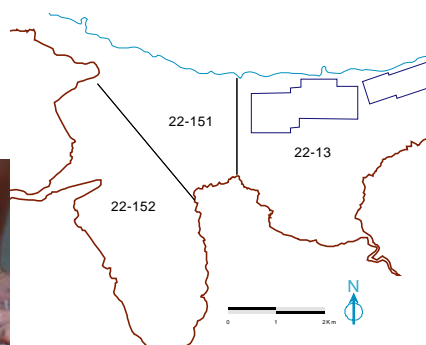
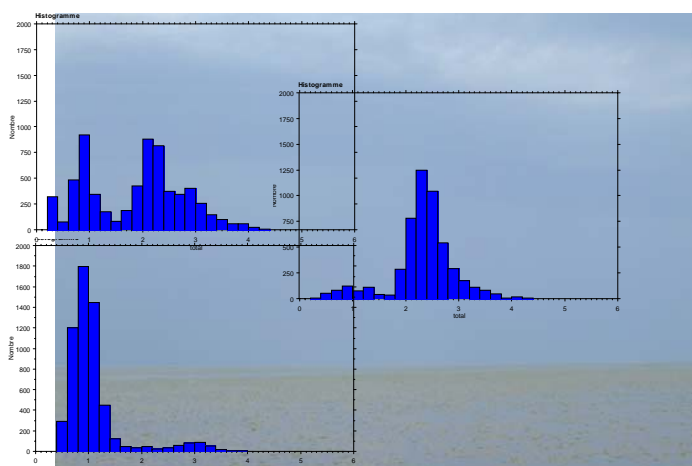




Baie de Saint-Brieuc

Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques (*Cerastoderma edule*) de la baie de Saint-Brieuc



année 2004



Réserve Naturelle
BAIE DE SAINT-BRIEUC

I. Introduction

II. Contexte de l'étude

Depuis 2001, les gestionnaires de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc réalisent chaque année une évaluation du gisement de coques -*Cerastoderma edule*- de la baie de Saint-Brieuc (Ponsero et al., 2001 ; Ponsero et al., 2002 ; Ponsero et al., 2003). 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 ce programme de recherche, une synthèse sur la biologie de l'espèce a été publiée en 2004 (Dabouinau et Ponsero, 2004) et une analyse globale de la dynamique de la population à partir de l'ensemble des données récoltées est en cours de préparation (Ponsero et al., à paraître).

12. Protocole

Le protocole mis en place depuis 2001 a été défini par l'IFREMER et validé par le Groupe Scientifique de la réserve naturelle lors de la réunion du 26 juin 2001.

Pour chaque station, les coques ont été récoltées à l'intérieur d'un quadrat de 0.25m². Un tamisage sur maille de 2mm est pratiqué lorsque la présence de jeunes recrues est détectée. L'ensemble des stations de prélèvement a été repéré géographiquement par GPS (précision de l'ordre de 3m).

Chaque individu récolté a été mesuré au pied à coulisse au laboratoire et a été relâché le plus rapidement possible.

1.3. Choix des stations

86 stations ont été analysées (voir figure 1), couvrant les anses d'Yffiniac et de Morieux, depuis la pointe du Roselier jusqu'au Jospinet.

- Les stations numérotées de 1 à 51 correspondent aux stations "fixes" analysées en 1987 et 1988 par l'IFREMER et depuis 2001 par la réserve naturelle. La distance entre chaque station est de l'ordre du kilomètre.

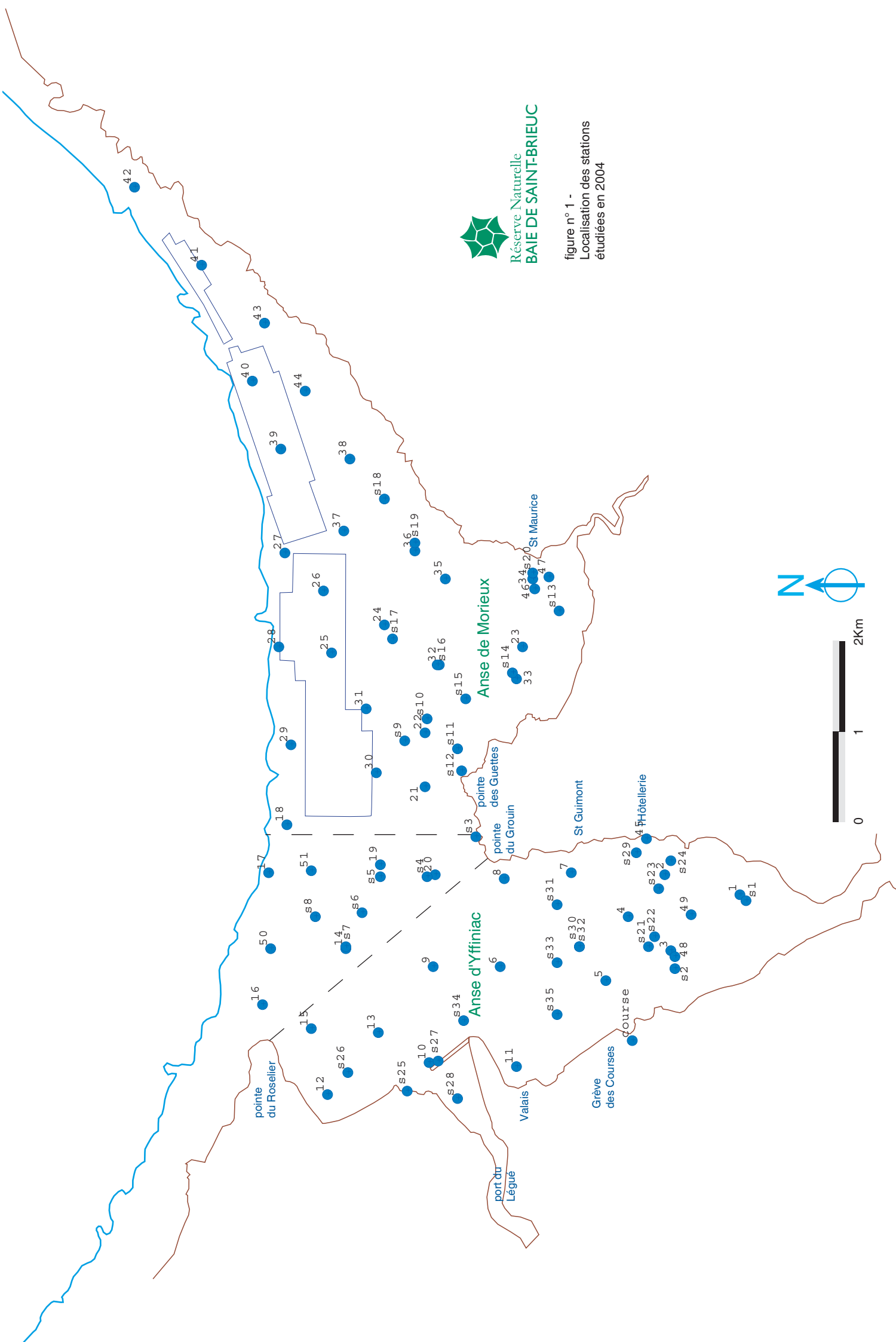
- 35 stations supplémentaires (numérotées s1 à s35) ont été analysées afin de mieux circonscrire le gisement.

Les prélèvements ont été effectués du 2 au 5 août 2004 par Justine VIDAL, Jérémy ALLAIN et Alain PONSERO, et avec Laurent DABOUINEAU de l'université de Guingamp. 19 heures de prospections ont été nécessaires pour parcourir 40 km d'estran. Les mesures des coques ont nécessité 16 heures de laboratoire et les traitements statistiques ont été réalisés en 10 heures.

points	X	Y	points	X	Y
1	229082	2401278	s1	229022	2401200
2	229304	2402177	s2	228253	2402064
3	228466	2402107	s3	229747	2404423
4	228838	2402610	s4	229295	2404996
5	228114	2402873	s5	229296	2405540
6	228277	2404132	s6	228896	2405753
7	229334	2403290	s7	228497	2405967
8	229261	2404084	s8	228846	2406306
9	228287	2404921	s9	230815	2405252
10	227200	2404975	s10	231076	2404985
11	227154	2403941	s11	230726	2404620
12	226846	2406175	s12	230474	2404583
13	227547	2405572	s13	232281	2403423
14	228476	2405946	s14	231577	2403985
15	227578	2406375	s15	231300	2404530
16	227862	2406945	s16	231680	2404862
17	229338	2406882	s17	231972	2405405
18	229868	2406662	s18	233533	2405497
19	229437	2405544	s19	233042	2405133
20	229314	2404902	s20	232713	2403729
21	230309	2405024	s21	228514	2402368
22	230904	2405017	s22	228610	2402298
23	231880	2403871	s23	229159	2402244
24	232127	2405496	s24	229460	2402092
25	231818	2406135	s25	226833	2405236
26	232502	2406216	s26	227085	2405931
27	232922	2406684	s27	227159	2404869
28	231868	2406751	s28	226800	2404635
29	230779	2406604	s29	229559	2402505
30	230459	2405603	s30	228496	2403179
31	231175	2405712	s31	228985	2403458
32	231676	2404859	s32	228499	2403179
33	231514	2403925	s33	228323	2403456
34	232632	2403730	s34	227679	2404567
35	232637	2404783	s35	227744	2403456
36	232947	2405135			
37	233176	2405987			
38	233983	2405905			
39	234097	2406734			
40	234857	2407058			
41	236169	2407656			
42	237042	2408468			
43	235507	2406924			
44	234757	2406445			
45	229722	2402401			
46	232536	2403716			
47	232665	2403539			
48	228388	2402063			
49	228873	2401854			
50	228492	2406846			
51	229368	2406365			

