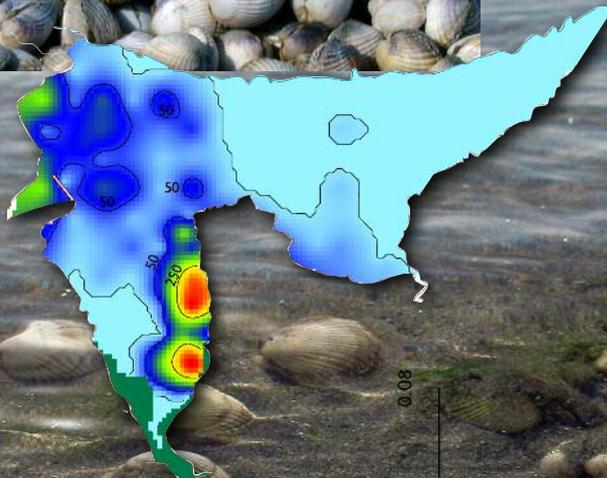




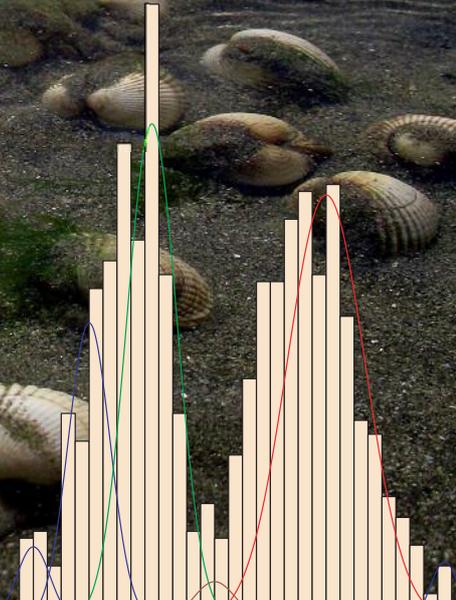
Réserve Naturelle BAIE DE SAINT-BRIEUC

Evaluation spatiale du gisement de coques (*Cerastoderma edule*)

de la baie de Saint-Brieuc



0.08
0.06
0.04
0.02



année 2011

I. Introduction

I.1. Contexte de l'étude

Depuis 2001, la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc réalise chaque année une évaluation du gisement de coques -*Cerastoderma edule*- de la baie de Saint-Brieuc (Ponsero et al., 2001, à 2009). L'ensemble de ces rapports est disponible sur le site internet de la réserve naturelle⁽¹⁾. Ce programme a été initié du fait de l'importante régression du gisement observé entre 1988 et 2001 par l'IFREMER (Le Mao et al., 2002).

A partir de 2004, le programme d'évaluation annuelle du gisement a été développé en un programme global de recherche sur cette espèce, en collaboration avec le laboratoire de biologie et d'écologie de l'université Bretagne Nord, dans le cadre d'un programme national "Environnement côtier". Une première synthèse sur la biologie de l'espèce a été publiée en 2004 et mis à jour en 2009 (Dabouinau et Ponsero, 2009). Une analyse globale de la dynamique de la population à partir de l'ensemble des données récoltées a été publiée (Ponsero et al., 2009). Une analyse de la répartition bio sédimentaire de l'espèce est en cours de publication (Ponsero et Doledec, à paraître).

I.2. Protocole d'échantillonnage

Le protocole mis en place depuis 2001 a été défini par l'IFREMER et validé par le Conseil Scientifique de la réserve naturelle lors de la réunion du 26 juin 2001. Un nouveau plan d'échantillonnage régulier a été mis en oeuvre depuis 2010. Il a été validé par le Conseil Scientifique de la réserve naturelle le 28 octobre 2009.

Pour chaque station, les coques ont été récoltées à l'intérieur d'un quadrat de 0.25m². Le sédiment prélevé sur 5 cm de profondeur est tamisé sur une maille de 1 mm. De retour au laboratoire, les coques sont dénombrées et mesurées à l'aide d'un pied à coulisse (dans sa grande largeur), afin de déterminer la densité de la population (nombre de coques par unité de surface) et les différentes classes de taille.

I.3. Choix des stations

131 stations ont été analysées (voir figure 1), couvrant les anses d'Yffiniac et de Morieux, depuis la pointe du Roselier jusqu'au Jospinet. L'ensemble des stations de prélèvement est repéré géographiquement par GPS (précision de l'ordre de 3m). La distance entre chaque station est de 500m

Les prélèvements ont été effectués par trois équipes, du 1 au 3 août 2011 par Hélène BEQUIGNON, Emilie BOUCHÉE, Laurent DABOUINEAU, Sonia DEVAU, Séverine KWIECIEN, Cecile LANGLAIS, Emilie LEHELLOCO, Blandine MAGNETTE, Anne PRIAC, Alain PONSERO, Anthony STURBOIS, Didier TOCQUIN.

I.4. Modélisation du gisement

La structuration spatiale du gisement est abordée par cartographies réalisées par l'interpolation des données (Sheshinski, 1979). Il s'agit de prendre en compte et de restituer la complexité des structures spatiales observées dans la population (Legay et Debouzie, 1985). Le krigeage (Krige, 1951) est une méthode géostatistique qui permet l'estimation de valeurs locales en considérant l'organisation spatiale des variables étu-

(1) site internet : <http://www.reservebaiedesaintbrieuc.com>



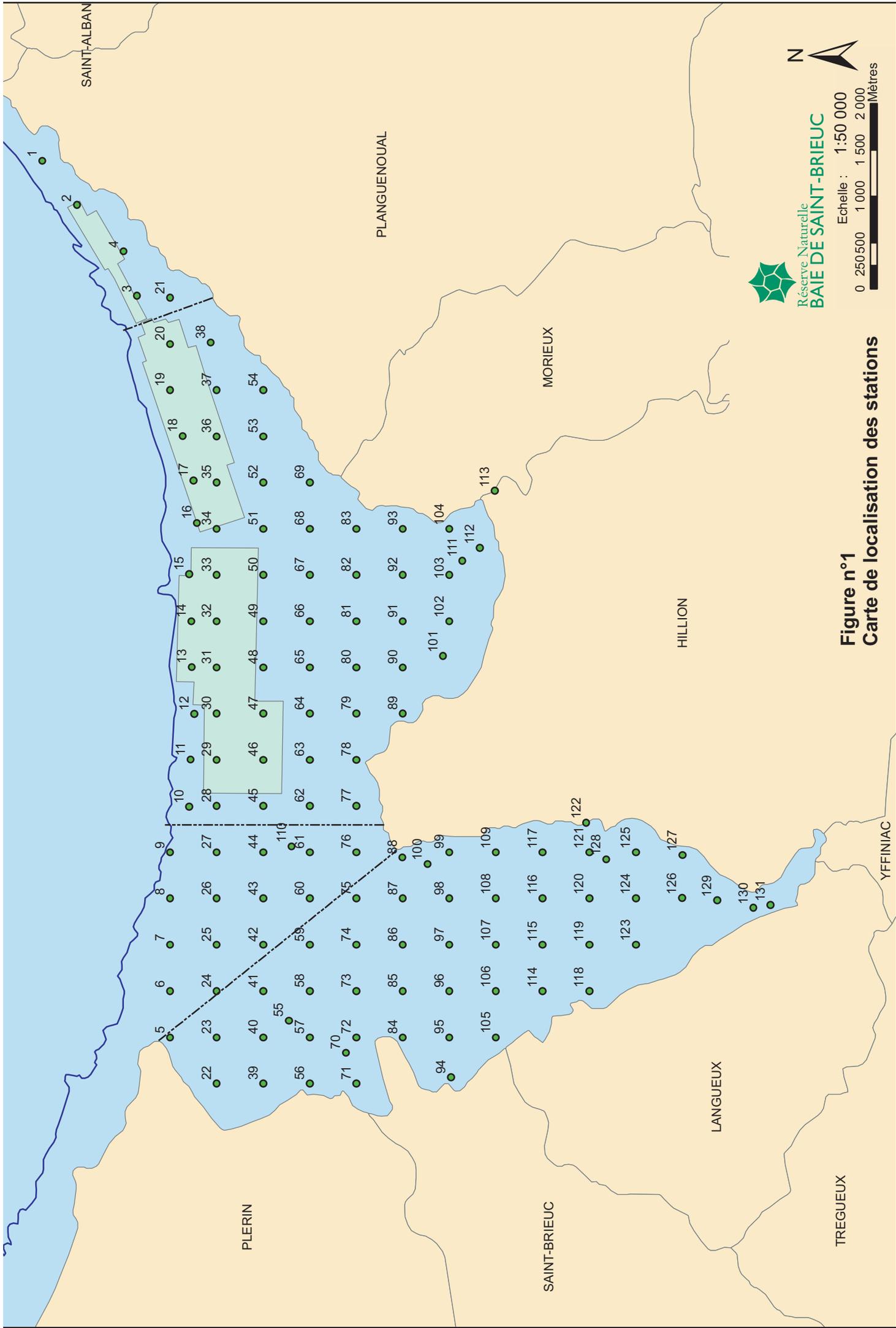


Figure n°1
Carte de localisation des stations

diées. C'est donc une méthode d'interpolation qui peut générer des surfaces estimées à partir d'un échantillon de points géoréférencés. Par rapport à d'autres méthodes d'interpolation, le krigeage se distingue par ses caractéristiques d'estimation non-biaisée et d'estimation d'une variance associée.

