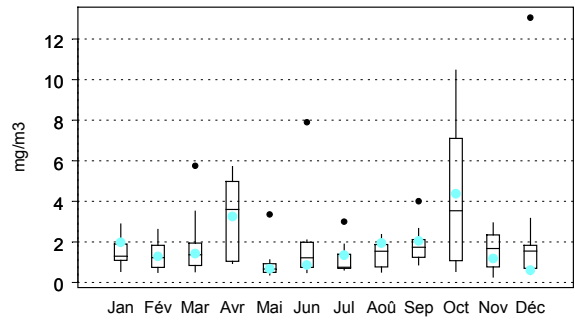
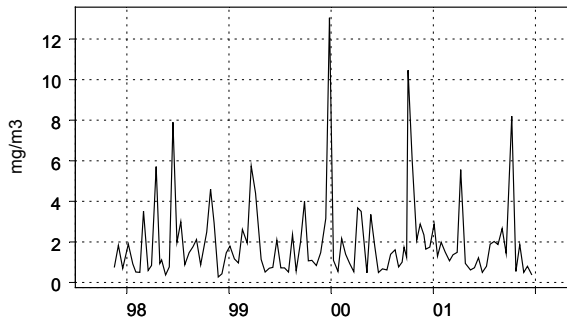
11024035 Port Saint Hubert - Phéopigments



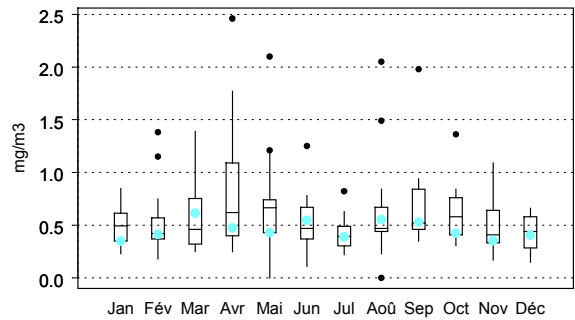
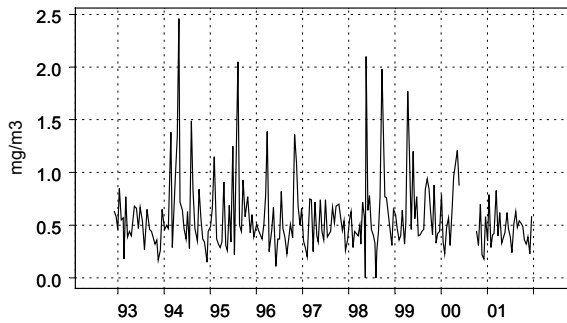
12025001 St Cast - Phéopigments



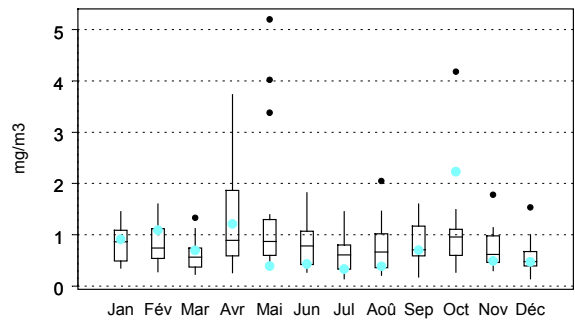
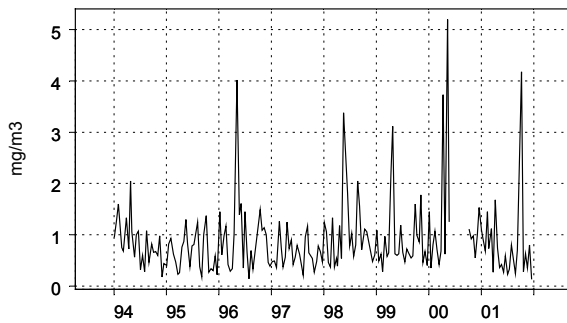
13027030 Dahouët - Phéopigments