Localisation des 86 stations de prélèvements (Lambert II étendu)

figure n° 1 -
 Localisation des stations
 étudiées en 2004



2. Résultats

2.1. Effectifs

211. nombre de coques moyen

Pour l'ensemble des 86 stations analysées, le nombre moyen estimé de coques par mètre carré est de : **201 coques/m²** avec une proportion de **195 coques** dont la taille est inférieure à 3 cm pour **6 coques** dont la taille est supérieure à 3 cm.

	nb coque m2	tot coque<3	tot coque>=3
Moy.	201,163	194,744	6,419
Dév. Std	427,612	425,156	13,063
Erreur Std	46,111	45,846	1,409
Nombre	86	86	86
Minimum	0,000	0,000	0,000
Maximum	2212,000	2208,000	72,000

En fonction des zones de pêche, ces valeurs varient :

	nb coque m2	tot coque<3	tot coque>=3
Moy.	107,467	89,067	18,400
Dév. Std	192,973	190,653	20,552
Erreur Std	49,825	49,226	5,307
Nombre	15	15	15
Minimum	0,000	0,000	0,000
Maximum	664,000	652,000	72,000

↳ Pour la zone 22.151 : "Yffiniac Est", le nombre de coques est de : **107 coques au mètre carré**, dont 18 coques/m² ont une taille supérieure à 3 cm.

	nb coque m2	tot coque<3	tot coque>=3
Moy.	326,706	319,294	7,412
Dév. Std	501,231	496,179	12,383
Erreur Std	85,960	85,094	2,124
Nombre	34	34	34
Minimum	0,000	0,000	0,000
Maximum	2212,000	2208,000	56,000

↳ Pour la zone 22.152 : "Yffiniac Ouest", le nombre de coques est de : **327 coques au mètre carré**, dont 7 coques/m² ont une taille supérieure à 3 cm.

	nb coque m2	tot coque<3	tot coque>=3
Moy.	123,784	123,135	,649
Dév. Std	402,813	402,990	1,767
Erreur Std	66,222	66,251	,291
Nombre	37	37	37
Minimum	0,000	0,000	0,000
Maximum	2132,000	2132,000	8,000

↳ la zone 22.13 : "Morieux" le nombre de coques est de : **124 coques au mètre carré** avec moins de une coque au mètre carré dont la taille est supérieure à 3 cm.

222. évolution du nombre de coques

Si on compare les 51 stations communes entre chaque année de suivi (points IFREMER), on observe une diminution significative du nombre total de coques dans 10% des stations entre 2003 et 2004 (contre 13% entre 2002 et 2003). **53% stations connaissent une augmentation globale de l'effectif en coques (contre 31% entre 2002 et 2003).**

% de stations	gisement total			coques<3cm			coques>=3cm		
	en augmentation	en régression	sans variation	en augmentation	en régression	sans variation	en augmentation	en régression	sans variation
1988-2001	25%	25%	50%						
2001-2002	10%	28%	62%	15%	20%	65%	4%	24%	72%
2002-2003	31%	13%	56%	25%	14%	61%	12%	13%	75%
2003-2004	53%	10%	37%	49%	7%	43%	26%	11%	63%

	nb total de coques/m ²	nb coques/m ² taille inférieur à 3cm	nb coques/m ² taille supérieur à 3cm
2001	99	87	12
2002	73	67	6
2003	91	88	3
2004	201	195	6

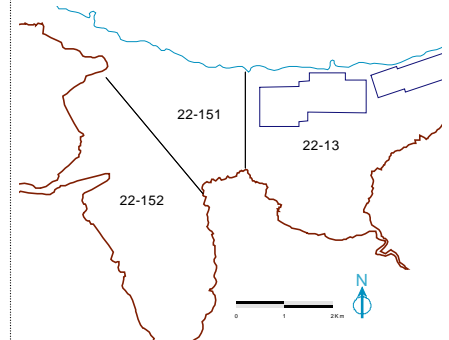


fig 2 - Limites des zones de pêches en Baie de Saint-Brieuc



22. Distribution en classe de taille

Pour l'ensemble des stations, l'histogramme en classe de taille de 2mm, est unimodal avec un maximum centré sur la taille 1.1cm, correspondant à la classe [1cm ; 1.2cm]. La taille moyenne des coques pour l'ensemble des stations est de 1.31cm (± 0.53).

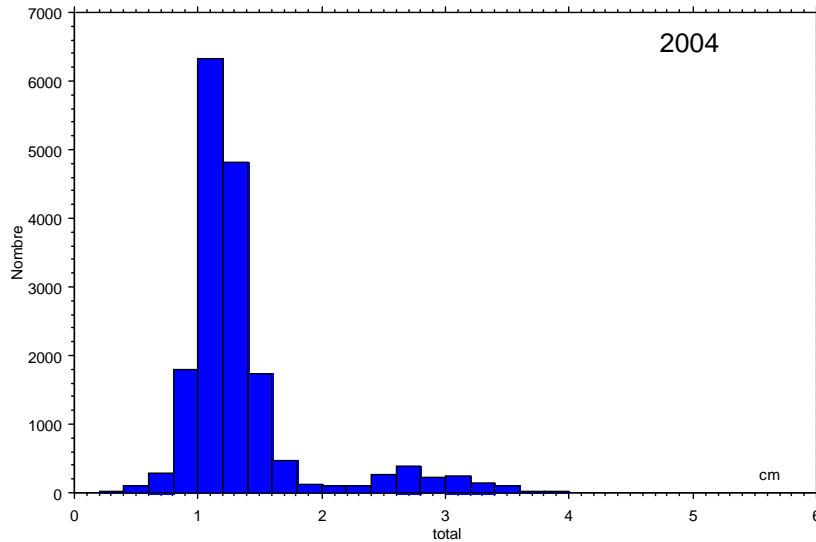


fig 3a - Histogramme en classe de taille du gisement en 2004

L'histogramme du gisement de coques en 2004 présente une configuration très proche de l'histogramme de 2003. L'année dernière, l'histogramme était également unimodal avec un maximum centré sur la taille 0.9cm, correspondant à la classe [0.8cm ; 1.0cm].

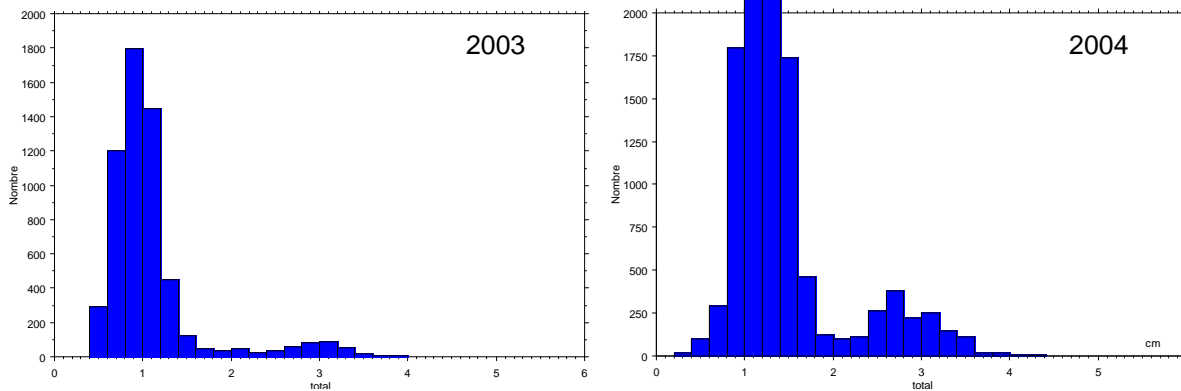


fig 3b - Comparaison entre l'histogramme en classe de taille du gisement en 2003 et 2004 (mis à la même échelle)

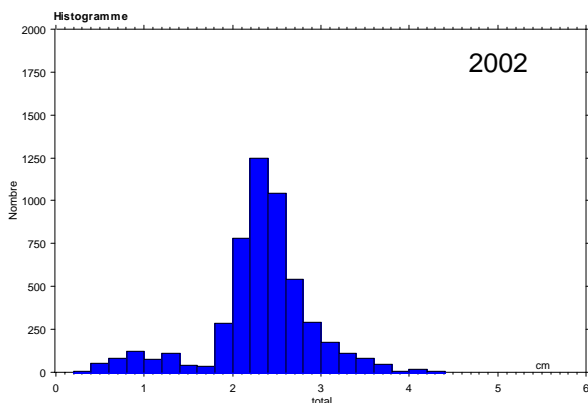


fig 3c - Histogramme en classe de taille du gisement en 2002

En 2002, l'histogramme était également unimodal avec un maximum centré sur la taille 2.3cm, correspondant à la classe [2.2cm ; 2.4cm].



En 2001, l'histogramme en classe de taille de 2mm, est bimodal avec les maximums centrés sur les tailles 0.9 cm et 2.1cm, correspondant aux classes [0.8cm;1cm[et [2cm;2.2 cm[.

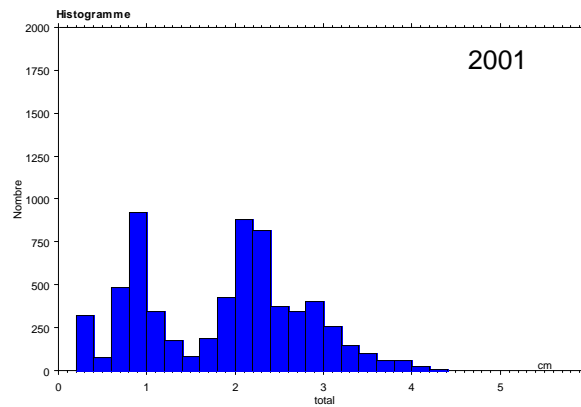


fig 3d - Histogramme en classe de taille du gisement en 2001

Entre 2001 et 2002, il avait été observé une très forte diminution du nombre de petites coques (dont la taille variait entre 0.6 et 1.4cm). En effet, les 3 nurseries mises en évidence en 2001 avaient fortement régressées en 2002.