Le modèle numérique a été développé sous R (Ihaka et Gentleman, 1996) afin de cartographier la répartition spatiale des coques en baie de Saint-Brieuc, son évolution au cours du temps et sa productivité (pour avoir plus de détail sur la méthodologie : voir Ponsero *et al*, 2009).

2. Résultats

2.1. Effectifs

211. Nombre de coques

Le gisement de coques se répartit sur les 3 des 4 zones définies par les Affaires Maritimes (figure 2). Le secteur 22.13 (commune de Planguenoual), à l'extrémité ouest du fond de baie ne présente pas de coque. L'essentiel du gisement est localisé dans les zones 22.151 et 22.152.

Le nombre de coques maximum observées cette année est de **500 coques par mètre carré dans la zone 22.152** le long de la côte d'Hillion entre Froteven et St Guimont.

Dans la zone 22.151, le nombre maximum de coques observées est de 372 par mètre carré (contre 924 en 2010). Dans l'anse de Morieux, le nombre de coques maximum est de 204 au mètre carré, contre 328 en 2010 (figure 3).

En ce qui concerne les coques dont la taille est supérieure à 2.7cm, les maximums observés sont situés dans la zone 22.152 (figure 3) :

- ↳ pour la zone 22.151 : 100 coques au mètre carré (contre 96 en 2010).
- ↳ pour la zone 22.152 : 88 coques au mètre carré (contre 236 en 2010),
- ↳ pour la zone 22.14 : 72 coques au mètre carré (contre 48 en 2010).

212. Evolution du nombre de coques

L'effectif total du gisement de coques peut être abordé grâce à la modélisation, en sommant les effectifs théoriques calculés en chaque point de l'estran. Les résultats sont reportés dans le tableau n°2 et les figures 4.

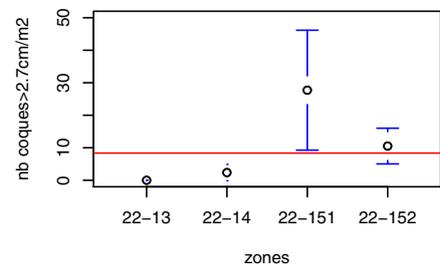
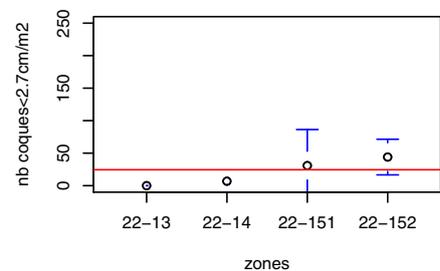
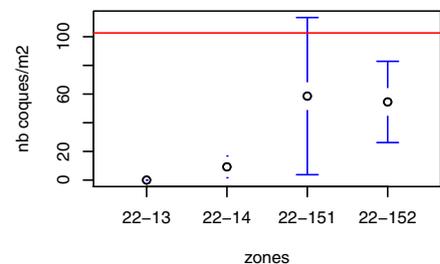
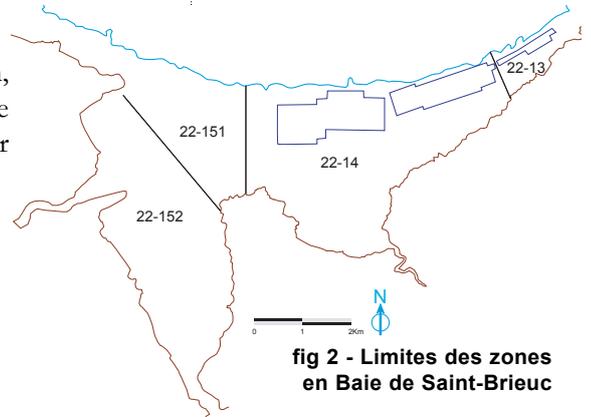
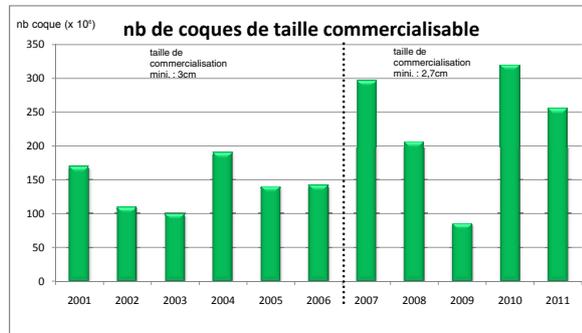
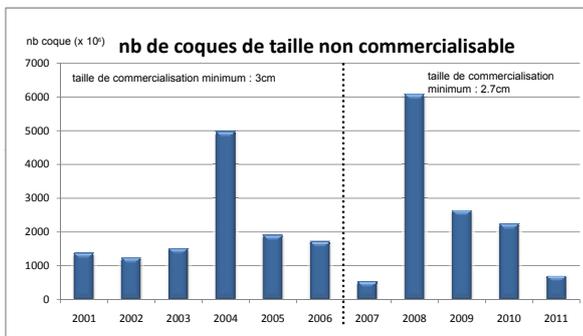


fig 3 - Graphes des nombres de coques par mètre carré observées en fonction des zones



année	nombre de coques (* 10 ⁶)			taille de commercialisation
	totale	taille non commercialisable	taille commercialisable	
2001	1540	1370	170	3cm
2002	1340	1230	110	
2003	1610	1510	100	
2004	5170	4980	190	
2005	2050	1910	140	
2006	1862	1720	142	
2007	855	536	297	2,7cm
2008	6298	6082	206	
2009	2727	2642	85	
2010	2552	2232	320	
2011	961	705	256	

figure n°4 et tableau n°2 - Evolution des effectifs de coques théoriques calculés par modélisation pour l'ensemble du gisement



Jusqu'en 2006, la taille minimale de capture des coques était fixée à 3cm. En fin d'année 2006, cette taille a été réduite à 2.7cm. Cette réduction de taille entraîne une augmentation importante de la fraction exploitable du gisement (Ponsero et *al.*, 2009).

Pour l'année 2011, la portion du gisement de plus de 2.7cm est estimée à 256.10⁶ coques (contre 320.10⁶ coques pour 2010 et 85.10⁶ coques pour 2009), valeur comparable à 2010. En 2008, compte tenu du recrutement extrêmement important, la fraction de taille commercialisable ne représentait que 3% du gisement total de coque de la baie de Saint-Brieuc. On obtenait un taux similaire pour 2009. En 2010, la fraction du gisement de plus de 2.7cm représente 12,5% du gisement total. Cette année cette fraction correspond à 26.7% du gisement total.

Le modèle permet de décomposer les résultats en fonction des différentes zones définies par l'arrêté préfectoral 249/2004.

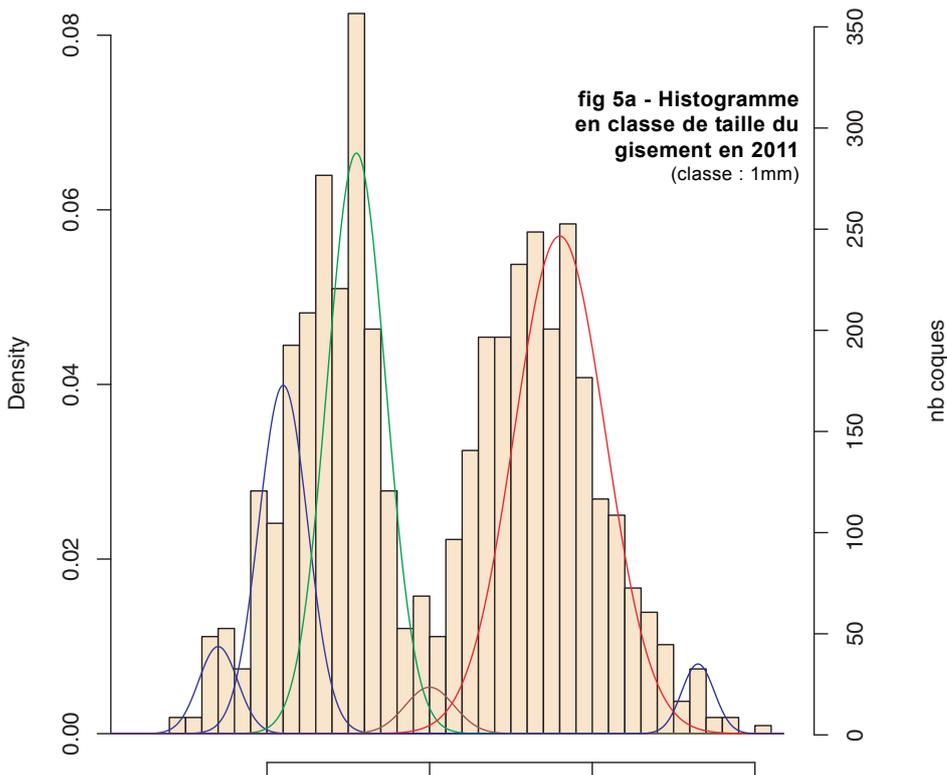
zones	nombre de coques (* 10 ⁶)		
	total	taille non commercialisable <2.7cm	taille commercialisable >2.7cm
22-152	555	71	484
22-151	140	36	104
22-14	266	149	117
22-13	-	-	-

tableau n°3 - Effectifs de coques théoriques calculés par modélisation pour les différentes zones du gisement en 2011



22. Distribution en classe de taille

En 2011, la taille des coques observée varie de 4.85 mm à 40.5 mm. Pour l'ensemble des stations, l'histogramme en classe, comprend deux modes principaux centré sur la classe de taille 15 mm et 26mm (figure 5a). La taille moyenne des coques pour l'ensemble des stations est de 20.77 mm (± 7.55) contre 15.34 mm en 2010 et 20.38 mm en 2009.



