Convention d'étude entre L'IFREMER

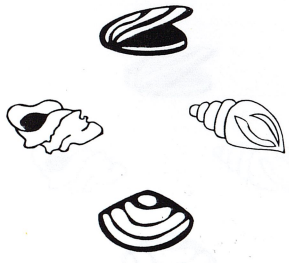
et la Région de Basse-Normandie

dans le cadre du III^{ème} plan Régional

pour

L'EXPLOITATION RATIONNELLE DES RESSOURCES DE LA MER

- GESTION DES BASSINS CONCHYLICOLES -



- Rapport d'activité 1995 -

Convention d'étude entre L'IFREMER

et la Région de Basse-Normandie

dans le cadre du IIIème plan Régional

pour

L'EXPLOITATION RATIONNELLE

DES RESSOURCES DE LA MER

- GESTION DES BASSINS CONCHYLICOLES -

- Rapport d'activité de l'année 1995 -

Ce rapport a été réalisé par le laboratoire **Ressources Aquacoles** de Port-en-Bessin.
Ont participé à cette réalisation :

J. KOPP, J-P. JOLY, E. LE GAGNEUR et F. RUELLE.

AVANT PROPOS

L'élément marquant intervenu durant l'année 1995 est l'augmentation considérable de la production d'huîtres **commercialisables** sur l'ensemble du littoral avec **44.000 tonnes** produites en 1995 (dont 34.500 t pour le seul département de la Manche) contre 36.000 tonnes en 1990. Cette augmentation était déjà pressentie dans un précédent rapport (Jeanneret et *al*, 1992), car de nombreux terrains concédés n'étaient pas encore mis en exploitation. Le mot "commercialisable" est important car il ne préjuge pas de la quantité d'huîtres réellement commercialisée. On sait combien la campagne de vente 1995 a été difficile pour l'ensemble des ostréiculteurs français, avec notamment un effondrement des prix de vente à la production (- 30 %) et une part importante d'invendus qui ont été écoulés ensuite partiellement et difficilement, en particulier par des ventes à l'étranger à bas prix.

Le marché des huîtres est déjà européen et bientôt mondial. La France est en Europe le principal consommateur d'huîtres (loin devant les autres nations) et des pays comme l'Irlande, la Grande-Bretagne et les Pays-Bas, qui consomment très peu d'huîtres, approvisionnent maintenant le marché européen (et donc la France) avec des produits de bonne qualité. Le problème vient d'un marché déjà saturé par la seule production française. On peut épiloguer longtemps sur le fait que ce phénomène correspond à une surproduction ou une sous consommation, le résultat est le même : les prix baissent et les invendus augmentent.

Dans ce contexte nous avons toujours dit que la qualité devait primer la quantité. Si la production locale est importante et place la Normandie en tête des régions de production ostréicole, la qualité des huîtres produites reste fort heureusement au dessus de la moyenne nationale, comme l'attestent les performances de croissance enregistrées à travers le réseau REMORA de l'IFREMER. Les professionnels le savent bien, et nos observations de terrain le prouvent : si le nombre de poches en élevage a augmenté récemment, la charge par poche a diminué et ceci a permis d'augmenter la quantité d'huîtres produites sans nuire à leur qualité. Mais il faut être vigilant, car nous avons déjà atteint un seuil limite de production vendable, et toute initiative visant à promouvoir les produits normands et leur qualité est bienvenue (ex : label régional). La création récente d'une Organisation de Producteurs régionale est une initiative positive qui permettra peut être d'assainir le marché de l'huître, en visant à une meilleure organisation de la profession face à la demande et aux exigences de la grande distribution. Les professionnels normands sont en général d'excellents producteurs, mais peu d'entre eux ont été formés pour affronter les centrales d'achat. Peut-être faudra-t-il également explorer de nouveaux modes de consommation et surtout convaincre les consommateurs. A ce sujet, notons que 90 % des huîtres consommées par les Américains du Nord sont vendues écoquillées pour être cuisinées ou transformées (fumées, congelées ou appertisées).

Au delà de ces difficultés économiques les professionnels se trouvent exposés à des problèmes biologiques. En Normandie, les mortalités de naissains n'ont pas atteint les proportions alarmantes observées dans les régions au sud de la Loire. Il faut cependant savoir que, faute de captage naturel, la Normandie se repose entièrement sur ces mêmes régions pour son approvisionnement en naissains ; ainsi tout problème apparaissant dans les régions de captage naturel s'étendra immanquablement à la Normandie, et les professionnels locaux

restent donc attentifs aux mortalités atteignant les élevages de leur collègues de la côte Atlantique. Le seul élément positif de ces mortalités, comme nous le rappelait un ostréiculteur arcachonnais en 1995, est d'avoir diminué les surdensités de naissains en élevage suite au captage pléthorique de 1994. La situation est cependant suffisamment préoccupante pour que l'IFREMER ait classé comme prioritaires les programmes de recherches sur les mortalités d'huîtres.

SOMMAIRE

1

I. LES STOCKS OSTREICOLES

31

II. LES STOCKS MYTILICOLES

49

III. ETUDE BIOCHIMIQUE DES HUITRES ET DES MOULES EN ELEVAGE

61

IV. ETUDE DES MORTALITES DE NAISSAINS

77

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

I LES STOCKS OSTREICOLES

1 HISTORIQUE DES ETUDES DE STOCKS OSTREICOLES

La première étude de stock réalisée en Normandie a eu lieu en 1977 sur la côte Est du Cotentin. Menée à partir de photographies aériennes obliques, prises à partir d'un avion d'aéro-club, au moyen d'un appareil 6x6, cette étude n'a pu être accompagnée par des pesées de poches sur le terrain, faute de personnel. Elle n'a donc apporté que des renseignements fragmentaires et peu précis.

L'année suivante, un avion spécialement équipé d'un appareil photographique performant (caméra WILD pour négatifs 24x24) a permis d'apporter une bonne précision quant à la détermination du nombre de poches en élevage. Les mêmes difficultés en personnel (un chercheur à mi-temps) ne permettaient alors pas d'aller plus loin dans l'analyse des stocks.

En 1988, une campagne de photographies aériennes a été accompagnée sur la côte Est par une enquête de terrain réalisée auprès des professionnels. Elle a conduit à des résultats de production légèrement minorés, comme il a été démontré par la suite (Jeanneret et *al*, 1992).

Ce n'est qu'à partir de 1988, puis en 1989 et 1990, dans la Baie des Veys, que les échantillonnages de terrain ont débuté par la mise en place d'un plan d'échantillonnage systématique sur le terrain et par des pesées de poches chez les professionnels afin de déterminer la fraction commerciale moyenne contenue dans les poches pesées sur les parcs (Kopp et *al*, 1991).
Ces travaux ont été reproduits en 1989 et 1990 le long de la côte Est du Cotentin puis en 1990 et 1991 sur la côte Ouest.

En 1995, l'ensemble des bassins normands a été photographié et échantillonné grâce à la collaboration indispensable sur le terrain des professeurs et des élèves de seconde des établissements scolaires suivants :

- Lycée public Chartier de Bayeux (Baie des Veys)
- Lycée privé Jeanne d'Arc de Bayeux (Côte Est)
- Lycée privé Sainte Marie de Caen (Côte Ouest)

2

MATERIELS ET METHODES

Les techniques utilisées et les méthodes de traitement employées sont maintenant parfaitement mises au point et présentent un caractère routinier. Il convient de se reporter à la bibliographie jointe pour s'en remémorer les détails (Kopp et *al*, 1991, Jeanneret et *al*, 1992, Goulletquer et *al*, 1994).

3

RESULTATS OBTENUS EN 1995

Les résultats sont présentés par bassin ostréicole ; une analyse de synthèse regroupant l'ensemble des stocks normands ainsi que leurs évolutions récentes est ensuite proposée.

3.1. La côte Ouest

3.1.1. Stocks ostréicoles présents au mois d'août 1995 le long de la côte Ouest du Cotentin

Les lectures des photographies aériennes ont porté sur 1220 parcs ostréicoles concédés, ainsi que sur 33 emplacements occupés illégalement et recelant un nombre total de 49.528 poches. Les pesées de poches sur le terrain ont été effectuées sur 255 points choisis aléatoirement à partir de la stratification élaborée en 1990. Le nombre total de poches pesées sur les parcs a donc été de 1.275 (5 poches par point).

Afin de déterminer la fraction commerciale moyenne présente dans les poches contenant des huîtres de taille suffisante, dix établissements professionnels ont été échantillonnés d'une manière aléatoire. Le contenu d'un lot de 10 poches par établissement a alors été trié (huîtres commerciales, reports, déchets) et pesé.

Les résultats de ces études de stocks sont présentés par type d'huître et par strate et regroupés par unité économique dans les tableaux 1 à 5.

Strate ou secteur	Nombre de poches	Poids moyen unitaire (en Kg)	Tonnage brut (en t)	Tonnage net (en t)	Ecart unitaire	Ecart type
102	37547	4.40	165.13	142.60	1.23	46.18
103	20690	6.73	139.24	126.83	8.53	176.54
113	6630	5.16	34.21	30.23	0.05	0.32
Nord	***64867***	***5.22***	***338.59***	***299.67***	***/***	***182.48***
132	8858	6.36	56.34	51.02	4.41	39.09
133	8030	8.45	67.85	63.04	1.96	15.74
Pirou	***16888***	***7.35***	***124.19***	***114.06***	***/***	***42.14***
Blainville	***30415***	***5.60***	***170.32***	***152.08***	***5.49***	***42.14***
Vanlée	***10784***	***11.32***	***122.07***	***115.60***	***30.93***	***333.57***

Tableau 1

Stock de naissain en place dans les différentes strates de la côte Ouest du Cotentin. Ces strates ont été regroupées par unité économique.

Strate ou secteur	Nombre de poches	Poids moyen unitaire (en Kg)	Tonnage brut (en t)	Tonnage net (en t)	Ecart unitaire	Ecart type
102	15537	9.01	139.91	124.37	7.16	111.24
103	30621	9.16	280.40	249.78	2.79	85.44
111	5895	8.30	48.93	43.03	0.20	1.18
Nord	***52053***	***9.01***	***469.24***	***417.18***	***/***	***140.27***
132	17716	6.98	123.66	105.94	2.20	39.00
142	22467	11.00	247.137	224.67	0.78	17.52
143	23723	10.10	239.60	215.88	0.74	17.56
Pirou	***63906***	***9.55***	***310.40***	***546.49***	***/***	***46.22***
152	65918	10.00	659.18	593.26	1.52	100.25
153	63277	8.60	544.18	480.91	2.83	178.98
161	29542	11.20	330.87	301.33	0.32	9.45
162	205301	10.35	2124.23	1918.93	3.86	793.33
171	31749	3.85	122.23	90.48	0.19	5.95
Blainville	***395787***	***9.55***	***3780.70***	***3384.91***	***/***	***819.50***
182	2233	8.18	18.27	16.03	0.56	1.25
183	5075	10.05	51.00	45.93	2.11	10.73
Vanlée	***7308***	***9.48***	***69.27***	***61.96***	***/***	***10.80***
SOMME	**519054**	**9.50**	**4929.60**	**4410.55**	**/**	**832.77**

Tableau 2

Stock de petit 18 mois en place dans les différentes strates et dans les différentes unités économiques (en italique) de la côte Ouest du Cotentin.

Strate ou secteur	Nombre de poches	Poids moyen unit. (en Kg)	Tonnage brut (en t)	Tonnage net commercial (en t)	Tonnage non commercial	Variance unitaire	Ecart du tonnage commercial	Ecart du tonnage non comm.
103	15724	12.34	194.03	115.76	46.98	5.21	48.86	19.83
111	11789	16.05	189.21	112.88	45.81	45.75	321.75	130.57
112	27156	12.85	348.95	208.19	84.48	2.67	43.25	17.55
113	6629	12.70	84.19	50.23	20.38	0.84	3.31	1.34
Nord	***61298***	***13.32***	***816.39***	***487.06***	***197.65***	/	***328.32***	***133.23***
132	24158	12.75	308.01	183.76	74.57	7.34	105.79	42.93
133	15332	11.50	176.32	105.19	42.69	14.66	134.08	54.41
142	37070	11.10	411.48	245.49	99.62	0.18	3.87	1.57
143	23723	13.10	325.00	459.08	186.29	34.16	483.47	196.19
Pirou	***100283***	***12.17***	***1221***	***994***	***403***	/	***512.76***	***208.08***
152	106483	15.67	1668.32	995.32	403.90	11.20	711.78	288.84
153	131074	11.17	1463.66	873.22	354.35	7.76	607.16	246.39
161	59980	19.43	1165.11	695.11	282.07	11.72	419.49	170.23
162	152075	14.20	2159.62	1288.43	522.84	18.97	1721.21	698.46
163	142871	10.81	1544.15	921.24	373.84	3.32	282.70	114.72
Blainville	***592483***	***13.50***	***8000.86***	***4773.31***	***1937.01***	/	***2023.30***	***821.05***
182	9391	11.10	104.24	62.19	25.24	0.68	3.78	1.53
183	8246	14.70	121.22	72.32	29.35	23.06	113.47	46.04
Vanlée	***17637***	***12.78***	***225.46***	***134.51***	***54.58***	/	***113.53***	***46.07***
SOMME	**771701**	**13.30**	**10264**	**6388**	**2592**	/	**2116**	**859**

Tableau 3

Stock de gros 18 mois (ou de retour de la campagne 1994), en place dans les différentes strates et dans les différentes unités économiques (en italique) de la côte Ouest du Cotentin.

Strate ou secteur	Nombre de poches	Poids moyen unit. (en Kg)	Tonnage brut (en t)	Tonnage net commercial (en t)	Tonnage non commercial	Variance unitaire	Ecart tonnage commercial	Ecart tonnage non comm.
102	11652	11.25	131.12	100.56	9.19	4.19	37.44	3.42
103	15724	14.17	222.76	170.83	15.62	4.10	49.38	4.51
111	5895	19.90	117.31	89.97	8.22	0.55	2.49	0.23
112	13990	11.40	159.49	122.31	11.18	1.18	12.61	1.15
113	13259	14.35	190.27	145.92	13.34	0.84	8.50	0.78
Nord	***60520***	***13.56***	***820.94***	***629.58***	***57.55***	/	***63.86***	***5.84***
132	17716	15.40	272.83	209.23	19.13	15.64	212.56	19.43
133	34314	14.52	498.24	382.10	34.93	5.15	135.52	12.39
142	75264	13.55	1019.83	782.11	71.49	1.58	91.23	8.34
143	71168	14.88	1058.98	812.13	74.23	2.10	114.62	10.48
Pirou	***216254***	***14.14***	***3057.09***	***2344.48***	***214.30***	/	***291.56***	***26.65***
151	5312	21.00	111.55	85.55	7.82	0	0.20	0.02
152	81130	14.60	1184.50	908.39	83.03	10.58	658.02	60.15
153	257628	13.24	3410.99	2615.89	239.11	5.04	995.59	91.00
162	326961	14.82	4844.47	3715.23	339.60	20.62	5170.52	472.62
163	57148	9.87	564.05	432.57	39.54	0.29	12.62	1.15
171	8932	21.95	196.06	150.36	13.74	34.94	239.37	21.88
Blainville	***737111***	***13.99***	***10312***	***7908***	***723***	/	***5311.86***	***585.54***
182	9391	12.70	119.27	91.46	8.36	2.70	19.45	1.78
183	36791	17.71	651.46	499.61	45.67	6.05	170.62	15.60
Vanlée	***46182***	***16.69***	***770.73***	***591.07***	***54.03***	/	***171.72***	***15.70***
Somme	**1060067**	**14.11**	**14960**	**11473**	**1049**	/	**5323.01**	**486.56**

Tableau 4

Stock en place dans les différentes strates de la côte Ouest du Cotentin (huîtres de taille commerciale).

Strate ou secteur	Nombre de poches	Poids moyen unit. (en Kg)	Tonnage brut (en t)	Tonnage net commercial (en t)	Variance unitaire	Variance tonnage comm.
Nord	***41146***	***22.60***	***929.90***	***778.33***	***13.76***	***473.79***
131	21264	24.00	510.34	427.15	0	0.00
132	12079	21.10	254.90	213.35	37.67	380.80
133	15332	15.45	236.88	198.27	3.96	50.88
Pirou	***48675***	***20.59***	***1002.11***	***839***	/	***431.68***
162	45623	19.35	882.81	738.91	67.45	2575.68
163	85722	14.47	1240.11	1037.97	17.55	1259.37
171	13646	23.83	325.23	272.22	10.26	117.24
Blainville	***144991***	***16.88***	***2448.15***	***2049***	/	***3952.28***
182	9676	25.82	249.83	209.11	5.04	40.83
183	2537	18.40	46.68	39.07	0.05	0.11
Vanlée	***12213***	***24.28***	***296.52***	***248.18***	/	***40.94***
SOMME	**247025**	**18.93**	**4677**	**3914**	/	**70**

Tableau 5

Stock de grosses huîtres (invendus de la campagne 1994) en place dans les différentes strates de la côte Ouest du Cotentin.

La répartition des poches dans les différentes unités économiques de la côte Ouest du Cotentin fait l'objet du tableau 6 et des figures 1 à 4 où apparaissent les spécificités de chaque secteur.

C'est ainsi que :

- que la zone nord est préférentiellement utilisée pour la pousse du naissain, le principal ostréiculteur de ce secteur ayant ses parcs de fin d'élevage et d'engraissement sur la côte Est du Cotentin ;

- les compositions en âge des stocks de Pirou et de Blainville montrent, par leur équilibre, que ces secteurs forment des unités économiques équilibrées et autonomes ;

- le secteur sud, plus récemment concédé est en pleine évolution, compte tenu de la quantité de naissain, ce qui laisse entrevoir une prochaine augmentation de la production. On notera également, dans ce secteur, que les grosses huîtres y sont présentes en quantité significative. Il s'agit là de la conséquence des fortes croissances qui caractérisent ce secteur et non pas de celle qui proviendrait d'éventuelles difficultés de commercialisation.

Type d'huîtres	Secteur Nord		Secteur de Pirou		Secteur de Blainville - Gouville		Secteur de la Vanlée	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Naissain	64867	23.18	16888	4.16	30415	1.61	10784	11.74
Petit 18 mois	52053	18.60	47370	11.67	398020	20.91	5075	5.52
Gros 18 mois	61298	21.90	76560	18.87	592483	31.13	17637	19.19
Commerciale	60520	21.62	216254	53.30	737111	38.73	46182	50.26
Grosse	41146	14.70	48675	12.00	144991	7.62	12213	13.29

Tableau 6

Répartition des poches (en nombre) dans les différents secteurs de production selon le type d'huîtres.

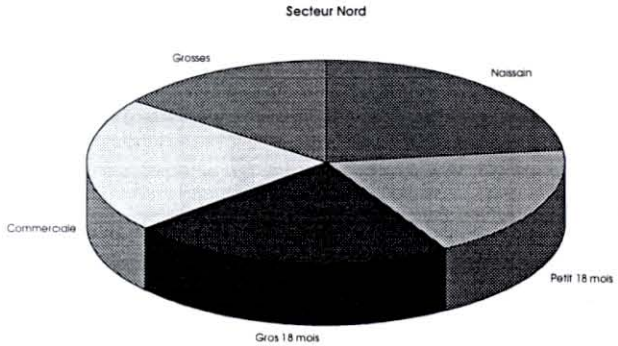


Figure 1

Composition en âge du stock ostréicole en élevage dans le secteur nord.

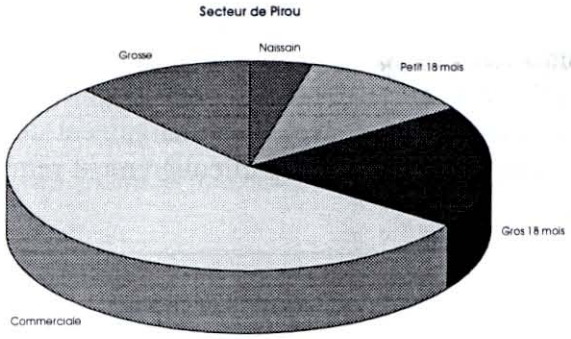


Figure 2

Composition en âge du stock ostréicole en élevage dans le secteur de Pirou.

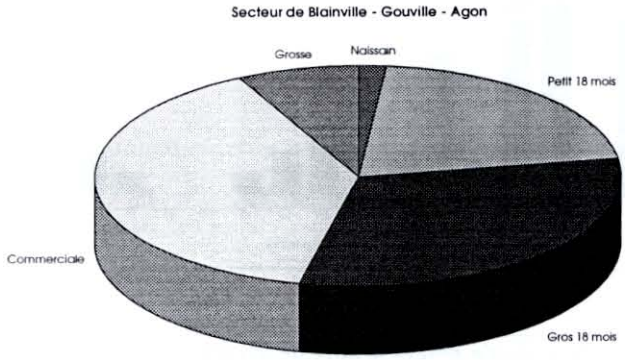


Figure 3

Composition en âge du stock ostréicole en élevage dans le secteur de Blainville - Gouville.

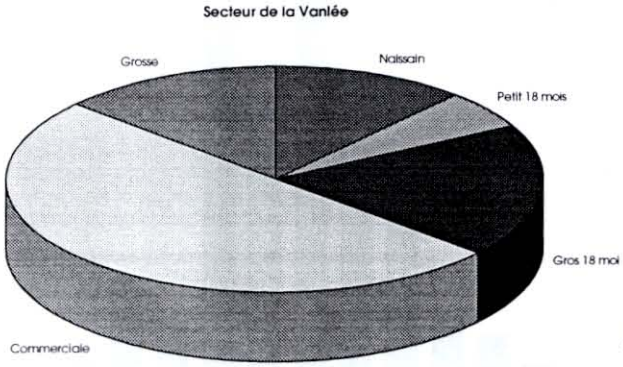


Figure 4

Composition en âge du stock ostréicole en élevage dans le secteur de la Vanlée.

La répartition en poids des stocks ostréicoles apparaît, par type d'huître sur les figures 5 à 9. Elle est globalisée pour l'ensemble de la côte ouest (naissain, petit 18 mois) ou présentée par secteur. Bien que le contenu en âge de chaque poche ait été déterminé approximativement lors des pesées sur le terrain, on peut constater que différents modes bien distincts apparaissent sur ces graphiques. Ils peuvent également correspondre à des populations pluri-modales, ils reflètent alors les différentes stratégies de chargement des poches suivies par les producteurs. Cette observation est particulièrement remarquable en ce qui concerne le naissain.

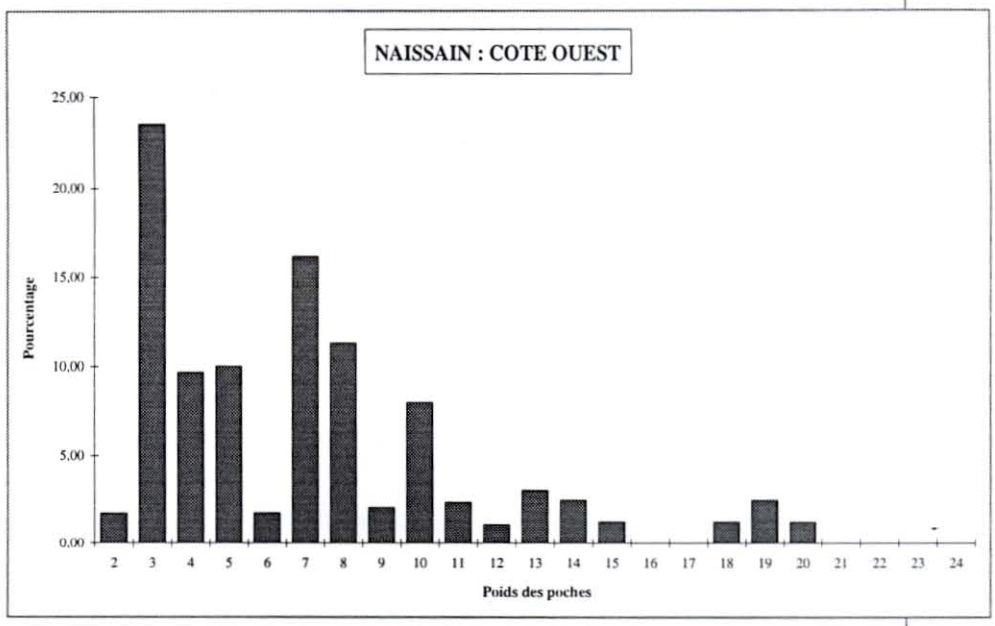


Figure 5

Composition en poids des poches de naissain pesées le long de la côte Ouest du Cotentin en automne 1995.

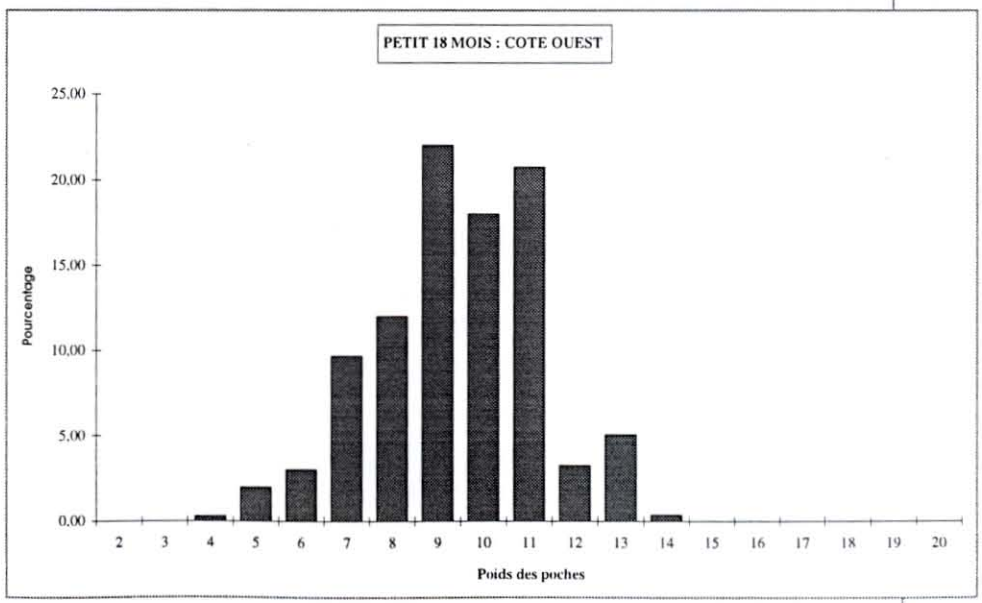
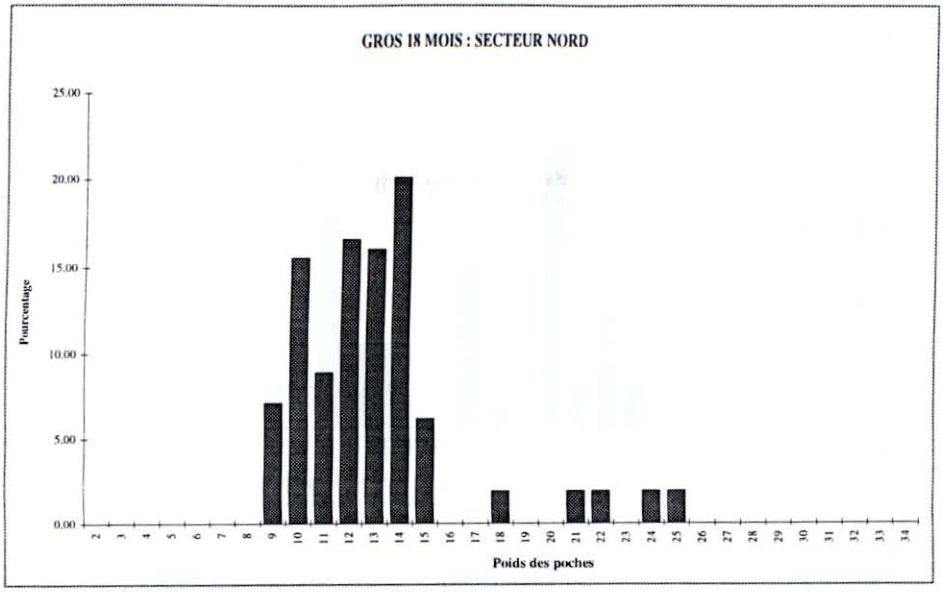
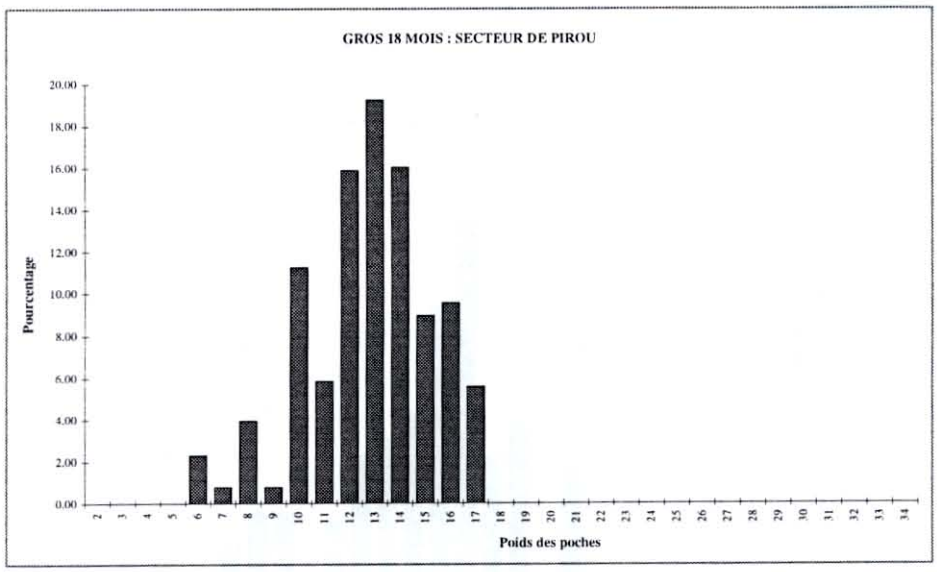
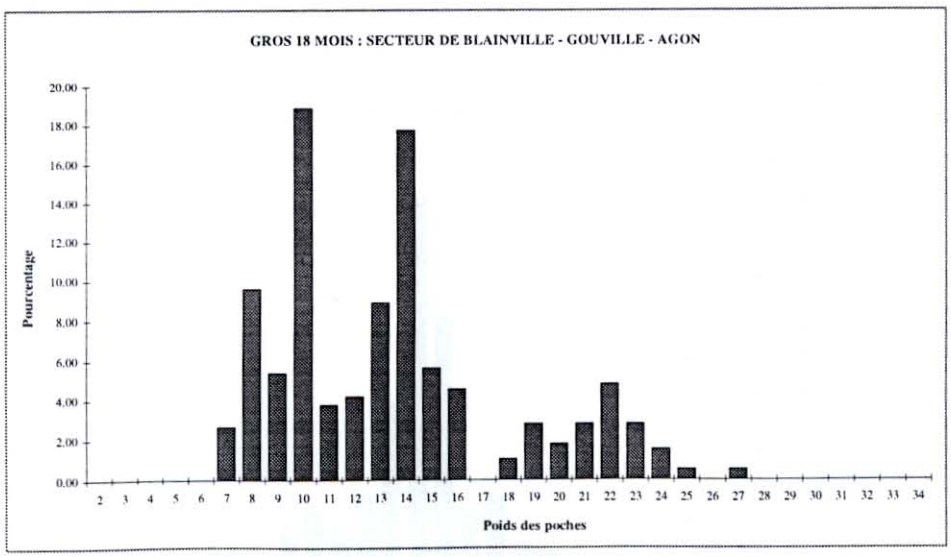


Figure 6

Composition en poids des poches de petit 18 mois pesées le long de la côte Ouest du Cotentin en automne 1995.