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

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

23. Répartition spatiale du nombre de coques

Les cartes de répartition spatiale du nombre de coques par mètre carré (figure 4a) avaient mis en évidence, en 2001 et 2002, la disparition totale des coques à l'est de la pointe des Guettes par rapport aux observations faites en 1987 et 1988.

En 2003, a été observée la réapparition de coques dans l'anse de Morieux au niveau de l'embouchure du Gouessant (figure 4b). Il s'agissait de coques de petites tailles ($1.3\text{cm} \pm 0.8\text{cm}$) en faible concentration (de l'ordre de 4 coques/m²).

En 2004, la recolonisation initiée en 2003 se poursuit avec une extension du gisement sur la quasi-totalité de l'anse de Morieux jusqu'à Pont-Rouault (à l'est), avec une concentration moyenne de 123 coques/m². Dans cette zone, la taille moyenne des coques reste assez faible ($1.4\text{cm} \pm 0.5\text{cm}$).

Les concentrations de coques les plus élevées sont observées dans l'anse d'Yffiniac depuis l'embouchure du port du Légué jusqu'au fond de l'anse au niveau de l'Hôtellerie. On observe donc une extension importante des zones de plus forte densité qui étaient localisées depuis 2001 d'une part au niveau du port du Légué et d'autre part dans le secteur de l'Hôtellerie.

Les coques dont la taille est supérieure à 3cm se concentrent toujours dans la zone Bouchot - pointe du Grouin - port du Légué - pointe du Roselier (figure 4c).



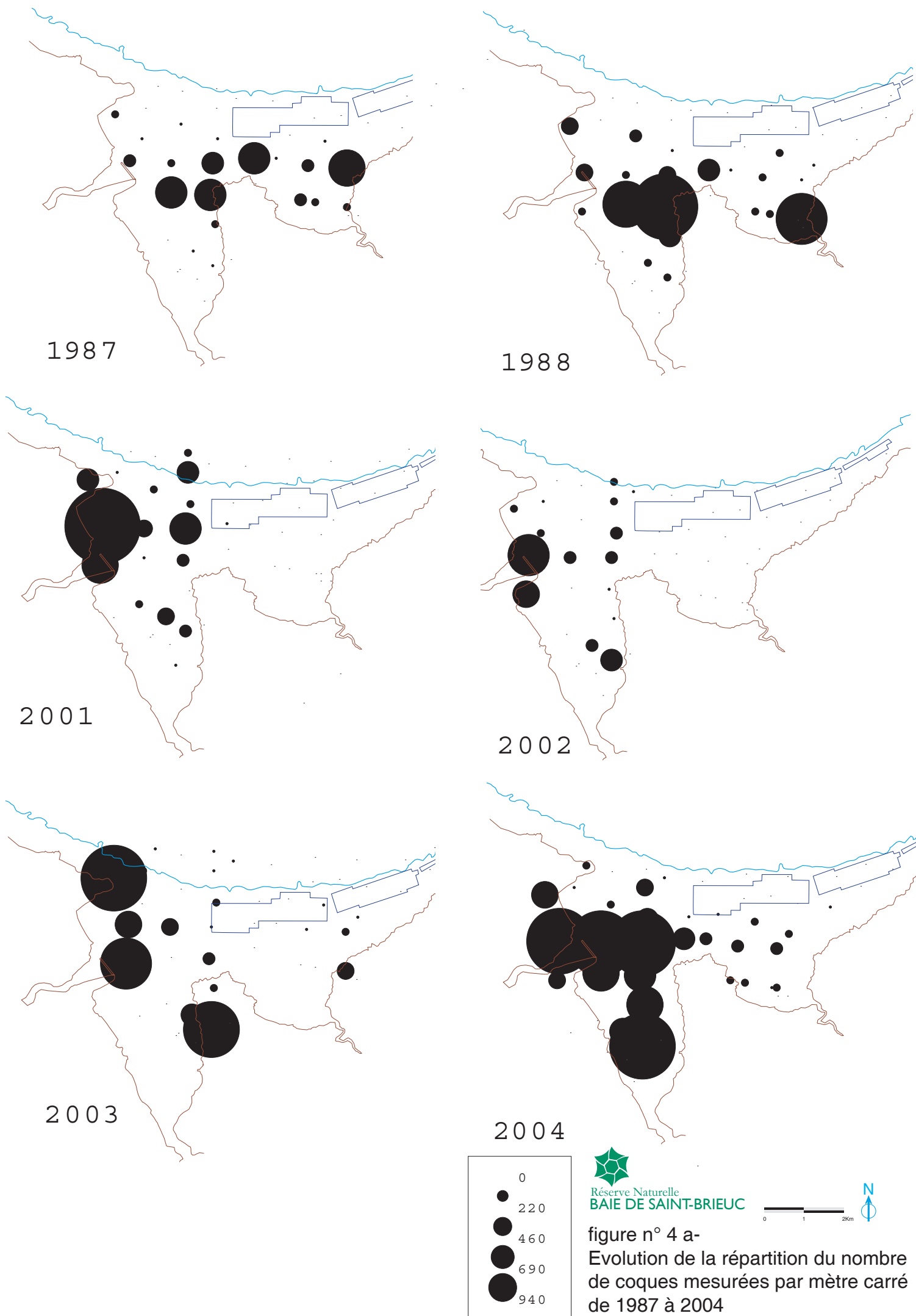
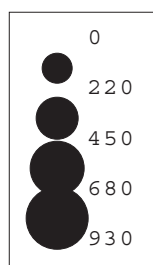
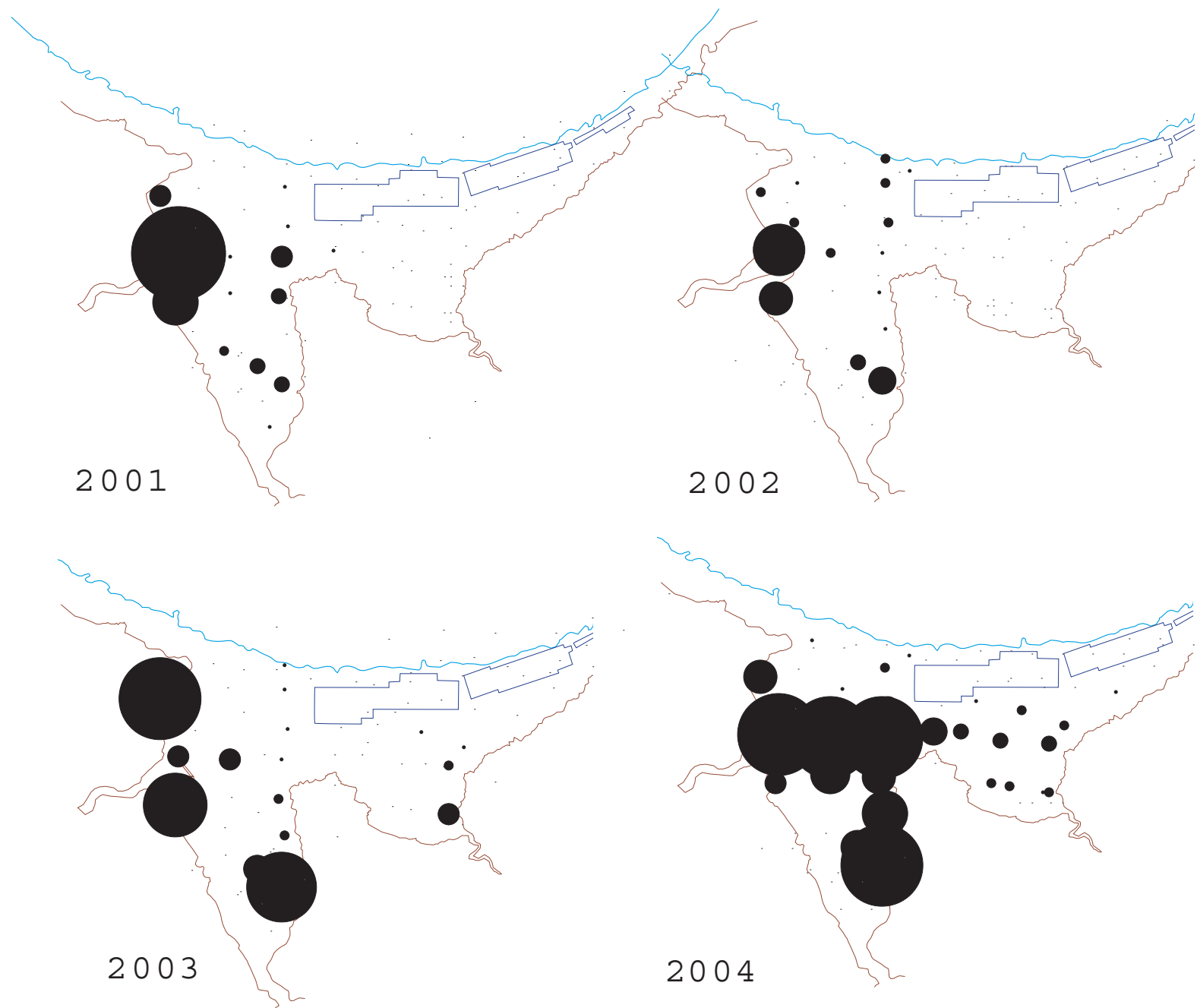


figure n° 4 a-
Evolution de la répartition du nombre
de coques mesurées par mètre carré
de 1987 à 2004