Cette structure du gisement en classe de taille observée cette année est relativement comparable à celle observée en 2006 (figure 5b).

La taille moyenne des coques par station est maximum dans la zone 22.151 (22.68 ± 9.88 mm), 19.75 ± 6.77 mm pour le site 22.152 et 23.35 ± 6.18 mm pour le site 22.14 (figure 5c).

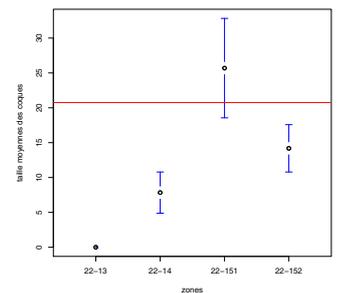


fig 5c - Taille des coques en fonction des zones



En 2011, le recrutement est peu abondant mais précoce

En 2010, un nouveau recrutement assez important est observé.

En 2009, le recrutement est particulièrement faible (le plus faible observé depuis 2001). On observe la croissance de l'importante cohorte née en 2008.

En 2008, le recrutement est 3 fois supérieur à la moyenne 2001-2007.

En 2007, on observe plusieurs modes dont le principal est centré sur 22mm. Le recrutement est près de 3 fois plus faible que le recrutement moyen entre 2001 et 2008.

En 2006, on retrouve une figure bimodale assez proche de celle de 2001 avec des modes centrés sur 15 et 28mm.

En 2005, on a observé un très faible recrutement. Le mode de l'histogramme des classes de taille est centré sur 22 mm correspondant au fort recrutement de l'année précédente.

Entre 2003 et 2004, on garde le même profil de répartition des classes de taille avec une multiplication des effectifs des classes de taille 1.1cm par 4 environ.

Entre 2002 et 2003, ce sont les classes de taille supérieure à 2cm qui ont très fortement régressé au profit des classes de taille entre 0.6 et 1.2cm.

Entre 2001 et 2002, il avait été observé une très forte diminution du nombre de petites coques. En effet, les 3 nurseries mises en évidence en 2001 avaient fortement régressé en 2002.



fig 5b - Histogrammes en classe de taille du gisement observé entre 2001 et 2011.

23. Evolution de la surface du gisement

année	superficie totale du gisement	superficie du gisement des coques de taille commercialisable	taille de commercialisation
2001	1500		3cm
2002	1525	937	
2003	1135	763	
2004	1595	925	
2005	1915	1269	
2006	2345	855	2.7cm
2007	2272	1424	
2008	2478	1248	
2009	2219	791	
2010	1821	1025	
2011	1621	1025	

De 2003 à 2005, la surface globale du gisement augmente pour atteindre environ 2000 ha. Cette surface reste supérieure à 2000 ha entre 2006 et 2009. Depuis 2008, la surface diminue progressivement. En 2011, la surface couverte par le gisement est comparable à 2004 et 2010.

Pour la fraction du gisement dont la taille des coques est commercialisable, on observe entre 2002 et 2005 une tendance à l'augmentation de la surface avec un maximum pour 2005. En 2006, on retrouve une surface comparable aux années 2001 à 2003.

Avec la réduction de la taille limite de 3cm à 2.7cm, la surface du gisement de coque commercialisable s'est étendue pour atteindre 1424ha en 2007 et 1248ha en 2008. En 2009, la surface couverte par les coques de taille commercialisable régresse de manière importante (environ -30%) pour réaugmenter en 2010. Elle reste identique entre 2010 et 2011.

On peut décomposer ces surfaces en fonction des différentes zones définies par l'arrêté préfectoral 249/2004.

zones	superficie totale du gisement	superficie du gisement des coques de taille commercialisable >2.7cm
22-152	762	380
22-151	311	180
22-14	548	465
22-13	-	-

24. Analyse détaillée de l'état du gisement en 2011

Le modèle numérique permet une visualisation détaillée de l'état du gisement de coques pour l'année 2011 : toutes classes de tailles confondues (figure 6a), la fraction de coques de taille inférieure à 2.7cm (figure 6b), la fraction de coques de taille supérieure à 2.7cm (figure 6c). L'analyse de la croissance développée dans le cadre du programme de recherche mené depuis 2004 permet également de différencier les classes d'âge et d'en analyser leur répartition, en particulier afin de définir les zones de nurseries (figure 6d).

tableau n°4 - Surfaces du gisement de coques théoriques calculées par modélisation (en hectares)

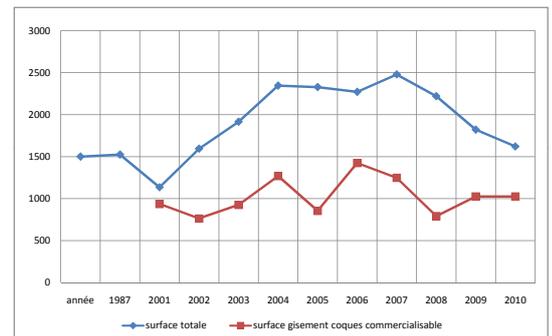


tableau n°5 - Surfaces du gisement de coques théoriques calculées par modélisation en fonction des zones de pêches



241. Production du gisement globale (figure 6a)

Les cartes de répartition spatiale du nombre de coques par mètre carré avaient mis en évidence en 2001 et 2002 la disparition totale des coques à l'est de la pointe des Guette par rapport aux observations faites par l'IFREMER en 1987 et 1988. A partir de 2003 et jusqu'en 2005, on a observé une recolonisation progressive de l'anse de Morieux.

Depuis 2006 à 2009, les limites du gisement se sont stabilisées et le gisement couvre un peu plus 2000 hectares. En 2010 et 2011, la limite Est dans l'anse de Morieux recule un peu vers l'Ouest.

Les concentrations de coques les plus élevées (500 coques/m²) sont observées dans l'anse d'Yffiniac (zone 22-152) le long de la filière du l'Urne.

242. Production de la fraction du gisement inférieure à 2.7cm (figure 6b)

La figure 6b représente la modélisation du gisement pour les coques dont la taille est inférieure à 2.7cm. Les zones de recrutement se concentre dans l'anse d'Yffiniac le long de la côte d'Hillion de Frontreven à Saint-Guimont, mais avec **une concentration 4 fois moindre cette année.**

243. Production de la fraction du gisement supérieure à 2.7cm (figure 6c)

La modélisation du banc de coques de plus de 2.7 cm montre comme les années précédentes une répartition dans la zone des bouchots - pointe des Guettes - port du Légué - pointe du Roselier. Les concentrations maximales est observées au centre de la zone, en limite des secteurs 22.151 et 22.152, à Saint-Laurent et dans l'estuaire du Gouët.