GROS 18 MOIS : SECTEUR NORD
Pourcentage
25.00
20.00
15.00
10.00
5.00
0.00
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
Poids des poches


GROS 18 MOIS : SECTEUR DE PIROU
Pourcentage
20.00
18.00
16.00
14.00
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
Poids des poches


GROS 18 MOIS : SECTEUR DE BLAINVILLE - GOUVILLE - AGON
Pourcentage
20.00
18.00
16.00
14.00
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
Poids des poches

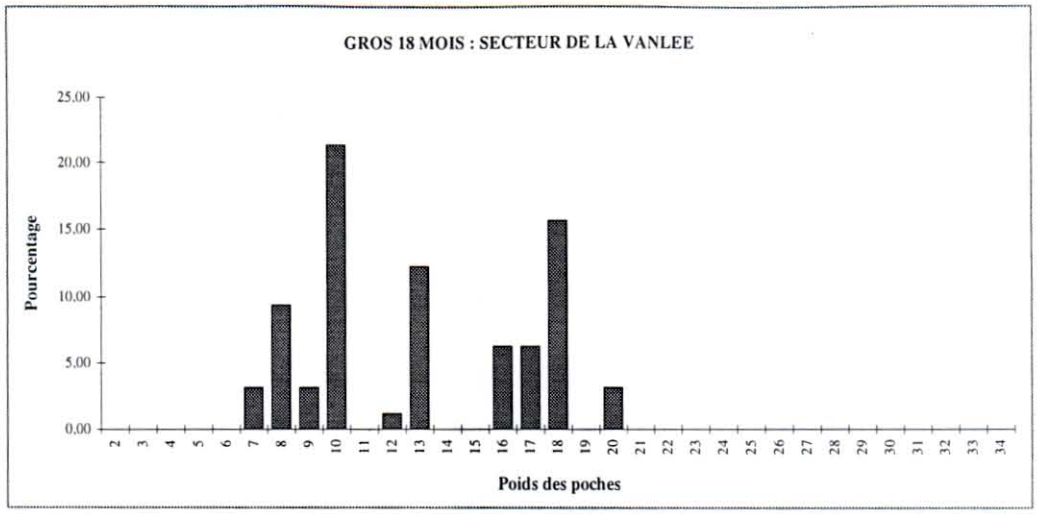
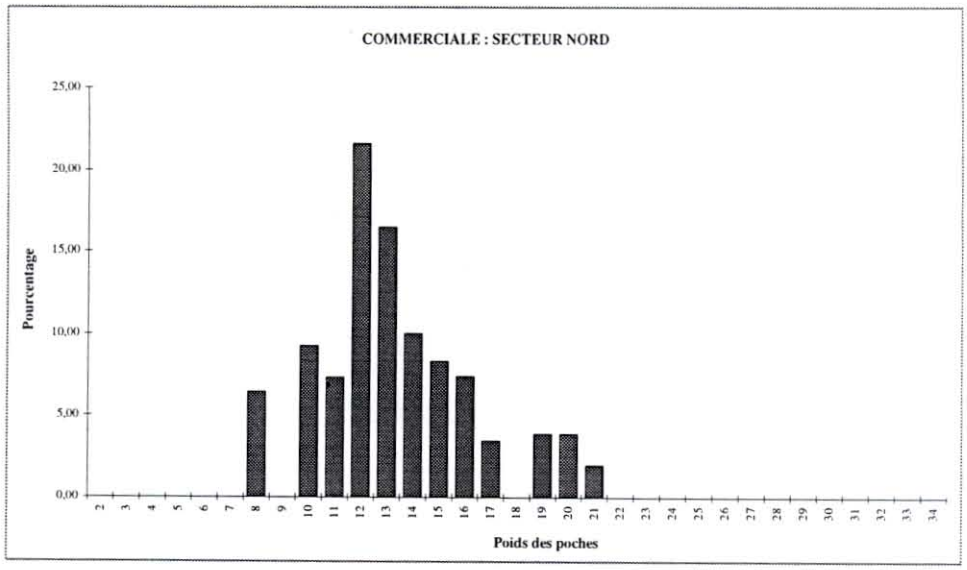
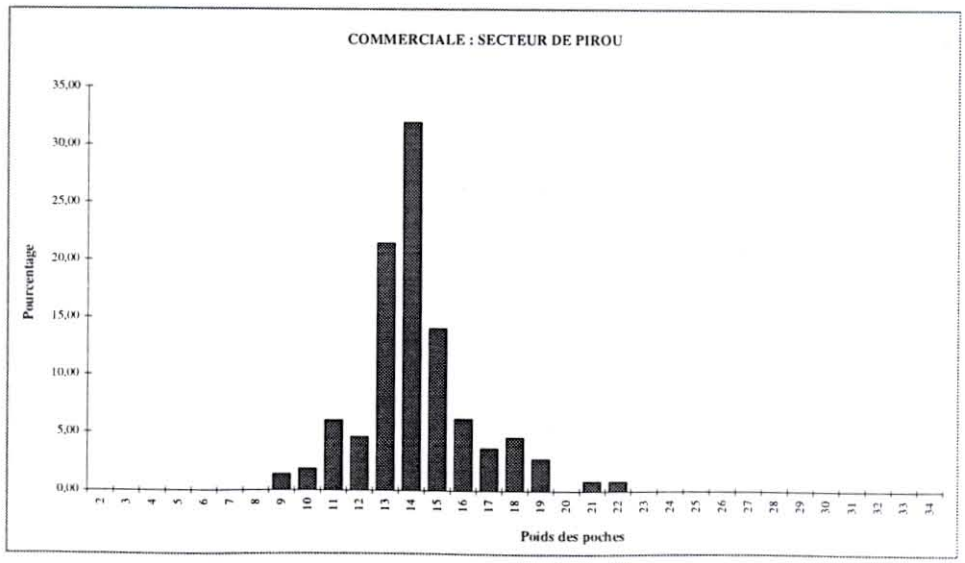


Figure 7

Composition en poids des poches de gros 18 mois pesées le long de la côte Ouest du Cotentin en automne 1995.





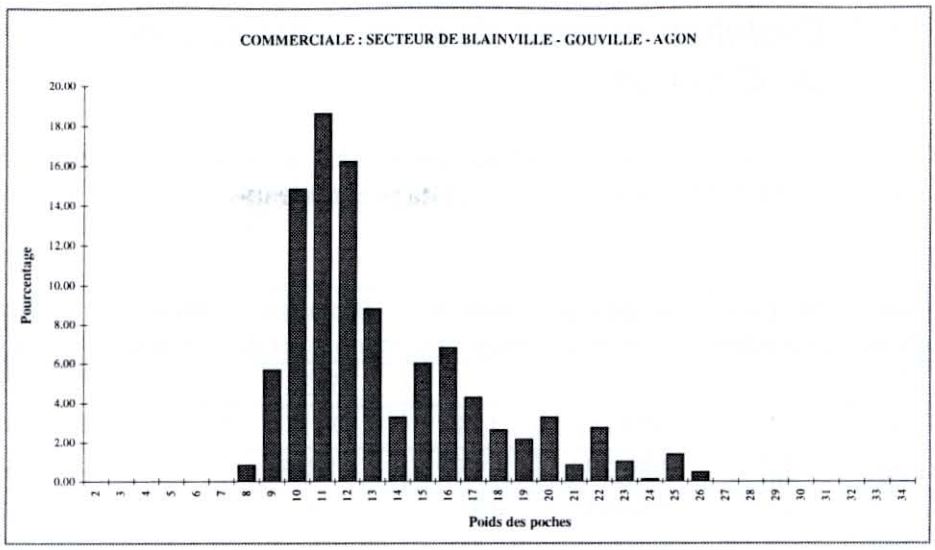
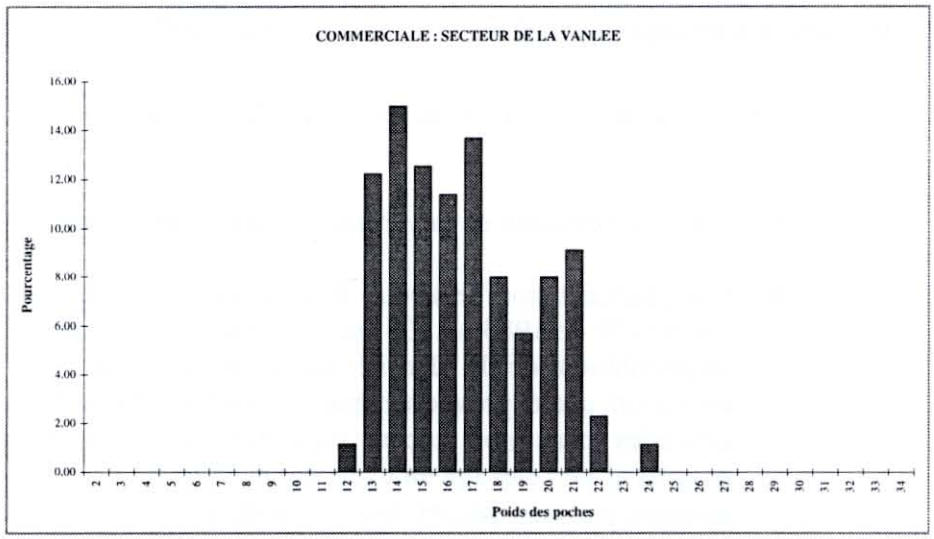


Figure 8

Composition en poids des poches d'huîtres commerciales pesées le long de la côte Ouest du Cotentin en automne 1995.



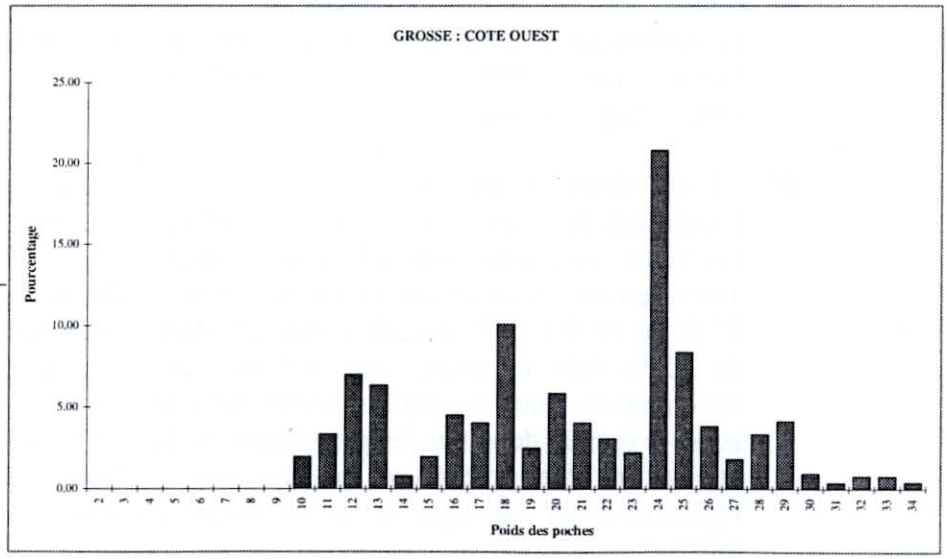


Figure 9

Composition en poids des poches de grosses huîtres pesées le long de la côte Ouest du Cotentin en automne 1995.

3.1.2. Evolution récente du stock ostréicole de la côte Ouest du Cotentin

Les résultats des différentes études de stock réalisées par l'ISTPM puis par l'IFREMER sont présentés dans le tableau 7.

Année d'obs.	Surface concédée	Nombre de poche total	Densité moyenne	Biomasse commerciale	Biomasse comm./ha	Biomasse totale (t)	Poids moyen poches (kg)	Ratio commercial
1980	311			5435	17.5	/	/	/
1983	405	509946	1259	7115	17.6	/	/	/
1990	527	2085390	3957	18808	35.7	33556	16.1	56.05
1991	533	2265232	4250	18060	33.9	35542	15.7	50.81
1995	554	2720801	4911	21776	39.3	30509	11.2	71.38

Tableau 7

Evolution des caractéristiques du stock ostréicole de la côte Ouest du Cotentin de 1980 à 1995.

Les faits principaux qui sont mis en évidence par l'étude de ce tableau sont les suivants :

- Une augmentation de la surface concédée (de 78 % en 15 ans).

- Une augmentation beaucoup plus rapide du nombre de poches en élevage (de 433 % de 1983 à 1995) ce qui s'est naturellement traduit par une forte augmentation de la densité moyenne, quasiment un triplement. Cette évolution a été provoquée par la mise en exploitation de terrains déjà concédés mais non encore exploités mais également par un abandon progressif de l'élevage en cycle court, la totalité des producteurs normands assurant par eux mêmes l'ensemble du cycle d'élevage et multipliant ainsi leur nombre de poches (tout en faisant diminuer le poids moyen).

- Pendant ces 15 dernières années, la production commercialisable a été multipliée par 4 atteignant près de 22000 t en 1995. Peut-être existe-t-il un lien de causalité entre ce niveau de production et le net fléchissement des cours à la production que l'on a connu au cours de l'hiver 1995-96.

- Trois observations liées entre elles sont cependant révélatrices de l'évolution favorable de la conchyliculture sur cette partie du littoral normand : la productivité à l'hectare a augmenté de 123 % entre 1983 et 1993, le ratio commercial (biomasse commerciale sur biomasse totale) de 27 % de 1990 à 1995. Parallèlement, le poids moyen des poches a diminué de 30 % dans le même laps de temps prouvant ainsi que ce meilleur étalement du stock a contribué fortement à augmenter la productivité de la zone. Il semble donc que les producteurs de la côte Ouest du Cotentin aient atteint une bien meilleure maîtrise des conditions zootechniques qui régissent leurs élevages et qu'ils soient parvenus à une productivité optimale.

3.2. La côte Est

3.2.1. Stocks ostréicoles présents au mois d'août 1995 le long de la côte Est du Cotentin

Les lectures des photographies aériennes du mois d'août ont porté sur 450 parcs ostréicoles légalement concédés ainsi que sur un seul emplacement occupé sans titre de concession et recelant 1910 poches. Le phénomène d'occupation illégale du Domaine Public Maritime, constaté sur l'autre côte de la Manche, est donc tout à fait marginal dans le bassin de Saint-Vaast-la-Hougue. Les pesées sur le terrain ont été effectuées dans le courant du mois d'octobre sur 259 points, choisis aléatoirement à partir de la stratification élaborée en 1990. Le nombre total de poches pesées sur les parcs a donc été de 1295. Treize points d'observation de la fraction commerciale moyenne présente dans les poches contenant des huîtres de taille commerciale ont été répartis aléatoirement dans les ateliers professionnels (pesée et tri du contenu d'un lot de 10 poches sur chaque point).
Les résultats sont présentés par type d'huître et par strate et regroupés par secteur dans les tableaux 8 à 12. On notera que, contrairement à ce qui été constaté sur la côte Ouest, des unités économiques à peu près autonomes n'ont pu être identifiées. La plupart des producteurs ont en effet des parcs dans les différents secteurs (Coulège : strates 11 à 13, Tocquaise : strates 21 à 23 ou Cul de Loup : strates 31 à 33) et procèdent à des transferts de cheptel fréquents. Notons qu'après analyse des résultats de pesées de poches, le secteur de Crasville-Morsalines (Strates 41 à 53), qui présentait des caractéristiques très proches de celles du Cul de Loup, lui a été rattaché. Seul les parcs les plus au sud (Plage d'Utah Beach : strates 71 et 72) sont mieux individualisés. Ils sont en effet concédés :

- à des professionnels de la région de Sainte Marie du Mont qui n'ont pas de concessions ailleurs mais qui sont également mytiliculteurs
- à des conchyliculteurs de la côte Ouest
- à des ostréiculteurs des autres régions productrices, essentiellement la Charente Maritime.

Strate	Nombre de poches	Poids moyen	Ecart type du poids	Tonnage brut total	Tonnage net non Commerc.	Var non Comm.
11	10024	8.50	0.50	85.20	79.19	2.51
12	10344	9.10	1.37	94.13	87.92	19.41
13	10905	7.86	0.80	85.72	79.17	6.98
Coulège	***31273***	***8.48***	***1.66***	***265***	***246***	***29***
22	3532	5.80	0.45	20.49	18.37	0.72
Tocquaise	***3532***	***5.80***	***0.45***	***20.49***	***18.37***	***0.72***
31	4967	6.90	0.53	34.28	31.29	1.40
32	34656	7.16	1.65	248.14	227.35	94.35
33	12948	3.73	0.64	48.29	40.53	5.30
41	4236	2.00	0.00	8.47	5.93	0.00
52	9431	8.89	1.38	83.84	78.18	17.96
53	5078	8.20	0.27	41.64	38.59	0.37
Cul de Loup	***71316***	***6.52***	***2.32***	***465***	***422***	***119***
Total	**106122**	**7.07**	**2.89**	**750**	**687**	**149**

Tableau 8

Stock de naissain d'huîtres en place le long de la côte Est du Cotentin.

Strate	Nombre de poches	Poids moyen	Ecart type du poids	Tonnage brut total	Tonnage net non Commercial	Var. non Comm.
12	36204	12.57	3.29	455.08	408.94	113.53
13	5453	11.50	2.29	62.71	56.35	8.28
Coulège	***41657***	***12.43***	***4.01***	***518***	***465***	***122***
22	10597	12.67	3.54	134.27	224.41	30.26
23	20091	12.43	2.28	249.73	105.88	4.27
Tocquaise	***30689***	***12.51***	***4.21***	***384***	***330***	***35***
32	9902	11.90	1.22	117.83	199.81	68.47
33	17264	12.88	3.70	222.35	16.65	1.54
51	1655	11.20	1.79	18.53	113.13	2.90
52	9431	13.35	1.03	125.90	43.35	0.00
53	5078	9.50	0.00	48.24	115.13	4.16
Cul de Loup	***43329***	***12.30***	***4.41***	***533***	***488***	***77***
62	11863	10.80	1.10	128.12	100.95	4.51
63	7110	15.80	1.48	112.34	2668	471
Lestre	***18974***	***12.67***	***1.84***	***240***	***2769***	***476***
Total	**134647**	**12.44**	**7.53**	**1675**	**4053**	**709**

Tableau 9

Stock de petit 18 mois en place le long de la côte Est du Cotentin.

Strate	Nombre de poches	Poids moyen	Ecart type du poids	Tonnage brut total	Tonnage net Commercial	Variance tonnage Comm.	Tonnage net non Commercial	Var non Comm.
12	5172	15.10	0.96	78.10	40.10	2.45	22.62	1.38
13	10905	15.60	0.81	170.12	87.36	3.67	49.28	2.07
Coulège	***16077***	***15.44***	***1.26***	***248***	***127***	***6***	***72***	***3***
22	28260	14.69	3.09	415.13	213.17	138.56	120.26	78.17
23	20091	16.10	3.09	323.47	166.10	98.51	93.71	55.57
Tocquaise	***48351***	***15.28***	***4.37***	***739***	***379***	***237***	***214***	***134***
31	7451	15.97	3.85	118.99	61.10	56.71	34.47	32.00
32	39607	12.60	1.90	499.05	256.26	73.42	144.57	41.42
33	47475	11.76	3.54	558.30	286.69	305.50	161.74	172.35
41	4236	11.90	0.55	50.41	25.88	0.66	14.60	0.37
42	24919	16.03	2.34	399.44	205.11	70.06	115.72	39.53
43	7377	16.30	0.76	120.25	61.75	2.19	34.84	1.23
51	1655	22.16	1.32	36.66	18.83	1.48	10.62	0.84
52	18861	15.10	1.46	284.80	146.25	20.64	82.51	11.65
53	15235	13.92	2.21	212.07	108.90	38.21	61.44	21.56
Cul Loup	***166815***	***13.67***	***6.79***	***2280***	***1171***	***569***	***661***	***321***
61	3621	20.80	1.30	75.32	38.68	3.14	21.82	1.77
62	35589	13.46	2.05	479.03	245.98	76.80	138.78	43.33
63	78214	14.64	2.49	1145.06	587.99	249.02	331.72	140.49
Lestre	***117425***	***14.47***	***3.48***	***1699***	***873***	***329***	***492***	***186***
72	11641	12.67	1.92	147.49	75.73	22.04	42.73	12.43
Sainte Ma.	***11641***	***12.67***	***1.92***	***147.49***	***75.73***	***22.04***	***42.73***	***12.43***
Total	**360308**	**14.19**	**9.08**	**5114**	**2626**	**1163**	**1481.44**	**656**

Tableau 10

Stock d'huîtres de gros 18 mois en place le long de la côte Est du Cotentin.

Strate	Nombre de poches	Poids moyen	Ecart type du poids	Tonnage brut total	Tonnage net Commercial	Variance tonnage Comm.	Tonnage net non Commercial	Var non Comm.
12	5172	18.00	1.17	93.10	69.33	5.27	8.82	0.67
13	38168	21.95	6.95	837.79	623.91	1372.95	79.34	174.59
Coulège	***43340***	***21.48***	***7.05***	***931***	***693***	***1378***	***88***	***175***
21	12306	16.00	1.87	196.90	146.63	32.05	18.65	4.08
22	21195	19.82	2.81	420.08	312.83	124.63	39.78	15.85
23	73668	17.23	4.09	1269.29	945.24	917.71	120.20	116.70
Tocquaise	***107168***	***17.60***	***5.30***	***1886***	***1405***	***1074***	***179***	***137***
31	17386	18.13	3.17	315.21	234.74	130.11	29.85	16.55
32	94067	15.16	2.86	1426.06	1061.98	573.00	135.05	72.87
33	25895	15.55	1.95	402.67	299.87	73.33	38.13	9.32
42	49837	16.77	1.38	835.77	622.40	70.68	79.15	8.99
43	11066	18.07	1.94	199.96	148.91	31.02	18.94	3.94
52	36968	18.88	3.65	697.95	519.76	366.76	66.10	46.64
53	20313	16.28	1.86	330.69	246.27	52.33	31.32	6.65
Cul de Loup	***255532***	***16.47***	***6.67***	***4208***	***3134***	***1297***	***399***	***165***
61	3621	16.00	1.27	57.94	43.14	4.35	5.49	0.55
62	47453	18.03	4.20	855.57	637.14	623.36	81.02	79.27
63	42662	15.50	2.28	661.27	492.45	165.16	62.62	21.00
Lestre	***93736***	***16.80***	***4.94***	***1575***	***1173***	***793***	***149***	***101***
71	1779	21.62	3.01	38.46	28.64	12.00	3.64	1.53
72	65964	20.98	4.28	1383.92	1030.61	899.86	131.06	114.43
Sainte Ma.	***67743***	***21.00***	***5.23***	***1422***	***1059***	***912***	***135***	***116***
Total	**567519**	**17.66**	**13.19**	**10023**	**7464**	**5455**	**949**	**694**

Tableau 11

Stock d'huîtres commerciales le long de la côte Est du Cotentin.

Strate	Nombre de poches	Poids moyen	Ecart type du poids	Tonnage brut total	Tonnage net Commercial	Variance tonnage Comm.
12	10344	26.85	2.04	277.74	225.44	32.06
13	5453	19.60	2.38	106.87	86.75	23.00
Coulège	***15797***	***24.35***	***3.13***	***385***	***312***	***55***
21	12306	17.90	2.10	220.28	178.80	40.41
Tocquaise	***12306***	***17.90***	***2.10***	***220.28***	***178.80***	***40.41***
31	4967	19.65	4.71	97.61	79.23	82.06
32	19804	17.13	1.21	339.24	275.36	21.59
42	16612	19.35	4.48	321.45	260.92	248.30
43	3689	16.50	1.17	60.86	49.40	3.76
53	5078	20.04	1.44	101.77	82.60	7.84
Cul de Loup	***50150***	***18.36***	***6.87***	***921***	***748***	***364***
63	14221	16.18	0.90	230.09	186.77	8.58
Lestre	***14221***	***16.18***	***0.90***	***230.09***	***186.77***	***8.58***
71	5337	14.07	0.87	75.09	60.95	3.01
72	62084	24.66	4.62	1530.98	1242.70	986.83
Sainte Marie	***67421***	***23.82***	***4.70***	***1606***	***1304***	***990***
Total	**159894**	**21.03**	**9.18**	**3362**	**2729**	**1457**

Tableau 12
Stock de grosses huîtres en place le long de la côte Est du Cotentin.

La répartition des poches dans les différents secteurs de la côte Est du Cotentin fait l'objet du tableau 13. Elle est visualisée sur les figures 9 à 13 où apparaissent les spécificités de chaque secteur.

C'est ainsi que :

- le naissain ne se rencontre en quantité significative que dans les secteurs de la Coulège et du Cul de Loup. Ces zones peuvent alors être considérées comme des secteurs de pré-grossissement,
- le petit 18 mois est présent dans tous les secteurs du nord mais totalement absent à Sainte Marie du Mont (au moment des pesées),
- le gros 18 mois est concentré à Lestre,
- le secteur de Sainte-Marie-du-Mont ne contient pratiquement que des huîtres adultes, ce qui en fait une zone d'affinage stricte.

Type d'huître	Secteur de la Coulège		Secteur de la Tocquaise		Secteur du Cul de Loup		Secteur de Lestre		Secteur de Sainte Marie	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Naissain	31273	21.11	3532	1.75	71316	16.32	/	/	/	/
Petit 18 mois	41657	28.12	30689	15.19	43329	9.92	18974	7.76	/	/
Gros 18 mois	16077	10.85	48351	23.93	16615	3.80	117425	48.05	11641	7.93
Commerciale	43340	29.26	107168	53.04	255532	58.48	93736	38.36	67743	46.14
Grosse	15797	10.66	12306	6.09	50150	11.48	14221	5.82	67421	45.93

Tableau 13

Répartition des poches (en nombre et pourcentage) dans les différents secteurs de production selon le type d'huître.

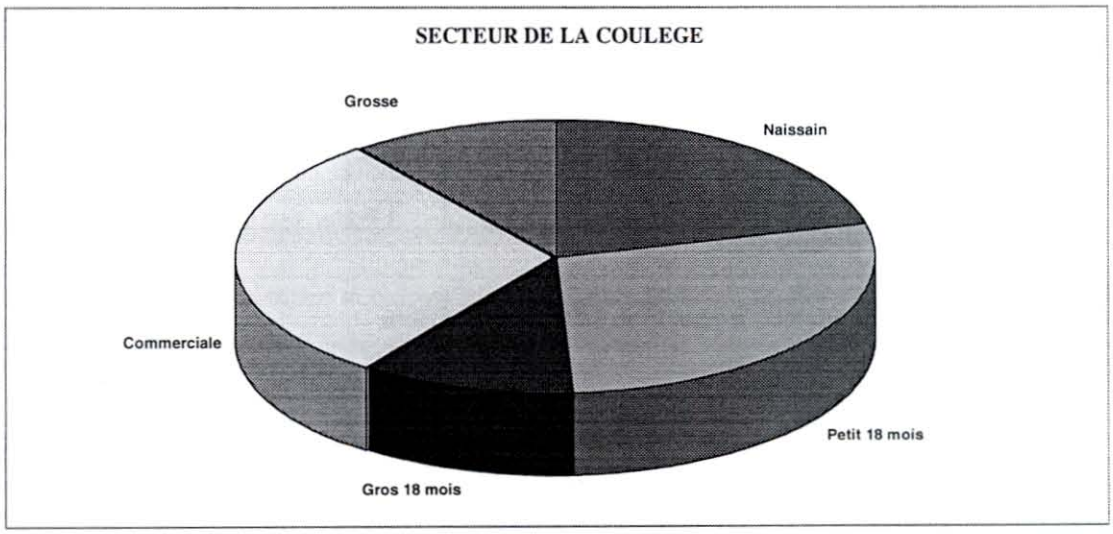


Figure 9

Composition en âge du stock en élevage dans le secteur de la Coulège.

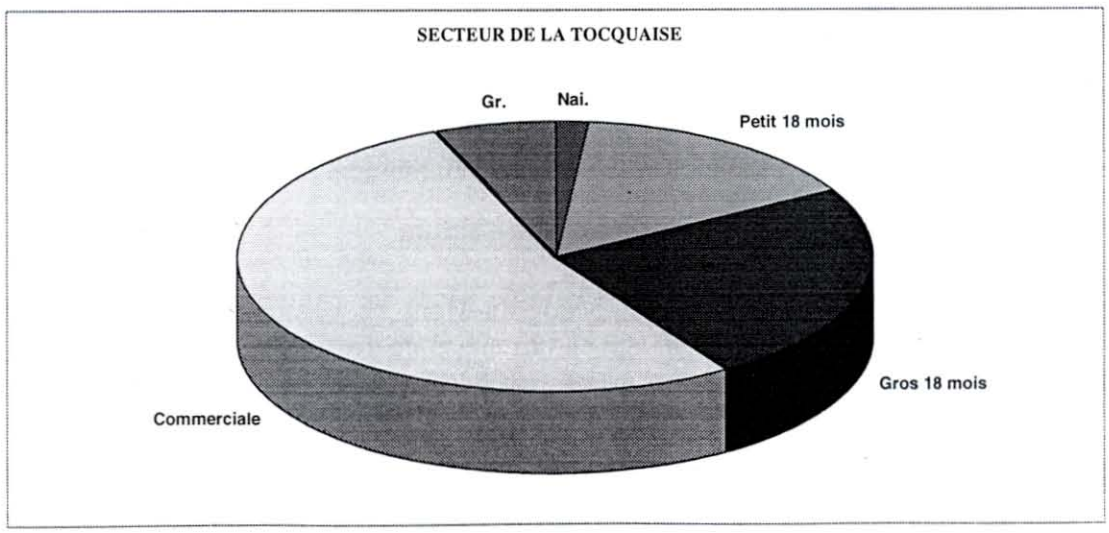


Figure 10

Composition en âge du stock en élevage dans le secteur de la Tocquaise.