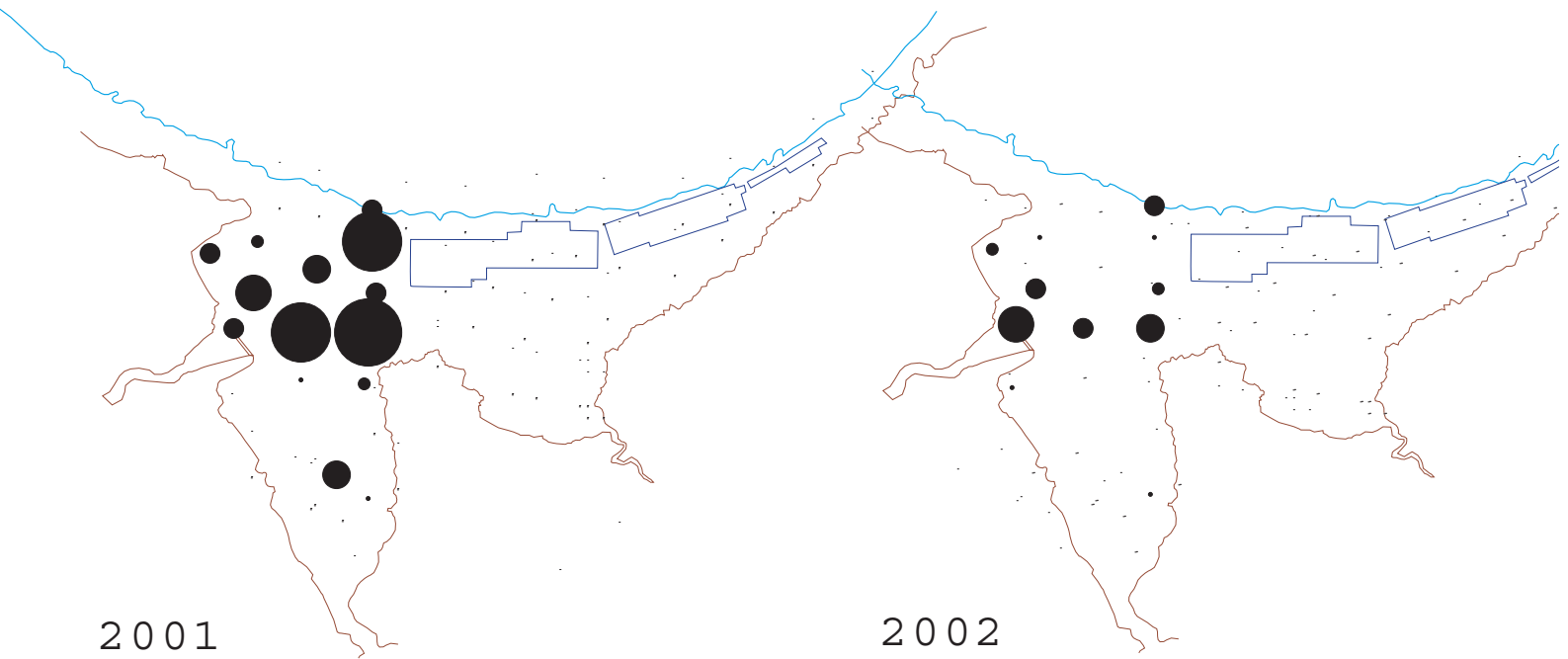




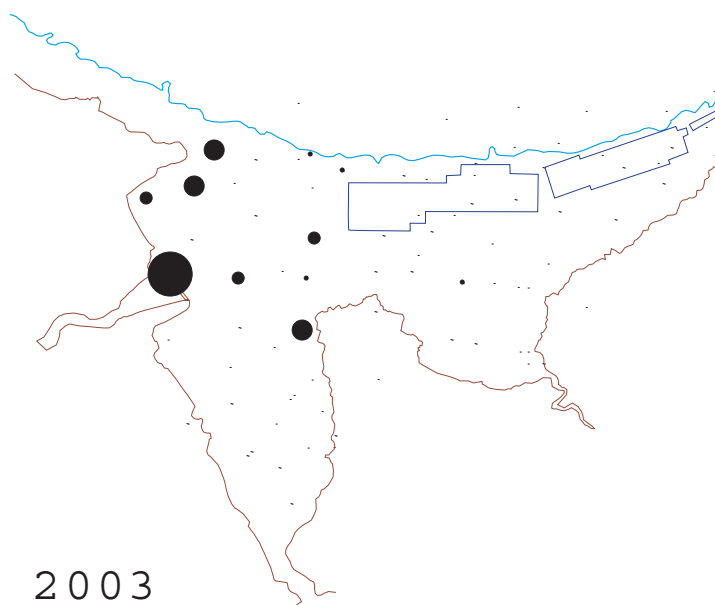
 Réserve Naturelle
BAIE DE SAINT-BRIEUC



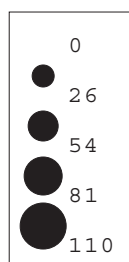
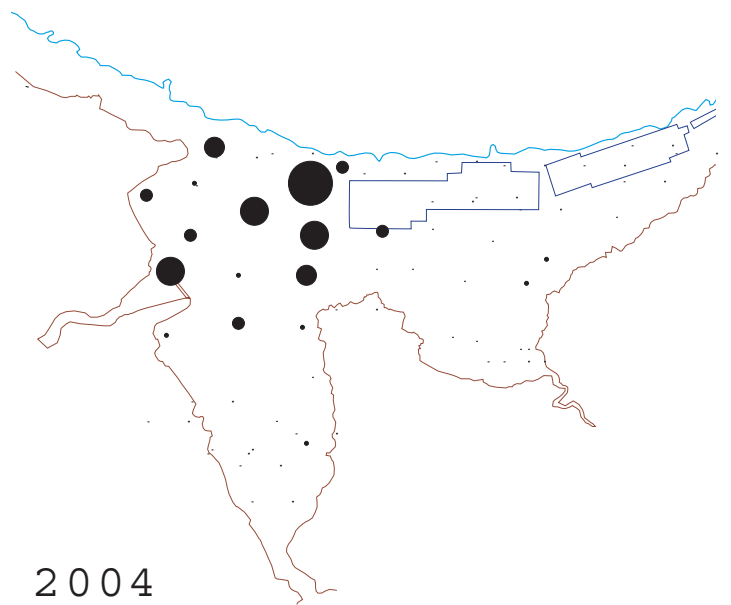
figure n° 4b -
 Evolution de la répartition du nombre
 de coques de taille inférieure à 3cm
 mesurées par mètre carré
 de 2001 à 2004



2002



2004



Réserve Naturelle
BAIE DE SAINT-BRIEUC



figure n° 4c -
Evolution de la répartition du nombre
de coques de taille supérieure à 3cm
mesurées par mètre carré
de 2001 à 2004

24. Localisation des nourriceries

En 2001, nous avons pu mettre en évidence 3 nourriceries dans la baie de Saint-Brieuc, situées dans l'anse d'Yffiniac. Elles étaient localisées au niveau de St-Guimont, de l'Hôtellerie et à l'embouchure du Légué.

En 2002, aucune nourricerie de même importance n'avait pu être mise en évidence. Seules, dans le secteur de St-Guimont à l'Hôtellerie, quelques coques de petites tailles avaient pu être mesurées en concentration assez faible (au maximum 150 coques de moins de 1cm par m²).

En 2003, plusieurs nourriceries avaient pu être observées. La nourricerie la plus importante était située de St-Guimont à l'Hôtellerie. La densité moyenne de coques dans ce secteur était d'environ 700 coques/m² avec un maximum de 1876 coques/m² (dont 1172 coques/m² dont la taille est inférieure à 1cm).

En 2004, on retrouve les nourriceries observées en 2003 (figure 5). La plus importante en densité reste le secteur St-Guimont- l'Hôtellerie (avec environ 1300 coques/m² et un maximum de 2212 coques/m²). Les densités dans ce secteur ont quasiment doublé entre 2003 et 2004. On observe également une nourricerie dans l'embouchure du Légué dont la densité peut être localement forte (1400 coques/m²).

L'élément le plus marquant en 2004 restera le développement d'une importante zone de nourricerie entre la pointe des Guettes et Bon Abri (figure 5c) jamais observée jusqu'alors. Les densités relevées dans ce nouveau secteur sont comparables à la zone St-Guimont-l'Hôtellerie (avec environ 1100 coques/m² et un maximum de 2132 coques/m²).