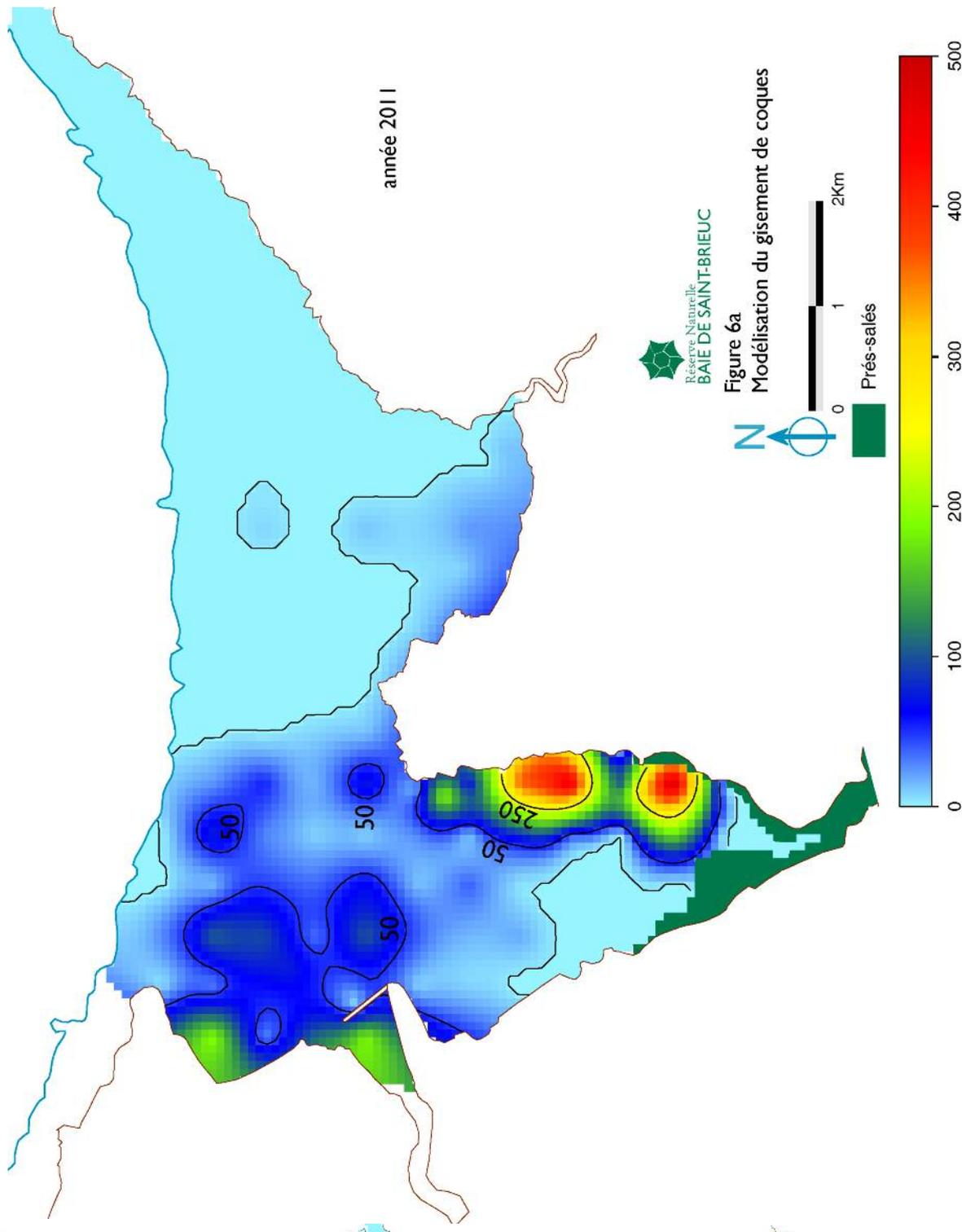
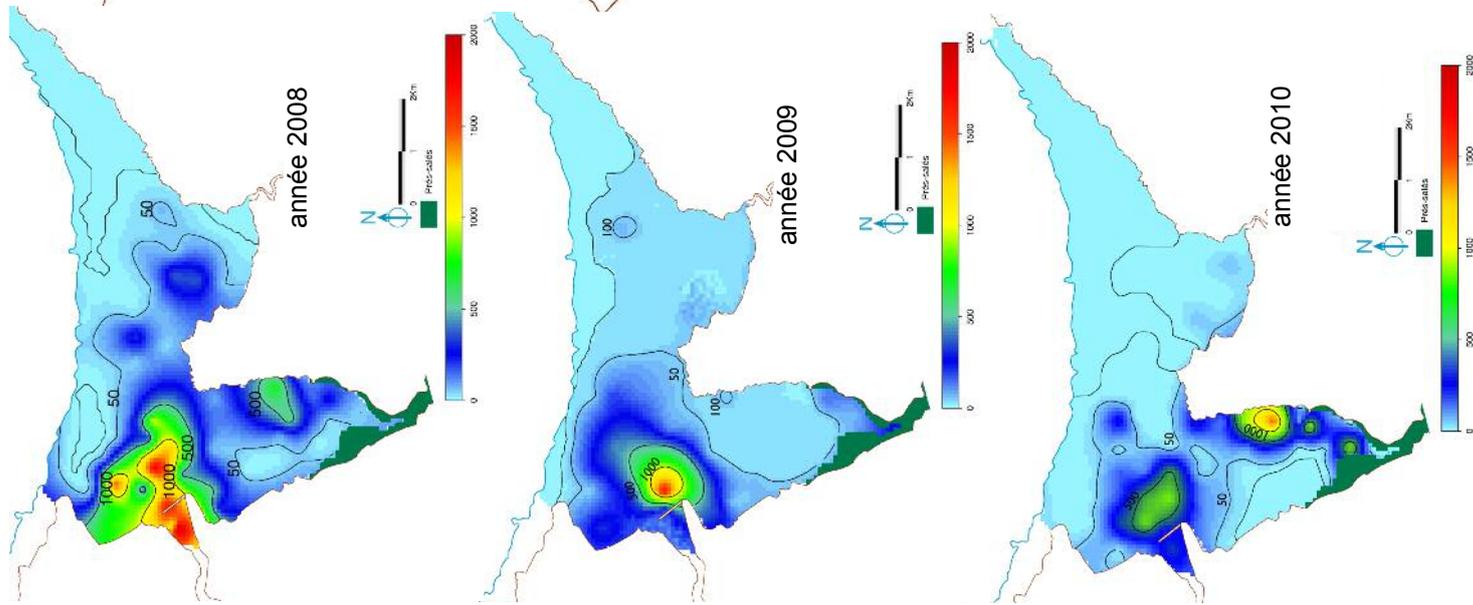
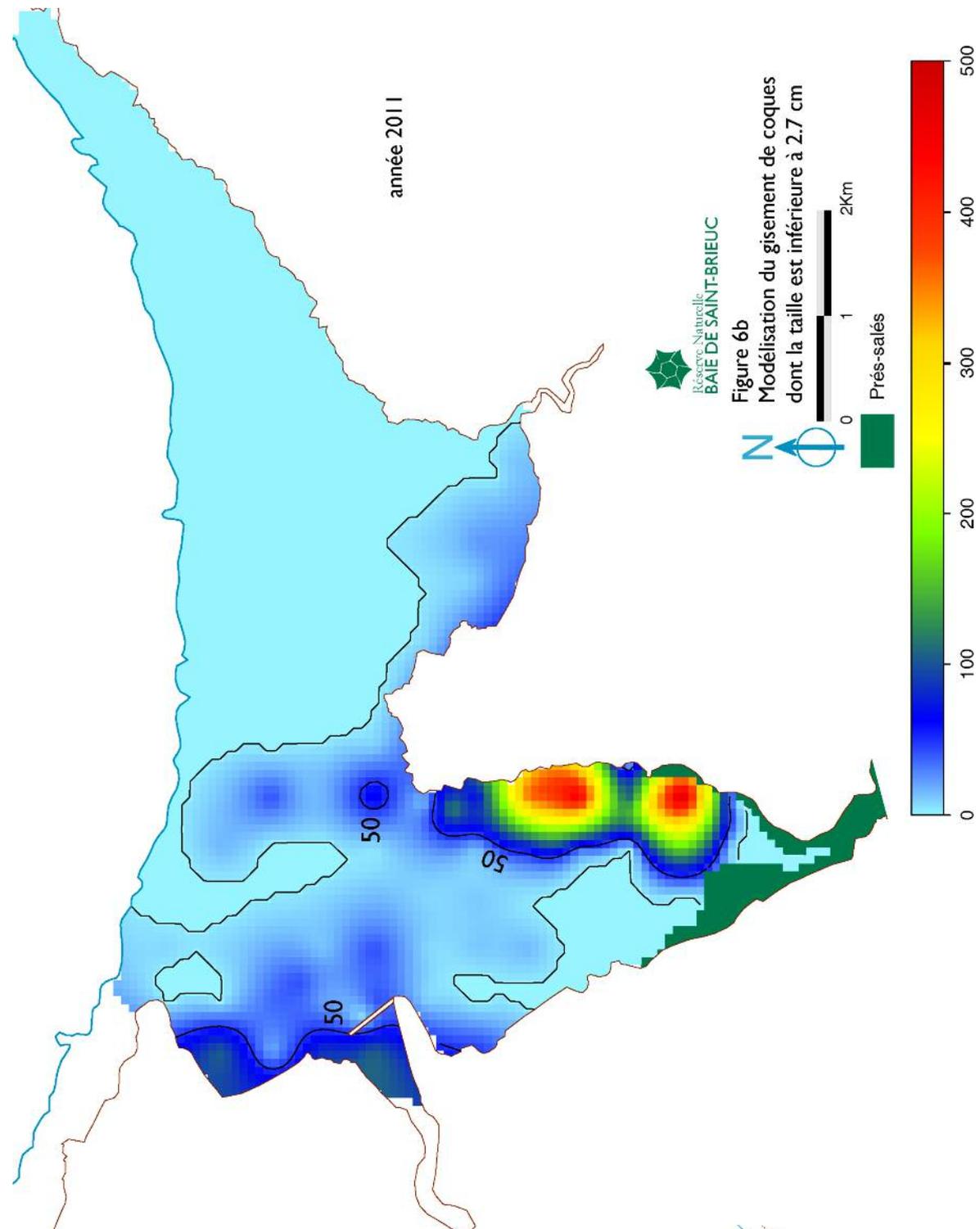
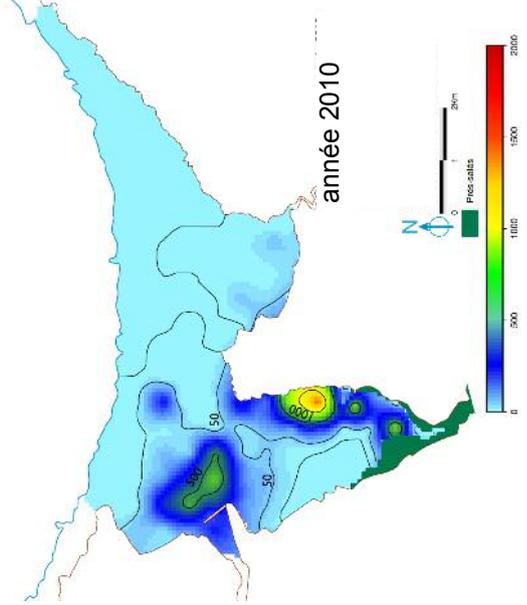
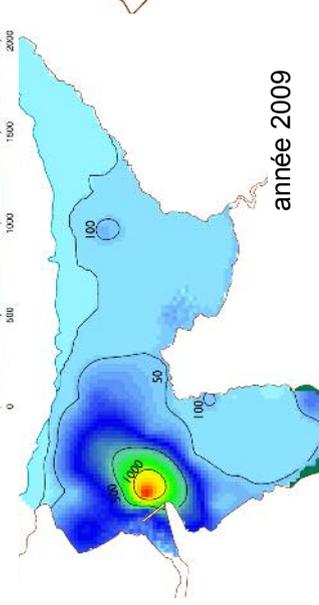
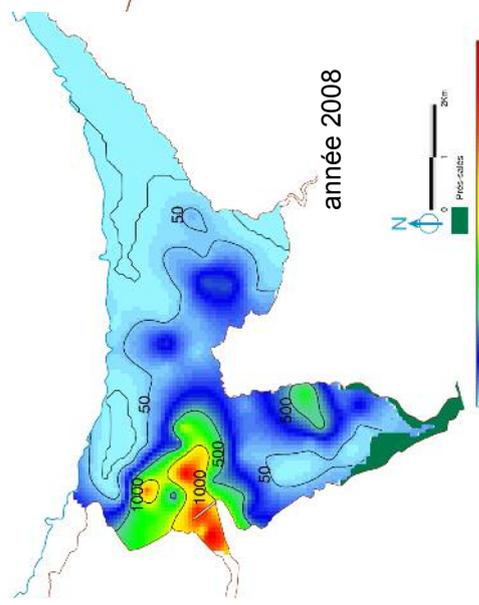