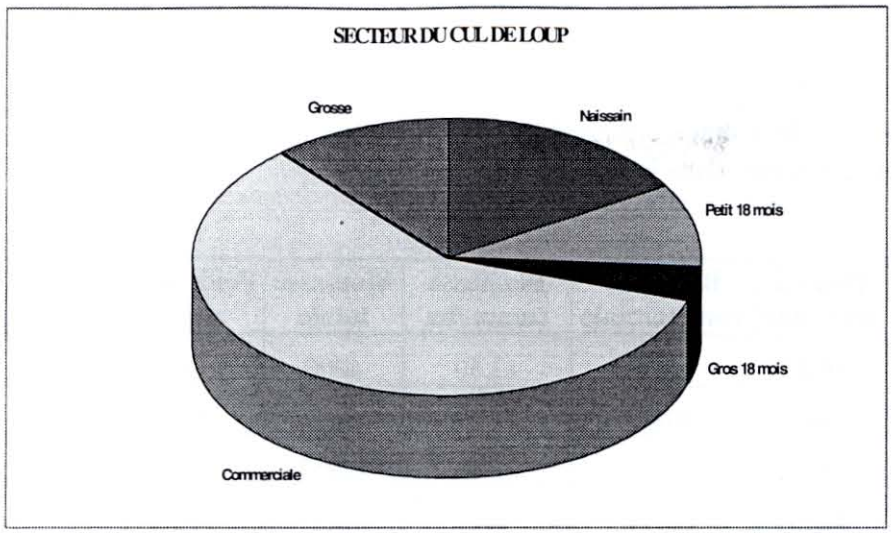


Figure 11

Composition en âge du stock en élevage dans le secteur du Cul de Loup-Crasville.

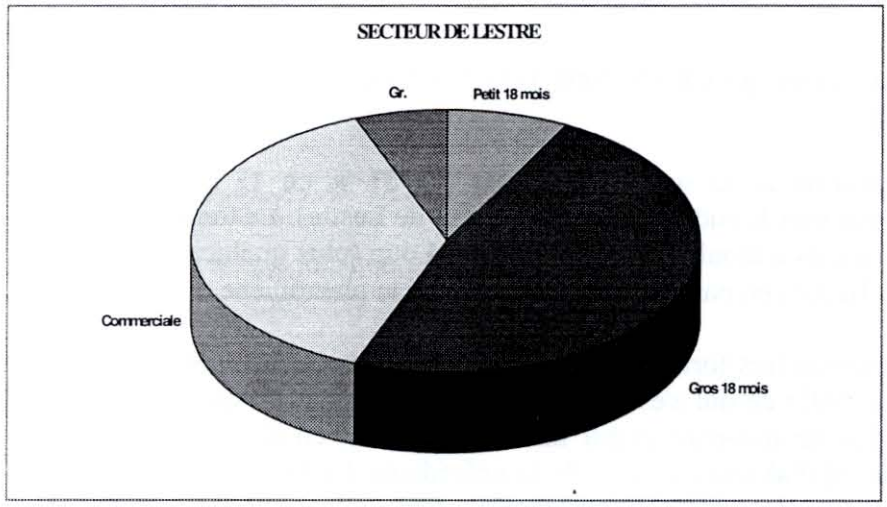


Figure 12

Composition en âge du stock en élevage dans le secteur de Lestre.

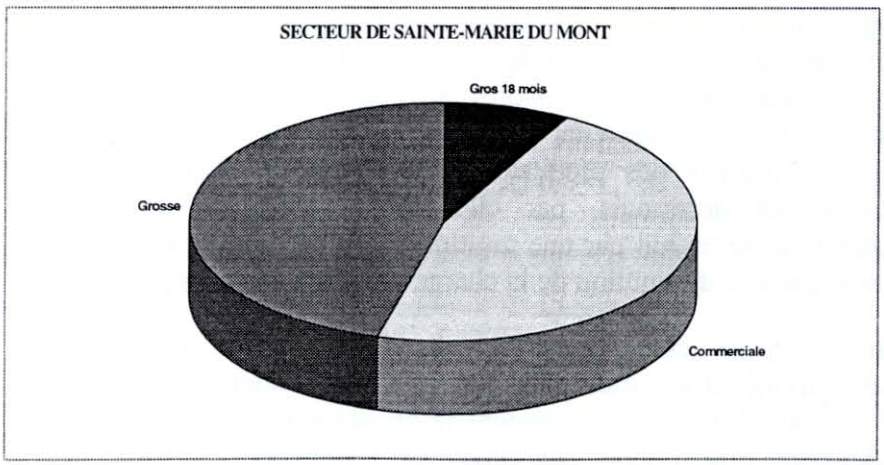


Figure 13

Composition en âge du stock en élevage dans le secteur de Sainte Marie du Mont.

3.2.2. Evolution récente du stock ostréicole de la côte Est du Cotentin

Les résultats des différentes études de stock réalisées par l'ISTPM puis par l'IFREMER sont présentés dans le tableau 14.

Année d'obs.	Surface concédée	Nombre de poche total	Densité moyenne	Biomasse commerciale	Biomasse comm./ha	Biomasse totale	Poids moyen poches	Ratio commercial
1978	240	235607	982	3000	12.50	4000	16.98	75.00
1989	287	862579	3006	8148	28.39	12928	14.99	63.03
1990	298	862501	2894	7551	25.34	12957	15.02	58.28
1995	329	1328490	4038	12819	38.96	19989	15.05	64.13

Tableau 14

Evolution des caractéristiques du stock ostréicole de la côte Est du Cotentin de 1978 à 1995.

Les faits marquants qui caractérisent l'évolution de ce bassin conchylicole sont les suivants :

- augmentation de la surface concédée (de 37 % en 17 ans) par une extension vers le sud (création du secteur de Lestre). La transformation des bouchots à moules du sud du Cul de Loup (plus quelques bouchots d'Utah Beach) en parcs à huîtres, a accéléré le phénomène ;

- augmentation très forte du nombre de poches en élevage (de 464 % de 1978 à 1995) ce qui s'est naturellement traduit par un quadruplement de la densité moyenne et par un stock d'huîtres en élevage atteignant près de 20.000 tonnes ; lors de la précédente étude, nous avions déjà calculé que la mise en exploitation totale de toutes les surfaces concédées conduirait à un stock en élevage maximal de près de 26.000 tonnes ! (Jeanneret et al, 1992). Comme sur la côte Ouest, cette évolution a été provoquée par la mise en exploitation de terrains déjà concédés et non encore exploités (secteur de Crasville) mais également par un abandon progressif de l'élevage en cycle court. La figure 14, page 21, montre à partir de photos aériennes, l'évolution du taux d'occupation pour deuxsecteurs de la côte Est entre 1988 et 1995. La très grande majorité des producteurs du bassin de Saint-Vaast-la-Hougue assure désormais, par elle-même, l'ensemble du cycle d'élevage. Ceci se traduit par une multiplication du nombre de poches à la mer et par une diminution de la charge moyenne dans les poches ;

- à l'instar de la côte Ouest et depuis 1978, la production commercialisable a été multipliée par plus de 4, atteignant près de 13000 t en 1995. C'est probablement là encore une des causes de la chute des cours observée pendant l'hiver 1995-1996 ;

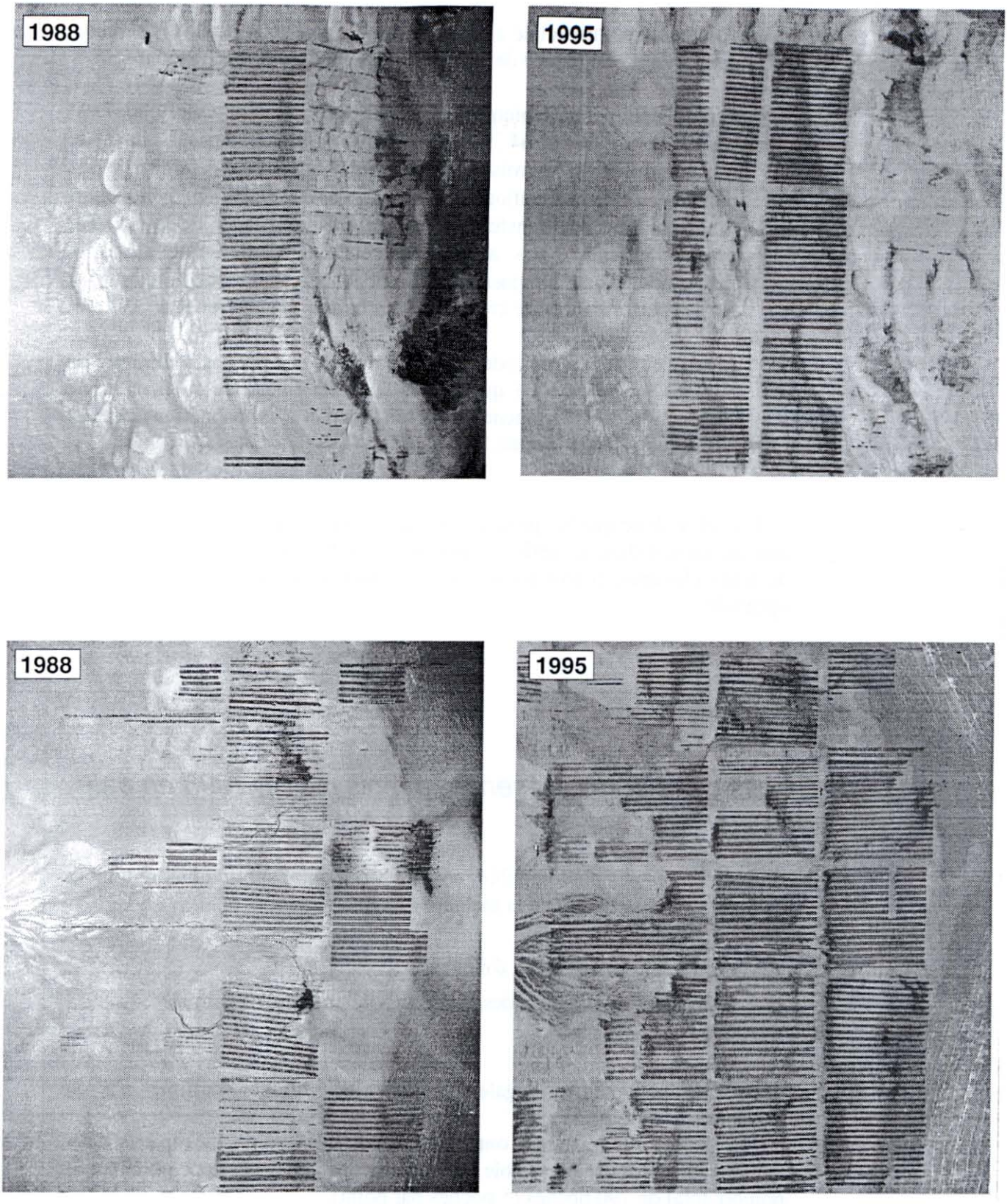


Figure 14

Evolution du taux d'occupation des concessions entre 1988 et 1995 pour la côte Est du Cotentin (Lestre en haut et Crasville en bas).

- la biomasse commerciale à l'hectare (qui en fait détermine la rentabilité de l'élevage) est passée de 12,5 à 38, 96 t/ha dans le même temps ;

- le ratio commercial (biomasse commerciale sur biomasse totale) est passé de 75 % à 64 % de 1988 à 1995, traduisant ainsi un ralentissement de la croissance très probablement lié à la charge des parcs et à l'augmentation de la pratique d'élevage en cycle court (augmentation des transferts de cheptel en provenance de la côte Est essentiellement). Nous avions précédemment attiré l'attention des professionnels sur l'impact négatif probable de l'augmentation du stock sur les performances de croissance des huîtres (Jeanneret et *al*, 1992) ;

- durant cette même période, le poids moyen des poches a diminué de 11,4 % prouvant ainsi que ce meilleur étalement du stock a limité l'impact du ralentissement de la croissance et a contribué à augmenter la productivité de la zone.

Il semble donc que les producteurs de la côte Est du Cotentin qui, de par leur ancienneté dans le métier, avaient déjà une bonne maîtrise zootechnique de leurs élevages, soient parvenus à atteindre également une productivité optimale.

3.3. La baie des Veys

3.3.1. Stocks ostréicoles présents au mois d'août 1995 en baie des Veys

Les lectures des photographies aériennes ont porté sur un nombre total de 244 parcs se répartissant de la manière suivante :

- 142 parcs ostréicoles, d'élevage,
- 26 parcs mytilicoles, destinés essentiellement au reparquage,
- 76 parcs de stockage.

Aucune occupation illégale du Domaine Public Maritime n'a été constatée.

Les pesées sur le terrain ont été réalisées sur 158 points répartis d'une manière aléatoire sur l'ensemble des concessions ; elles ont donc porté sur un nombre total de 790 poches (5 poches par point).

Les résultats sont présentés pour les moules ainsi que pour les huîtres, par type et par strate dans les tableaux 15 à 20 puis regroupés pour les différents secteurs de la baie (Fond de baie, partie centrale et Grandcamp) dans le tableau 21. Ils sont visualisés pour l'ensemble de la baie sur la figure 14.

Strate	Nombre de poches	Poids moyen	Ecart type	Tonnage brut	Ecart type	Tonnage comm. net	Ecart type
11	2764	16.40	1.54	45.33	80.96	36.26	7.24
12	4138	16.40	1.54	67.86	99.06	54.29	8.86
21	2907	16.40	1.54	47.68	83.04	38.15	7.43
22	2585	16.40	1.54	42.40	78.30	33.92	7.00
31	3434	17.80	1.15	61.12	67.39	48.90	6.03
32	7687	15.70	1.21	120.68	106.09	96.55	9.49
Total	***23515***	***16.38***		***385.07***	***212.58***	***308.06***	***19.01***

Tableau 15

Stock de moules en place dans la Baie des Veys.

Strate	Nombre de poches	Poids moyen	Ecart type	Tonnage brut	Ecart type	Tonnage non comm. net	Ecart type
14	12092	12.53	1.68	151.51	184.74	136.14	17.51
24	41354	10.23	5.08	423.05	1033.05	380.15	97.93
25	8027	12.80	0.57	102.74	51.07	92.32	4.84
26	5466	9.20	0.84	50.28	62.10	45.18	5.89
34	5966	6.40	1.14	38.18	88.05	34.31	8.35
36	8692	9.08	2.54	78.92	236.81	70.92	22.45
Total	***81595***	***10.35***		***845***	***1082.41***	***759***	***102.61***

Tableau 16

Stock de naissain d'huîtres en place dans la Baie des Veys.

Strate	Nombre de poches	Poids moyen	Ecart type	Tonnage brut	Ecart type	Tonnage non comm. net	Ecart type
12	4138	17.75	5.14	73.45	330.64	70.96	1.79
13	36312	17.70	0.75	642.72	142.92	620.94	1.18
15	6516	9.70	0.67	63.21	54.08	59.30	0.71
16	3553	8.20	0.84	29.13	50.07	27.00	0.68
24	20677	8.24	0.98	170.38	140.92	157.97	1.14
25	8027	15.00	0.94	120.40	84.22	115.58	0.90
26	16397	12.43	2.84	203.81	363.66	193.97	1.86
32	3843	21.00	0.71	80.71	44.02	78.41	0.65
34	5966	14.60	0.96	87.10	74.15	83.52	0.84
Total	***105428***	***13.95***		***1471***	***549.37***	***1408***	***3.50***

Tableau 17

Stock de petit 18 mois en place dans la Baie des Veys.

Strate	Nombre de poches	Poids moyen	Ecart type	Tonnage brut	Ecart type	Tonnage comm. net	Ecart type	Tonnage non comm. net	Ecart type
1	4886	9.52	0.29	46.51	20.27	22.62	1.41	9.41	0.91
12	2069	10.20	0.27	21.10	12.28	10.26	0.86	4.27	0.55
14	3869	14.80	0.45	57.27	27.99	27.85	1.95	11.59	1.26
15	19548	12.75	2.54	249.24	355.13	121.23	24.77	50.45	15.98
16	14211	13.90	1.36	197.53	162.13	96.08	11.31	39.98	7.29
23	10840	19.30	2.10	209.21	218.64	101.76	15.25	42.34	9.84
24	20677	14.65	1.00	302.92	143.79	147.34	10.03	61.31	6.47
25	16053	15.45	0.64	248.02	81.09	120.64	5.66	50.20	3.65
26	16397	14.63	1.30	239.88	166.46	116.68	11.61	48.55	7.49
31	6867	24.45	0.60	167.91	49.72	81.67	3.47	33.98	2.24
33	11285	9.30	0.45	104.95	47.80	51.05	3.33	21.24	2.15
35	6881	17.26	1.35	118.76	111.98	57.77	7.81	24.04	5.04
36	4346	17.30	1.10	75.19	72.52	36.57	5.06	15.22	3.26
Total	***137929***	***14.78***	/	***2038***	***528.27***	***992***	***36.84***	***413***	***23.77***

Tableau 18

Stock de gros 18 mois en place dans la Baie des Veys.

Strate	Nombre de poches	Poids moyen	Ecart type	Tonnage brut	Ecart type	Tonnage comm. net	Ecart type	Tonnage non comm. net	Ecart type
1	19542	24.20	3.35	472.93	468.01	368.17	41.29	51.22	15.40
2	14696	17.47	2.81	256.74	340.65	199.87	30.06	27.80	11.21
11	8292	18.57	5.84	153.98	531.79	119.88	46.92	16.68	17.50
12	14482	17.63	2.85	255.33	342.98	198.77	30.26	27.65	11.29
13	18156	22.00	3.66	399.43	493.16	310.96	43.51	43.26	16.23
14	12092	17.50	1.60	211.60	175.94	164.73	15.52	22.92	5.79
16	24479	16.21	2.96	396.80	463.11	308.91	40.86	42.97	15.24
21	485	33.00	1.58	15.99	34.78	12.45	3.07	1.73	1.14
22	431	19.90	0.89	8.57	18.47	6.67	1.63	0.93	0.61
23	21680	22.98	1.74	498.21	256.20	387.85	22.61	53.96	8.43
24	51692	16.36	2.08	845.68	472.91	658.36	41.73	91.59	15.56
25	32508	15.57	1.96	506.15	353.39	394.04	31.18	54.82	11.63
26	16397	18.01	1.33	295.30	170.30	229.89	15.03	31.98	5.60
31	13735	24.10	2.02	331.01	236.74	257.69	20.89	35.85	7.79
32	26904	20.57	5.01	553.42	821.76	430.83	72.51	59.93	27.04
33	33854	16.03	2.19	542.68	402.95	422.48	35.55	58.77	13.26
34	24221	17.84	2.86	432.10	445.10	336.39	39.27	46.80	14.65
35	20642	17.24	2.18	355.87	313.21	277.05	27.64	38.54	10.31
36	17384	16.82	1.87	292.40	246.56	227.63	21.75	31.67	8.11
Total	**371671**	**18.36**	/	**6824**	**1708.68**	**5313**	**150.76**	**739**	**56.23**

Tableau 19

Stock d'huîtres commerciales en place dans la Baie des Veys.

Strate	Nombre de poches	Poids moyen	Ecart type	Tonnage brut	Ecart type	Tonnage comm. net	Ecart type
12	2069	29.40	0.55	60.83	25.02	53.94	2.36
13	18156	19.40	1.29	352.23	173.82	312.35	16.37
14	3869	20.30	0.97	78.55	60.34	69.65	5.68
16	3553	19.60	0.89	69.63	53.05	61.75	5.00
23	10840	22.25	0.89	241.19	92.66	213.89	8.73
24	10338	23.10	0.55	238.82	55.92	211.78	5.27
25	8027	16.80	0.45	134.85	40.32	119.58	3.80
32	15374	27.03	4.83	415.55	598.88	368.51	56.40
33	44236	21.55	2.84	953.29	597.32	845.38	56.25
34	5966	18.10	1.19	107.98	91.91	95.76	8.66
35	6881	15.30	0.45	105.28	37.33	93.36	3.52
Total	**129309**	**21.33**	/	**2758**	**880.86**	**2446**	**82.95**

Tableau 20

Stock de grosses huîtres en place dans la Baie des Veys.

Type d'huître	Secteur	%	Poids brut poche	Nombre poches total	Ecart type	Tonnage brut	Tonnage comm. net	Ecart type	Tonnage non comm. net	Ecart type
Naissain	Centre	13.76	10.75	53445	5.35	574.55	0	/	516	99.48
Naissain	Grandcamp	9.21	9.60	28150	2.96	270	0	/	243	25.13
Petit 18 mois	Fond	34.58	17.71	40450	5.19	716	0	/	692	2.14
Petit 18 mois	Centre	6.31	10.24	24520	1.21	251	0	/	236	1.32
Petit 18 mois	Grandcamp	13.23	12.45	40458	3.32	503.65	0	/	479	2.44
Gros 18 mois	Centre	13.78	15.73	53538	2.48	842.25	409.67	18.97	170	12.24
Gros 18 mois	Grandcamp	25.33	14.57	77436	3.67	1128.62	548.96	31.54	228	20.34
Commerciale	Fond	35.77	19.91	41846	7.68	833.31	648.73	70.87	90	26.43
Commerciale	Centre	47.41	18.54	184178	7.22	3414.70	2658.34	104.85	370	39.11
Commerciale	Grandcamp	36.44	16.57	111409	4.76	1846.52	1437.52	64.07	200	23.89
Grosse	Centre	21.79	22.77	84658	5.78	1927.40	1709.21	80.50	0	/
Grosse	Grandcamp	7.99	17.10	24426	1.62	417.74	370.45	11.25	0	/

Tableau 21

Poids moyen brut des poches ostréicoles et évaluation des stocks dans les différents secteurs de la Baie des Veys.

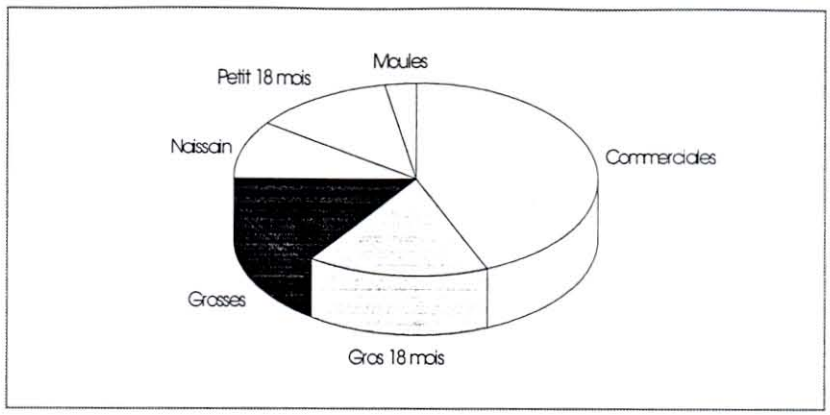


Figure 15

Répartition des stocks conchylicoles de la Baie des Veys (en âge pour les huîtres).

Comme indiqué dans les précédents travaux du Laboratoire, la mytiliculture en Baie des Veys, ne concerne qu'un très petit nombre d'entreprise. Cette activité, rapportée à l'ensemble des stocks conchylicoles de la baie, apparaît donc comme marginale.

En ce qui concerne les huîtres, la répartition du stock dans les poches montre qu'environ les trois quarts d'entre elles contiennent, au moins, une partie de mollusques de taille commerciale (Figure 15). On remarquera également que le poids moyen des poches, par type d'huître, est représentatif des caractéristiques de croissance de chaque secteur, ce qui confirme les observations précédentes.

L'évolution de ce stock est présentée dans le tableau 22, pour une surface d'élevage en huîtres stabilisée à 144.6 ha depuis 1988 :

Année d'obs.	Nombre de poche total	Densité moyenne	Biomasse commerciale	Biomasse comm./ha	Biomasse totale (t)	Poids moyen des poches (kg)	Ratio commercial
1988	753467	5211	9225	63.80	13121	17.4	70.31
1989	799726	5531	11080	76.63	14639	18.3	75.69
1990	720049	4980	7958	55.03	11877	16.5	67.00
1995	849446	5874	8750	60.51	12068	14.2	72.51

Tableau 22

Evolution des caractéristiques du stock ostréicole de la Baie des Veys de 1988 à 1995.

On constate donc qu'en 1995, malgré une augmentation sensible du nombre total de poches en élevage, la biomasse ostréicole commerciale s'est située à une valeur moyenne d'environ 60 t/ha.

Cette évolution qui semble à priori contradictoire est due, en fait, à la diminution du poids moyen des poches. Il semble donc que les professionnels de la Baie des Veys aient eux aussi procédé à un meilleur étalement de leur stock, ce qui leur à permis d'augmenter fortement leur ratio commercial et donc leur productivité (la valeur très élevée de ce ratio qui a été relevée en 1989 était due à la présence d'une part importante de grosses huîtres, invendues pendant la campagne 1988-89).

On peut donc considérer que cette nouvelle stratégie professionnelle, qui consiste à réduire le poids des poches au moment de la mise en élevage, s'est traduite dans tous les bassins par une très sensible augmentation de la production. En Baie des Veys et compte tenu de la densité moyenne atteinte qui approche les limites de la réglementation (6000 poches/ha), on peut craindre que cette stratégie ait atteint ses limites.

Remarquons enfin que les fortes variances rencontrées dans la Baie des Veys sont probablement la conséquence de la persistance d'une forte proportion d'élevage en cycle court qui est essentiellement pratiquée par les conchyliculteurs extérieurs au bassin.

3.4. Le secteur de Meuvaines

Compte tenu de son isolement géographique et de sa faible surface, le secteur de Meuvaines n'a pas été photographié. Le nombre de poches a été évalué par comptage direct. Le contenu de ces poches, par contre, a été déterminé comme pour les autres secteurs par pesée sur les parcs d'un échantillon aléatoire. Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau 23.

Strate	Type d'huître	%	Poids moyen des poche	Nombre total de poches	Ecart type	Tonnage brut	Ecart type	Tonnage commercial net	Ecart type	Tonnage non com. net	Ecart type
	Petit 18 mois	16.67	29.53	5924	1.78	174.94	136.65	0	/	171.38	6.15
Côtière	**Gros 18 mois**	33.33	13.60	11844	1.39	161.08	151.27	78.35	10.55	32.60	6.81
	Commerciale	50.00	19.04	17769	1.30	338.32	173.19	263.38	12.08	36.64	7.79
	Naissain	33.19	9.87	12092	1.14	119.34	125.28	0	/	107.24	11.88
Strate	**Gros 18 mois**	13.41	15.54	4886	1.36	75.92	94.86	36.93	6.62	15.37	4.27
large	**Commerciale**	47.72	21.40	17384	2.26	372.02	298.16	289.62	26.31	40.29	9.81
	Grosse	5.68	20.24	2069	0.66	41.88	30.21	37.13	2.84	0	/
Total	**Tous type**	/	**17.83**	**71967**	**4**	**1283**	**431**	**705**	**32**	**404**	**14**

Tableau 23

Stock en place dans le secteur de Meuvaines

Comme on peut le constater, le secteur de Meuvaines, concédé très récemment, est déjà entré en production pour une part non négligeable de 700 t environ. Cette production est d'ailleurs sans doute appelée à se développer encore puisqu' elle ne correspond qu'à une densité de 3000 poches/ha (24 ha concédés), le poids moyen des poches contenant des huîtres de taille commerciale étant, lui, sensiblement équivalent à ce que l'on constate dans le Baie des Veys. Une production potentielle de 1100 à 1200 t est donc dores et déjà envisageable, dans un proche avenir, sur les seuls parcs dores et déjà concédés. Il convient enfin de noter qu'une extension de ce secteur sur le littoral de Vers sur Mer est en cours d'étude.

4

RECAPITULATIF GENERAL

Le stock ostréicole en place en Normandie peut donc être évalué globalement de la manière synthétique présentée dans le tableau 24 et comparé, dans le tableau 25, avec la situation précédemment analysée il y a 5 ans.

Secteur géographique	Type de produit	Nombre de poches	Poids moyen unitaire	Tonnage brut	Tonnage net commercial	Variance	Tonnage non commercial	Variance
COTE OUEST	Naissain	122954	6.14	755	/	/	681	417
	Petit 18 mois	519054	9.50	4930	/	/	4411	833
	Gros 18 mois	771701	13.30	10264	6388	2116	2592	859
	Commerciale	1060067	14.11	14960	11473	5323	1049	487
	Grosses	247025	18.93	4677	3914	4899		
	Total	**2720801**	**13.08**	**35585**	**21776**	**12338**	**8733**	**2595**
COTE EST	Naissain	106122	7.07	750	/	/	687	149
	Petit 18 mois	134647	12.44	1675	/	/	4053	709
	Gros 18 mois	360308	14.19	5114	2626	1163	1481	656
	Commerciale	567519	17.66	10023	7464	5455	949	694
	Grosses	159894	21.03	3362	2729	1457	/	/
	Total	**1328490**	**15.75**	**20924**	**12819**	**8075**	**7170**	**2208**
TOTAL MANCHE		**4049291**	**29**	**56509**	**34595**	**20413**	**15903**	**4803**
BAIE DES VEYS	Naissain	81595	10.35	845	/	/	759	103
	Petit 18 mois	105428	13.95	1471	/	/	1408	12
	Gros 18 mois	137929	14.78	2038	992	1357	413	565
	Commerciale	371671	18.36	6824	5313	22729	739	3162
	Grosses	129309	21.33	2758	2446	6881	/	/
	Total	**825932**	**16.87**	**13936**	**8751**	**30967**	**3319**	**3842**
MEUVAINES	Tous types	**71967**	**17.83**	**1283**	**705**	**1024**	**404**	**196**
TOTAL NORMANDIE		**4947190**	**14.50**	**71728**	**44051**	**52404**	**19626**	**8841**

Tableau 24

Stocks ostréicoles normands en 1995.