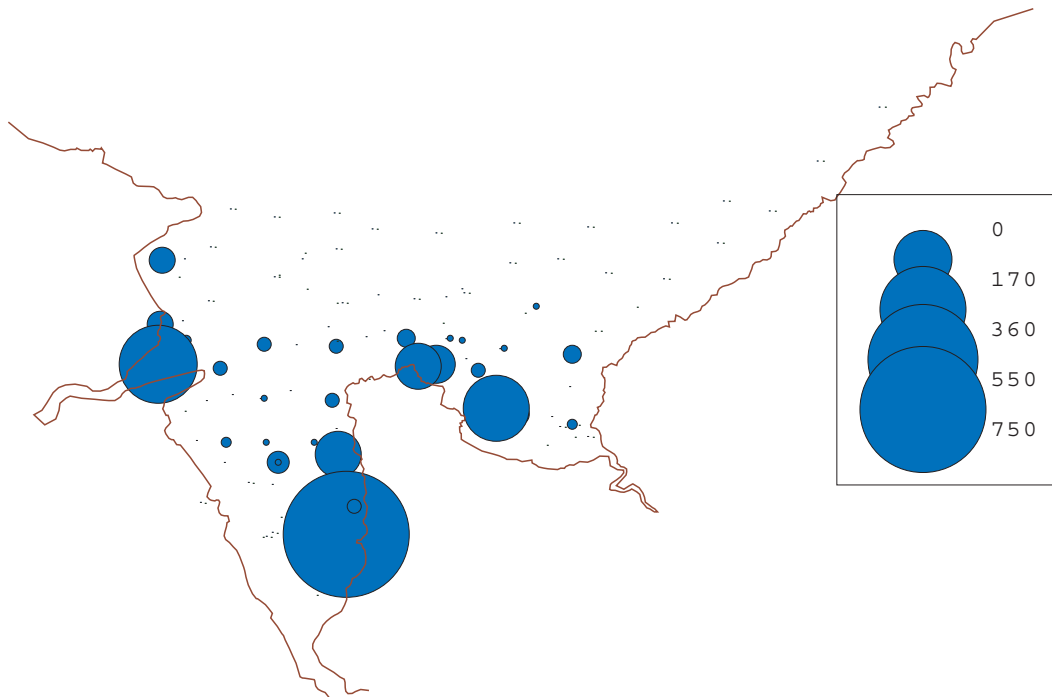


Fig. n° 5a- Nombre de coques de taille inférieure à 1 cm par m²

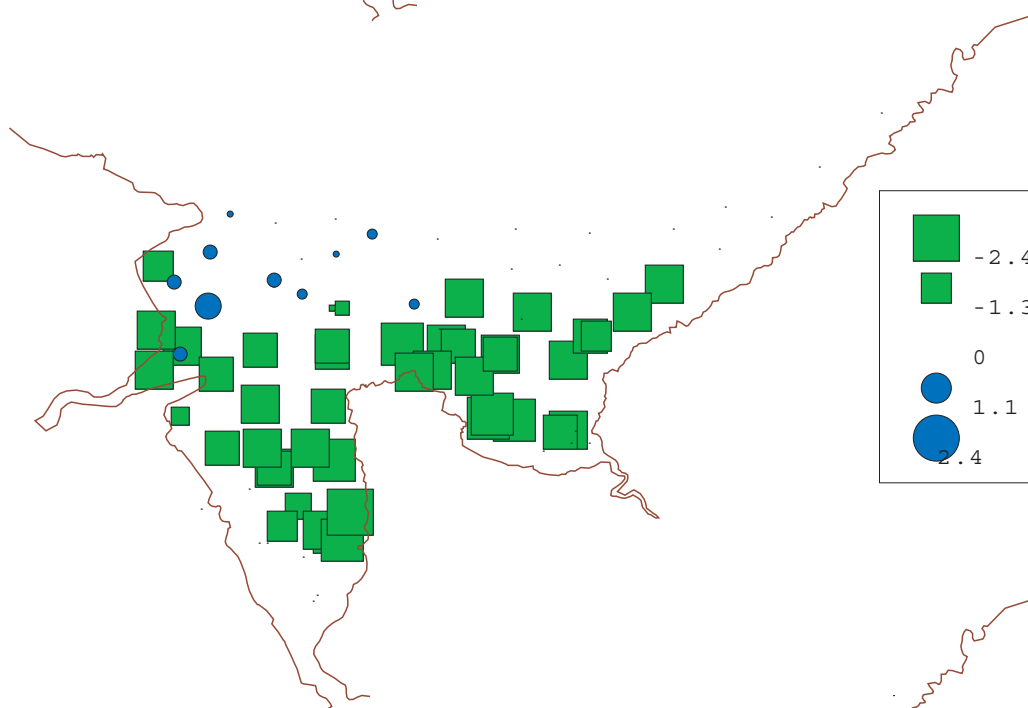


Fig. n°5b- Ecart entre la taille moyenne des coques prélevées dans chaque station à la valeur et la valeur minimale de capture (valeur : 3cm)

Les carrés (différence négative) symbolisent les stations dont la valeur moyenne est inférieure à 3cm
 les cercles (différence positive) symbolisent les stations dont la valeur moyenne est supérieure à 3cm

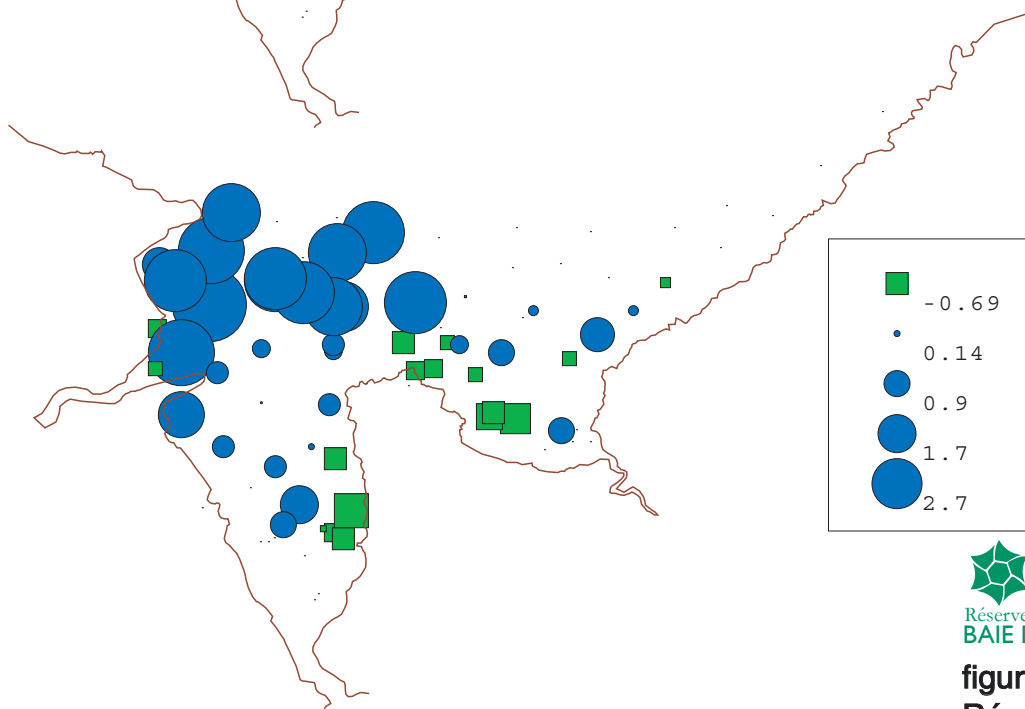


Fig. n° 5c- Ecart entre la taille moyenne des coques prélevées dans chaque station à la valeur moyenne des coques prélevées en 2002 (valeur : 1.04cm)

Les carrés (différence négative) symbolisent les stations dont la valeur moyenne est inférieure à 1.04cm
 les cercles (différence positive) symbolisent les stations dont la valeur moyenne est supérieure à 1.04cm



figure n° 5 - Répartition des nurseries. Nombre de coques mesurées par mètre carré en 2004

25. Modélisation de la répartition spatiale du gisement

251. méthode

A partir de ces 86 prélèvements, on peut modéliser la répartition spatiale des coques en baie de Saint-Brieuc.

Cette modélisation a été réalisée à l'aide du module d'analyse de l'information spatiale du logiciel ADE 4⁽¹⁾ développé par l'Université Claude Bernard - Lyon I. Ce logiciel trace des courbes de niveaux par interpolation des valeurs aux nœuds d'une grille pré-définie. L'interpolation est calculée par régression locale pondérée à deux dimensions.

(1) Thioulouse J., Chessel D., Dolédec S., & Olivier J.M., ADE-4: a multivariate analysis and graphical display software.

La modélisation a été réalisée pour chaque station, à partir des données récoltées en 2003 sur les variables :

- ⇒ nombre de coques total
- ⇒ nombre de coques dont la taille est inférieure à 3cm
- ⇒ nombre de coques dont la taille est supérieure à 3cm.

Afin de comparer les résultats, on a également modélisé le gisement de coques à partir des données obtenues les années précédentes, en utilisant les mêmes variables et les mêmes paramètres de modélisation (figure 6a, 6b, 6c).

252. résultats

La figure 7a représente les résultats de la modélisation du gisement total de coques (toutes classes de tailles confondues). On observe globalement l'extension du gisement sur pratiquement toute l'anse de Morieux (à l'exception de la zone des bouchots), jusqu'à Port Rouault. On retrouve pratiquement la superficie du gisement observé en 1987 et 1998 par l'IFREMER (Gros et Hamon, 1989 ; Le Mao et al, 2002).