Figure 6a
 Modélisation du gisement de coques

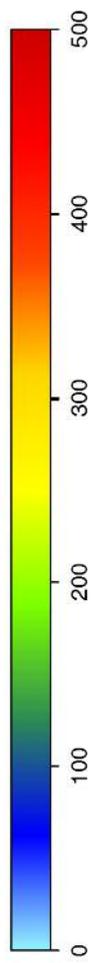


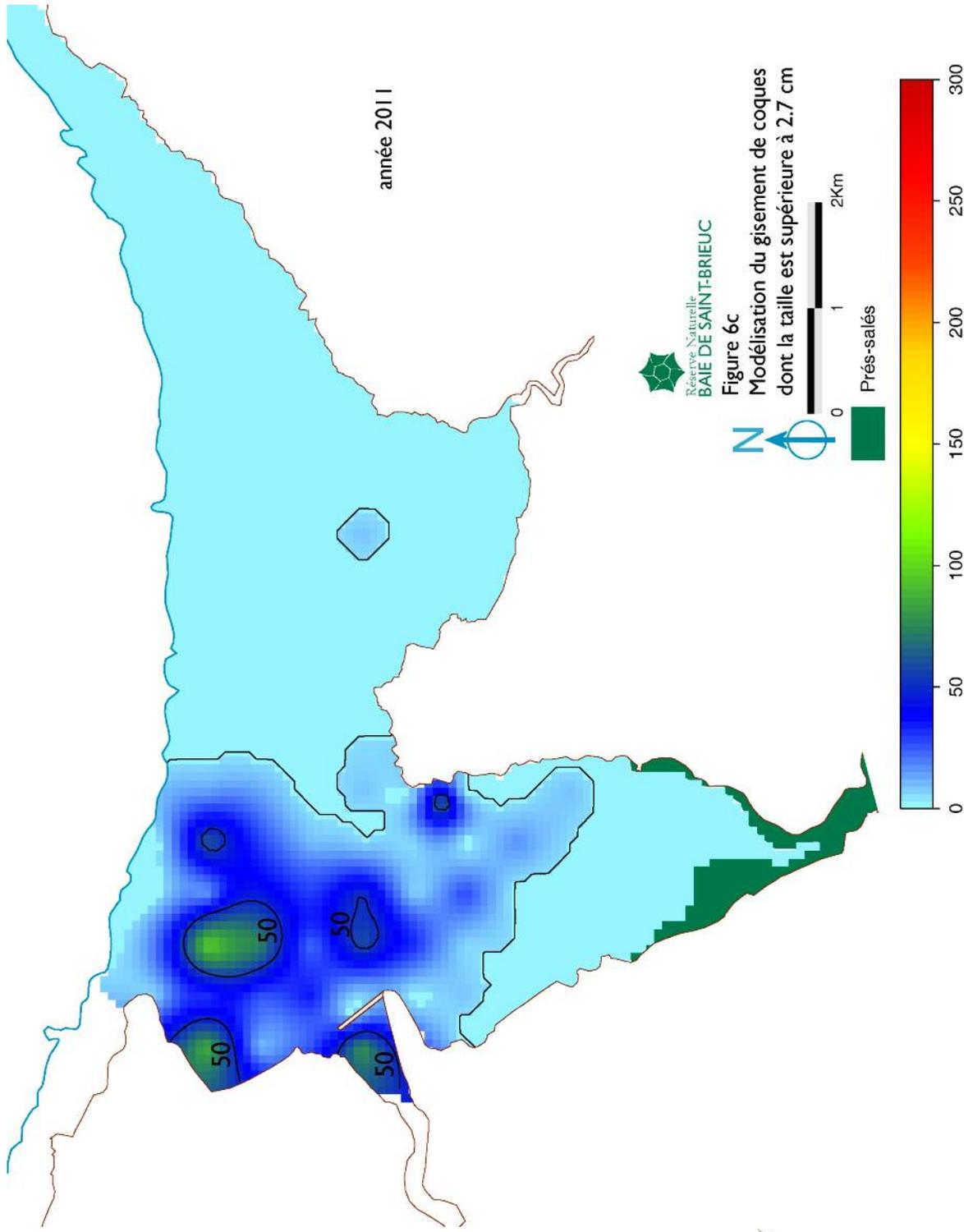
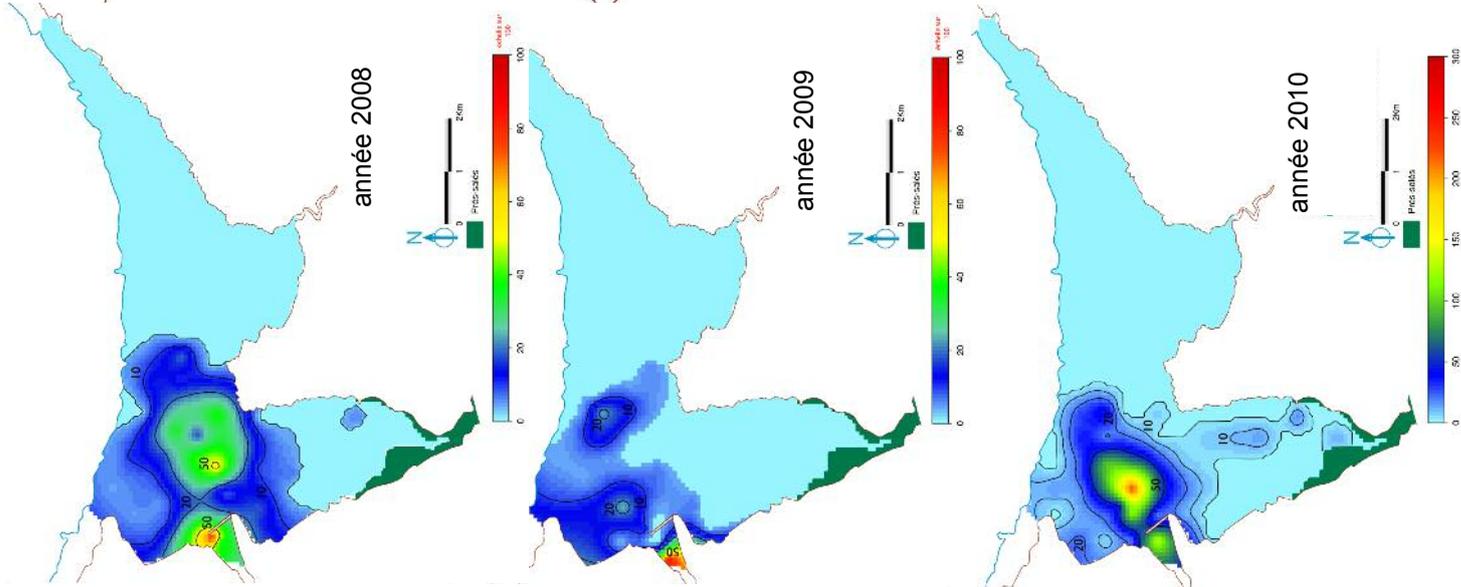
Réserve Naturelle
BAIE DE SAINT-BRIEUC

Figure 6b
Modélisation du gisement de coques
dont la taille est inférieure à 2.7 cm



Prés-salés



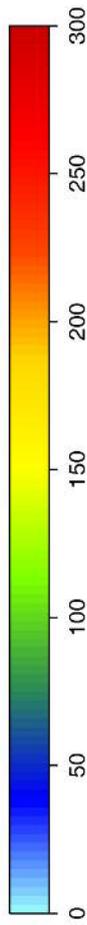



 Réserve Naturelle
 BAIE DE SAINT-BRIEUC

Figure 6c
 Modélisation du gisement de coques
 dont la taille est supérieure à 2.7 cm



Prés-salés



244. Localisation des différentes classes d'âges (figure 6d)

Le modèle développé en 2007 permet de visualiser les différentes classes d'âges qui composent le gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc et d'en calculer les effectifs (tableau n°6).