14029001 Bréhat - Phéopigments



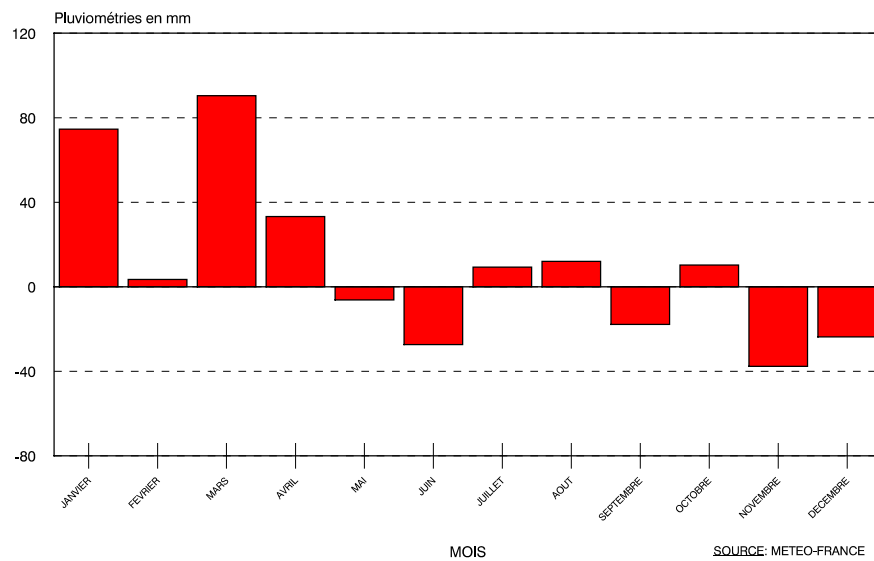
15032010 Locquemeau - Phéopigments



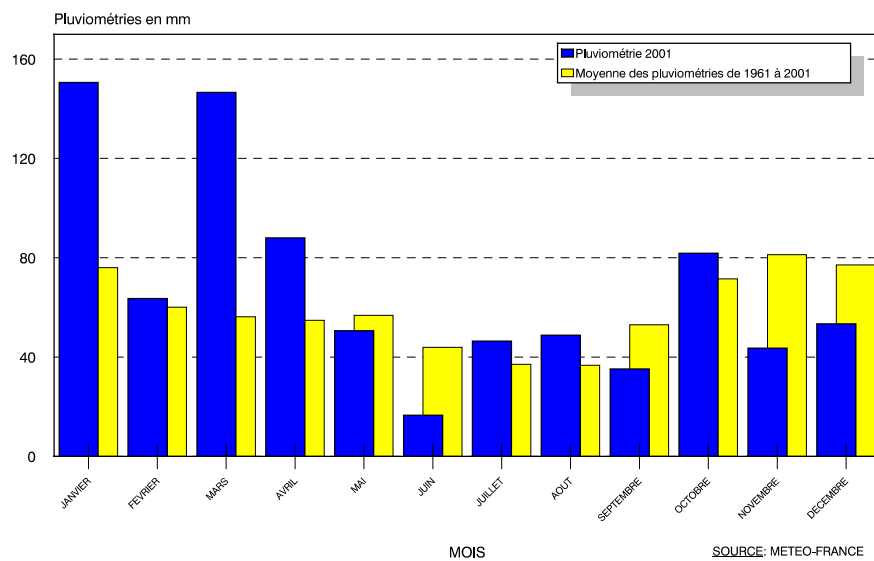
5. Les faits environnementaux marquants

Contrairement à l'année passée où les précipitations avaient été abondantes, l'année 2001 se caractérise par des pluviométries plus faibles que la moyenne des quarante dernières années.

PLUVIOMETRIES AEROPORTS/ST-BRIEUC
ECARTS ENTRE LES PLUVIOMETRIES 2001 ET LA MOYENNE DES PLUVIOMETRIES
CALCULEE SUR 1961/2001



PLUVIOMETRIES AEROPORTS/ST-BRIEUC
PLUVIOMETRIE 2001 COMPAREE A LA MOYENNE DES PLUVIOMETRIES
CALCULEE SUR 1961/2001



Dans le cadre de la surveillance microbiologique, on peut constater une dégradation de la qualité sur le gisement de coques de la baie d'Yffiniac, ce qui a entraîné des mesures d'interdictions temporaires de pêche sur le gisement en fin de campagne 2000/2001.