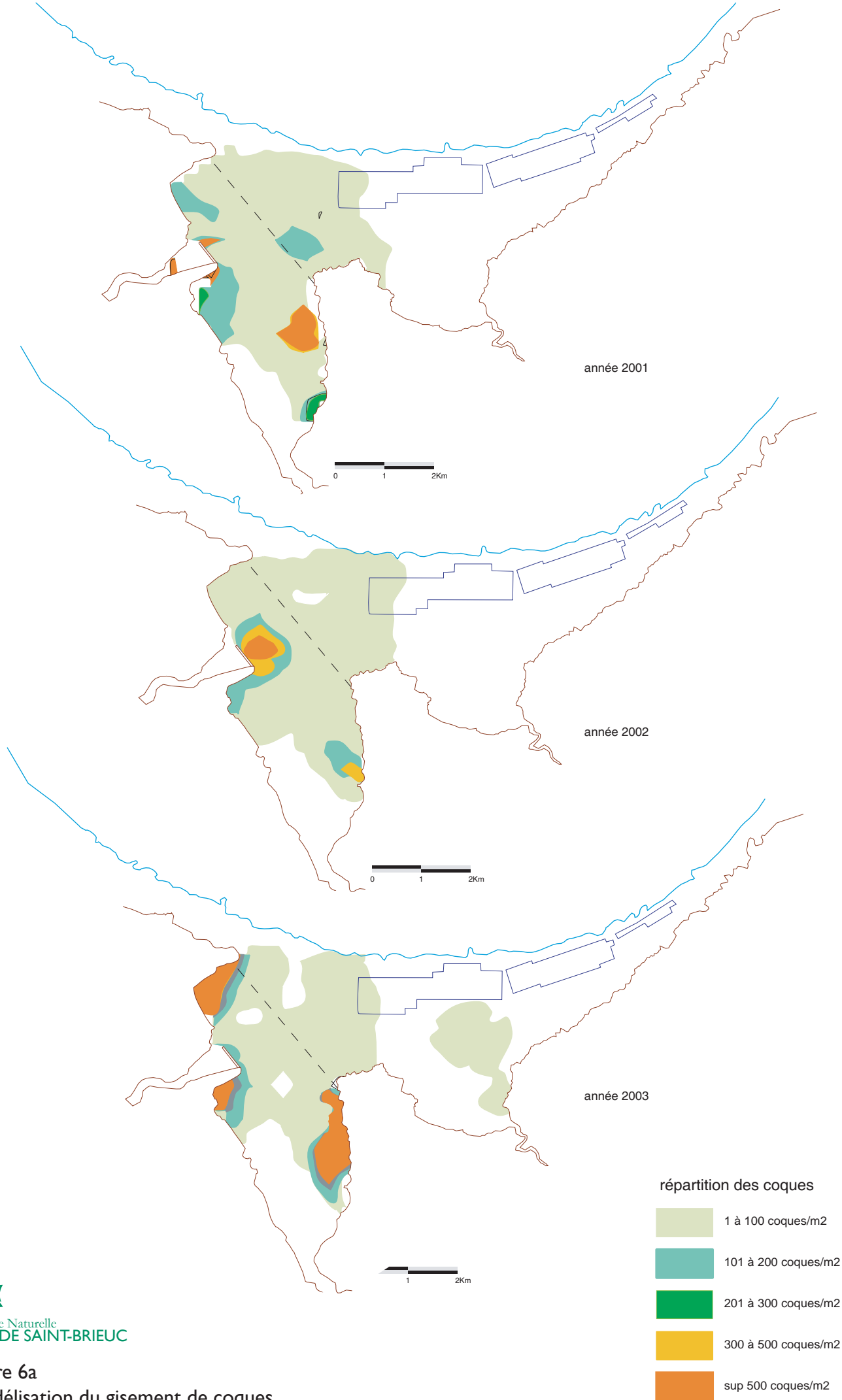
Cette extension de la superficie du gisement s'accompagne du développement d'une zone de plus forte densité de coques dans le secteur pointe des Guettes - Bon Abri sur une surface d'environ 170 ha.

La figure 7b représente la modélisation du gisement pour les coques dont la taille est inférieure à 3cm. Elle est proche de la figure précédente compte tenu de l'importance du gisement en coques de petite taille. La différence la plus notable par rapport à la figure 7a, est la limite du gisement qui s'étend moins vers le nord pour les coques de petites tailles.

Par rapport à 2003, on observe cette année une quasi-continuité des zones à fortes densités de coques présentes dans l'anse d'Yffiniac qui s'étenent en outre, cette année, sur l'anse de Morieux.

La modélisation du banc de coques de plus de 3cm (figure 7c) montre une légère extension de sa surface entre 2003 et 2004. Cette extension est plus marquée vers le sud, dans l'anse d'Yffiniac (où les coques de plus de 3 cm avaient disparues en 2003). On observe une légère extension du gisement vers l'est de la baie, au niveau de la zone de bouchots. Les densités sont généralement plus fortes qu'en 2003 avec une **densité moyenne calculée par le modèle dans la zone pêchable de l'ordre de 50 coques commercialisables/m²**.





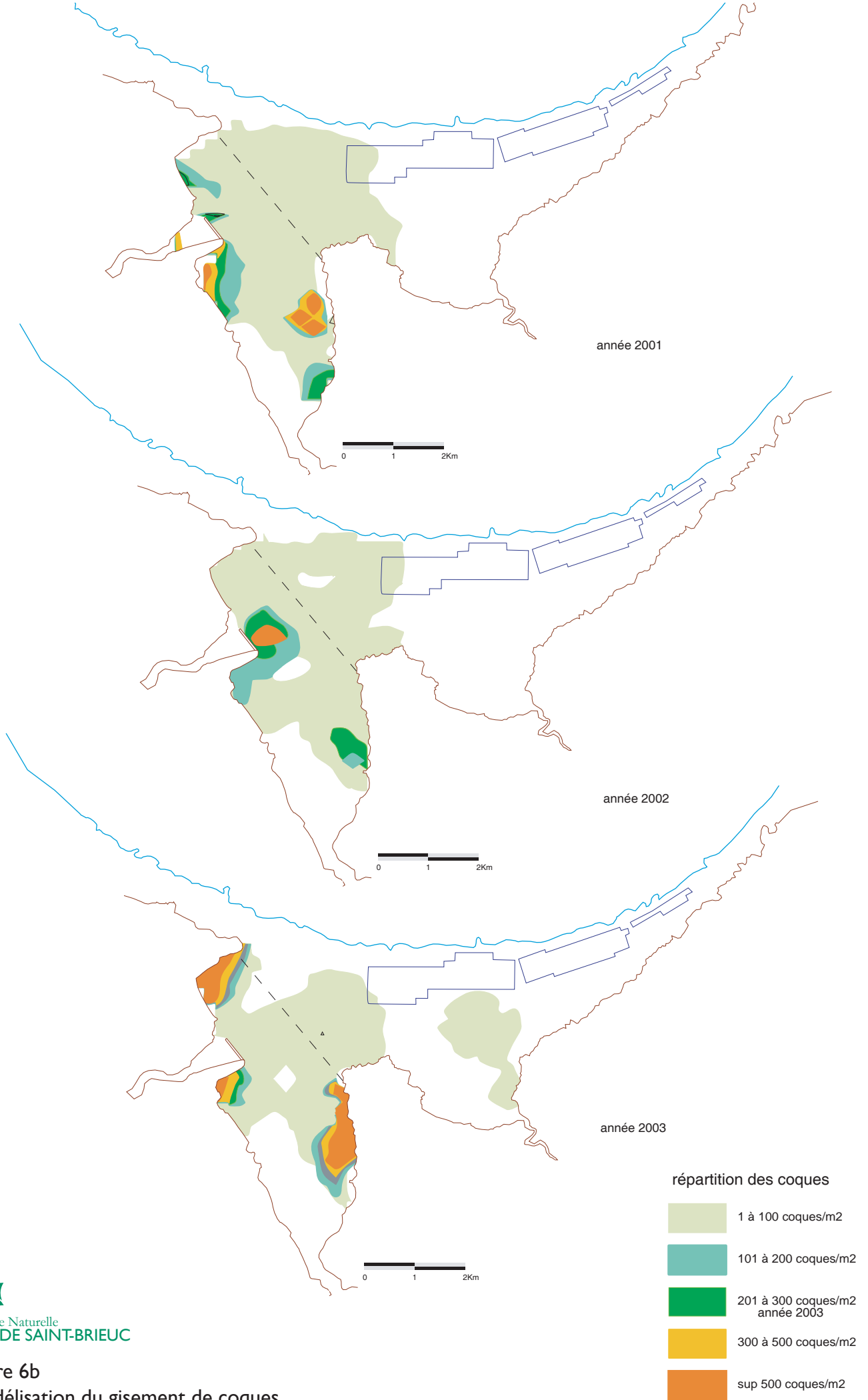


figure 6b
 Modélisation du gisement de coques
 dont la taille est inférieure à 3 cm