Coques nées en 2011 (cohorte 0+)

On appelle recrutement, l'installation des larves planctoniques dans le sédiment. Les jeunes larves d'un millimètre et possédant une petite coquille vont se poser sur le sable et avec leur pied chercher à s'enfouir. En baie de Saint-Brieuc, cela se produit en moyenne sur une surface d'environ 540 ha (Ponsero *et al.*, 2009).

Cette année les principales zones de recrutement se situent dans le fond de l'anse d'Yffiniac le long de la filière de l'Urne.

Les concentrations les plus élevées sont observées dans le secteur de Frontreven à Saint-Guimont (avec une densité maximal de 500 coques/m²). Le recrutement cette année est donc assez faible, comparable à 2007 (tab. n°6).

Coques nées en 2010 (cohorte 1+)

En 2010, le recrutement avait été assez important le long de l'Urne et dans le secteur du Légué. On observe encore très nettement la présence de cette cohorte en fond d'anse d'Yffiniac.

Coques nées en 2009 (cohorte 2+)

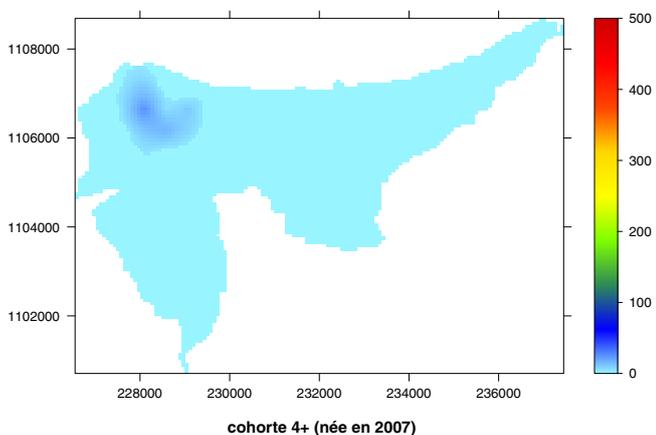
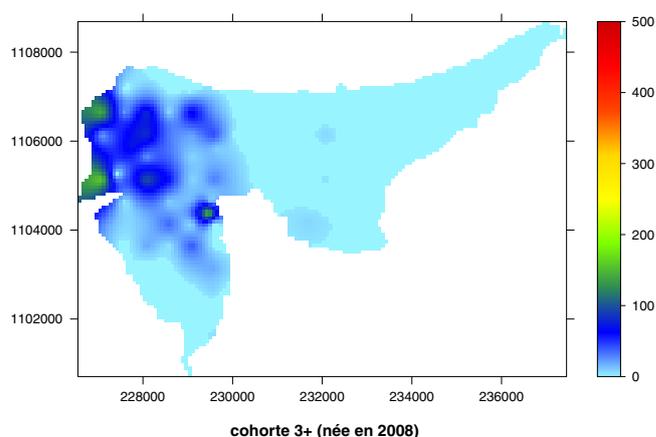
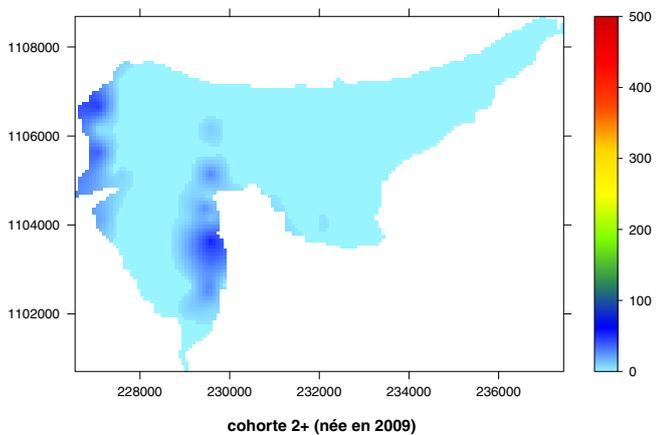
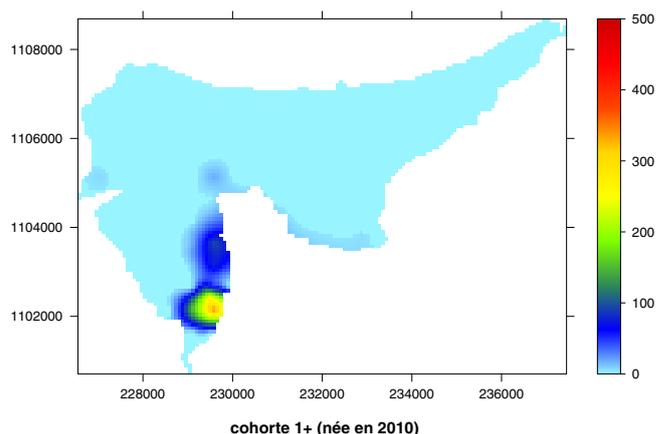
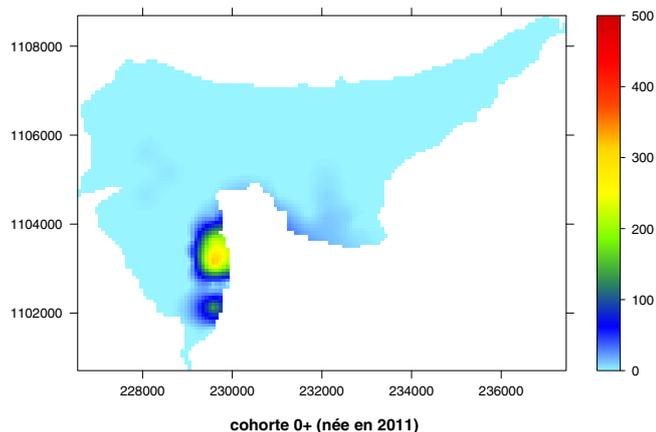
Un recrutement important ou très important est généralement suivi par un recrutement faible l'année suivante (Dabouineau et Ponsero, 2009). Suite au recrutement exceptionnel de 2008, le taux de recrutement en 2009 a été le plus faible jamais enregistré depuis 2001. Il était 7 à 10 fois moindre que les années précédentes (tableau 6). On mesure pour cette cohorte, entre 2009 et 2010 un taux de mortalité faible qui peut être du à une faible compétition et/ou à un recrutement automnal non pris en compte dans la modélisation. Cette cohorte est encore visible à l'est et à l'ouest de l'anse d'Yffiniac.

Coques nées en 2008 (cohorte 3+) et coques nées en 2007 (cohorte 4+)

En 2008, années de reproduction massive, la zone de recrutement s'est étendue sur l'ensemble de l'anse d'Yffiniac et de Morieux, au niveau de la zone de mi-marée couvrant une superficie de 2500 ha (dont 1 200 ha avec une concentration supérieure à 100 individus au mètre carré). Elle reste bien visible sur la carte de la cohorte 3+ établie cette année dans le secteur de Saint-Laurent- embouchure du Gouët, pointe du Groin.

La cohorte né en 2007 se localise dans le secteur de la pointe du Roselier.






 Réserve Naturelle
 BAIE DE SAINT-BRIEUC

Figure
Modélisation des différentes cohortes
du gisement de coques

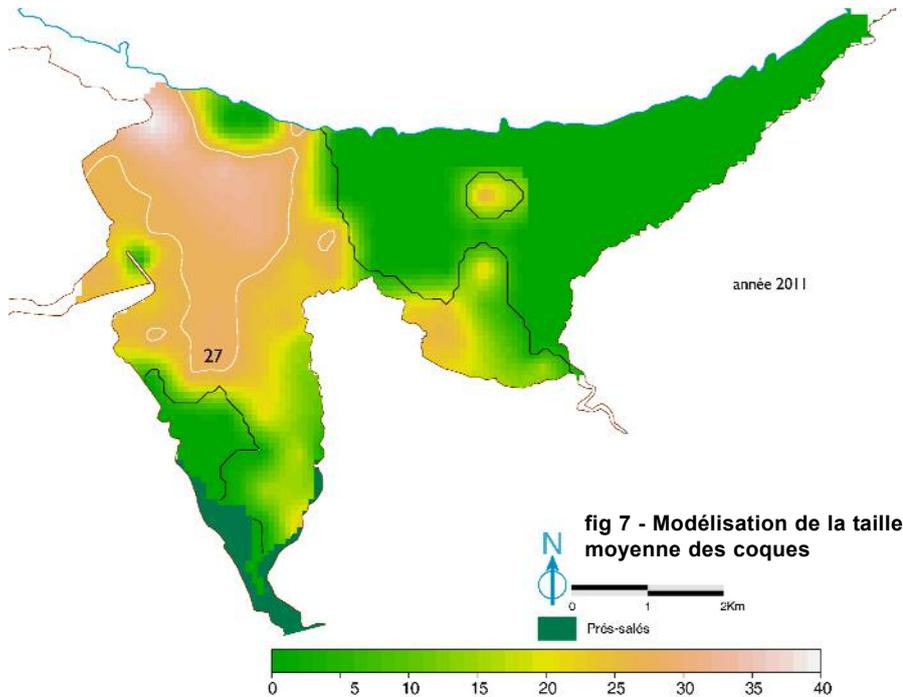


cohorte née en :	2008	2009	2010	2011	classe d'âge
2008	6 067	<i>69</i>	1 473	201	0+
2007	<i>32</i>	2 582	<i>60</i>	273	1+
2006	<i>115</i>	<i>13</i>	1 000	<i>20</i>	2+
2005	<i>56</i>	<i>53</i>	<i>7</i>	480	3+
2004	<i>28</i>	<i>10</i>	<i>8</i>	<i>3</i>	4+
années d'obs :	2008	2009	2010	2011	

tableau n°6 -
Décomposition des effectifs (en gras) de
coques (x10⁶) modélisés de 2008 à 2011 par
krigeage, en fonction des classes d'âge. En
italique : évaluation des taux de mortalité
interannuelle par cohorte.