	Nombre de poches	Evolution en %	Tonnage net commercial	Evolution en %	Tonnage net non comm.	Evolution en %
Côte Ouest	2085390	+ 30.47	18808	**+ 15.78**	14748	- 40.79
Côte Est	862501	+ 54.03	8148	**+ 57.33**	4780	+ 50.00
Calvados	736721	+ 21.88	7843	**+ 20.57**	2856	+ 30.36

Tableau 25

Stocks ostréicoles normands en 1990 et évolutions 1990-1995

Le tonnage ostréicole proposé à la vente en Normandie a donc atteint 44000 T. environ en 1995. Bien que l'on ne dispose pas d'information aussi précise pour les autres bassins, il est tout à fait probable que cette production fasse de la Normandie la première région productrice française. On notera, enfin que le ratio stock commercial/stock total est de 69 pour l'ensemble de la région. Cette valeur très élevée est à rapprocher des 35 que l'on a constaté en 1993 dans l'Ile de Ré. Elle met en évidence les bonnes conditions de croissance qui règnent en Normandie et qui contribuent grandement à assurer la stabilité économique des entreprises. Il est cependant certain qu'une limite a été atteinte en 1995 et que cette forte augmentation de la production normande n'a pas été sans conséquence sur le maintien des cours dans un marché ostréicole déjà saturé et le plus souvent contrôlé par des expéditeurs étrangers aux bassins normands. Le taux moyen d'invendus constaté en fin de campagne par les professionnels (de l'ordre de 20 %) montre d'ailleurs les limites de cette augmentation de la production normande dans le contexte commercial actuel.

II

LES STOCKS MYTILICOLES

La présente étude fait suite aux précédents travaux réalisés par le Laboratoire "Ressources Aquacoles" de l'IFREMER de Port-en-Bessin. Ces travaux, financés en grande partie par le Conseil Régional de Basse-Normandie, ont fait l'objet de différents rapports : (KOPP et al., 1991 ; JEANNERET et al., 1992 ; GOULLETQUER et al., 1994).
Ce présent document, dans la suite logique des précédents, représente une avancée significative dans les traitements statistiques des résultats de stock qui sont à la base de tout modèle d'aménagement global de la conchyliculture.
Parallèlement à cette étude de stock, les travaux sur la croissance de la moule ont été poursuivis en optimisant le nombre et la répartition des points de suivi dans les différentes strates.

1

METHODES D'ETUDE

1.1. Estimation des biomasses en élevage

Les travaux ont été réalisés en 1995 le long de la côte Ouest du Cotentin et en 1996 sur la côte Est. La méthode d'étude selon les estimations volumétriques a été décrite dans le précédent rapport "La mytiliculture dans la Manche", (GOULLETQUER et al., 1995). Ce document mettait en évidence l'impact très fort du taux d'exploitation (nombre de pieux exploités sur chaque bouchot) sur la variance finale. Afin de réduire celle-ci, il a donc été décidé de déterminer ce pourcentage de manière exhaustive sur chaque bouchot. Cette observation directe sur le terrain a pu être réalisée rapidement grâce à l'utilisation des véhicules tout terrain dont dispose le laboratoire. Une autre modification a porté sur le choix des différentes unités de base utilisées dans les calculs. L'unité primaire est bien sûr restée le pieu (en chêne, rond, ou en bois tropical, carré), son volume de moules et la variance de ce volume.

Mais contrairement aux calculs réalisés les autres années, l'unité secondaire n'a plus été le bouchot (dans le sens ligne de pieux) mais la concession ; ceci afin de relier ces travaux aux enquêtes sociales et économiques réalisées parallèlement, sur les entreprises. Cette nouvelle méthode de calcul a permis de réduire les variances considérablement, tout au moins sur les parcs où des mesures de volume de moules ont été réalisées. Pour les autres concessions, dans chaque strate, la variance du nombre de pieux exploités, par bouchot, est donc entrée dans les calculs, augmentant fortement la variance finale. Pour la côte Ouest du Cotentin, l'effort d'échantillonnage total a porté sur 247 bouchots (220 bouchots en 1994) soit 741 pieux répartis dans 12 strates. Les limites des strates des principaux secteurs sont représentées sur les figures 25 à 28. On remarque enfin que, compte tenu de la multiplicité des points d'observation, une approche spatiale de la croissance a pu être envisagée.

Pour la côte Est, 125 bouchots ont été échantillonnés.

1.2. Variabilité de la croissance

Durant l'été 1994, les goélands ont exercé une forte prédation sur les cordes de naissain que nous avions placées sur les chantiers à moules d'Agon-Coutainville. Cela ne nous a pas permis de disposer d'une population homogène de moules et de l'installer en temps voulu sur les différents points d'étude. Les travaux ont donc porté sur un suivi des populations "professionnelles" mises en places par les producteurs dans leurs concessions. L'effort d'échantillonnage a, par contre, été optimisé en fonction des résultats de l'étude précédente (Goulletquer et al., 1995). C'est ainsi que le nombre des points de suivi a été fortement augmenté dans certaines strates (d'Agon et de la Vanlée essentiellement). Ces points ont, de plus, été mieux répartis en fonction des résultats précédemment acquis. Le nombre total de points de suivi est de 32 (fig. 16).

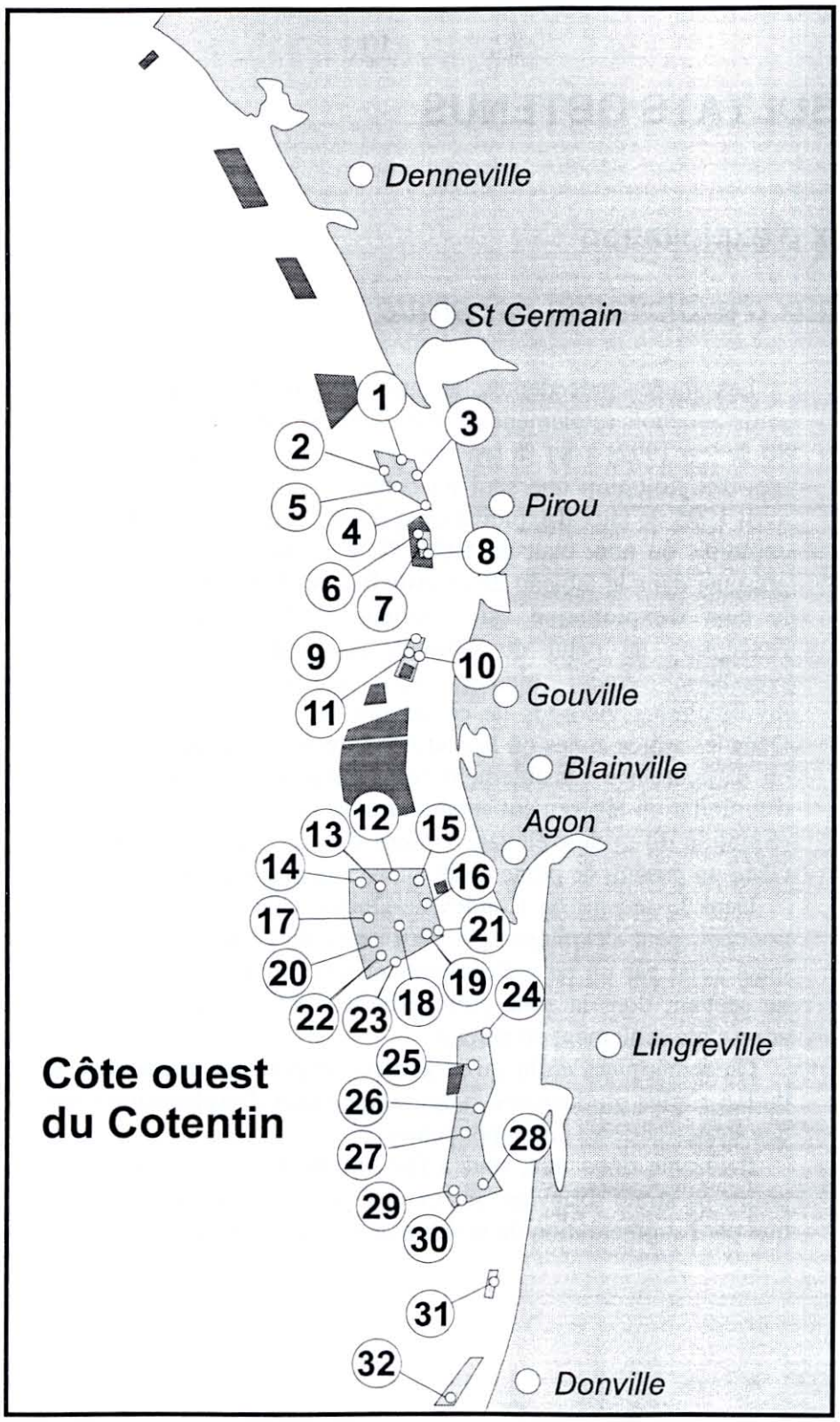


Figure 16

Points de suivi de la croissance des moules sur la côte Ouest du Cotentin

2

RESULTATS OBTENUS

2.1 Taux d'exploitation

2.1.1 Taux d'exploitation par strate

Les années précédentes, le taux d'exploitation était calculé à partir des seuls bouchots totalement ou partiellement exploités. Ces taux, de l'ordre de 80 % (en 1992) à 84 % (en 1993) n'étaient alors pas représentatifs du taux réel d'exploitation que seul un comptage exhaustif permet de calculer. En avril 1995, le taux d'exploitation qui a été relevé sur la totalité des bouchots, exploités ou non, était de 50,99 %. Le détail, par strate et par secteur est présenté dans le tableau 26 et visualisé sur la figure 17. On remarquera que le taux d'exploitation est supérieur à 50 % dans tous les secteurs à l'exception de celui de Gouville-Anneville *(appelé Geffosses dans la précédente étude)* mettant ainsi en évidence la désaffection des mytiliculteurs vis-à-vis de ce dernier secteur (au profit de l'ostréiculture). Dans les autres zones où la mytiliculture est dominante (Agon et la Vanlée), ou d'importance sensiblement équivalente à l'ostréiculture (Pirou), ce taux d'exploitation légèrement supérieur à 50 % traduit une tendance récente à la réduction du cycle d'élevage (moins d'un an) afin de fournir au marché des GMS un produit de petite taille, mais à un prix d'appel.

Dans le secteur de Coudeville-Donville, le faible nombre de pieux, par bouchot, peut s'expliquer par l'étroitesse de l'estran à cet endroit de la côte mais aussi par un taux d'équipement spécifique moindre des professionnels du secteur, dont la zone préférentielle d'activité reste les Iles de Chausey, accessible seulement en bateau.

On remarquera enfin qu'en général, et pour un même secteur, les strates du large, plus productives, supportent un taux d'exploitation supérieur à celui des strates côtières correspondantes.

Il semble donc que, tout à fait logiquement, l'intérêt des mytiliculteurs pour une strate d'élevage se traduise par un taux d'exploitation élevé ainsi que par l'augmentation du nombre de pieux par bouchot.

STRATE OU SECTEUR		Longueur concédée	Taux d'exploitation	Longueur exploitée	Nombre moyen de pieux / 100 m	Ecart type	Nombre de pieux occupés
122	Partie échantillonnée	21110	53.34	11260	-	-	35667
	Partie non échant.	5840	54.97	3210	-	-	9067
	TOTAL STRATE	**26950**	**53.69**	**14470**	**282.47**	**35.27**	**44734**
123	Partie échantillonnée	1000	78.75	788	-	-	2163
	Partie non échant.	765	36.27	277	-	-	762
	TOTAL STRATE	**1765**	**60.34**	**1065**	**274.67**	**35.27**	**2925**
132	Partie échantillonnée	1900	61.84	1175	-	-	2540
	Partie non échant.	2700	16.67	450	-	-	976
	TOTAL STRATE	**4600**	**35.33**	**1625**	**216.83**	**102.26**	**3516**
133	**TOTAL STRATE**	**400**	**50.00**	**200**	**309.50**	**102.26**	**619**
PIROU		**33715**	**51.49**	**17360**	**276.16**	**108.17**	**51795**
142	Partie échantillonnée	3500	50.40	1764	-	-	2692
	Partie non échant.	1200	33.33	400	-	-	802
	TOTAL STRATE	**4700**	**46.04**	**2164**	**200.60**	**86.07**	**3494**
143	Partie échantillonnée	1200	10.42	125	-	-	316
	Partie non échant.	1940	22.68	440	-	-	1111
	TOTAL STRATE	**3140**	**17.99**	**565**	**252.50**	**58.59**	**1427**
GOUVILLE		**7840**	**34.81**	**2729**	**211.35**	**81.39**	**4921**
172	Partie échantillonnée	9600	51.69	4963	-	-	10940
	Partie non échant.	8600	48.11	4137	-	-	9381
	TOTAL STRATE	**18200**	**50.00**	**9100**	**226.72**	**100.33**	**20321**
173	Partie échantillonnée	45780	54.65	25018	-	-	63518
	Partie non échant.	32120	46.31	14875	-	-	36178
	TOTAL STRATE	**77900**	**51.21**	**39893**	**243.21**	**54.45**	**99696**
AGON		**96100**	**50.98**	**48993**	**240.15**	**64.55**	**120017**
182	Partie échantillonnée	40150	51.79	20793	-	-	51504
	Partie non échant.	12585	48.87	6150	-	-	15506
	TOTAL STRATE	**52735**	**51.09**	**26943**	**252.13**	**69.15**	**67009**
183	Partie échantillonnée	15225	60.26	9175	-	-	22774
	Partie non échant.	10510	47.07	4948	-	-	11388
	TOTAL STRATE	**25735**	**54.88**	**14123**	**230.17**	**73.20**	**34162**
VANLEE		**78470**	**52.33**	**41065**	**244.58**	**70.54**	**101171**
192-193	Partie échantillonnée	5080	64.67	3285	-	-	7119
	Partie non échant.	10800	45.14	4875	-	-	10422
DONVILLE		**15880**	**51.39**	**8160**	**213.78**	**32.48**	**17541**
TOTAL CÔTE W.		**232005**	**50.99**	**118307**	**244.49**	**62.59**	**295445**
TOTAL CÔTE EST		**19200**	**42,16**	**8095**	**203,47**	**71,07**	**16471**

Tableau 26

Caractéristiques d'exploitation des différentes strates mytilicoles de la Côte Ouest du Cotentin

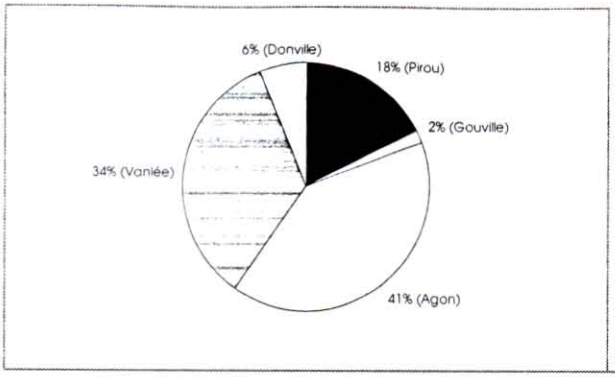


Figure 17

Importance relative des différents secteurs mytilicoles de la côte Ouest (en nombre de pieux exploités)

2.1.2. Taux d'exploitation par type d'entreprise (côte Ouest)

Les différents concessionnaires ont été regroupés selon le type d'entreprise dans laquelle ils pratiquent leur activité, seuls ou en association. Ces entreprises, classées selon leur importance économique (STRATOM) ont les caractéristiques suivantes (l'équivalence huîtres-moules choisie est de type économique: 1000 m de bouchot = 0,5882 ha de parc à huîtres) :

STRATOM	1	2	3	4	5	6	7
Surface Tot.	< 1 ha	1 à 1,99 ha	2 à 2,99 ha	3 à 3,99 ha	4 à 5,99 ha	6 à 9,99 ha	>= 10 ha

Les taux d'occupation des bouchots ont été regroupés dans le tableau 27.

		STRATOM							
Taux d'activité mytilicole		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**Total**
	Nombre	0	1	1	2	4	5	1	14
<=20 %	Moyenne	-	100	100	25.00	25.25	36.17	20.83	**34.48**
	Ecart type	-	-	-	35.60	25.15	21.41	-	32.74
	Nombre	0	3	1	3	4	5	7	23
20,1 à 40 %	Moyenne	-	54.74	79.17	94.38	52.27	51.70	44.97	**57.15**
	Ecart type	-	30.67	-	0.88	17.55	12.59	19.00	23.35
	Nombre	0	1	2	5	3	4	2	17
40,1 à 60 %	Moyenne	-	40	35.23	47.65	31.97	57.43	47.75	**45.29**
	Ecart type	-	-	9.85	4.95	21.20	9.27	3.18	13.12
	Nombre	0	4	0	5	5	3	0	17
60,1 à 80 %	Moyenne	-	53.30	-	70.54	51.88	53.67	-	**55.72**
	Ecart type	-	6.34	-	14.06	10.64	5.74	-	16.39
	Nombre	0	2	2	4	0	0	1	9
80,1 à 96 %	Moyenne	-	63.61	36.19	49.79	-	-	46.63	**57.90**
	Ecart type	-	10.21	37.92	16.11	-	-	-	9.84
	Nombre	4	6	9	9	5	5	2	40
100 %	Moyenne	34.82	55.27	54.70	50.70	41.21	45.23	65.00	**48.25**
	Ecart type	16.11	11.42	19.67	15.60	26.68	9.43	21.21	18.14
	Nombre	4	17	15	28	21	22	13	
TOTAL	Moyenne	**34.82**	**57.43**	**54.29**	**56.61**	**41.50**	**48.01**	**43.52**	
	Ecart type	16.11	17.80	24.96	22.34	21.62	14.48	21.65	

Tableau 27

Variabilité des taux d'exploitation des concessions mytilicoles en fonction de la taille des entreprises et de la pluri-activité ostréicole/mytilicole des exploitants

L'étude des données présentées dans ce tableau montre :

- ⇨ que les forts taux d'exploitation sont essentiellement caractéristiques des entreprises de taille intermédiaire (Stratom 2 à 4) mais également et surtout des très grandes entreprises à caractère mytilicole strict (Stratom 7). Ce taux d'occupation des bouchots de l'ordre de 65 % est dû au raccourcissement du cycle d'élevage qu'a provoqué le développement du marché des GMS (forte demande en moules de petite taille).

- ⇨ que les faibles taux d'exploitation sont le fait des plus petites entreprises dont l'activité est strictement mytilicole ou, indépendamment de leur taille, de l'ensemble des entreprises dont l'activité mytilicole correspond à moins de 20 % de l'activité conchylicole totale. La mytiliculture correspond alors à une activité marginale, qui apparaît donc comme le plus souvent délaissée. On remarque également que les grandes entreprises (Stratom 5 et 6) dont l'activité est strictement mytilicole présentent également un faible taux d'exploitation. On peut alors penser que le manque de main d'oeuvre est à l'origine de cette sous-exploitation.

2.1.3. Relations entre la taille des concessions et le taux d'exploitation

Longueur	**<=100 m**	**101 à 200 m**	**201 à 300 m**	**301 à 400m**	**401 à 500m**	**501 à 600m**
Nombre d'obs.	41	50	26	21	56	23
Moyenne	70.12	46.30	43.95	47.16	46.39	41.49
Ecart type	6.47	8.41	5.92	6.19	5.58	4.98
Longueur	**601 à 700 m**	**701 à 800 m**	**801 à 1000 m**	**1001 à 1500 m**	**1501 à 2000 m**	**>2001 m**
Nombre d'obs.	11	16	31	26	18	15
Moyenne	54.49	52.42	52.16	53.60	52.59	54.50
Ecart type	5.10	4.64	5.13	4.28	18.77	15.43

Tableau 28

Relation entre la taille des concessions et le taux d'exploitation

Les données contenues dans le tableau 28 permettent de constater que les plus petites concessions, de 100 m ou moins, présentent un très fort taux d'exploitation. Ce pourcentage est ensuite inférieur à 50 % jusqu'à une longueur de 600 m pour ensuite être nettement supérieur à ce taux moyen, jusqu'aux concessions les plus longues. Il semble, qu'en fait ces constatations soient à relier à la discussion précédente, les détenteurs de ces différentes surfaces se regroupant généralement dans les mêmes Stratom.

2.2. Biomasse en élevage

Les résultats obtenus après calculs sont regroupés dans le tableau 29 et sur la figure 17.

STRATE	Volume de moules / pieu	Variance	Volume de moules / strate	Variance	Poids de cuve (1)	Variance	Tonnage de moules	Ecart type
122	0.0543	0.0078	2428.0	6771.52	1.602	0.0596	1555.85	89.19
123	0.0698	0.0003	204.2	92.13	1.852	0	151.24	11.30
Pirou nord	0.0552	0.0072	2632.2	6863.66	1.621	0.0596	1707.09	89.91
132	0.0495	0.0008	174.0	175.00	1.375	0.0600	95.70	11.63
133	0.0484	0.0002	30.0	0.09	1.485	0	17.80	0.46
Pirou sud	0.0493	0.0007	204.0	175.09	1.372	0.0600	113.50	11.64
PIROU	**0.0548**	**0.0068**	**2836.1**	**7038.75**	**1.605**	**0.0598**	**1820.59**	**90.66**
142	0.0513	0.0004	179.2	103.83	1.017	0.0001	72.87	6.59
143	0.1202	0.0072	171.5	3210.52	1.017	0	69.73	55.90
GOUVILLE	**0.0713**	**0.0037**	**350.7**	**3314.35**	**1.017**	**0.0001**	**142.60**	**56.28**
172	0.0522	0.0005	1060.9	3611.71	1.495	0.0005	634.44	56.95
173	0.0858	0.0378	8553.0	43880.53	1.582	0.0529	5411.64	209.75
AGON	**0.0801**	**0.0337**	**9613.9**	**47492.24**	**1.572**	**0.0267**	**6046.08**	**217.35**
182	0.0674	0.0004	4515.9	4771.24	1.617	0.0082	2920.38	73.43
183	0.0704	0.0003	2404.5	4297.92	1.623	0.0044	1561.46	68.34
VANLEE	**0.0684**	**0.0004**	**6920.4**	**9069.16**	**1.619**	**0.0063**	**4481.84**	**100.32**
DONVILLE	**0.0732**	**0.0003**	**1290.9**	**4013.97**	**1.545**	**0.0356**	**798.10**	**69.53**
TOTAL	*0.0723*	*0.0165*	*21012.0*	*70928.46*	*1.474*	*0.0257*	*13289.22*	*271.15*

Tableau 29

Biomasse de moules en élevage, par strate et par secteur, le long de la Côte Ouest du Cotentin (volumes en m^3)

*(1) **poids de cuve** : poids moyen (en Kg) d'un volume défini de moules permettant d'établir la correspondance volume-poids (57 points d'observation).*

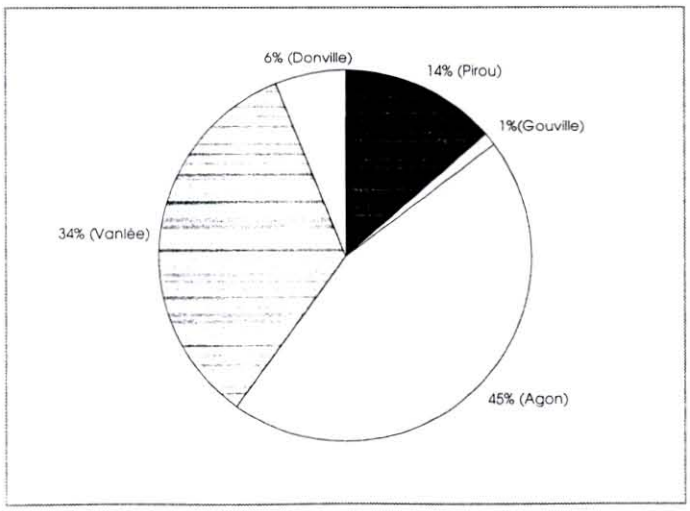


Figure 17

Importance relative des différents secteurs mytilicoles, en biomasse en stock (côte Ouest)

Au printemps 1995, un volume de 21012 m^3 (écart type = 266,32 m^3) était en élevage le long de la Côte Ouest du Cotentin, entre Donville et Pirou. Ce volume correspond à une biomasse nette de 13289 t affectée d'un écart type de 271 t.

Cet écart type de 2 % est particulièrement faible. Il découle directement de l'observation exhaustive du taux d'exploitation. On notera également que les bouchots horizontaux du sud de la Vanlée (strate 182) ont été traités comme des pieux verticaux en mesurant le diamètre de moules et la longueur exploitée ; ce qui a contribué à la diminution des variances relevées dans cette strate.

La valeur de cette biomasse est en parfaite conformité avec celle de l'année précédente (13992 t). L'écart constaté n'étant pas significatif, on peut donc parler d'une parfaite stabilité de ce stock. Il convient enfin de remarquer que cette valeur sous-estime le tonnage total commercialisé dans l'année, le gain de croissance entre la date d'observation (mai) et la période de commercialisation maximale (été) n'étant pas évalués.

Les résultats, en volume, des échantillonnages de terrain, moyennés par point, ont permis de tracer des courbes iso-pondérales (annexe 2) qui donnent une bonne visualisation de la répartition des biomasses en élevage. Elles correspondent également aux performances de croissance des différents secteurs et des différentes strates au sein de chaque secteur.

2.3. Composition en taille de la biomasse (côte Ouest)

Les compositions en taille des moules élevées dans les différentes strates sont représentées sur les figures 18 à 23.