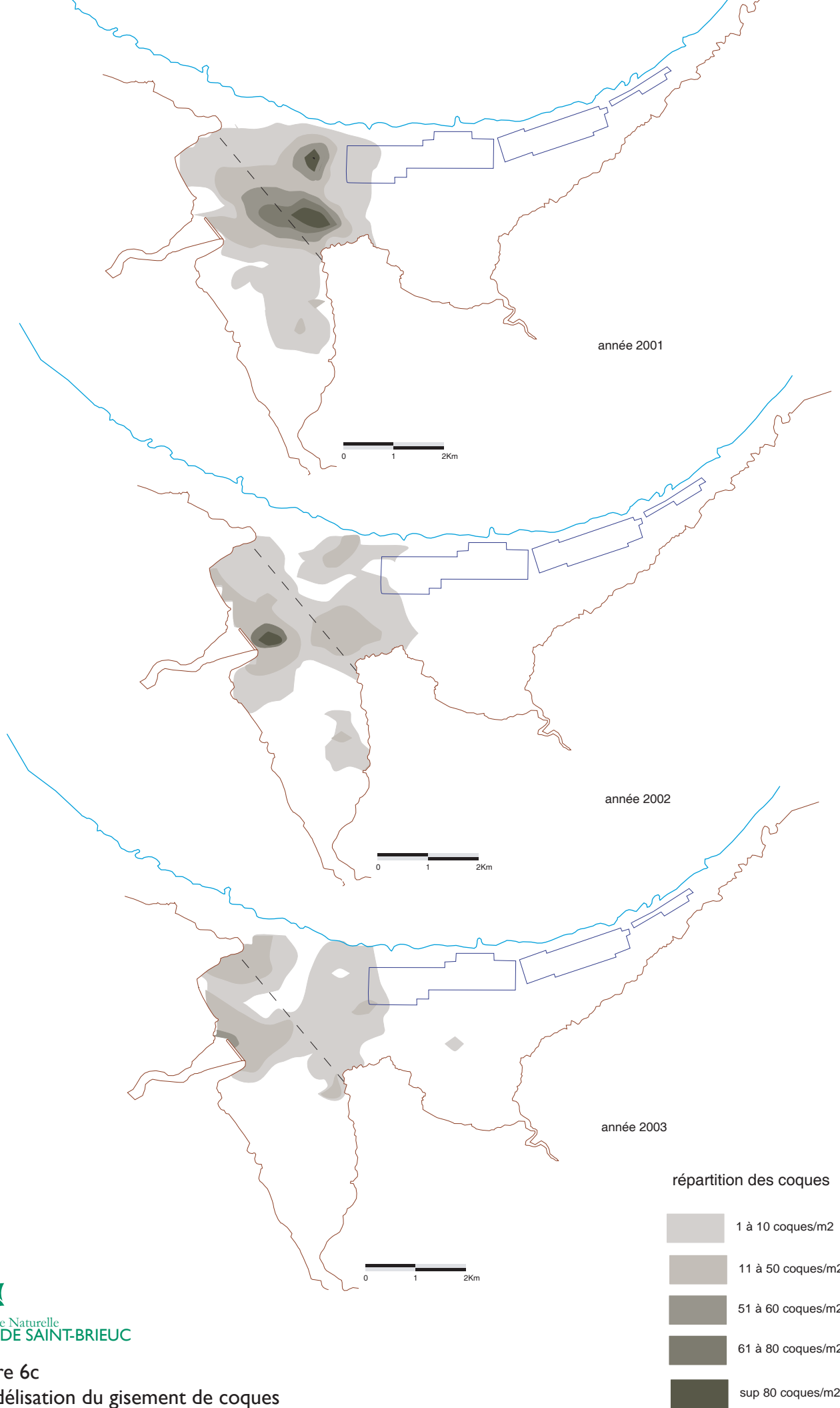


figure 6c
Modélisation du gisement de coques
dont la taille est supérieure à 3 cm

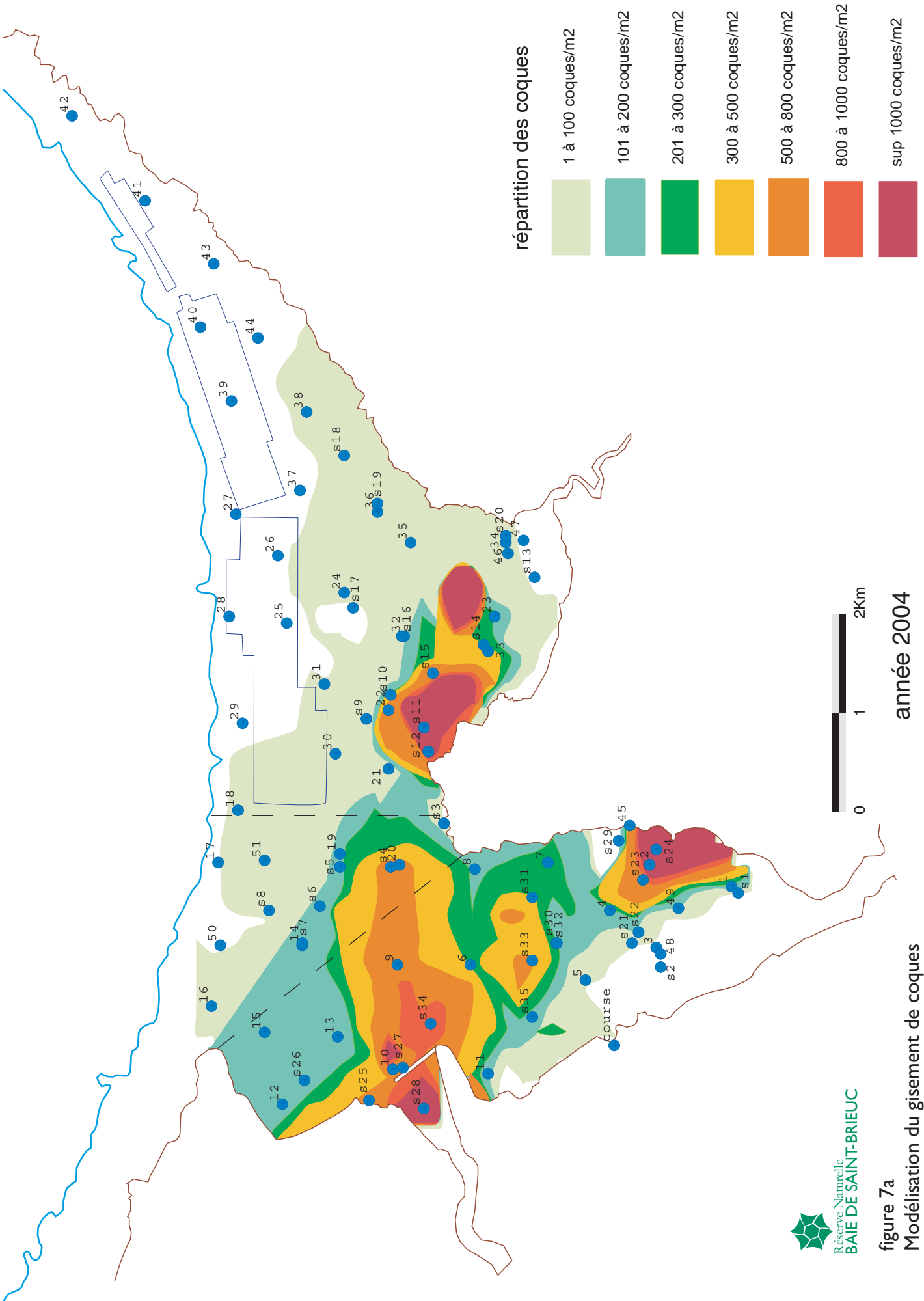
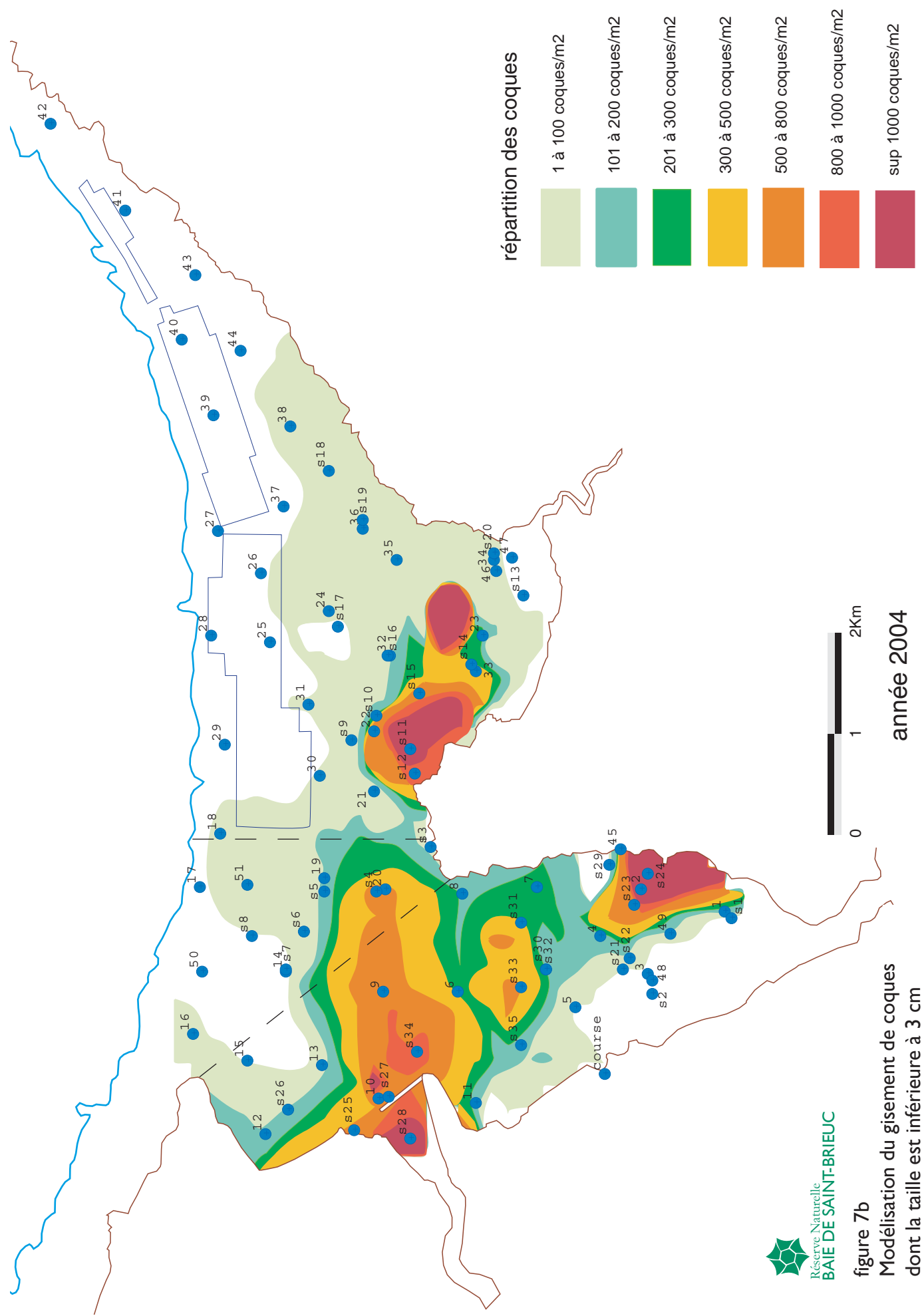


figure 7a
Modélisation du gisement de coques




 Réserve Naturelle
BAIE DE SAINT-BRIEUC

figure 7b
 Modélisation du gisement de coques
 dont la taille est inférieure à 3 cm