245. Tailles moyennes (figure 7d)

La taille moyenne des coques mesurées dans chaque station augmente progressivement dans l'anse d'Yffiniac au fur et à mesure que le niveau bathymétrique décroît (figure 7).



25. Estimation de la biomasse du gisement de coques

L'évaluation de la biomasse produite du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc est estimée à partir de la relation allométrique taille-masse corporelle. Cette relation a été établie en 2004 sur un échantillon de 64 coques prélevées sur l'ensemble du gisement. Cette équation relie la taille des individus (mesurée en mm) et la masse de matière vivante produite (masse de matière sèche libre de cendre).

Cette équation s'exprime sous la forme : $W=aL^b$

où :

W : masse sèche libre de cendre (g MOm⁻²)

L : taille des individus (mm)

a et b : paramètres de l'équation établie pour le site.

La relation établie en 2004 pour la baie de Saint-Brieuc est (figure 8) :

$$W=(4.10^{-6})L^{3.3504} \text{ (corrélation } r^2 = 0.9293, n=64, p<0.01)$$

L'objectif étant de présenter une évaluation de la biomasse totale (biomasse fraîche), nous avons utilisé la relation établie par l'IFREMER en 1989 (Gros et Hamon, 1989), qui relie la biomasse de matière sèche à la biomasse totale de matière fraîche produite :

$$\text{Biomasse MF} = 26.46 \text{ Biomasse MS}$$

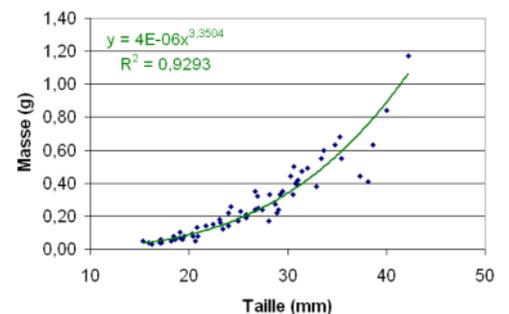
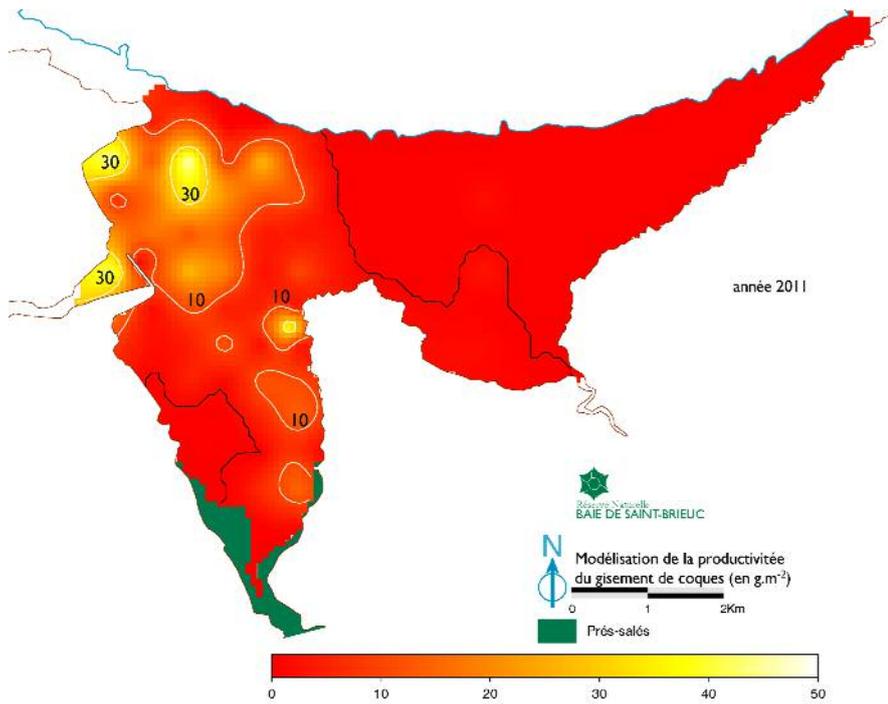


fig 8 - Relation entre la taille des coques (en mm) et leur masse (en g)





année	biomasse		superficie totale ha	production totale		production fraction commercialisable	
	gMSm-2	gMFm-2		tMS	tMF	tMS	tMF
1987	12,00	318,00	1500	180	4770		
2001	8,69	229.93	1525	132	3506	83	2210
2002	14,52	384.08	1135	164	4359	49	1365
2003	7,42	196.30	1595	118	3131	54	1444
2004	10,02	265.07	1915	191	5076	77	2044
2005	13,48	357.46	2345	316	8382	65	1745
2006	10,31	273.36	2328	240	6364	67	1785
2007	8,00	211.8	2271	182	4810	122	3219
2008	6,01	158.99	2478	184	4860	100	2644
2009	10,51	278.09	2219	321	8500	44	1165
2010	7,42	196.43	1821	227	6005	105	2780
2011	5,29	140.08	1621	162	4282	100	2645

tableau n°7 - Evolution de la biomasse produite par le gisement calculée par modélisation

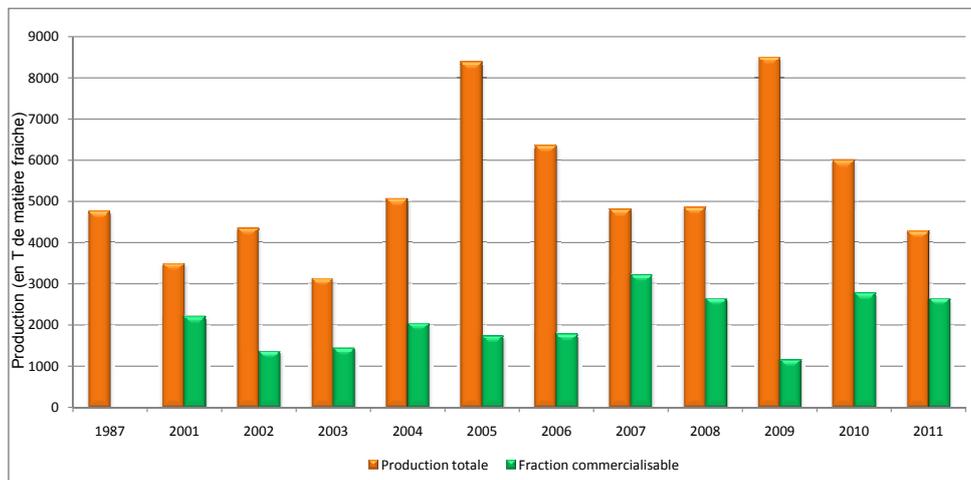


fig 9 - Evolution de la production de coque en baie de Saint-Brieuc (de1987 à 2011)



251 . Biomasse en matière sèche

A partir de la relation allométrique et de la grille de krigeage, on peut estimer la biomasse en gramme de matière sèche produite par mètre carré, ainsi que la production totale du gisement de coques (figure 9 et tableau 7).

A l'échelle du gisement, la production en matière sèche, en 2011, est évaluée à 162t (contre 227t en 2010 et 321t en 2009), soit une biomasse produite au mètre carré de 5.29 gMS.m² contre 7.42 gMS.m² en 2010 et 10.51gMS.m² en 2009.

La biomasse produite par la fraction des coques de taille commercialisable est évaluée à 100t (contre 105t en 2010 et 44t en 2009).

252 . Biomasse en matière fraîche

La biomasse totale en matière fraîche, en 2011, est estimée à 4282t pour l'ensemble du gisement de la Baie de Saint-Brieuc (contre 6000t en 2010 et 8500t en 2009).

La fraction de la biomasse en matière fraîche produite par les coques de plus de 2.7cm est estimée à 2645t (contre 2780t en 2010 et 1165t en 2009).

26. Précision du modèle

Le modèle numérique développé par la réserve naturelle permet de prévoir l'évolution du gisement sur 2 années. Jusqu'en 2010, le niveau de précision de la prévision était en moyenne de 14% d'erreur sur un an. Avec le nouveau plan d'échantillonnage mis en place en 2010 la prévision devrait gagner en précision. Ainsi, en 2010, le modèle prévoyait 250.106 coques de taille commercialisable présent en 2011. L'effectif réellement observé à partir des observations de terrain effectuées cette année est de 256.106 coques (soit un taux d'erreur de 2.3%).