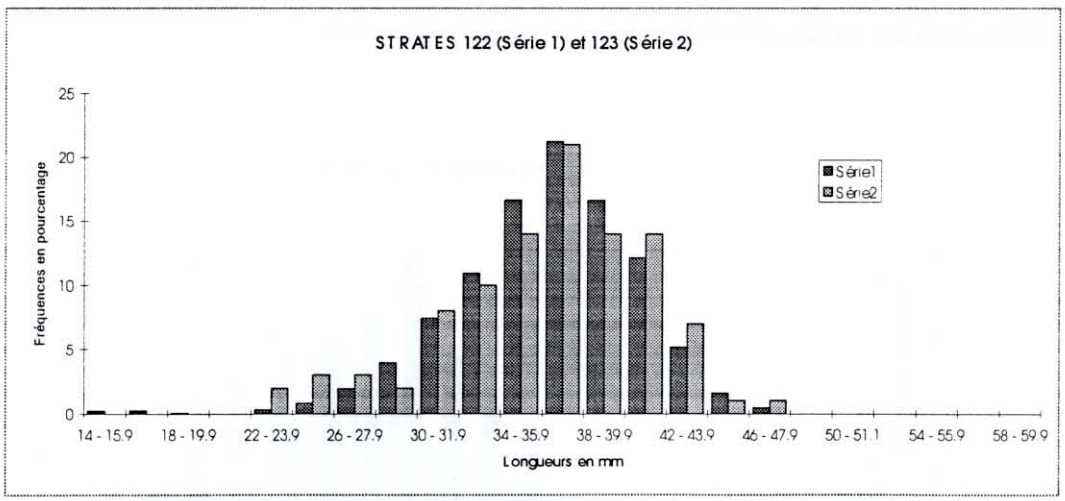


Figure 18

Composition en taille des moules élevées dans le secteur de Pirou nord

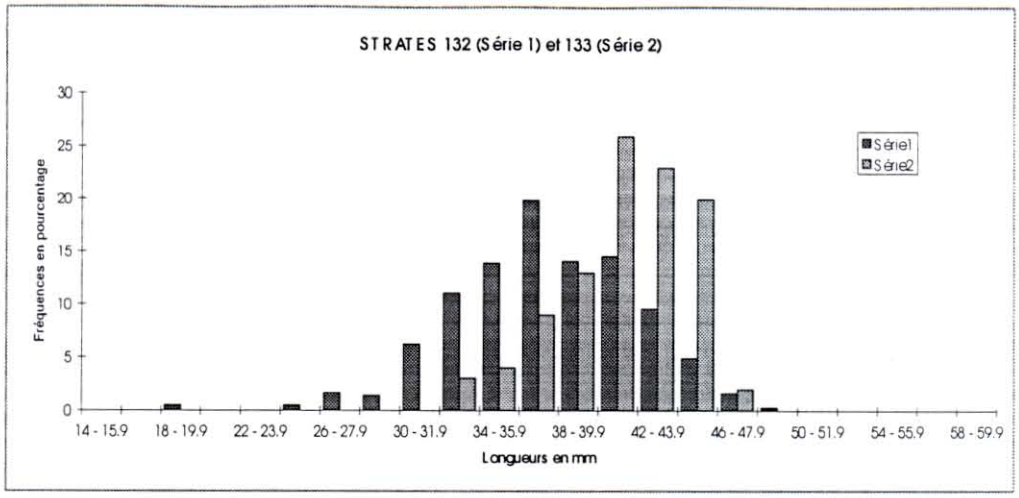


Figure 19

Composition en taille des moules élevées dans le secteur de Pirou sud

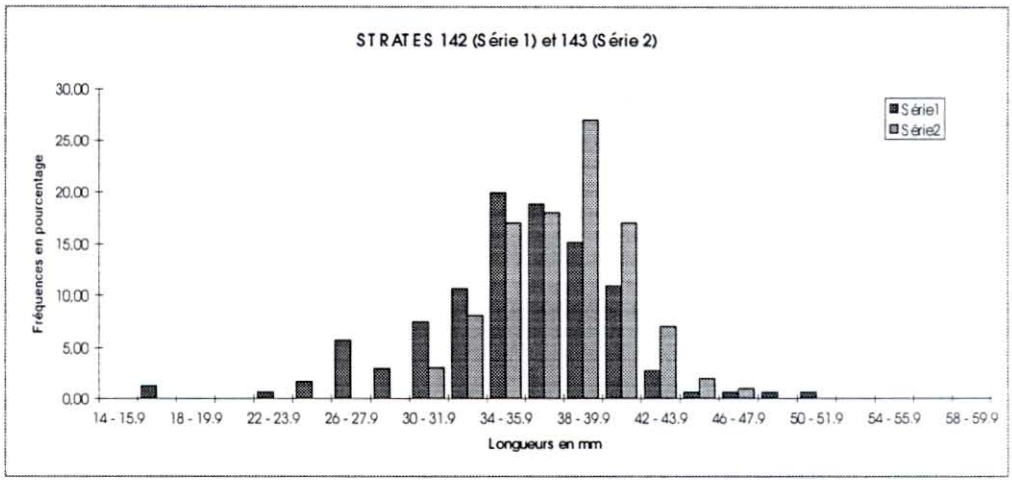


Figure 20

Composition en taille des moules élevées dans le secteur de Gouville - Anneville

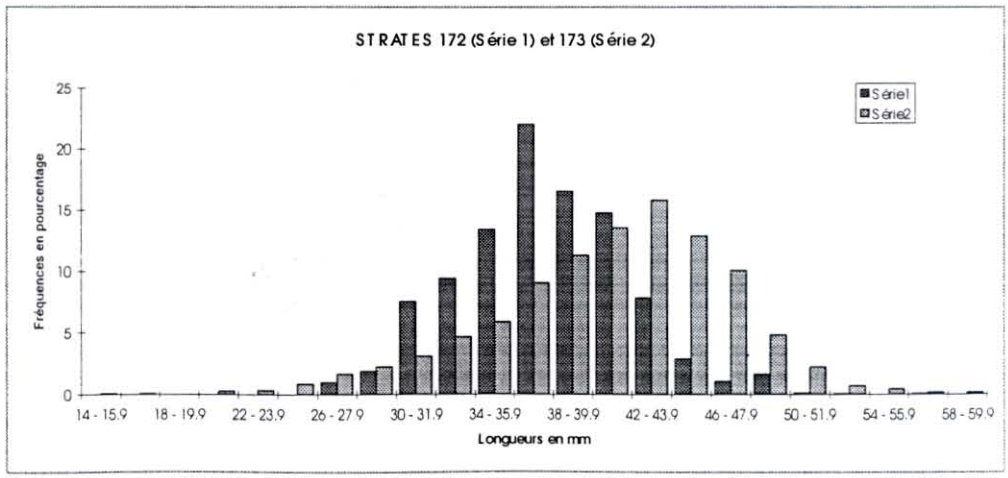


Figure 21

Composition en taille des moules élevées dans le secteur d'Agon

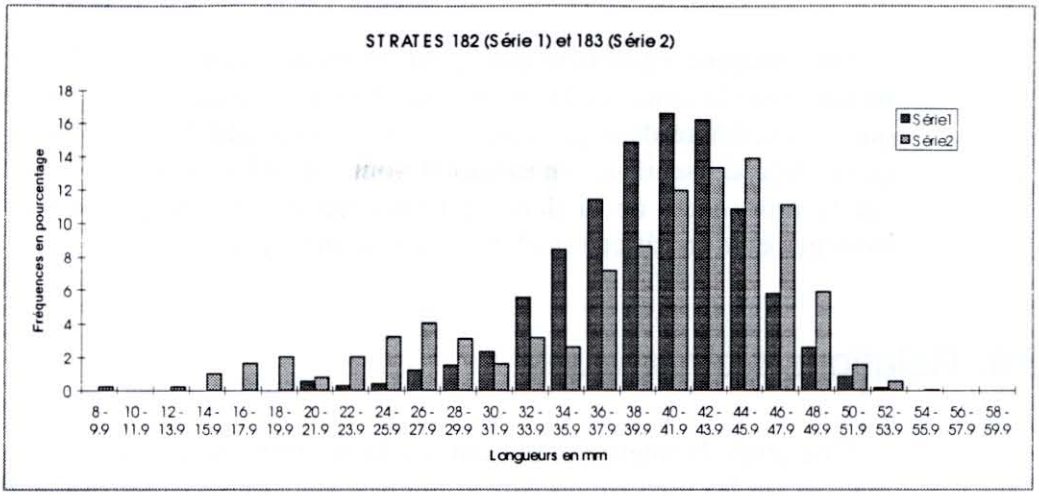


Figure 22

Composition en taille des moules élevées dans le secteur de la Vanlée

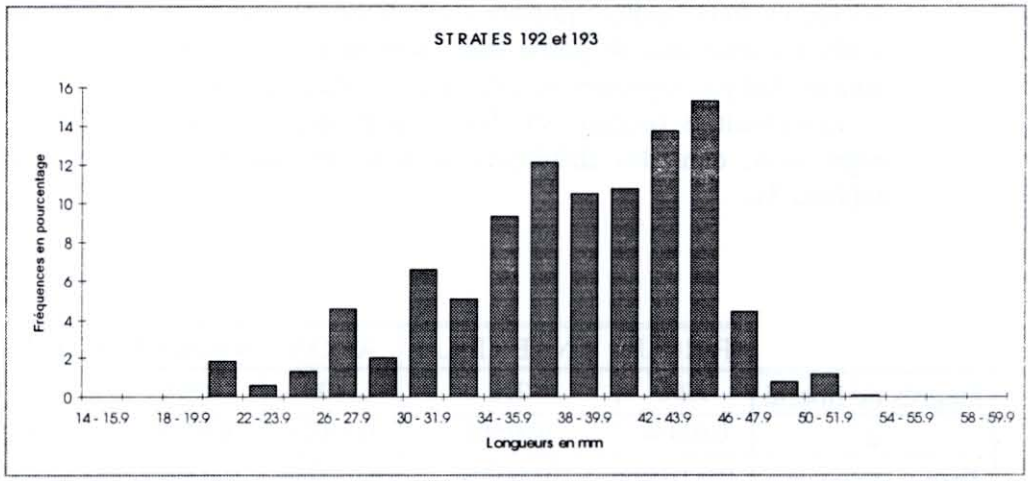


Figure 23

Composition en taille des moules élevées dans le secteur de Coudeville - Donville

La position statistique des modes est représentée dans le tableau 30.

STRATE	122	123	132	133	142	143	172	173	182	183	192-193
Nombre d'observa.	9	1	3	1	2	1	3	15	6	13	3
Position du mode	*36.43*	**37.03**	*37.61*	**41.28**	*36.51*	**38.00**	*37.62*	**40.83**	*39.88*	**42.94**	**39.53**
Ecart type	4.14	1.65	4.35	3.17	3.96	3.24	4.27	5.98	5.15	4.14	5.19

Tableau 30

Taille modale des moules dans chaque strate

L'étude de ces figures et de ce tableau met en évidence la composition en taille strictement uni modale de ces populations de moules, dans chaque strate. Cette constatation est la conséquence de l'unicité de la période d'ensemencement en naissain. La strate 182 (bande côtière de la Vanlée) constitue cependant une exception à cette règle. Il semble cependant que les très petites moules qui ont été observées dans ce secteur soient constituées par des résidus de triage, réensemencés sur les pieux sous forme de "boudins".

On remarque également que, pour un même secteur, la taille moyenne des moules dans la strate du large (en gras dans le tableau 30) est supérieure à celle que l'on constate dans la strate côtière correspondante. (Les différences, bien qu'en deçà du seuil de signification sont cependant systématiques.) L'impact, sur la croissance, de la durée d'immersion des mollusques est ainsi mis en évidence et la stratification choisie, à posteriori, justifiée.

2.4. Relations biométriques

Une étude biométrique portant sur la relation taille-poids des moules a été réalisée sur les mollusques échantillonnés. Bien que les régressions linéaires les mieux corrélées soient celles qui lient le Log de la taille en mm au Log du poids en g (coefficients de corrélation de l'ordre de 0,90 à 0,92 dans chaque secteur), les régressions étudiées portent sur la taille, en mm et le Log du poids. En effet, seuls les individus de petite taille sont mal représentés par ce modèle ; ils ne sont en fait pas représentatifs de la croissance des moules sur le pieu étudié.

Les résultats obtenus sur les caractéristiques de ces différentes droites de régression, dans les différents secteurs mytilicoles sont regroupés dans le tableau 31.

	PIROU	ANNEVILLE	AGON	VANLEE	COUDEVILLE	TOTAL
Degrés de liberté	1398	298	1898	1898	298	5698
a	0,03454	0,03562	0,03021	0,03215	0,03538	0,03183
Erreur type sur a	0.000339	0,000756	0,000236	0,000272	0,000512	0,000150
b	-0,6195	-0,6608	-0,4740	-0,5403	-0,7276	-0,5321
Erreur type sur b	0,0127	0,0276	0,0968	0,0110	0,0021	0,0060
Pente	17,93	18,52	15,78	16,81	20,56	16,72
Coeff. Déter.	0,8812	0,8816	0,8965	0,8804	0,9412	0,8875

Tableau 31

Caractéristiques de droites de régression calculées sur la relation Taille - Log du poids, dans les différents secteurs mytilicoles de la côte Ouest du Cotentin

Devant les fortes analogies des caractéristiques de ces droites de régression, et mis à part celle du secteur de Donville-Coudeville, on peut considérer qu'il n'existe pas de différences décelables entre les relations Taille-Poids des moules élevées dans les différents secteurs mytilicoles du Cotentin Ouest (tout au moins dans les limites des tailles commercialisées -entre 30 et 50 mm-).

3

RESULTATS DE CROISSANCE (Côte Ouest)

Les résultats moyens de croissance, par strate, sont regroupés dans les figures 24a à 24m et dans le tableau 32 (résultats calculés par le logiciel (NORMSEP). Les mensurations ont été réalisées sur 32 points répartis dans les différentes strates, en octobre 1994 (barres en gris foncé) et en mai 1995 (barres en gris clair).

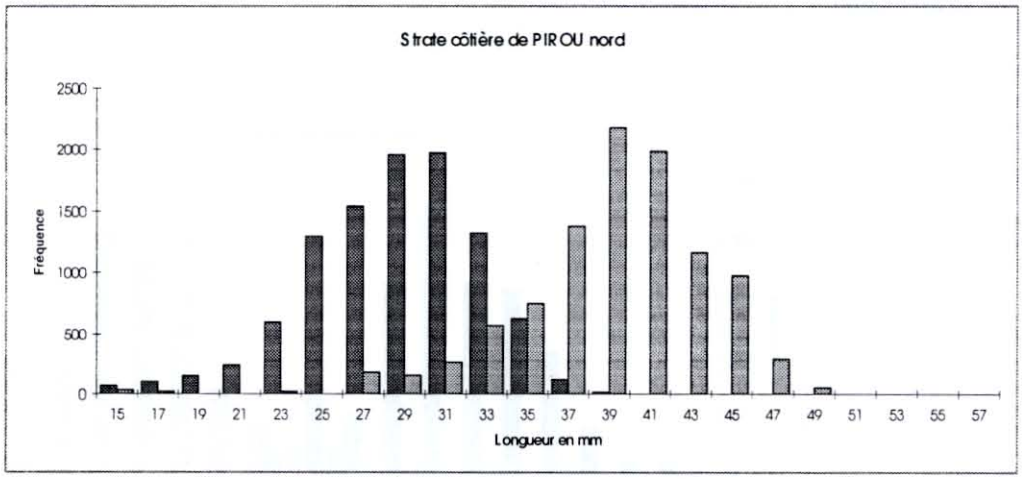


Figure 24a

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

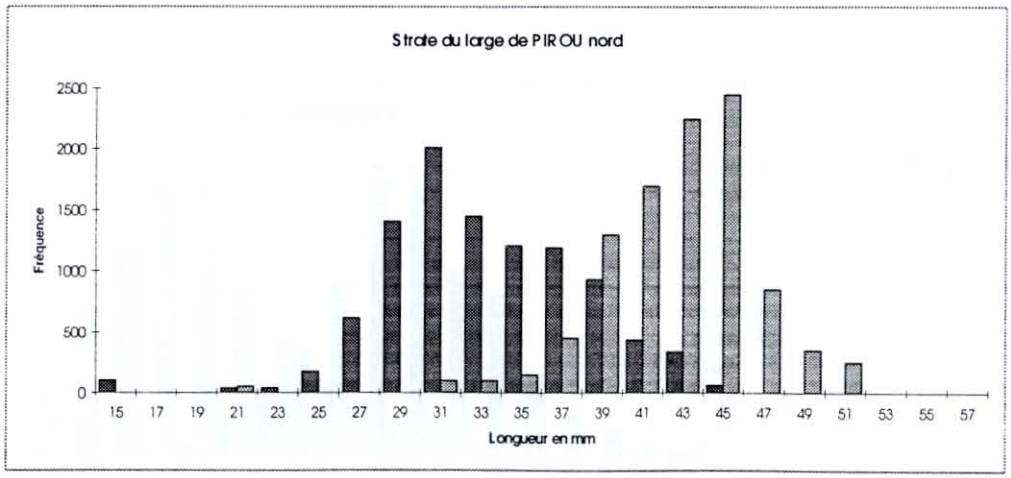


Figure 24b

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

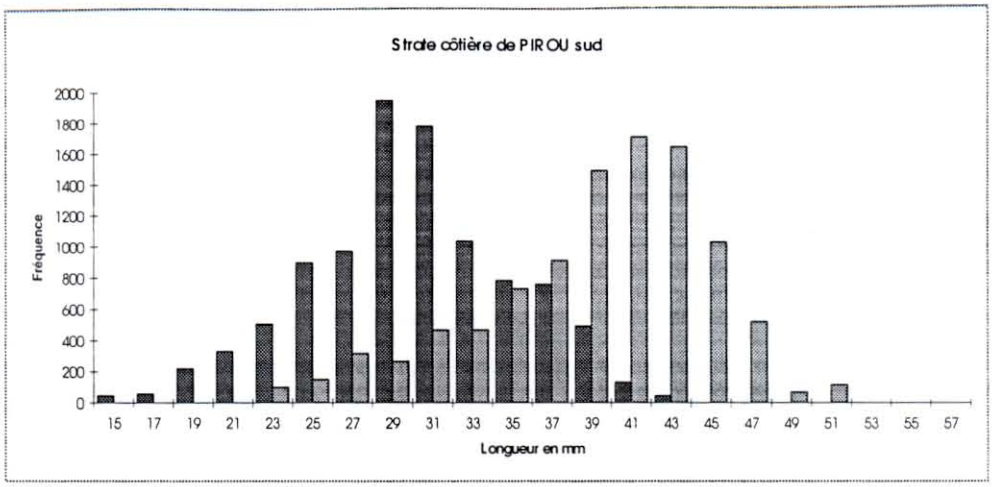


Figure 24c

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

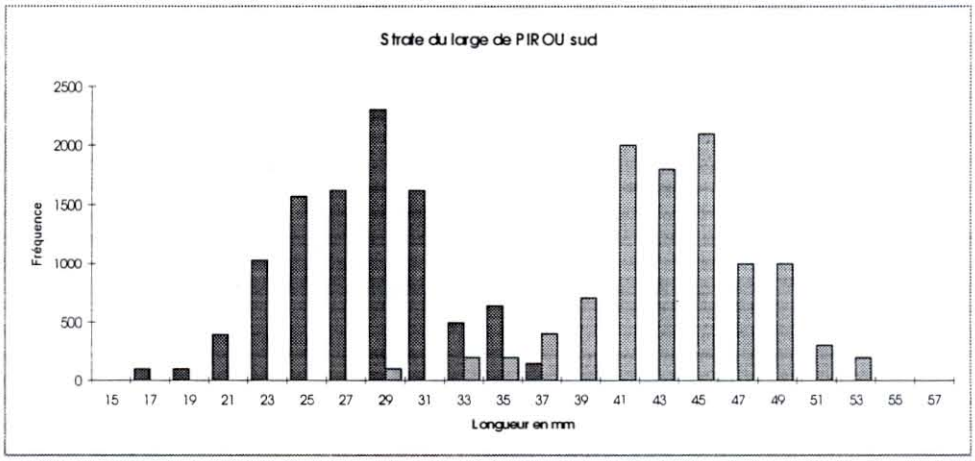


Figure 24d

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

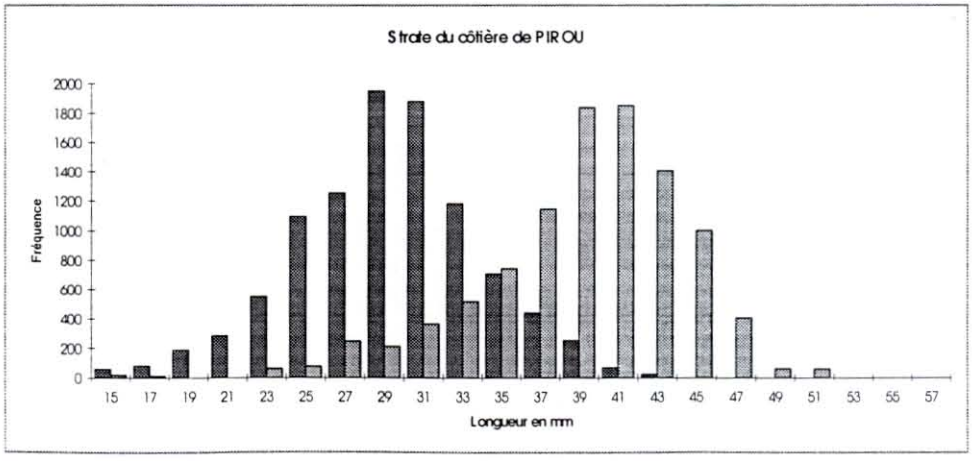


Figure 24e

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

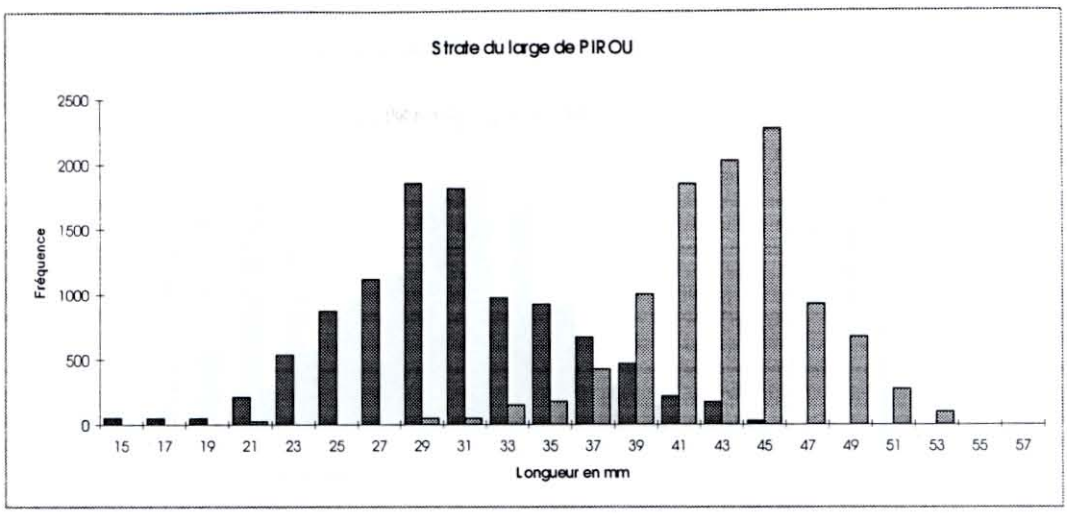


Figure 24f

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

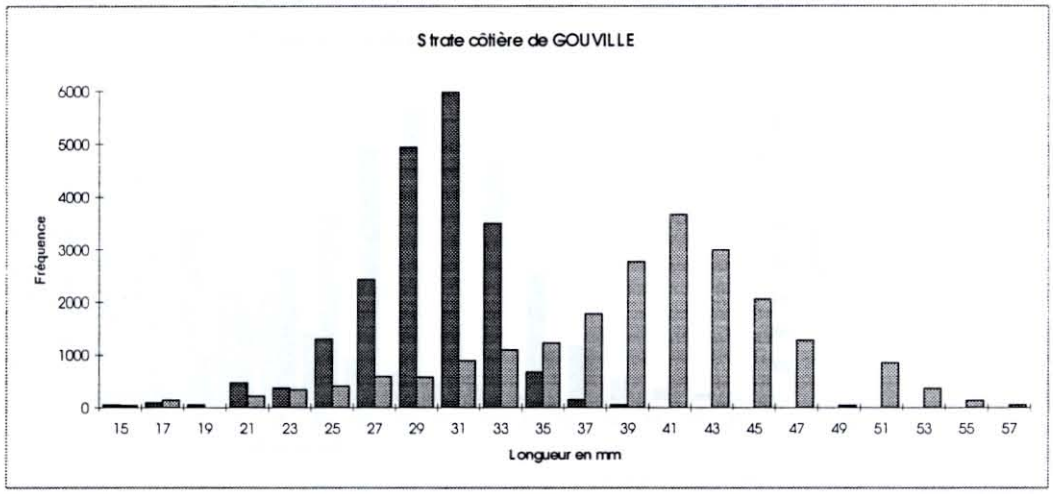


Figure 24g

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

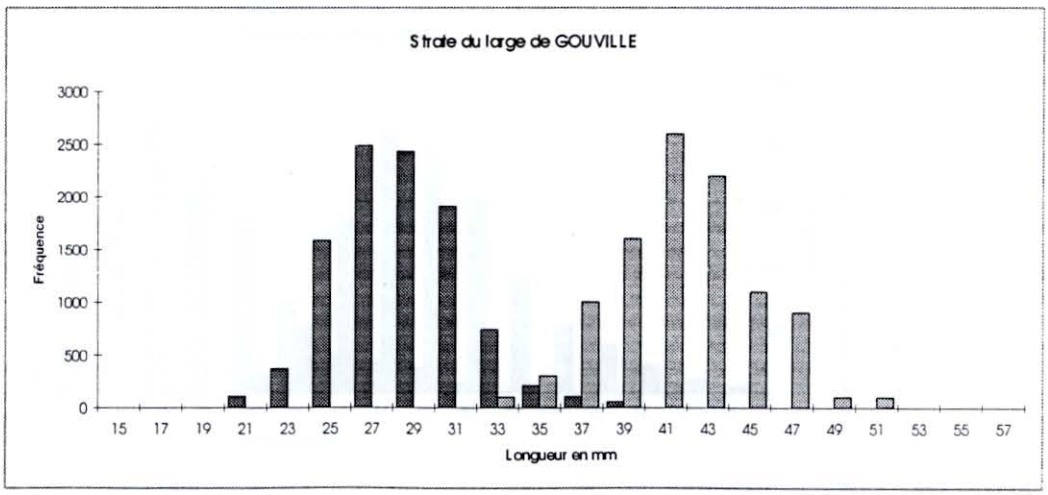


Figure 24h

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

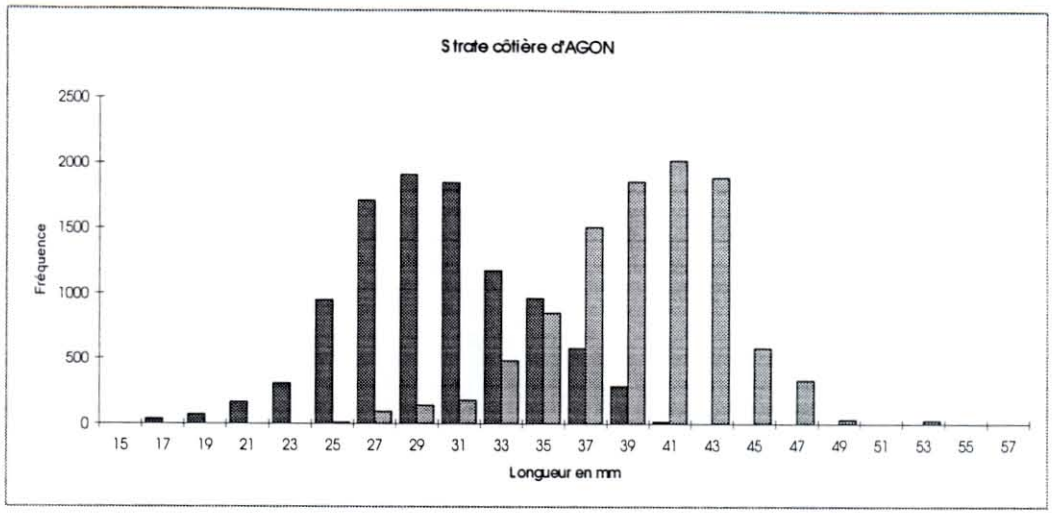


Figure 24i

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

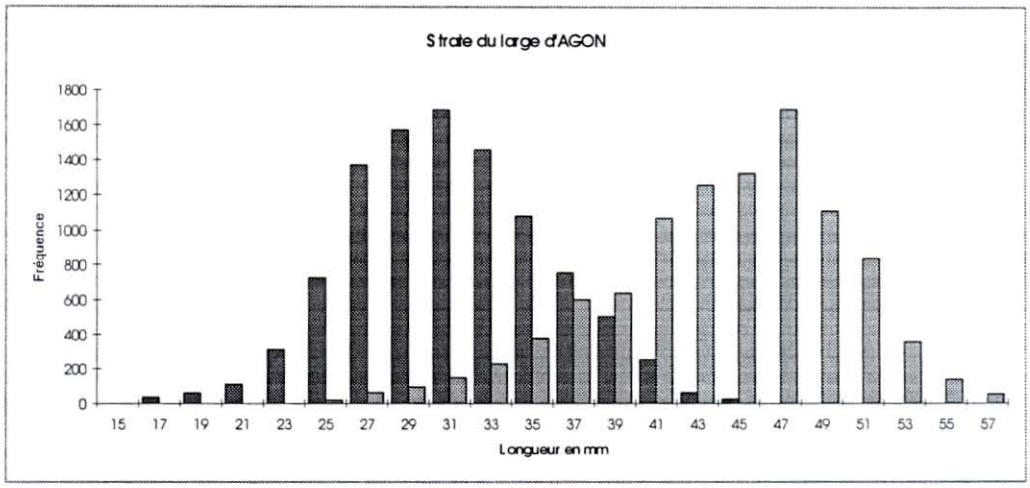


Figure 24j

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

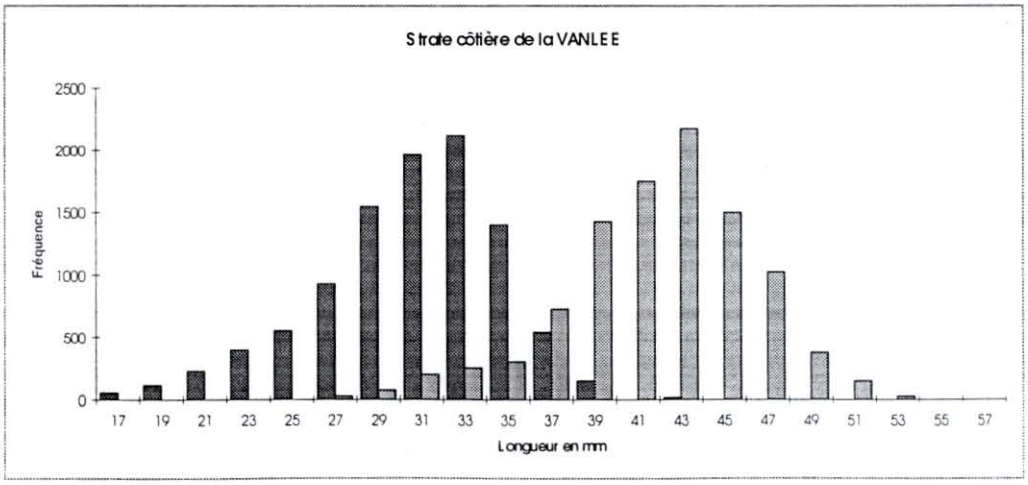


Figure 24k

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

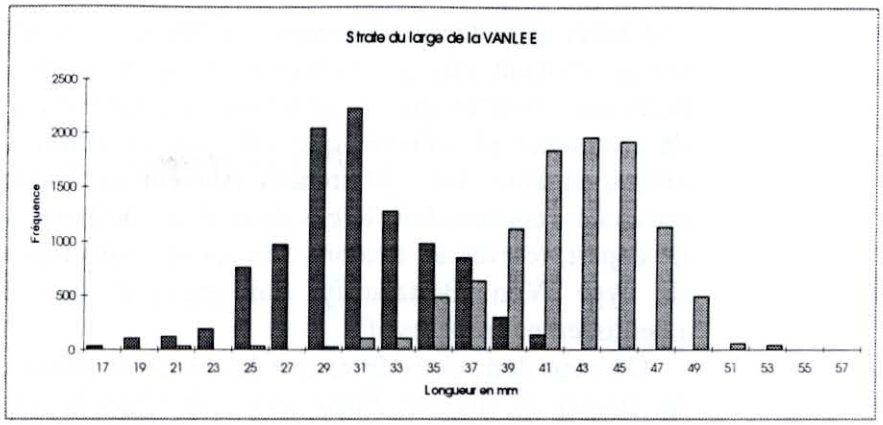


Figure 24l

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

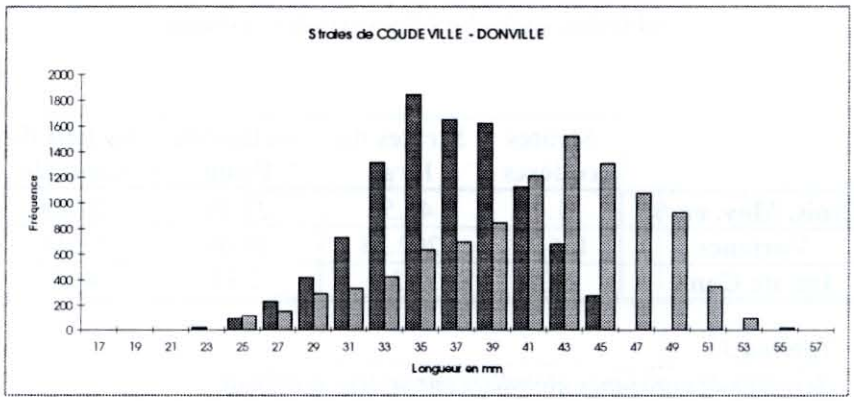


Figure 24m

Modes observés en début (octobre 1994, barres en gris foncé) et en fin d'étude de croissance (mai 1995, barres en gris clair)

STRATE	Strate côtière PIROU nord		Strate du large PIROU nord		Strate côtière PIROU sud		Strate du large PIROU sud		Strate côtière PIROU		Strate du large PIROU	
Date	Oct.	Mai	Oct.	Mai	Oct.	Mai	Oct.	Mai	Oct.	Mai	Oct.	Mai
Taille moy.	28.66	39.21	33.50	42.77	30.10	39.15	27.92	43.44	29.38	39.15	30.61	43.15
Ecart type	4.08	4.33	4.48	3.60	5.11	5.02	3.91	4.29	4.68	5.02	5.15	3.97
Croissance	10.55 mm		9.27 mm		9.05 mm		15.52 mm		9.77 mm		12.54 mm	
en %	36.81		27.67		30.07		55.59		33.25		40.97	

STRATE	Strate côtière Gouville		Strate du large Gouville		Strate côtière Agon		Strate du large Agon		Strate côtière Vanlée		Strate du large Vanlée		Strates Coudeville Donville	
Date	Oct.	Mai	Oct.	Mai	Oct.	Mai	Oct.	Mai	Oct.	Mai	Oct.	Mai	Oct.	Mai
Taille moy.	29.66	38.61	28.54	41.62	30.03	39.47	31.16	44.08	30.67	41.8	30.83	42.36	34.37	39.44
Ecart type	3.27	6.00	3.01	3.33	4.16	3.99	4.71	5.69	4.20	4.30	4.26	4.00	4.30	6.12
Croissance	8.95 mm		13.08 mm		9.44 mm		12.92 mm		10.18 mm		11.53 mm		5.07	
en %	30.18		45.83		31.44		41.46		33.19		37.40		14.75	

Tableau 32

Croissance des moules relevées dans les différentes strates

L'hétérogénéité des croissances relevées dans les différents secteurs est essentiellement due au niveau bathymétrique des différentes strates. On remarque, en effet, que les strates du large présentent généralement des taux de croissance plus élevés que celui qui est relevé dans les strates côtières correspondante. Ces différences peuvent cependant être atténuées, voire masquées, comme dans le cas de la strate de Pirou nord, par la grande taille de départ, relevée en octobre ; les moules suivant une courbe de croissance de type Von Bertalanffy qui exprime une croissance continue à ralentissement progressif.