Cette dégradation, confirmée tout au long de l'année, a débouché sur un classement de la totalité de ce gisement en C interdisant son ouverture en novembre pour la campagne 2001/2002.

Dans les autres sites de production, élevage ou pêche, la tendance est plutôt à l'amélioration de la qualité sanitaire microbiologique.

Aucun événement toxique n'a été détecté cette année par le réseau REPHY.

Il faut signaler, pour la première fois dans ce bulletin, l'apparition de données hydrobiologiques mesurées sur les eaux de mer lors des échantillonnages REPHY.



**Des membres de l'équipe
sur le terrain**

*Photos : C. Le Bec, D. Gerla et
M. Rougerie*



6. Pour en savoir plus

Adresses WEB utiles

Laboratoire de Saint-Malo <http://www.ifremer.fr/delsm>

Le site Ifremer <http://www.ifremer.fr>

Le site environnement <http://www.ifremer.fr/envlit/index.htm>

Le site surveillance <http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance/index.htm>

Bulletins RNO <http://www.ifremer.fr/delao/surveillance/reseau/rno/publi.html>

Les bulletins de ce laboratoire et des autres laboratoires côtiers peuvent être téléchargés à partir de <http://www.ifremer.fr/delao/surveillance/quadrige/produits/bulletins.html>

Rapports du laboratoire

Debroise R., 2001. Contribution à la reconquête de la qualité de l'eau : existe-t-il des alternatives à l'utilisation conventionnelle de produits phytosanitaires ? L'exemple de la baie de la Fresnaye (Côtes d'Armor). Rapport de Maîtrise M.S.T. Aménagement et Milieu et en Valeur des régions Université de Rennes I, DDE/CQEL 22, Ifremer-DEL, Laboratoire côtier de Saint-Malo, 55 p.

Le Mao P., Le Bec C., Rougerie M. et Gerla D., 2001. Résultats de la surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral. Départements : Ille-et-Vilaine et Côtes d'Armor. Rapport Ifremer-DEL, laboratoire côtier de Saint-Malo, 62 p.

Nicolas C., 2001. Analyses sur les rejets de sels nutritifs dans l'estuaire du Léguer en Côtes d'Armor. Rapport Ifremer-DEL, laboratoire côtier de Saint-Malo/IUP Géosciences de l'Environnement, Université Paul Sabatier de Toulouse, 47 p.

Rougerie M. et Prigent J.-L., 2001. Suivi bactériologique des gisements naturels de coquillages des Côtes d'Armor fréquentés en pêche à pied. Rapport Ifremer-DEL, Laboratoire côtier de Saint-Malo/DDASS22 Service Environnement/Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 60 p.

Rougerie M et Le Mao P., 2001 – Communes de Louannec et Perros-Guirec. Etude d'acceptabilité des milieux récepteurs des rejets d'eaux usées : analyses d'eau de mer en baie de Perros-Guirec. Rapport Ifremer DEL/SM pour le compte du Cabinet Bourgois, 25 p.

Rapports avec participation du laboratoire

Dreves L., Erard-Le Denn E., Gaffet J.-D., de Kergariou G., Lunven M., Martin J., Miossec D. et Rumebe M. (2001) – Surveillance écologique et halieutique du site électronucléaire de Flamanville, année 2000. Rapport scientifique annuel Ifremer-EDF, 128 p.

Halgand D., Arzul G., Cochard M.-L., Erard-Le Denn E., Huet J., Dorobitz L. et Rumebe M. (2001) – Surveillance écologique et halieutique du site de la centrale de Penly (Manche est), année 2000. Rapport scientifique annuel Ifremer-EDF, 91 p.



Du Boullay H., Maheux F., Rumebe M., D'Elbée J., Davout D., Richard I., Dorobisz L., Coppin F. et Raulin P. (2001) – Surveillance écologique et halieutique du site de Paluel, année 2000. Rapport final – version définitive - Rapport scientifique annuel Ifremer-EDF, 175 p.

Autre documentation

RNO 2001 – Surveillance du milieu marin. Travaux du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin. Edition 2001. Ifremer et Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