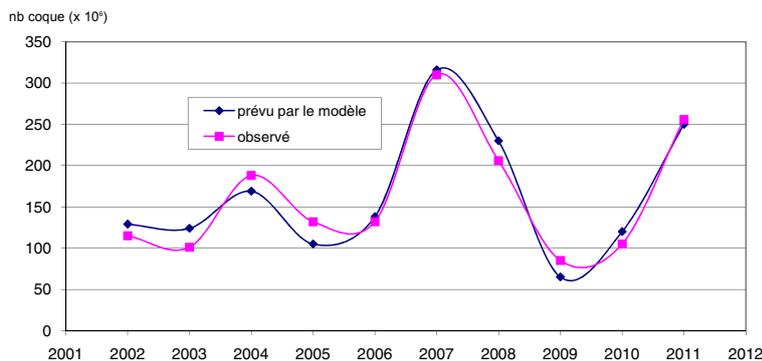


fig 10 - Evolution des effectifs de coques théoriques calculés par modélisation pour les coques de taille commerciale prévu par le modèle (à l'année n-1) et observé à l'année n



3. Discussion

31. Evolution du gisement

L'année 2007 a connu un faible taux de recrutement (tableau n°6), **ce qui a entraîné une diminution de la ressource exploitable pour la pêche sur la période de 2009/début 2010.** Cette diminution est environ 2.5 fois moindre que pour la période précédente.

Avec le recrutement massif de 2008, on observe en 2011 un maintien de la fraction de taille commercialisable .

Suite au recrutement exceptionnel de 2008, le taux de recrutement en 2009 a été le plus faible jamais enregistré depuis 2001. **Cette absence de reproduction devrait avoir un impact modéré sur l'activité de pêche en raison de l'arrivée d'une importante cohorte née en 2010.**

Cette année, le recrutement a été faible (comparable à 2007) et **devrait induire une diminution de la ressource pour les pêcheurs en 2013.**

32. Aménagement du port du Légué

Depuis 2001 nous avons identifié la zone de l'embouchure du Légué comme un site d'importance pour le recrutement des coques.

En 2007, nous avons modélisé l'impact potentiel des futurs aménagements portuaires sur le gisement de coques (Ponsero *et al.*, 2007). En effet, dans les années à venir il est envisagé la fermeture du port du Légué avec la création d'un bassin à flot. Il est également prévu la création d'un enrochement et le dragage d'un chenal en aval du port.

Actuellement, la localisation et l'importance des aménagements ne sont pas connues avec précision. Mais avec les éléments dont nous disposons et en supposant l'impact de ces travaux se limite à la zone d'influence du port (soit une distance maximum de 800m à partir de l'actuel extrémité du port), nous avons modélisé les conséquences des modifications du site sur la zone de recrutement des coques.

Depuis 2001, cette zone représente en moyenne 11% du gisement de coques total. Du point de vue de la reproduction, la modification de ce site devrait réduire de 20% le potentiel de reproduction du gisement. La modélisation montre qu'en fonction des années le pourcentage de naissain affecté peut varier de 10% à 30% (17.21% \pm 9,42). Les conséquences de ces aménagements sur l'activité de pêche amateur et professionnel en baie de Saint-Brieuc seront donc probablement importantes et devront être prises en compte dans les réflexions relatives à l'avenir du site.



4. Conclusion et propositions

- Comme prévu en 2007 par le modèle, la production du gisement a été réduite en 2009/2010 suite à la mauvaise reproduction de 2007, entraînant un arrêt de l'activité professionnelle de pêche sur ce gisement.
- Compte tenu de la très importante reproduction qui a eu lieu en 2008, on observe un maintien de la fraction de coques de taille supérieure à 2.7cm entre 2010 et 2011. L'activité de pêche peut donc se maintenir en 2011/2012 de manière comparable à 2010/2011.
- La bonne reproduction des coques en 2010 et l'exceptionnelle reproduction en 2008 compense la faible production de 2009, et devrait peu impacter l'activité de pêche en 2012.
- En 2013 une baisse de l'activité est à prévoir compte tenu du très faible taux de reproduction observé cette année.
- Le nouveau plan d'échantillonnage mis en place à partir de 2010 induit une augmentation de la précision du modèle.
- Compte tenu de la localisation des coques de plus de 2.7cm qui se situent de part et d'autre de la limite entre la zone 22-152 et 22-151, il sera nécessaire de renforcer la surveillance et l'information des pêcheurs amateurs qui risquent de pêcher en zone insalubre.
- Pour maintenir l'activité de pêche professionnelle, il serait souhaitable de limiter les prélèvements excessifs de coquillages par les pêcheurs amateurs, en les sensibilisant et en instituant des quotas.
- Il est nécessaire que la réglementation concernant le gisement de coques de Saint-Brieuc soit affichée clairement et de manière durable par les communes sur les différents sites (Lermot, St Guimont, Pointe des Guettes, Bon Abri, port du Légué, St Laurent...).



bibliographie :

- BONNOT-COURTOIS C. & DREAU A., 2002, *Cartographie morpho-sédimentaire de l'estran en Baie de Saint-Brieuc*, Labo. Géomorphologie et environnement littoral-DIREN Bretagne, 25p+annexes
- DABOUINEAU L. & PONSERO A., 2009. Synthèse sur la biologie des coques *Cerastoderma edule*. 2^{ème} édition. Université Catholique de l'Ouest - Réserve Naturelle Nationale Baie de St-Brieuc, 23 pages.
- GROS P. & HAMON D., 1989, *Estimation de la biomasse des bivalves intertidaux (moule, coque) exploités en Baie de Saint-Brieuc (Manche Ouest)*, rapport IFREMER/DERO-EL/89-25, 137p.
- IHAKA R. & GENTLEMAN R. 1996. R: a language for data analysis and graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 5 : 299–314.
- KRIGE D.G., 1951, A statistical approach to some basic mine valuation problems on the Witwatersrand. *J. of Chem. Metal and Mining Soc. Of South Africa*, 52, 119-139.
- LEGAY J.M. & DEBOUZIE D., 1985. Introduction à une biologie des populations, Masson, 149p
- LE MAO P., RETIERE C., PLET M., 2002, *Les peuplements benthiques intertidaux de la baie de Saint-Brieuc*, IFREMER-MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE-Dinard-DIREN Bretagne, 23p+ annexes
- PONSERO A., VIDAL J., ALLAIN J., 2001, *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2001*, Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc, 15 pages
- PONSERO A., VIDAL J., ALLAIN J., P. QUISTINIC, 2002, *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2002*, Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc, 16 pages
- PONSERO A., VIDAL J., ALLAIN J., 2003, *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2003*, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 20 pages
- PONSERO A., VIDAL J., ALLAIN J., DABOUINEAU L., 2004, *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2004*, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 22 pages
- PONSERO A., ALLAIN J., VIDAL J., DABOUINEAU L., 2005, *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2005*, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 18 pages
- PONSERO A., ALLAIN J., DABOUINEAU L., 2006, *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2006*, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 20 pages
- PONSERO A., ALLAIN J., DABOUINEAU L., 2007, *Evaluation spatiale du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2007*, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 25 pages
- PONSERO A., ALLAIN J., DABOUINEAU L., 2008, *Evaluation spatiale du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2008*, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 25 pages
- PONSERO A., STURBOIS A., DABOUINEAU L., 2009, *Evaluation spatiale du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2009*, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 25 pages
- PONSERO A., STURBOIS A., DABOUINEAU L., 2010, *Evaluation spatiale du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2010*, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 25 pages
- PONSERO A., DABOUINEAU L., & ALLAIN J., 2009. Modelling of the Cockle (*Cerastoderma edule* L.) fishing grounds in a purpose of sustainable management of traditional harvesting. *Fisheries Science*, 75(4) ; 839-850
- PONSERO A., & DOLLEDEC S., à paraître. Analyse bio-sédimentaire de la distribution spatiale des classes d'âge du gisement de coque -*Cerastoderma edule*- de la baie de Saint-Brieuc - France.
- SHESHINSKI R., 1979, Interpolation in the plane : the robustness of misspecified correlation models and different trend function. In Patil G.P. & Rosenzweig M., Contemporary quantitative ecology and related econometrics. Fairland Int Coop Publ. House ; 399-420

référence de cette étude :

PONSERO A., STURBOIS A., DABOUINEAU L., 2011, *Evaluation spatiale du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2011*, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 23 pages





Réserve Naturelle

BAIE DE SAINT-BRIEUC

Réserve Naturelle Nationale de la Baie de Saint-Brieuc

site de l'étoile

22120 Hillion

02.96.32.31.40 (fax : 02.96.77.30.57)

alain.ponsero@espaces-naturels

anthony.strurbois@espaces-naturels.fr

<http://www.reservebaiedesaintbrieuc.com>

référence :

**PONSERO A., STURBOIS A., DABOUINEAU L.,
2011, *Evaluation spatiale du gisement de coques
de la baie de Saint-Brieuc, année 2011*, Réserve
Naturelle Baie de St-Brieuc, 23 pages**



Laboratoire de Biologie et Ecologie

Université U.C.O. Bretagne Nord

BP 90431 22200 Guingamp

02.96.40.20.05

laurent.dabouineau@uco.fr

<http://www.uco-bn.fr>



Saint-Brieuc Agglomération

3 place de la résistance

BP 4402

22044 St-Brieuc

Téléphone : 02 96 77 20 00

Télécopie : 02 96 77 20 01

Site : <http://www.cabri22.com>

Email : accueil@cabri22.com



VivArmorNature

10 Boulevard Sévigné

22000 St-Brieuc

Téléphone/fax : 02 96 33 10 57

Site : <http://pagesperso-orange.fr/vivarmor>

Email : vivarmor@orange.fr