On peut donc considérer que les résultats présentés sont surévalués pour les strates du large de Pirou sud et de Gouville mais sous-évalués pour la strate du large de Pirou nord et pour la zone de Coudeville - Donville.

L'étude des résultats de croissance point par point permet de se débarrasser de ce biais en modifiant la pente observée en introduisant un facteur correctif basé sur une courbe de croissance type des moules de la côte Ouest du Cotentin, établie mensuellement en 1976-1977. Les résultats obtenus sont alors les suivants (tableau 33) :

	Strates côtières	Strates du large	Secteur de Pirou	Secteur de Gouville	Secteur D'Agon	Secteur de la Vanlée	Secteur de Donville
Crois. Moy. en %	31.44	40.55	27.29	21.28	37.83	36.99	39.89
Variance	156.19	202.38	10.66	18.18	15.83	7.19	12.25
Int. de Conf.	6.06	7.35	2.31	4.92	2.31	2.03	4.96

Tableau 33

Résultats de croissance globalisés par secteur mytilicole

Comme on peut le constater les résultats obtenus les années précédentes sont confortés par les données contenues dans ce tableau. Mis à part le secteur de Coudeville-Donville pour lequel la fiabilité des résultats est faible l'impact de l'influence du Havre de la Vanlée sur la croissance des moules est confirmé au vu des résultats de croissance dans les secteurs d'Agon et de la Vanlée. De même on remarquera les médiocres conditions de pousse dans le secteur de Gouville. Sans doute faut il rechercher là l'impact de la forte concentration d'huîtres que l'on rencontre plus au sur dans le secteur de Blainville. La conséquence en est la désaffection progressive pour la mytiliculture dans ce secteur.

III

ETUDE BIOCHIMIQUE DES HUITRES ET DES MOULES EN ELEVAGE

Les prélèvements de coquillages réalisés sur la grande majorité des points d'étude de la croissance ou des études de stock (cf. carte en annexes) ont permis d'analyser les teneurs en protéines, lipides, glucides totaux et glycogène des mollusques afin de vérifier la relation qui a été précédemment mise en évidence entre les conditions de croissance et les teneurs en glucides tout particulièrement. Les analyses ont été pratiquées sur 3 groupes ou "pools" de 10 individus permettant de calculer une teneur moyenne (ramenée ensuite à un pourcentage) et son écart type. Les méthodes d'analyse utilisées, sur ces échantillons lyophilisés, broyés et homogénéisés sont les suivantes :

- ☑ Protéines ⇨ Méthode de LOWRY
- ☑ Lipides ⇨ Méthode de MARSH et WEINSTEIN
- ☑ Glucides ⇨ Méthode de DUBOIS

1

LA COTE OUEST DU COTENTIN

Les points d'analyse répartis le long de la côte Ouest du Cotentin ont permis d'étudier l'influence des différents havres sur la croissance et la composition biochimiques des coquillages.

1.1. Les huîtres

Les données brutes obtenues sur les huîtres sont contenues dans le tableau 34.

Point d'obs.	Valeur	Teneur en protéines		Teneur en lipides		Teneur en glucides tot.		Teneur en glycogène		Long. atteinte
		µg	%	µg	%	µg	%	µg	%	(en mm)
1	Moyenne	246.94	4.49	439.66	8.39	189.94	10.89	130.99	8.01	31.96
	Ecart-type	*4.12*	*0.53*	*7.16*	*0.67*	*7.04*	*1.61*	*8.00*	*1.74*	*12.04*
2	Moyenne	218.93	4.52	514.89	9.21	130.64	6.86	97.60	5.63	44.20
	Ecart-type	*5.43*	*0.86*	*6.35*	*0.57*	*2.93*	*0.17*	*5.62*	*1.19*	*13.81*
3	Moyenne	224.61	4.11	601.42	10.19	170.01	9.23	114.93	6.68	36.02
	Ecart-type	*5.08*	*0.64*	*9.20*	*0.74*	*8.00*	*1.79*	*6.19*	*1.18*	*12.02*
4	Moyenne	222.61	3.85	611.90	11.08	140.05	7.23	83.45	4.87	42.04
	Ecart-type	*6.12*	*0.79*	*8.36*	*0.50*	*6.43*	*1.46*	*3.96*	*0.08*	*11.37*
5	Moyenne	225.58	3.47	509.39	9.99	113.29	5.99	76.13	4.54	45.10
	Ecart-type	*6.13*	*0.67*	*4.46*	*1.03*	*1.09*	*0.43*	*4.15*	*0.30*	*19.15*
6	Moyenne	237.82	4.51	587.16	10.91	214.05	12.87	187.16	10.80	46.19
	Ecart-type	*5.82*	*0.80*	*7.67*	*0.97*	*3.46*	*1.64*	*3.93*	*1.41*	*10.81*
7	Moyenne	231.41	4.31	583.48	10.87	206.10	11.52	90.72	5.45	39.75
	Ecart-type	*3.93*	*0.50*	*7.78*	*1.12*	*7.34*	*1.76*	*4.88*	*0.96*	*12.88*
9	Moyenne	198.72	3.84	516.80	8.61	122.77	8.50	94.09	5.49	44.77
	Ecart-type	*4.87*	*0.56*	*7.54*	*0.67*	*5.73*	*1.04*	*4.19*	*1.02*	*16.32*
10	Moyenne	227.63	4.32	444.74	8.96	132.94	6.79	56.65	3.83	46.71
	Ecart-type	*5.11*	*0.58*	*1.35*	*0.17*	*4.14*	*1.27*	*4.18*	*0.68*	*12.98*
11	Moyenne	224.97	3.92	440.92	8.36	151.48	8.84	118.84	7.33	40.63
	Ecart-type	*4.82*	*0.74*	*9.37*	*0.85*	*5.32*	*1.20*	*4.66*	*1.20*	*14.64*
12	Moyenne	224.57	4.37	477.86	8.47	149.25	7.94	88.57	5.04	36.44
	Ecart-type	*5.10*	*0.60*	*5.67*	*0.20*	*7.77*	*1.60*	*5.28*	*1.07*	*14.32*
13	Moyenne	234.83	4.41	490.50	9.63	176.84	10.43	137.40	8.98	36.13
	Ecart-type	*6.44*	*0.77*	*4.97*	*0.60*	*8.12*	*2.01*	*5.88*	*1.71*	*14.22*
14	Moyenne	219.92	4.04	510.44	9.64	174.32	9.92	96.09	5.85	41.75
	Ecart-type	*4.53*	*0.51*	*8.00*	*0.89*	*3.44*	*0.96*	*5.57*	*1.18*	*14.65*
15	Moyenne	222.03	4.20	494.52	8.86	266.86	15.10	187.73	11.57	31.31
	Ecart-type	*4.64*	*0.56*	*5.14*	*0.34*	*4.65*	*1.53*	*4.61*	*1.31*	*14.05*
16	Moyenne	212.70	3.95	512.83	9.43	216.97	11.98	172.22	10.34	51.02
	Ecart-type	*5.08*	*0.48*	*7.17*	*0.93*	*3.30*	*0.68*	*5.04*	*1.00*	*13.53*
17	Moyenne	230.36	4.22	512.27	10.09	175.17	10.24	142.90	8.76	36.99
	Ecart-type	*4.64*	*0.21*	*5.19*	*0.79*	*7.31*	*1.62*	*8.39*	*1.71*	*13.24*
18	Moyenne	188.97	3.84	515.61	9.68	216.41	13.24	156.87	8.88	46.96
	Ecart-type	*4.46*	*0.70*	*7.32*	*0.92*	*7.25*	*1.60*	*8.08*	*1.96*	*12.47*
19	Moyenne	194.66	3.58	648.60	12.59	273.40	15.92	201.64	12.99	61.18
	Ecart-type	*3.44*	*0.30*	*5.50*	*1.34*	*2.34*	*1.44*	*6.42*	*1.94*	*21.66*
20	Moyenne	210.78	3.85	635.19	11.88	230.63	13.55	165.49	9.81	58.49
	Ecart-type	*5.97*	*0.73*	*8.85*	*1.28*	*7.41*	*1.89*	*7.64*	*1.94*	*22.47*
21	Moyenne	214.51	4.23	660.61	12.11	222.90	12.14	182.57	10.42	58.70
	Ecart-type	*5.85*	*0.58*	*8.85*	*1.19*	*9.20*	*2.11*	*8.94*	*2.12*	*19.36*

Tableau 34

Relation entre la vitesse de croissance et les constituants biochimiques des mollusques analysés sur les différents points

Les différentes corrélations qui ont été calculées sont regroupées dans le tableau 34A .

21 points d'étude (en %)	Regression linéaire	Coefficient de corrélation
PROTEINES	Croiss.=1,2344 Pro + 94,795	0,2209
LIPIDES	Croiss.=4,3852 Lip + 0,5487	**0,4763**
GLUCIDES	Croiss.=1,1697 Glu + 31,938	0,1682
GLYCOGENE	Croiss.=2,4079 Gly + 77,339	0,1756

Tableau 34.A

Régressions linéaires établies entre la vitesse de croissance et les différents constituants biochimiques des mollusques

Seule la relation Lipides-Croissance présente un coefficient de corrélation suffisamment élevé pour rendre la relation significative. Il convient d'être cependant prudent au vu de la figure correspondante (Fig. 25). Trois points "tirent", en effet, la corrélation. Ces points correspondent au secteur de la Vanlée qui est une zone où la croissance est particulièrement forte. Cependant, la logique étant respectée, on peut penser qu'il existe bien une relation entre le taux de lipides (lié souvent à la gamètogénèse) et la croissance (liée partiellement à la quantité de nourriture disponible, d'origine terrigène).

Les autres relations ne sont pas significative à la période des prélèvements (hiver).

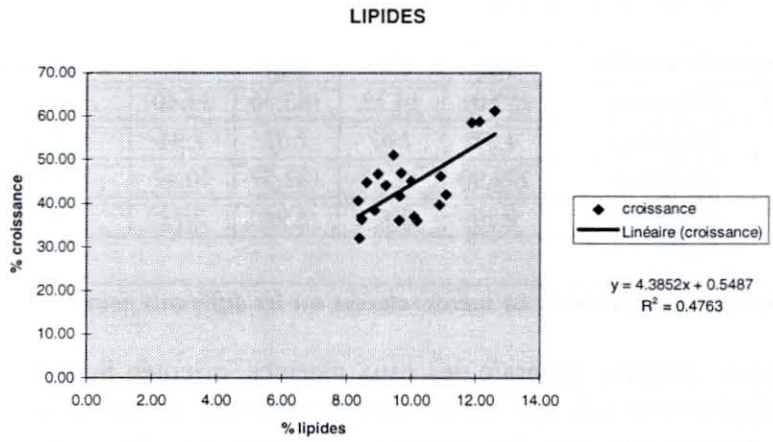


Figure 25

Relation linéaire entre la croissance et le taux de lipide des huîtres

Des regroupements par strate ont été tentés. Ils n'ont pas permis non plus de mettre des relations supplémentaires en évidence, les teneurs en protéines étant très constantes.

Par contre les regroupements des points situés de part et d'autre des débouchés des différents havres ont clairement montré l'influence des différents cours d'eau sur les teneurs en sucre (Tableau 35).

		GLUCIDES		GLYCOGENE		CROISSANCE
Havre DE LESSAY		**(µg)**	**(%)**	**(µg)**	**(%)**	**(en mm)**
NORD	Moyenne	179.97	10.06	122.96	7.35	33.99
	Ecart-type	*7.52*	*1.70*	*7.10*	*1.46*	*12.03*
SUD	Moyenne	135.35	7.04	90.52	5.25	43.12
	Ecart-type	*4.68*	*0.82*	*4.79*	*0.64*	*12.59*

Havre de GEFFOSSE		**(µg)**	**(%)**	**(µg)**	**(%)**	**(en mm)**
NORD	Moyenne	206.10	11.52	90.72	5.45	39.75
	Ecart-type	*7.34*	*1.76*	*4.88*	*0.96*	*12.88*
SUD	Moyenne	139.11	8.02	89.54	5.42	42.14
	Ecart-type	*5.74*	*1.28*	*4.58*	*0.99*	*14.56*

Havre de BLAINVILLE		**(µg)**	**(%)**	**(µg)**	**(%)**	**(en mm)**
NORD	Moyenne	206.01	11.82	140.41	8.80	36.40
	Ecart-type	*5.40*	*1.50*	*5.35*	*1.40*	*14.31*
SUD	Moyenne	202.85	11.82	157.33	9.33	44.99
	Ecart-type	*5.95*	*1.30*	*7.17*	*1.56*	*13.08*

Havre de la VANLEE		**(µg)**	**(%)**	**(µg)**	**(%)**	**(en mm)**
NORD	Moyenne	252.01	14.73	183.56	11.40	59.83
	Ecart-type	*4.87*	*1.67*	*7.03*	*1.94*	*22.06*
SUD	Moyenne	222.90	12.14	182.57	10.42	58.70
	Ecart-type	*9.20*	*2.11*	*8.94*	*2.12*	*19.36*

Tableau 35

Influence des différents havres sur les teneurs en sucres relevées sur les différents points

En relation avec la dérive générale des eaux marines, orientée Sud-Nord le long de la côte Ouest du Cotentin et liée aux résiduelles de courants de marée ainsi qu'aux vents dominants, on remarquera que les teneurs en sucre sont liées aux conditions de croissance et quasi systématiquement plus élevées le long des rives Nord des débouchés des Havres. Il se confirme donc que dans ces secteurs la proximité des apports terrigènes influe plus que la bathymétrie sur la croissance et sur l'engraissement des mollusques. Nous pouvons ainsi expliquer la dégradation des conditions de croissance et d'engraissement que l'on constate du Sud vers le Nord le long de la côte Ouest du Cotentin, les eaux se diluant progressivement et nourrissant successivement les différentes concentrations importantes de coquillages, dans l'ordre : Vanlée, Agon, Blainville, Gouville et Pirou.

1.2. Les moules

Les résultats bruts obtenus sur les moules sont présentées dans les tableaux 36.A, 36.B et 36.C.

SECTEUR	Croissance (longueur)	Type de donnée	Teneur en protéines		Teneur en lipides		Teneur en glucides tot.		Teneur en glycogène	
	(en %)	calculée	(µg)	(%)	(µg)	(%)	(µg)	(%)	(µg)	(%)
	Point 1	**Moyenne**	235.22	43.28	571.29	11.31	280.42	16.35	190.74	10.62
	24.58	***Ecart-type***	*3.29*	*1.52*	*6.35*	*0.63*	*2.9*	*0.84*	*4.51*	*0.62*
	Point 3	**Moyenne**	300.95	49.46	468.43	9.06	230.86	13.67	190.44	11.29
PIROU	26.29	***Ecart-type***	*2.18*	*1.99*	*5.82*	*0.29*	*5.15*	*0.96*	*3.82*	*0.59*
NORD	**Point 4**	**Moyenne**	289.2	54.85	499.36	9.66	170.92	9.91	157.61	8.94
	28.88	***Ecart-type***	*1.54*	*0.44*	*6.81*	*0.64*	*2.89*	*0.52*	*1.09*	*0.57*
	Point 5	**Moyenne**	275.87	49.93	629.8	12.66	392.28	26.33	355.21	23.59
	17.11	***Ecart-type***	*4.48*	*0.84*	*4.25*	*0.57*	*8.26*	*1.1*	*7.56*	*1.28*
	Point 6	**Moyenne**	244.59	43.05	551.49	10.8	294.73	17.28	237.04	13.94
PIROU	35.63	***Ecart-type***	*3.15*	*1.62*	*4.21*	*0.45*	*6.57*	*1.46*	*3.99*	*1.07*
SUD	**Point 8**	**Moyenne**	239.31	47.63	718.74	13.59	274.86	15.57	241.94	13.72
	31.52	***Ecart-type***	*4.19*	*1.51*	*2.9*	*0.68*	*3.48*	*0.59*	*4.02*	*0.84*
	Point 9	**Moyenne**	263.31	49.01	748	13.01	211.7	11.06	196.06	-10.23
	31.42	***Ecart-type***	*4.51*	*1.83*	*6.08*	*0.57*	*3.49*	*0.91*	*3.03*	*0.47*
	Point 10	**Moyenne**	263.61	48.42	684.79	12.29	240.67	13	163.46	9.16
GOUVILLE	15.1	***Ecart-type***	*3.55*	*2.17*	*8.64*	*0.55*	*4.39*	*0.95*	*3.26*	*0.54*
	Point 11	**Moyenne**	228.69	42.48	586.68	11.43	273.27	15.95	226.17	13.22
	29.15	***Ecart-type***	*1.31*	*0.4*	*3.77*	*0.57*	*5.01*	*0.99*	*2.26*	*0.69*

Tableau 36.A

Résultats des analyses biochimiques réalisées sur les moules de la côte Ouest du Cotentin (première partie)

SECTEUR	Croissance (longueur)	Type de donnée	Teneur en protéines		Teneur en lipides		Teneur en glucides tot.		Teneur en glycogène	
	(en %)	calculée	(µg)	(%)	(µg)	(%)	(µg)	(%)	(µg)	(%)
	Point 12	**Moyenne**	255.22	51.43	655.07	12.38	410.65	22.5	302.89	16.67
	37.36	***Ecart-type***	*3.03*	*1.91*	*8.6*	*0.37*	*7.92*	*1.28*	*4.28*	*0.79*
	Point 13	**Moyenne**	197.18	37.2	570.71	11.14	358.24	21.02	251.26	14.49
	14.63	***Ecart-type***	*3.96*	*1.66*	*6.75*	*0.55*	*4.61*	*1.15*	*5.44*	*0.71*
	Point 14	**Moyenne**	204.56	40.58	542.2	11.45	361.9	21.23	310.86	18.25
AGON	27.54	***Ecart-type***	*2.95*	*2.04*	*4.01*	*0.68*	*6.08*	*0.89*	*5.5*	*1.04*
NORD	**point 15**	**Moyenne**	244.59	44.14	628.32	11.22	347.85	18.69	329.74	17.69
	26.45	***Ecart-type***	*5.17*	*0.82*	*7.27*	*0.19*	*4.57*	*1.14*	*4.53*	*0.76*
	Point 16	**Moyenne**	253.38	50.64	511.26	10.48	244.01	15.02	194.42	11.96
	27.46	***Ecart-type***	*3.07*	*0.61*	*4.29*	*0.63*	*4.81*	*1.22*	*2.29*	*0.43*
	Point 17	**Moyenne**	264.43	49.53	530.44	10.52	285.53	17.52	247.32	14.76
	33.62	***Ecart-type***	*2.98*	*1.82*	*6.99*	*0.55*	*7.77*	*1.57*	*4.89*	*1.22*
	Point 18	**Moyenne**	214.78	40.81	549.42	11.1	305.72	19	255.12	15.84
	30.29	***Ecart-type***	*2.28*	*0.93*	*3.64*	*0.24*	*3.21*	*1.1*	*3.16*	*0.82*
	Point 19	**Moyenne**	265.26	47.41	653.43	12.3	308.91	17.64	284.79	16.08
	27.08	***Ecart-type***	*5.63*	*1.17*	*7.63*	*0.72*	*5.32*	*0.88*	*4.96*	*0.79*
	Point 20	**Moyenne**	278.28	51.9	462.13	9.19	244.29	14.92	234.51	14.34
AGON	41.06	***Ecart-type***	*2.26*	*1.86*	*5.39*	*0.17*	*4.15*	*0.63*	*3.48*	*0.83*
SUD	**point 21**	**Moyenne**	224.49	46.59	686.04	13.18	240.94	13.88	190.82	10.99
	28.18	***Ecart-type***	*4.78*	*1.33*	*2.33*	*0.63*	*0.98*	*0.61*	*2.75*	*0.4*
	Point 22	**Moyenne**	260.58	50.63	631.64	12.51	321.72	19.16	262.28	15.61
	20.08	***Ecart-type***	*3.39*	*1.89*	*5.25*	*0.64*	*3.04*	*1.25*	*2.06*	*1*
	Point 23	**Moyenne**	213.5	44.35	656.15	12.8	329.75	19.31	243.81	14.27
	14.56	***Ecart-type***	*1.33*	*0.82*	*5.44*	*0.65*	*4.1*	*1.14*	*3.34*	*0.88*

Tableau 36.B

Résultats des analyses biochimiques réalisées sur les moules de la côte Ouest du Cotentin (seconde partie)

SECTEUR	Croissance (longueur) (en %)	Type de donnée calculée	Teneur en protéines		Teneur en lipides		Teneur en glucides tot.		Teneur en glycogène	
			(µg)	(%)	(µg)	(%)	(µg)	(%)	(µg)	(%)
VANLEE NORD	**Point 24**	**Moyenne**	317.18	57.31	521.51	10.19	177.69	11.11	154.28	9.07
	17.19	***Ecart-type***	*4.46*	*1.61*	*6.13*	*0.51*	*3.11*	*0.45*	*1.91*	*0.73*
	Point 25	**Moyenne**	254.66	48.01	627.78	11.82	392.27	22.24	349.36	19.76
	25.28	***Ecart-type***	*3.42*	*1.35*	*8.01*	*0.53*	*3.26*	*1.13*	*5.26*	*0.68*
	Point 26	**Moyenne**	303.47	54.47	503.05	9.91	234.28	13.85	159.63	9.54
	31.94	***Ecart-type***	*4.85*	*1.14*	*4.57*	*0.51*	*3.75*	*0.85*	*5.71*	*1.42*
VANLEE SUD	**Point 27**	**Moyenne**	302.35	53.95	468.77	9.84	234.2	14.42	177.16	10.91
	20.01	***Ecart-type***	*5.19*	*1.35*	*7.17*	*0.32*	*5.53*	*0.54*	*4.78*	*0.65*
	Point 28	**Moyenne**	269.17	50.24	682.04	12.28	220.04	11.88	159.89	8.63
	27.1	***Ecart-type***	*5.44*	*1.49*	*2.64*	*0.71*	*2.2*	*0.34*	*2.21*	*0.24*
	Point 29	**Moyenne**	265.26	47.03	726.3	12.39	258.67	13.25	230.63	11.81
		Ecart-type	*3.03*	*0.57*	*6.72*	*0.72*	*2.12*	*0.72*	*4.24*	*0.97*
	Point 30	**Moyenne**	277.27	50.98	599.92	12.28	209.24	13.67	156.47	9.55
	30.23	***Ecart-type***	*3.62*	*2*	*6.38*	*0.33*	*3.59*	*0.8*	*3.73*	*0.47*
COUDEVILLE	**Point 31**	**Moyenne**	314.38	55.18	568.62	10.34	218.39	13.2	207.24	11.89
	1.66	***Ecart-type***	*5.97*	*1.32*	*8.4*	*0.47*	*2.85*	*0.75*	*4.03*	*0.84*
DONVILLE	**Point 32**	**Moyenne**	278.66	48.41	664.28	13.02	252.4	14.86	218.03	12.84
	23.01	***Ecart-type***	*5.3*	*1.87*	*5.22*	*0.51*	*3*	*0.82*	*2.52*	*0.88*

Tableau 36.C

Résultats des analyses biochimiques réalisées sur les moules de la côte Ouest du Cotentin (troisième partie)

Contrairement à ce que l'on a pu constater pour les huîtres aucun lien direct n'a été mis en évidence entre le taux de lipide des moules et leur taux de croissance (ou la taille moyenne atteinte). Les analyses des glucides et des protéines n'ont pas non plus apporté d'informations supplémentaires.

Les regroupements par strate ne montrent pas de différences significatives entre les teneurs en sucres des moules élevées au large ou prés de la côte (particulièrement aux alentours des débouchés des havres) bien que la croissance soit, elle, liée à la profondeur d'immersion.

Par contre, comme pour les huîtres, une relation à été mise en évidence entre la proximité des havres et le taux de glucide (Tableau 37).

		GLUCIDES		GLYCOGENE		CROISSANCE
Havre de la VANLEE		(µg)	(%)	(µg)	(%)	(%)
NORD	Moyenne	268.08	15.73	221.09	12.79	24.8
Points 24 à 26	*Ecart-type*	111.21	5.80	111.12	6.04	7.38
SUD	Moyenne	230.54	13.30	181.04	10.23	25.78
Points 27 à 30	*Ecart-type*	21.36	1.06	34.28	1.41	5.24

Havre de REGNEVILLE		(µg)	(%)	(µg)	(%)	(%)
NORD	Moyenne	291.88	17.32	245.22	14.52	22.37
Points 18 à 23	*Ecart-type*	39.16	2.36	31.72	1.89	1.64

Tableau 37

Teneurs en sucre des différents points regroupés et situés prés de l'embouchure des havres de Blainville et de la Vanlée

La trop faible variabilité des teneurs en protéines et en lipides n'est pas suffisante pour rechercher des corrélations quelconques, à l'instar de ce qui a été observé précédemment pour les huîtres. Le sud du havre de Regneville n'est pas non plus matérialisé car les bouchots situés à ce niveau sont en fait plus proche du nord du havre de la Vanlée (points 24 à 26). On remarquera que les teneurs en glucides et en glycogène sont significativement plus importantes dans les secteurs situés au nord des havres que dans ceux qui sont situés au sud. Ceci confirme l'existence d'un courant côtier orienté sud-nord et la grande importance des apports terrigènes, pour la mytiliculture comme pour l'ostréiculture. En regroupant "l'effet Strate" on parvient au tableau 38.

		GLUCIDES		GLYCOGENE		CROISSANCE
Havre de la VANLEE		(µg)	(%)	(µg)	(%)	(%)
LARGE	Moyenne	177.69	11.11	154.28	9.07	17.19
	Ecart-type	9.44	0.45	1.91	0.73	
COTE	Moyenne	313.27	18.05	273.47	15.67	28.61
	Ecart-type	9.34	2.17	10.34	2.39	2.17

Havre de BLAINVILLE		(µg)	(%)	(µg)	(%)	(%)
LARGE	Moyenne	298.25	18.01	248.61	14.96	27.92
	Ecart-type	6.19	1.46	3.91	1.03	3.26
COTE	Moyenne	307.63	17.67	263.19	15	27.29
	Ecart-type	6.73	1.42	7.36	1.51	0.85

Tableau 38

Teneurs en sucre des moules élevées dans les différentes strates situées près des embouchures des havres

Ces taux de sucre montrent que l'effet des havres est important sur les strates côtières qui profitent les premières des apports nutritifs. Cet impact se répercute également sur la croissance des moules, tout particulièrement dans la Vanlée.

2

LES MOULES DE LA COTE EST DU COTENTIN

Les analyses biochimiques de protéines, lipides et glucides totaux ont porté sur des moules échantillonées sur les points 1, 7, 8, 9, 15, 18, 20, 22 et 24 de l'étude de stock (Cf. carte en annexe). Les résultats bruts apparaissent dans le tableau n°39.

Taille moyenne	Type de donnée	Teneur en protéines		Teneur en lipides		Teneur en glucides tot.		Teneur en glycogène		Taille Moyenne
(en mm)	calculée	(µg)	(%)	(µg)	(%)	(µg)	(%)	(µg)	(%)	(en mm)
Point 1	**Moyenne**	321.78	57.91	777.33	14.24	323.94	18.02	274.94	15.35	35.96
	Ecart-type	*40.32*	*4.96*	*74.99*	*1.59*	*32.96*	*1.67*	*30.91*	*1.90*	*3.77*
Point 7	**Moyenne**	316.45	58.75	710.22	13.12	379.89	21.05	298.67	16.55	40.61
	Ecart-type	*21.51*	*5.34*	*83.48*	*1.63*	*70.79*	*4.10*	*60.24*	*3.42*	*7.53*
Point 8	**Moyenne**	272.22	50.50	707.22	12.87	384.78	21.08	295.11	16.18	36.03
	Ecart-type	*6.54*	*2.28*	*25.29*	*0.69*	*56.76*	*2.83*	*17.06*	*0.61*	*4.70*
point 9	**Moyenne**	144.55	26.61	784.00	14.74	450.50	25.39	290.17	16.31	46.66
	Ecart-type	*6.87*	*1.58*	*12.99*	*0.21*	*2.12*	*0.78*	*11.55*	*0.04*	*7.87*
Point 15	**Moyenne**	156.78	29.57	883.45	16.94	384.00	21.16	318.72	17.59	-37.08
	Ecart-type	*34.44*	*6.09*	*53.23*	*0.86*	*60.94*	*3.12*	*33.70*	*1.77*	*6.38*
Point 18	**Moyenne**	154.33	29.01	779.11	14.76	323.25	17.77	288.75	15.90	38.69
	Ecart-type	*3.52*	*0.61*	*123.98*	*2.49*	*44.90*	*2.02*	*42.78*	*1.95*	*6.27*
Point 20	**Moyenne**	332.67	61.97	763.22	13.97	600.55	33.02	282.56	15.60	40.29
	Ecart-type	*2.31*	*0.61*	*58.20*	*0.94*	*57.92*	*3.07*	*13.52*	*0.52*	*5.23*
Point 22	**Moyenne**	331.22	62.11	866.44	16.13	366.89	20.75	221.89	12.55	37.49
	Ecart-type	*27.55*	*3.51*	*64.81*	*1.08*	*36.81*	*1.48*	*6.38*	*0.57*	*3.16*
Point 24	**Moyenne**	330.00	60.61	840.22	15.62	393.33	21.91	198.89	11.04	30.92
	Ecart-type	*10.58*	*1.53*	*62.75*	*1.11*	*20.11*	*1.21*	*21.02*	*1.07*	*4.32*

Tableau 39

Résultats bruts des analyses biochimiques réalisées sur des moules prélevées le long de la côte Est du Cotentin en relation avec la taille des mollusques

2.1. Protéines

Les taux de protéines sont en moyenne plus faibles que ceux observés en novembre 1993 au même endroit (Goulletquer et al., 1995) et sensiblement équivalents pour les points 1, 7, 8, 20, 22 et 24 à ceux observés sur la côte Ouest du Cotentin à cette même date et en novembre 1995 (cf. ci-dessus), voire nettement inférieurs pour les points 9, 15, et 18 situés au milieu du secteur mytilicole d'Utah Beach.