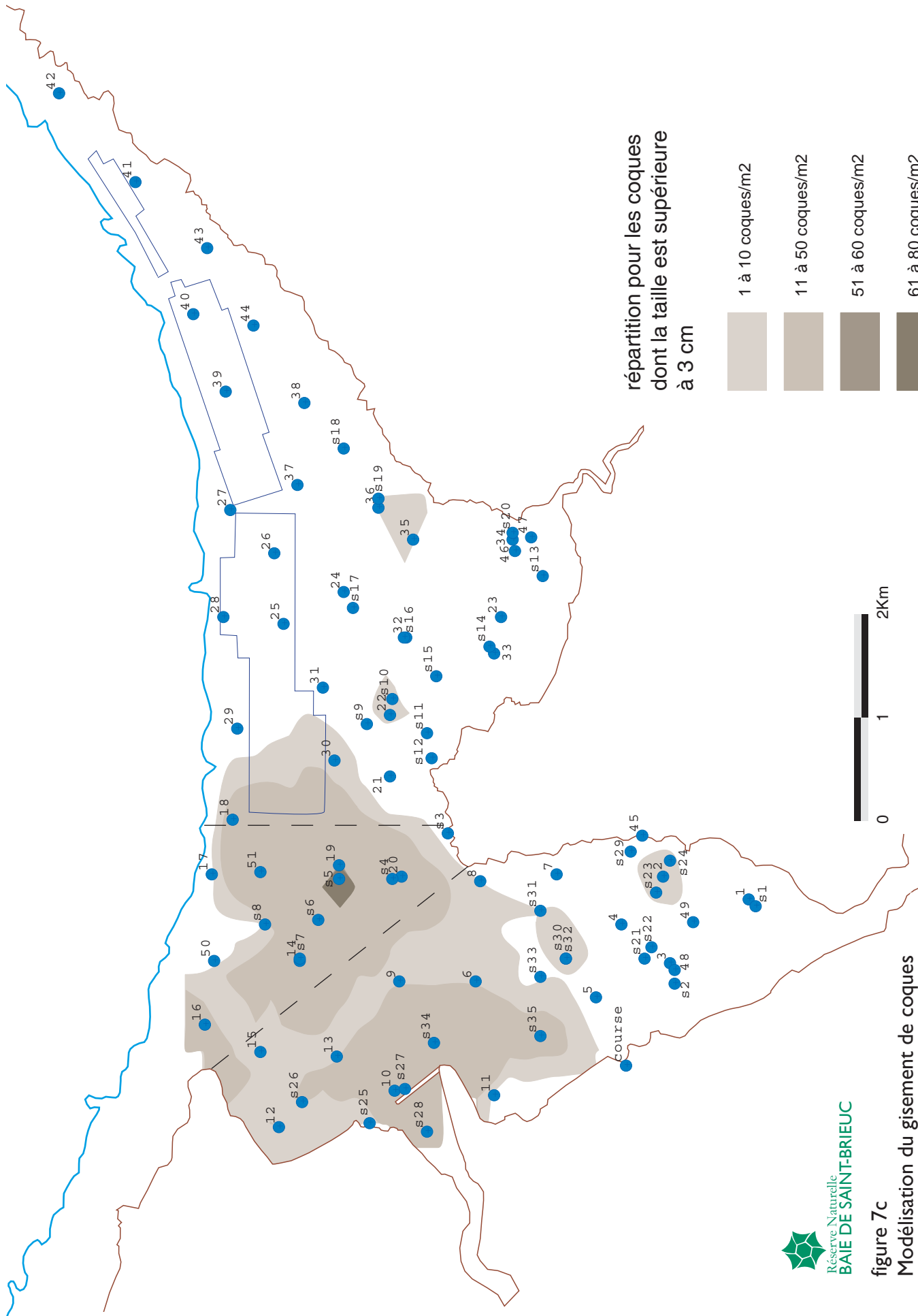
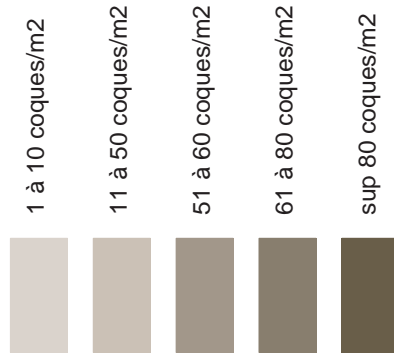


figure 7c

Modélisation du gisement de coques dont la taille est supérieure à 3 cm

répartition pour les coques dont la taille est supérieure à 3 cm



2.6. Estimation de la biomasse du gisement de coques

La biomasse a été estimée à partir de la relation allométrique établie lors de l'étude menée en 2000 (Fagot et *al.*, 2000) sur le gisement de la baie de St-Brieuc. 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 : paramètre de l'équation établie pour le site.

La relation établie en 2000 pour la baie de Saint-Brieuc est :

$$W=(9.10^{-6})L^{3.1676} \text{ (corrélation : } R^2 = 0.9532)$$

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 :

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

261 . biomasse en matière sèche

Afin de suivre l'évolution de la productivité du gisement, la biomasse est calculée à partir du maillage régulier des 51 points IFREMER. Dans la zone de présence des coques (anse d'Yffiniac), la biomasse produite est estimée à **12.34 g.MS.m⁻²** (contre 7.7g.MS.m⁻² en 2003).

A l'échelle du gisement, qui s'étend sur environ 2000 ha (contre 1000 ha en 2003), la biomasse en matière sèche produite est estimée cette année à **247 t**, contre 77 t en 2003 (**soit une augmentation de 320%**).

La part de cette biomasse produite par la fraction de coques de taille pêchable (supérieures à 3cm) est estimée à 2.06 g.MS.m⁻² (contre 1.35g.MS.m⁻² en 2003), soit une production de 20t (contre 60t en 2001, 30t en 2002, 11t en 2003).

262 . biomasse en matière fraîche

La biomasse en matière fraîche produite par mètre carré est estimé à **326.7 g MF.m⁻²** (contre 203.6gMF.m⁻² en 2002).

La biomasse totale en matière fraîche est estimée à 6500t pour l'ensemble du gisement de la Baie de Saint-Brieuc (contre 2000t en 2003). La fraction de la biomasse en matière fraîche produite par les coques de plus de 3cm est estimée à 54.44g MO.m⁻² (contre 35.65g MO.m⁻² en 2002), **soit 540t correspondant à une production 1.5 fois supérieure à 2003.**

année	biomasse		superficie	production	
	gMSm-2	gMFm-2	ha	tMS	tMF
1987	12,01	317,78	1500	180	4770
2001	13,27	351,25	850	113	3000
2002	10,4	265,8	850	88	2200
2003	7,7	203,65	1000	77	2037
2004	12,34	326,72	2000	247	6530



3. Discussion

Les études menées par la Réserve Naturelle depuis 2001 avaient mis en évidence une régression du banc de coques d'environ 40% de la surface du gisement et une réduction de la production d'environ 30% par rapport à 1987.

Comme nous l'avions prévu en 2003, le bon recrutement enregistré cette année là permettra une amélioration de la production des coques commercialisables à la fin 2004/début 2005. En termes de répartition de coques de plus de 3cm, on retrouve cette année une surface du gisement comparable à 2001. Mais néanmoins, on n'observe pas en 2004, de zone à forte concentration de coques pêchables. Sur la zone de pêche, la concentration en coque de plus de 3cm reste en moyenne assez faible (de l'ordre de 50 coques/m²).

Si l'année 2003 avait été marquée par une recolonisation des coques vers l'embouchure du Gouessant, 2004 sera marquée par une recolonisation quasi-complète de l'anse de Morieux. On retrouve ainsi une aire de répartition comparable à 1987 et 1988.

Cette extension est accompagnée par le développement d'une nourricerie importante dans l'anse de Morieux (entre la pointe des Guettes et Bon-Abri). Sur l'ensemble du site, on observe une extension des nourriceries sur l'anse d'Yffiniac et de Morieux, accompagnée d'une augmentation des densités observées par rapport à 2003.



4. Conclusion et propositions

- Compte tenu de l'amélioration du gisement et en particulier de la fraction de coques pêchables, l'ouverture du gisement à la pêche semble être envisageable pour un nombre assez restreint de pêcheurs
 - Compte tenu de la présence de coques de petites tailles dans les zones habituelles de pêche, il est important que les pêcheurs amateurs soient mieux informés.
 - Pour maintenir l'activité de pêche professionnelle, il serait souhaitable de limiter les prélèvements excessifs de coquillages par les pêcheurs amateurs, en instituant par exemple 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, port du Légué...).



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., 2004, Synthèse sur la biologie des coques *Cerastoderma edule*, Réserve naturelle Baie de Saint-Brieuc, 14p.

FAGOT C., TRIPLET P., PONSERO A., URBAN M. & EDLAAR P., 2000, *Contribution à l'étude de la macrofaune benthique de la Réserve Naturelle de la Baie de Saint-Brieuc*, SMACOPI-NIOZ, 23p.

GROS P. & HAMON D., 1989, *Estimation de la biomasse des bivales intertidaux (moule, coque) exploités en Baie de Saint-Brieuc (Manche Ouest)*, rapport IFREMER/DERO-EL/89-25, 137p.

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

référence de cette étude :

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