Une telle variation au sein d'un secteur qui apparait par ailleurs relativement homogène ne s'explique pas, sauf peut être par une origine des moules et une date d'implantation différentes sur les bouchots.

Cependant, on observe parfois sur d'autres secteurs (ex. : huîtres et vers en Baie des Veys) des variations spatiales importantes dans les teneurs en protéines sans explication apparente.

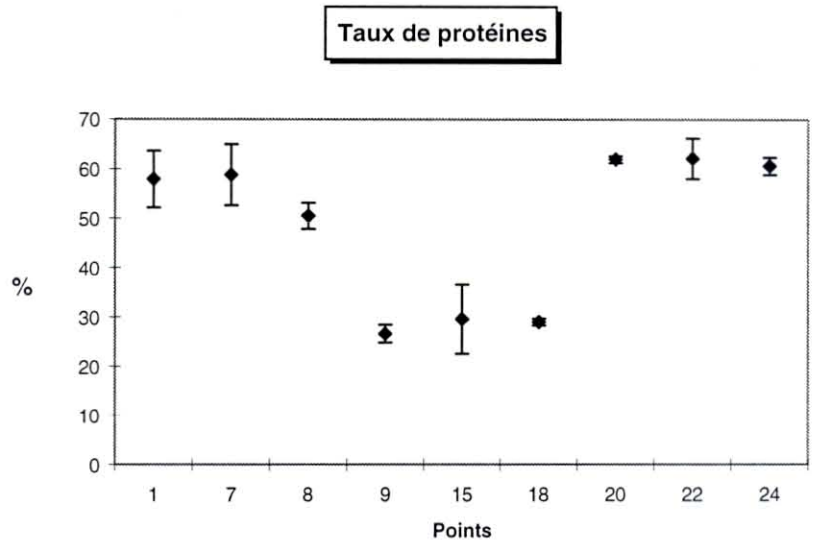


Figure 26

Taux de protéines des moules de la côte Est du Cotentin

2.2. Glucides

Une précédente étude sur les huîtres de Utah Beach (Joly et Goulletquer, 1994) nous avait montré une augmentation régulière des indices de qualité des huîtres du Sud vers le Nord. Ces résultats apparaissaient logique compte tenu du fait que les apports nutritifs des rivières débouchant en Baie des Veys profitaient en priorité aux parcs situés les plus au Sud. On n'observe pas ce phénomène sur les moules et les indices de qualité, malgré une très légère tendance favorable au bouchots les plus au sud, ne sont pas signicativement différents.

Les taux de glucides (ou de lipides suivant les périodes de l'année) sont très souvent corrélés aux indices de conditions ou de qualité (Goulletquer et *al*, 1993, 1995). Il n'est donc pas surprenant que l'on n'observe pas de grande différence entre les concentrations de glucides des différents points étudiés (figure 27). On notera ce pendant la concentration élevée de glucides observée sur les moules du point 20. Ces moules d'origine méditerranéenne (*Mytilus galloprovincialis*) présentent en général un cycle de reproduction décalé par rapport à l'espèce de l'Atlantique *Mytilus edulis*, et il n'est guère surprenant d'obtenir une composition biochimique différente.

On remarque également que l'on obtient pour ces moules un rapport glycogène sur glucides totaux sensiblement différent de *Mytilus edulis* : 0,47+/-0,04% pour *M. galloprovincialis* contre 0,50 à 0,90% (moyenne=0,74, écart type=0,14) pour *M. edulis*.

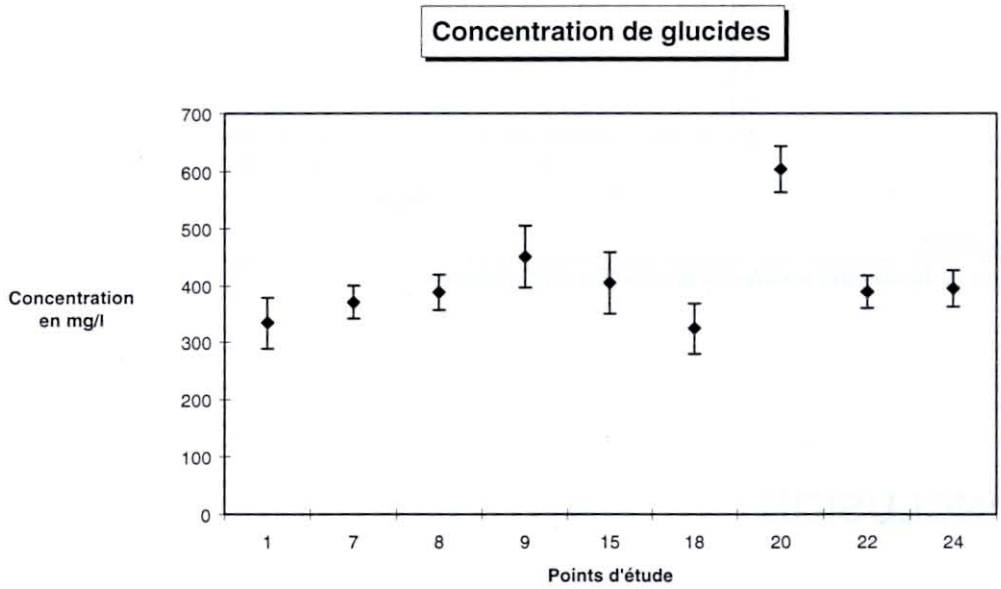


Figure 27
Concentration en glucides totaux des moules de la côte Est du Cotentin

2.3. Lipides

En ce qui concerne les lipides, les taux sont très normalement inférieurs à ceux observés en novembre 1993 (entre 11 et 26 % à cette période de l'année), ces derniers correspondant à des moules en phase de réplétion des gonades avant la période de reproduction.

Cependant, à cette époque, les taux de lipides, à l'instar des taux de glucides, augmentaient régulièrement du nord vers le sud ; ceci n'est pas le cas en mai 1996, où les différences observées, compte tenu des variances, ne sont pas significatives.

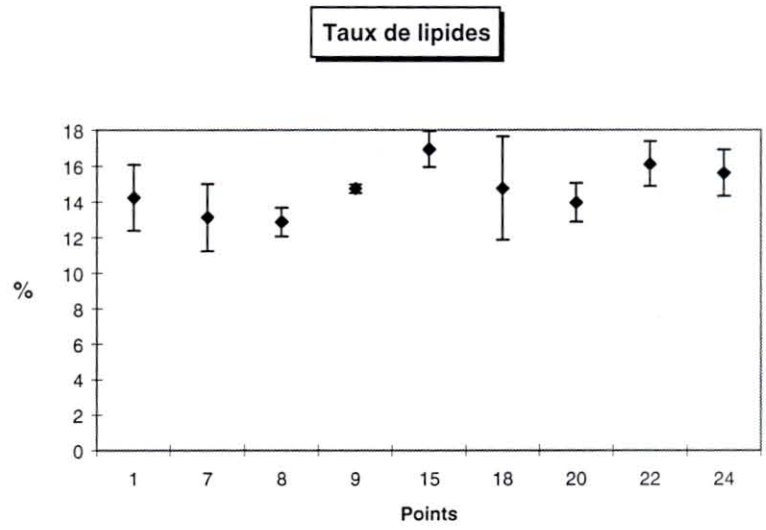


Figure 28
Taux de lipides des moules de la côte Est du Cotentin

3

CONCLUSION

Les résultats des analyses biochimiques sur les moules et surtout les huîtres de la côte Ouest du Cotentin confirment les conclusions de nos précédentes études (Goulletquer et *al*, 1994 et 1995, Joly et Goulletquer, 1994, Lahaye, 1995), en démontrant l'influence bénéfique des apports des rivières sur la croissance et surtout l'engraissement des coquillages (c'est-à-dire la capacité des coquillages à accumuler des réserves énergétiques sous forme glucidique essentiellement).

Les résultats ne sont cependant pas probants en ce qui concerne les moules de la côte Est du Cotentin. La relative uniformité des résultats d'analyses biochimiques des lipides et glucides entre les différents points à la période considérée de l'étude, c'est-à-dire au printemps, est étonnante. Il sera intéressant de recommencer cette étude biochimique en automne, c'est-à-dire au moment du meilleur taux de remplissage des moules *Mytilus edulis* et du pic de la commercialisation.

IV

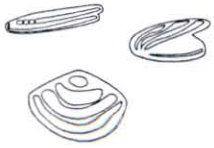
ETUDE DES MORTALITES DE NAISSAINS

AVANT-PROPOS

Des mortalités estivales de coquillages, et plus particulièrement de naissains d'huîtres, touchent maintenant l'ensemble du littoral français. Les faibles mortalités estivales (et parfois hivernales) de coquillages parfois observées naguère étaient des phénomènes connus et acceptés depuis longtemps, mais les proportions atteintes dans certaines régions conchylicoles de France depuis 1994 deviennent alarmantes. Ces faits nous forcent à nous interroger sur l'avenir de la profession si d'aventure ces mortalités importantes, mais encore ponctuelle, se transformaient en véritable épizootie telle que celles ayant décimé l'huître portugaise *Crassostrea angulata* il y a 25 ans ou celle ayant presque décimé l'huître plate il y a 15 ans.

IFREMER a lancé de nombreux programmes de recherches, soit en laboratoire, soit directement sur le terrain, pour comprendre les mécanismes et les causes de ces mortalités Toutes les pistes sont explorées (virologie, parasitologie, génétique, physiologie, zootechnie) dans le but d'élaborer des parades éventuelles.

En Normandie, fort heureusement jusqu'à maintenant, les taux de mortalités enregistrés restent tolérables (25% à 30% en moyenne sur le naissain) mais les mortalités touchent l'ensemble du littoral. La présente étude dresse le bilan, à travers l'analyse des questionnaires renvoyés à la Section Régionale du CNC, des mortalités enregistrées par les professionnels sur leur cheptel.



Introduction

Des mortalités estivales de naissain avaient déja été signalées en 1994, particulièrement dans la partie nord de la côte Ouest du Cotentin (de Pirou à Denneville), avec des pertes observées d'environ 30 %. L'examen histologique de deux échantillons provenant de lots très touchés (d'origine naturelle ou produits en écloserie) avaient montré la présence d'herpès-virus, sans que l'on puisse établir de relation entre ces mortalités et cette infestation.

Ces mortalités se sont reproduites durant l'été 1995, mais ont touché un beaucoup plus grand nombre de lots de naissain dans l'ensemble des trois bassins conchylicoles normands.

La situation

Alors que des mortalités importantes de naissain d'huîtres creuses, *Crassostrea gigas,* étaient d'ores et déjà signalées en Charente et en Bretagne depuis le mois de juin, ce n'est qu'au cours du mois de juillet que ce phénomène est apparu dans les bassins normands.

Les premières constatations ont été faites par des ostréiculteurs de manière très ponctuelle dans les secteurs de Lestre (côte Est du Cotentin) et dans la partie centrale de la Baie des Veys. Les différents lots touchés provenaient des écloseries de la région ou étaient d'origine naturelle (Arcachon). A la demande de ces professionnels, l'IFREMER a réalisé cinq prélèvements, accompagnés d'une évaluation de la mortalité par comptage dans trois poches différentes. Ces prélèvements ont porté sur des individus de petite taille (environ 1 cm) présentant un état avancé de maturité sexuelle. Les taux relevés variaient de 20 à 40 % environ et semblaient affecter préférentiellement les têtes de lot. Ces pourcentages de mortalité étaient tout à fait comparables d'une poche à l'autre, pour un même lot.

Les analyses ont révélé la présence d'Herpès virus sur un seul prélèvement provenant du secteur de Lestre.

Parallèlement, une visite de terrain a été organisée à la fin du mois de juillet, le long de la côte Ouest du Cotentin, troisième bassin normand de production. Le contenu des poches d'environ une dizaine de lots de naissain a été observé. Aucune mortalité anormale n'a été décelée. Cette bonne santé du cheptel a été confirmée par certains professionnels qui ont affirmé n'avoir subi aucune perte à ce jour (alors qu'en 1994 des mortalités de naissain anormales avaient déjà été relevées, à cette période de l'année, dans le secteur de Pirou). Ce n'est qu'à la grande marée du mois d'août, vers le 15, que ces mortalités ont été remarquées de manière quasi systématique dans l'ensemble des bassins, y compris sur la côte Ouest, et que les ostréiculteurs ont massivement contacté l'IFREMER.

Les actions de l'Ifremer en Normandie

L'ampleur de la situation et le niveau d'inquiétude de la profession ont conduit le laboratoire RA de l'IFREMER de Port-en-Bessin à s'impliquer plus avant dans l'analyse de ce phénomène. Sans avoir la prétention de cerner l'étiologie de ces mortalités, une étude épidémiologique a été menée auprès des professionnels normands. Le questionnaire mis au point l'année précédente à La Tremblade (joint en annexe 1) a été systématiquement distribué au cours de réunions d'information réciproque organisées dans chaque bassin. Ces réunions nous ont permis d'évaluer l'importance du phénomène (le nombre d'ostréiculteurs présents étant à lui seul un bon indicateur). Elles ont été également l'occasion d'apporter à la profession les éléments nécessaires afin de remplir correctement et complètement le questionnaire.

1. Le taux de réponse

Quatre-vingt trois chefs d'entreprises ont renvoyé l'enquête soit directement à l'IFREMER, soit par l'intermédiaire de la Section Régionale du Comité National de la Conchyliculture. Compte-tenu du nombre total d'entreprises actives dans les bassins normands, de l'ordre de 300, ce taux de réponse apparaît satisfaisant car :

- les entreprises charentaises installées et comptabilisées dans la région n'y apportent, le plus souvent, que des huîtres de 18 mois et ne sont donc pas concernées par les mortalités de naissain,
- certaines entreprises normandes ne travaillent qu'en cycle court et n'utilisent donc pas de naissain.

Le taux de réponse final est donc évalué à environ 2/5, ce qui nous paraît important et révélateur des inquiétudes de la profession à ce sujet. Plusieurs lots de naissain pouvant être mis en élevage par une même entreprise, le nombre total de fiches analysées a été de 173, convenablement remplies, pour la plupart. La situation géographique de ces différents lots, leur origine et le taux de mortalité constaté sont visualisés sur les cartes de l'annexe 2.

2. Résultats obtenus

2.1. Taux moyens de mortalité par bassin

Les taux de mortalité moyens relevés dans chaque bassin sont représentés dans le tableau 1.

	Côte Ouest	Côte Est	Baie des Veys	Meuvaines
Nombre d'obs.	88	53	27	5
Moyenne	30.20	27.59	25.15	30.00
Variance	351.77	362.39	241.36	276.09
Intervalle de confiance	4.00	5.23	5.98	14.86

Tableau 1: Taux de mortalité moyens calculés dans chaque bassin normand

Compte tenu des intervalles de confiance, aucune différence significative ne peut être décelée d'un bassin à l'autre. L'analyse des résultats a donc été menée en fonction de l'origine du naissain.

2.2. Taux moyens de mortalité par bassin en fonction de l'origine du naissain

Les taux moyens de mortalité calculés pour chaque bassin normand en fonction de l'origine du naissain sont regroupés dans les tableaux 2 à 4 et sur la figure 1.

	Arcachon	Ecloserie	Marennes	Fouras
Nombre d'obs.	37	24	18	9
Moyenne	22.82	43.44	32.5	41.33
Variance	140.84	584.64	12.50	162.00
Intervalle de confiance	3.90	9.87	1.67	8.49

Tableau 2 : Mortalités relevées le long de la côte ouest du Cotentin

	Arcachon	Ecloserie	Marennes	Fouras
Nombre d'obs.	25	18	4	6
Moyenne	16.54	39.83	18.75	42.83
Variance	107.79	451.56	189.58	110.97
Intervalle de confiance	4.15	10.02	13.77	8.60

Tableau 3 : Mortalités relevées dans le bassin de Saint Vaast la Hougue

	Baie des Veys				*Meuvaines*	
	Arcachon	*Ecloseries*	*Marennes*	*Vendée*	*Arcachon*	*Ecloseries*
Nombre d'obs.	15	6	4	2	1	4
Moyenne	16.80	38.17	23.25	52.50	32.00	29.50
Variance	110.25	117.72	86.25	312.50	0	26.91
Intervalle de confiance	5.42	8.86	9.29	25.00	-	26.91

Tableau 4 : Mortalités relevées en Baie des Veys et à Meuvaines

	Arcachon	Marennes	*Total*	Fouras	Vendée	*Total*	Ecloseries
Nombre d'obs.	78	26	104	15	2	17	52
Moyenne	19.77	21.79	20.23	41.93	52.50	43.18	40,51
Ecart type	131.00	126.52	130.46	132.71	311.84	148.03	482.68
Intervalle de Confiance	2.59	4.41	2.24	5.95	25.00	5.90	6.09

Tableau 5 : Bilan général des mortalités relevées tous bassins normands confondus, en fonction de l'origine du naissain

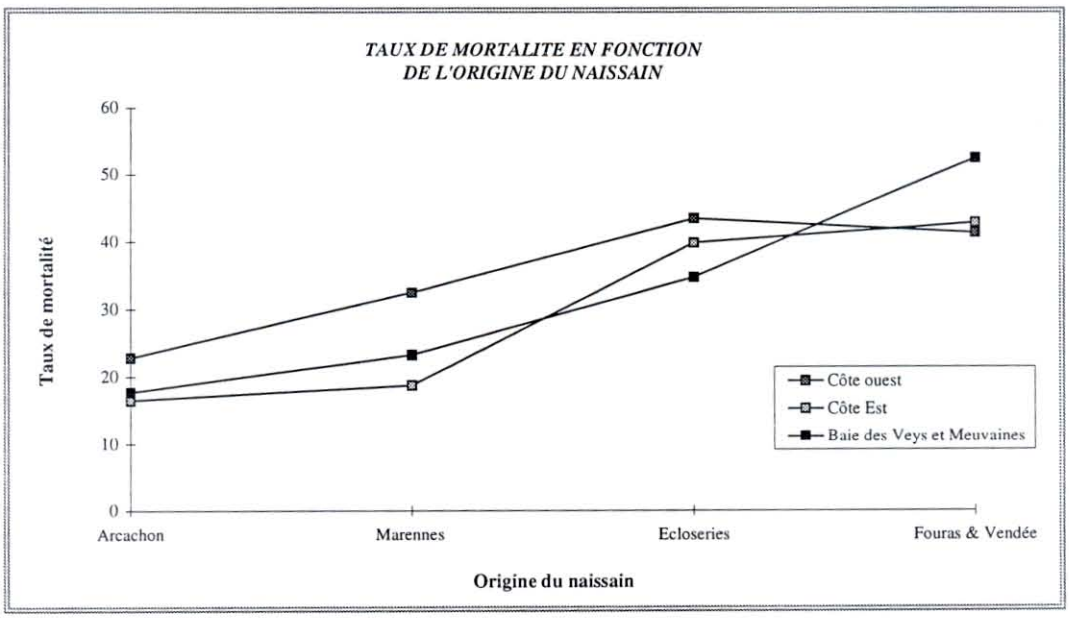


Figure 1 : Taux de mortalités relevés dans les différents bassins en fonction de l'origine du naissain

Ces tableaux et cette figure permettent de constater :

- Que la mortalité a été généralement plus forte sur la côte Ouest que dans les autres bassins d'environ 5 % comme le suggérait déjà le tableau 1.

- Que ces taux ne diffèrent pas sensiblement entre la côte Est du Cotentin et la Baie des Veys (la valeur élevée constatée sur le naissain de Vendée, dans la Baie des Veys n'est pas significative compte tenu du faible nombre d'observations).

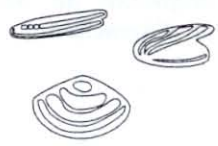
- Que l'origine du naissain influe très fortement et significativement sur le taux de mortalité (voir le tableau 5). Les taux de mortalité calculés sur le naissain originaire de Marennes ou d'Arcachon sont semblables et faibles (bien que systématiquement un peu plus élevés sur le naissain de Marennes) alors que ceux qui caractérisent le naissain de Fouras ou de Vendée sont les plus forts de la série de mesure, bien qu'affectés d'intervalles de confiance élevés (rappelons cependant que la prolifération du phytoplancton toxique ***gymnodinium*** sp. durant l'été 1995 est à l'origine de mortalités de coquillages importantes en Vendée, et *pourrait* expliquer les taux de survie médiocres enregistrés sur le naissain originaire de ce secteur). Aucune généralisation n'est donc possible sur le taux de mortalité constaté sur le naissain d'origine naturelle.

  Le naissain produit en écloserie subit, quant à lui, une mortalité intermédiaire qui est cependant double de celle que l'on constate sur les productions de Marennes ou d'Arcachon (qui représentent la majorité des naissains introduits en Normandie). Les mortalités sur ce naissain sont également affectées d'une très forte variance qui traduit la grande hétérogénéité des lots. Des mortalités nulles ou de 100 % nous ont en effet été rapportées, pour la même période, dans les mêmes secteurs pour des lots originaires de la même écloserie.

  Cette variabilité des taux de mortalité en fonction de l'origine du naissain ainsi que celle de leurs variances affectées permet de penser que la température exceptionnelle de l'eau durant l'été 1995 ne doit pas être recherchée comme la cause unique du phénomène mais plutôt comme le révélateur d'une morbidité intrinsèque qu'une étude épidémiologique de ce type ne permet cependant pas de décrire.

2.3. *Impact de la profondeur d'immersion du naissain*

Les résultats ont été étudiés en fonction du niveau d'élevage caractérisé par le coefficient de marée moyen au moment de l'émersion des parcs. Les résultats sont présentés dans les tableaux 6 à 8 et sur les figures 2 à 4.



Coefficient moyen	Nombre d'observations	Moyenne	Ecart type	Intervalle de confiance
35.00	2	2.50	3.54	5.00
40.00	3	11.33	3.21	3.71
45.00	3	10.83	3.82	4.41
50.00	15	20.40	8.81	4.55
52.91	11	16.82	7.63	4.60
60.00	4	18.25	16.90	16.90
64.50	6	24.50	11.02	9.00
67.00	4	27.75	1.50	1.50
70.77	13	26.00	9.40	5.21
75.94	18	15.76	12.49	5.89
80.40	14	24.20	9.71	5.02
85.00	6	23.33	16.24	13.26
94.00	5	21.20	20.53	17.68

Tableau 6 : Mortalités relevées sur le naissain de Marennes ou d'Arcachon en relation avec la profondeur d'élevage

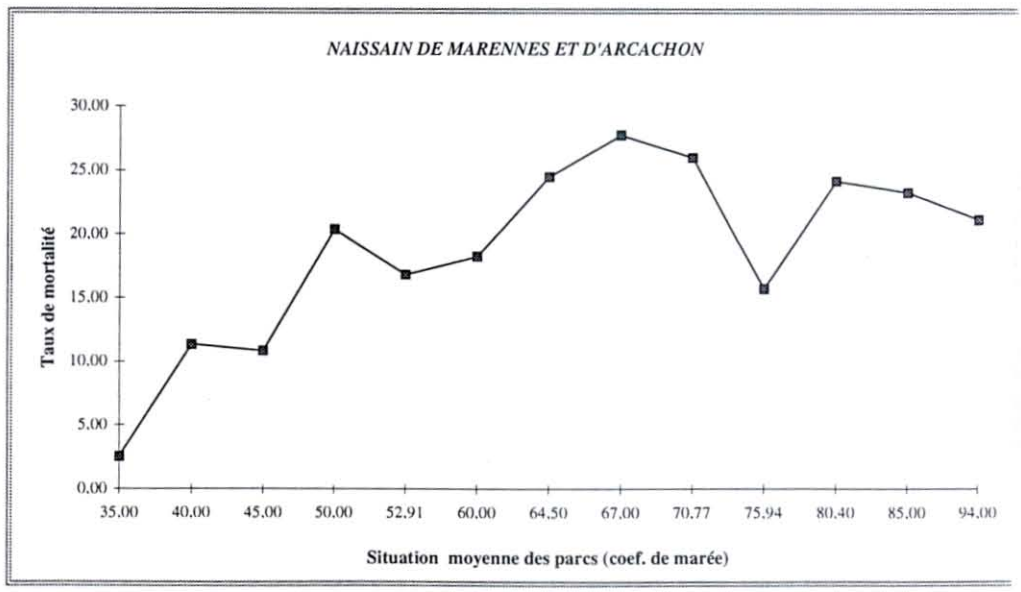


Figure 2 :

Taux de mortalités relevés en fonction du degré d'immersion des parcs pour du naissain originaire de Marennes ou d'Arcachon

Coefficient moyen	Nombre d'observations	Moyenne	Ecart type	Intervalle de confiance
35.00	2	22.50	45.96	65.00
40.00	2	15.00	7.07	10.00
45.00	2	36.50	47.38	67.00
50.00	3	54.00	12.77	14.74
55.00	1	52.00	0.00	0.00
60.00	4	50.00	23.45	23.45
65.00	7	36.29	16.07	12.15
68.00	4	51.50	9.11	9.11
70.60	5	36.60	12.56	11.24
77.00	5	37.30	29.23	26.14
80.00	14	41.05	25.64	13.70
92.67	3	40.00	17.32	20.00

Tableau 7 : Mortalités relevées sur le naissain d'écloserie en relation avec la profondeur d'élevage

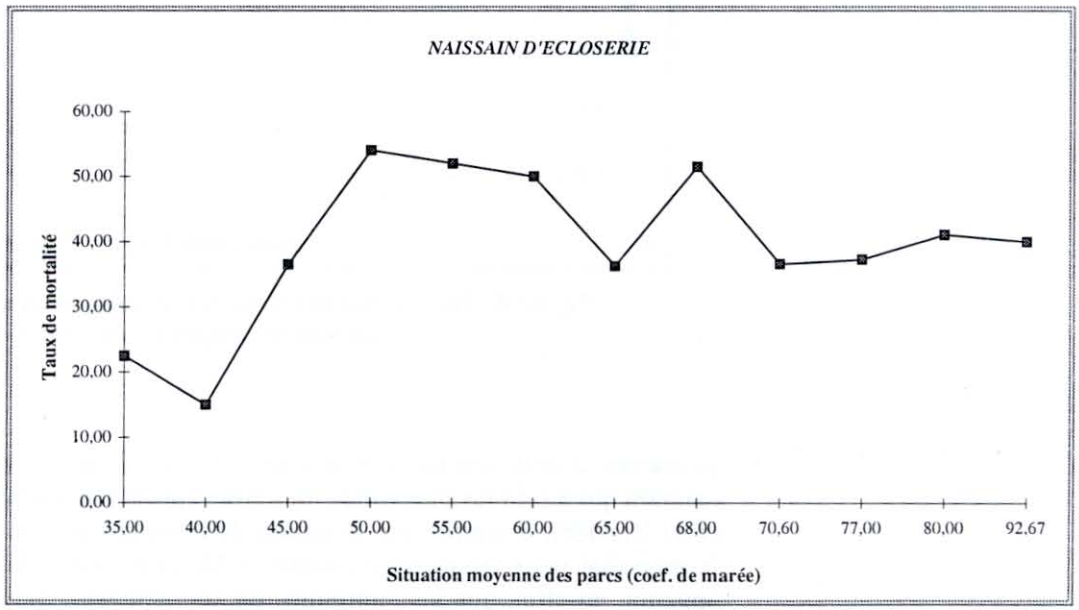


Figure 3 : Taux de mortalités relevés en fonction du degré d'immersion des parcs pour du naissain d'écloserie

Coefficient moyen	Nombre d'observations	Moyenne	Ecart type	Intervalle de confiance
59	2	45.00	7.07	10.00
70	1	50.00	0.00	0.00
75	6	47.83	12.92	10.55
80.4	4	33.00	14.14	9.98
85	2	45.00	11.16	20.00
87	2	52.00	0.00	0.00

Tableau 8 : Mortalités relevées sur le naissain de Fouras ou de Vendée en relation avec la profondeur d'élevage

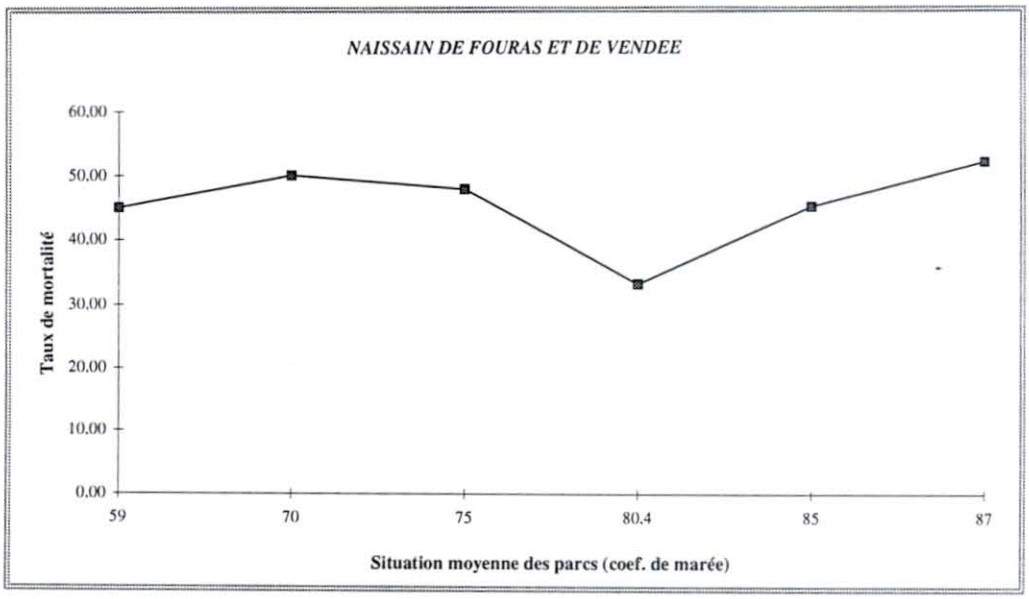


Figure 4 : Taux de mortalités relevés en fonction du degré d'immersion des parcs pour du naissain originaire de Fouras ou de Vendée

Si aucune conclusion ne peut être tirée de ces données en ce qui concerne le naissain qui a subi les plus fortes mortalités (production des écloseries, de Fouras et de Vendée), il semble que le niveau d'immersion ait une influence directe sur la mortalité pour les juvéniles captés à Marennes ou à Arcachon (figure 2). Il apparaît, en effet, que les mortalités ont été nettement plus faibles sur les parcs de stockage situés à un coefficient inférieur à 50-60. Plus bas, ces mortalités sont indépendantes de la profondeur d'élevage. On peut donc penser que dans ce domaine précis, la logique soit inversée et que c'est dans les conditions d'élevage inhabituelles, théoriquement les moins favorables, que le naissain subit les taux de mortalité les plus faibles.

2.4. Influence de la période de mise en élevage

L'impact de la date de mise en élevage des lots de naissain a été étudiée par tranche de deux semaines, du mois de janvier au mois de juin (tableau 9 et figure 5). A la vue des courbes obtenues, il semble que les taux de mortalité soient liés en partie à l'implantation tardive des différents lots de naissain. Cette progression, en dent de scie, apparaît régulière, tant en ce qui concerne le naissain d'écloserie que le naissain naturel.

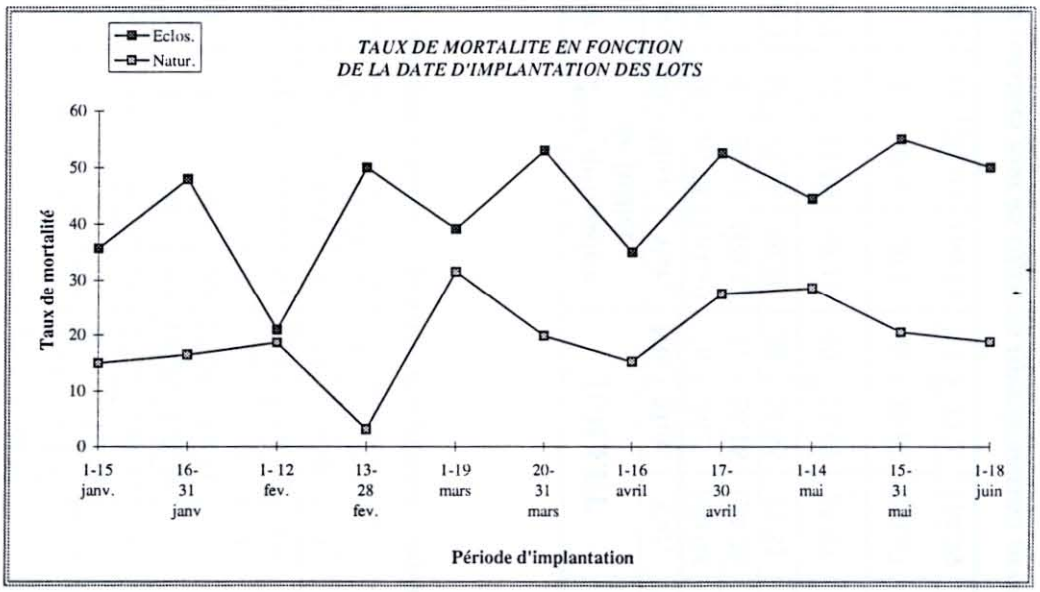


Figure 5 :

Taux de mortalité relevées en fonction de la période d'implantation des différents lots de naissain

Période d'implantation des lots	Ecloseries			Marennes			Arcachon			Fouras & Vendée			Marennes et Arcachon			Naturel		
Caractéristiques	Nb.	Moy.	Var.	Nb.	Moy.	Var.	Nb.	Moy.	Var.	Nb.	Moy.	Var.	Nb.	Moy.	Var.	Nb.	Moy.	Var.
1ere quinz. janv.	9	35.67	590.5	2	15	50							2	15	50	2	15	50
2 nde quinz. janv.	2	48	o				2	16.5	84.5				2	16.5	84.5	2	16.5	84.5
2 nde quinz. fev.	2	21	72	1	10	0	5	20.4	65.3				6	18.67	70.27	6	18.67	70.27
1ère quinz. mars	1	50	0				7	3.14	17.14				7	3.14	17.14	7	3.14	17.14
2ème quinz. mars	10	39.15	374.45	3	24.67	345.33	15	25.2	129.17	5	54.4	56.8	18	25.11	147.05	23	31.48	276.53
1ère quinz. avril	4	53	292.67	2	23	98	10	19.25	108.18							12	19.88	99.55
2ème quinz. avril	2	35	50	1	31	0	10	13.65	45.11							11	15.25	67.97
1ère quinz. mai	4	52.5	441.67				1	20	0	1	35	0	1	20	0	2	27.5	112.5
2ème quinz. mai	12	44.5	559.36	10	23.05	93.69	20	26.15	101.82	10	38.7	137.12	30	25.12	97.99	40	28.51	139.99
1ère quinz. juin	3	55	475	3	27	133	7	15	110	1	40	0	10	18.6	136.49	11	20.55	164.47
2ème quinz. juin	3	50	19	4	16	213.33	1	30	0				5	18.8	199.2	5	18.8	199.2

Tableau 9 : Taux de mortalité constaté en fonction de la période d'implantation des différents lots de naissain

Période de mortalité	JUIN			1ère quinzaine de juillet			2ème quinzaine de juillet			JUILLET			1ère quinzaine d'août			2ème quinzaine d'août			AOUT		
Caractéristiques	Nb.	Moy.	Var	Nb.	Moy.	Var.	Nb.	Moy.	Var.	Nb.	Moy.	Var.	Nb.	Moy.	Var.	Nb.	Moy.	Var.	Nb.	Moy.	Var.
Ecloseries	1	100	0	5	53	220	18	46.78	184.89	26	48.5	170.98	12	35.88	585.82	3	21	103	18	33.75	449.95
Marennes							8	28.63	109.13	11	28.18	124.36	5	19.1	122.8	5	23.4	44.8	12	21.88	78.91
Arcachon				5	27.2	106.7	24	27.25	59.85	38	24.95	75.51	12	17.33	96.56	8	17.5	60	31	18.29	118.66
Marennes & Arcachon				5	27.2	106.7	32	27.59	69.41	49	25.67	85.97	17	17.85	97.77	13	19.77	58.86	43	19.29	108.07
Fouras & Vendée	2	61	32				5	45.6	49.3	6	39.67	200.67	5	36.4	53.3	1	42	-	7	37.33	86.62
Naturel	2	61	32	5	27.2	106.7	37	30.03	104.19	55	27.2	114.39	22	22.07	147.94	14	22.07	128.53	48	22.27	158.88

Tableau 10 : Taux de mortalité constatés pour les différents types de naissain en relation avec la période d'apparition des mortalités

2.5. Relation entre les périodes d'apparition et les taux de mortalité constatés

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 10 et sur la figure 6.

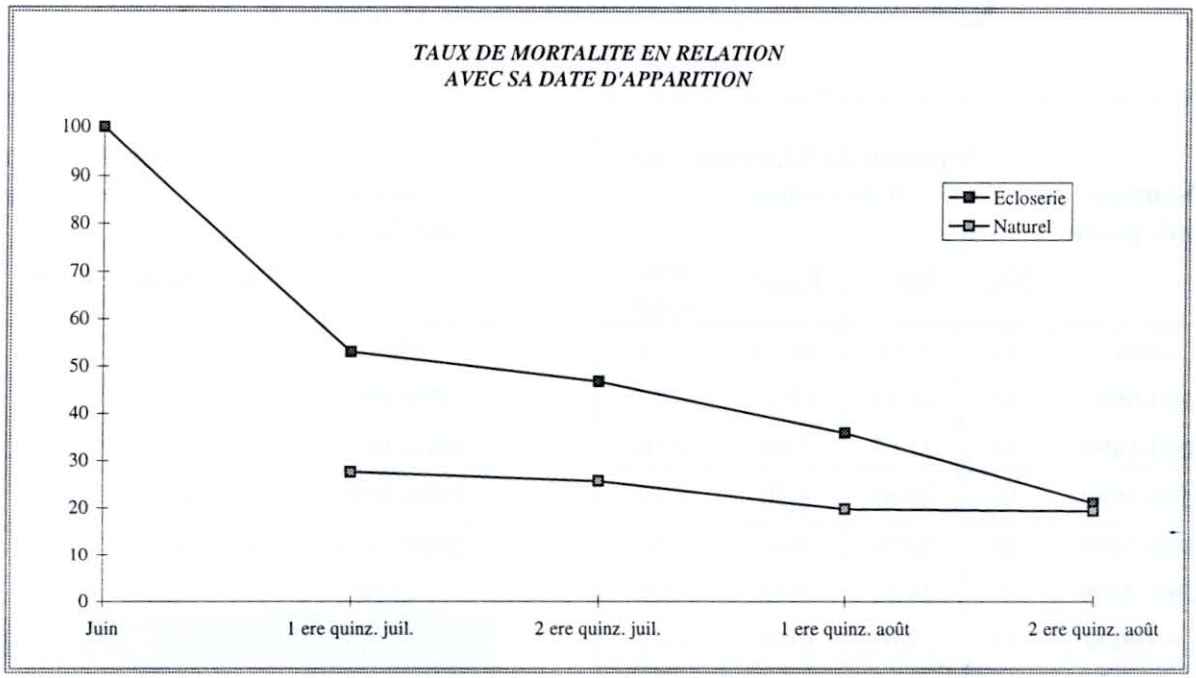


Figure 6 : taux de mortalité relevés en fonction de la période d'apparition du phénomène

Ces résultats montrent que le taux de mortalité constaté est directement lié à la précocité de son apparition (on suppose que ce phénomène était terminé au moment de l'observation, ce qui est probablement le cas, la majorité des réponses au questionnaire ayant été reçue dans le courant du mois d'octobre). On peut donc penser que ces mortalités anormales sont liées à l'activité métabolique élevée de l'animal, elle-même plus directement conditionnée par la nourriture disponible (bloom phytoplanctonique de juin) que par la température de l'eau, très élevée pour la région, en juillet-août. On remarquera également que le naissain d'écloserie a subi cette mortalité plus précocement (dès le mois de juin) que les juvéniles d'origine naturelle.

2.6. Relation entre les taux de mortalité relevés et la charge dans les poches

Ces relations sont présentées dans le tableau 11 et sur les figures 7 et 8.

Nombre d'ind./poche	Naissain de Marennes ou d'Arcachon			
	Nb.	Moy.	Ecart	Int. conf.
<500	11	8.91	10.33	6.23
500-999	14	18.27	12.67	6.77
1000-1499	24	21.63	9.06	3.70
1500-1999	15	20.80	8.70	4.49
2000-2499	18	20.08	9.68	4.56
2500- 4999	7	24.86	5.40	4.08
> = 10000	13	27.69	14.58	8.09

Nombre d'ind./poche	Naissain originaire d'écloserie			
	Nb.	Moy.	Ecart	Int. conf.
<500	7	32.29	19.43	14.69
500-999	5	41.50	24.85	22.23
1000-1499	9	47.83	23.50	15.67
1500-1999	4	45.00	11.17	11.17
2000-2499	11	40.77	25.99	15.67
> 2500	16	40.30	19.83	9.91

Tableau 11 : Relation entre les taux de mortalité et le nombre d'individus en élevage dans la poche

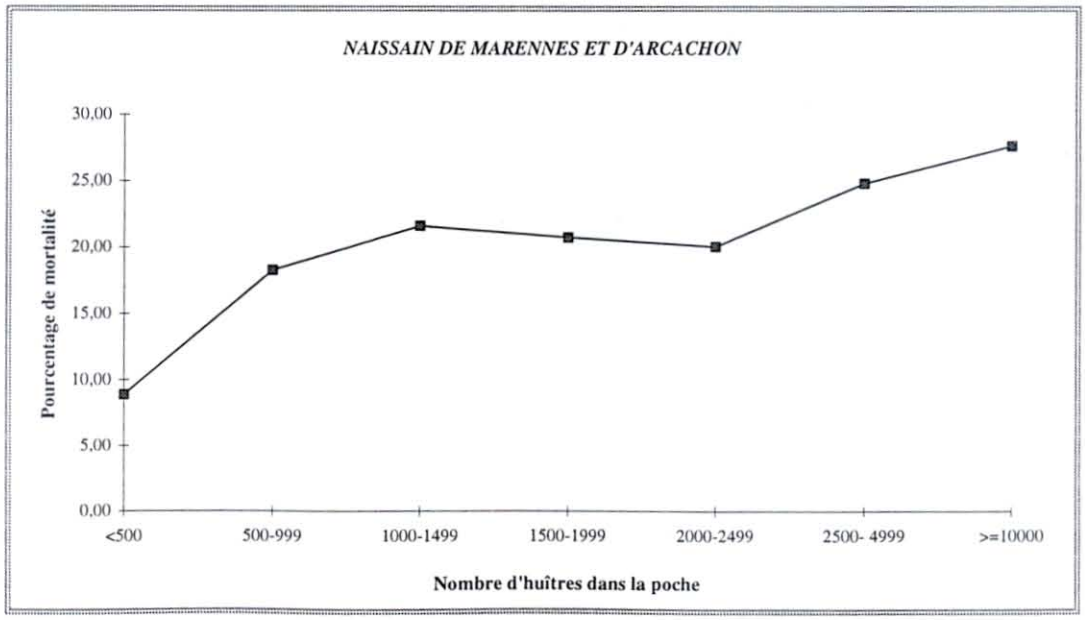


Figure 7 : Evolution de la mortalité en fonction du nombre d'individus dans la poche pour le naissain d'origine naturelle

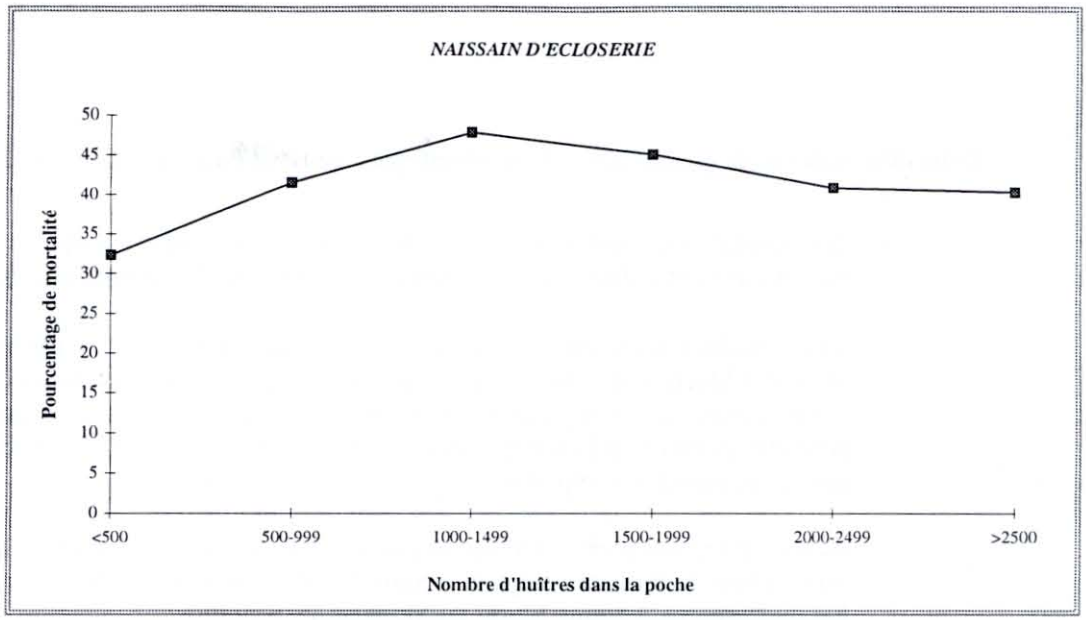


Figure 8 :

Evolution de la mortalité en fonction du nombre d'individus dans la poche pour le naissain originaire des écloseries

Si pour le naissain d'écloserie, rien n'est statistiquement probant, en revanche, pour le naissain naturel, l'impact du nombre d'individus dans chaque poche est évident : le taux de mortalité est en effet directement lié à la charge dans la poche. Ce taux semble se stabiliser à partir de 1 000 "brins" par poche. D'un point de vue zootechnique, il serait bon de ne pas dépasser les densités de 1500 à 2000 naissains par poche classiquement admises par la profession.

2.7. Densité en nombre de poches en élevage sur chaque parc

Aucune relation n'a pu être mise en évidence entre les taux de mortalité relevés et les densités en nombre de poches en élevage comme l'atteste la dispersion des points présentée en exemple sur la figure 9.

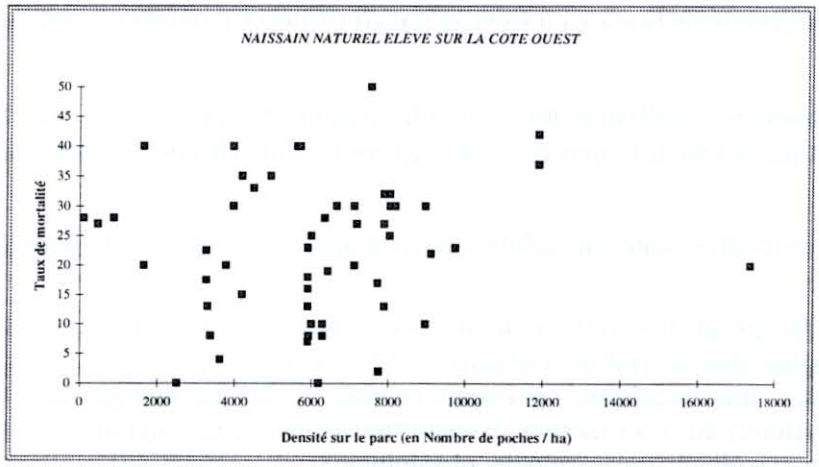


Figure 9 :

Taux de mortalité et densité en nombre de poches

Trois observations, ni quantifiables ni systématiques, peuvent être rajoutées à ces analyses :

- des constatations faites sur des poches très chargées (dans lesquelles les mouvements passifs de naissain étaient réduits) et où la mortalité semblait se développer par tache ;

- des mortalités semblent être précédées et/ou accompagnées d'un phénomène de dégénérescence du muscle adducteur qui ne parvient plus à assurer la fermeture totale des valves et qui présente à l'observation macroscopique un aspect filandreux et une couleur grisâtre. Bien que rien à ce jour ne permette d'établir un lien entre ces deux phénomènes, ce point sera étudié plus finement au cas où de nouvelles mortalités importantes apparaîtraient en 1996 ;

- ces mortalités ont parfois été accompagnées par des pertes de cheptel concomitantes affectant le 18 mois (dans la Baie des Veys et à Saint Vaast-la-Hougue) ou les huîtres adultes (le long de la côte Est du Cotentin, à Sainte Marie du Mont ou à Crasville).

En conclusion, les points importants qu'il convient de rappeler sont les suivants :

- **On a assisté, en 1995, à une extension à l'ensemble des bassins normands du phénomène apparu sur la côte Ouest en 1994, et dans une moindre mesure, en Baie des Veys, bien que le taux moyen des mortalités constatées n'ait pas augmenté par rapport à l'année précédente.**

- **Ces mortalités ont affecté beaucoup plus fortement le naissain d'écloserie que le naissain naturel. Il est intéressant de noter que les taux constatés ont présenté une très grande variabilité sur le naissain originaire des écloseries : Certains lots ont eu près de 100% de mortalité, alors que d'autres n'étaient pas touchés.**

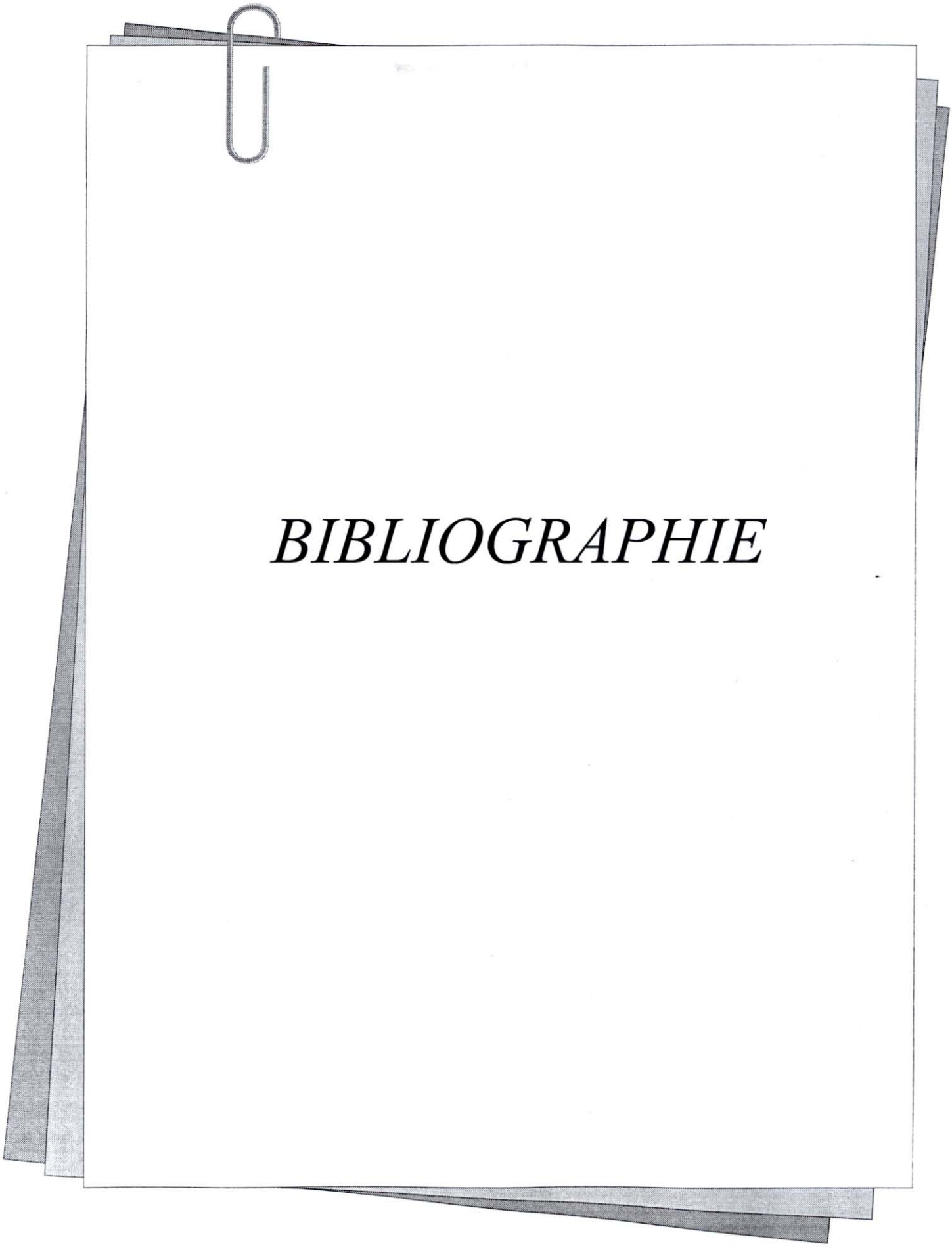
- **La profondeur d'élevage *semble* avoir une influence, les mortalités sur les parcs de stockage étant les plus faibles.**

- **La précocité de la mise en élevage paraît protéger partiellement le naissain.**

- **Le nombre d'individus mis en poche semble être en relation avec le taux de mortalité, ce qui n'est pas le cas de la densité d'élevage, en nombre de poches à l'hectare.**

- **Les mortalités sont plus faibles en cas d'apparition tardive du phénomène.**

- **Les températures anormalement élevées de l'eau de mer durant l'été 1995 sont probablement à l'origine des mortalités constatées. Mais nous pensons que la température n'aurait fait que révéler une morbidité particulière, liée à la physiologie de l'animal (maturité précoce, nutrition?) ou à un facteur externe (parasitose?). Ces hypothèses font l'objet de recherches en cours (virologie, parasitologie, physiologie).**



BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Beuzit L. (1994). Etude comparative de croissance de deux espèces de moules : *Mytilus edulis* et *Mytilus galloprovincialis*. Rapport de stage pour l'obtention du BTS de Biochimie, lycée Jean Rostand de Caen, 46 p.

Gobin D. (1994). Etude de la variabilité spatiale de l'espèce *Mytilus edulis* sur les côtes bas-normandes : Utilisation de techniques biochimiques sur lecteur de microplaques. Rapport de stage, I.U.T. de Biologie Appliquée de l'Université de La Rochelle, 45 p.

Goulletquer P., J.P. Joly, E. Le Gagneur and F. Ruelle (1994). Mussel (*mytilus edulis*) culture management along the Normandy coastline (France): Stock assesment and growth monitoring. ICES CM 1994/K:10, 11p.

Goulletquer P., J.P. Joly, J. Kopp, E. Le Gagneur, J. Moriceau, F. Ruelle (1994). L'ostréiculture sur la côte Ouest du Cotentin. Rapport RIDRV - 94.02 - RA/Port-en-Bessin, 85 p.

Goulletquer P., J.P. Joly, E. Le Gagneur, F. Ruelle (1995). La mytiliculture dans la Manche : biomasses en élevage et croissance de *Mytilus edulis* L. RIDRV-95.01 RA Port en Bessin, 83 p.

Jeanneret H., KOPP J., JOLY J.P., MORICEAU J., LE GAGNEUR E. (1992). L'ostréiculture sur la côte Est du Cotentin. RIDRV - 92.010 RA Port en Bessin, 64 p.

Joly J.P. (1995). Laboratoire Ressources Aquacoles de Port-en-Bessin : Rapport d'activité 1994. Rapport du laboratoire DRV/RA de Port-en-Bessin, mai 1995, 12 p.

Joly J.P. et P. Goulletquer (1994). La croissance des huîtres sur Utah Beach. Pleine Mer n°149, mars 1994, p. 14-19.

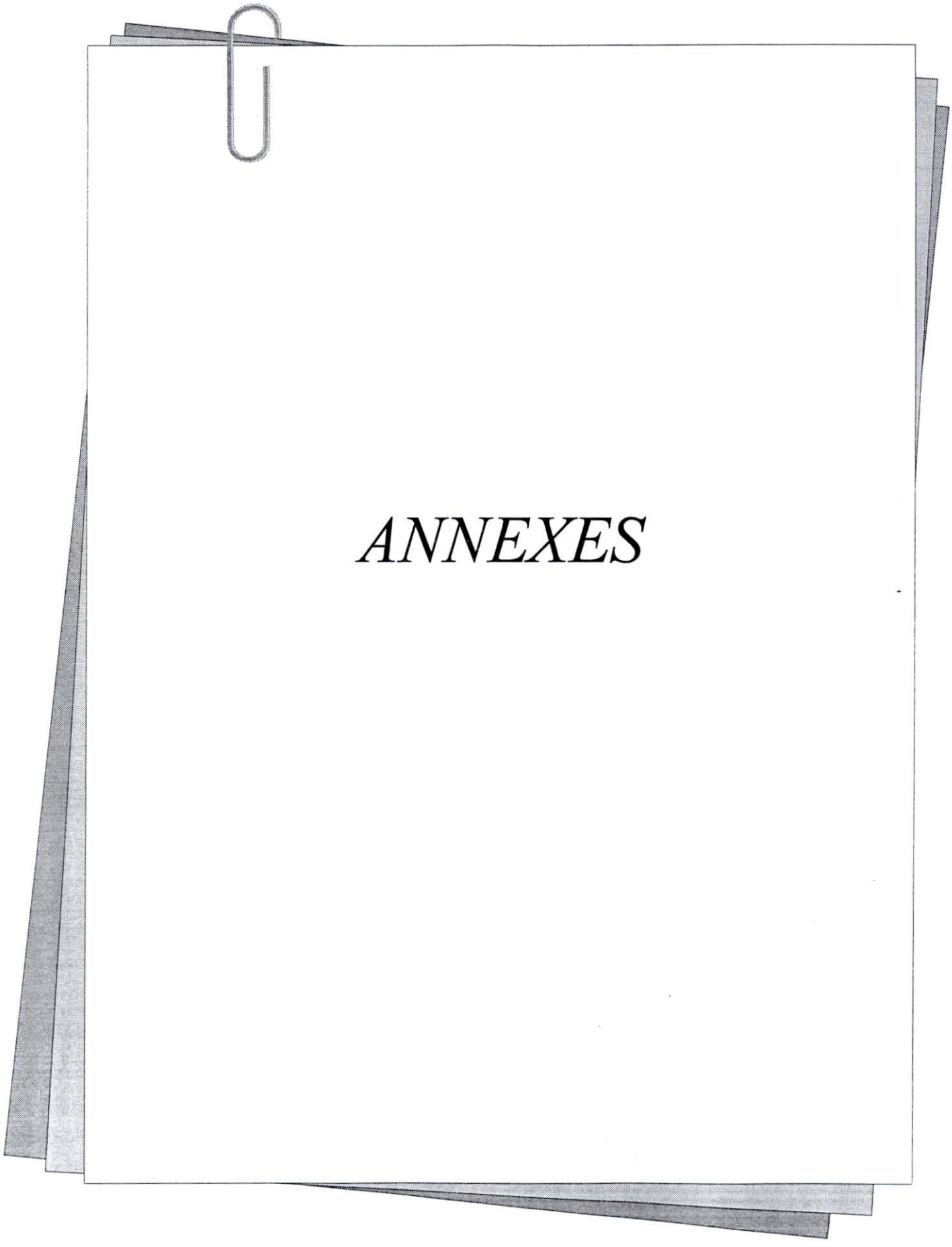
Kopp J., Joly J.P., Moriceau J., Le Gagneur E., Jacqueline F. (1991). La conchyliculture en Baie des Veys. Rapport Contrat de Plan Etat - Région. 91 p.

Kopp J., F. Ruelle, J-P. Joly, E. Le Gagneur (1995). L'exploitation rationnelle des ressources de la mer : Gestion des bassins conchylicoles. Convention d'étude Région/IFREMER, rapport d'activité 1994. 44 p.

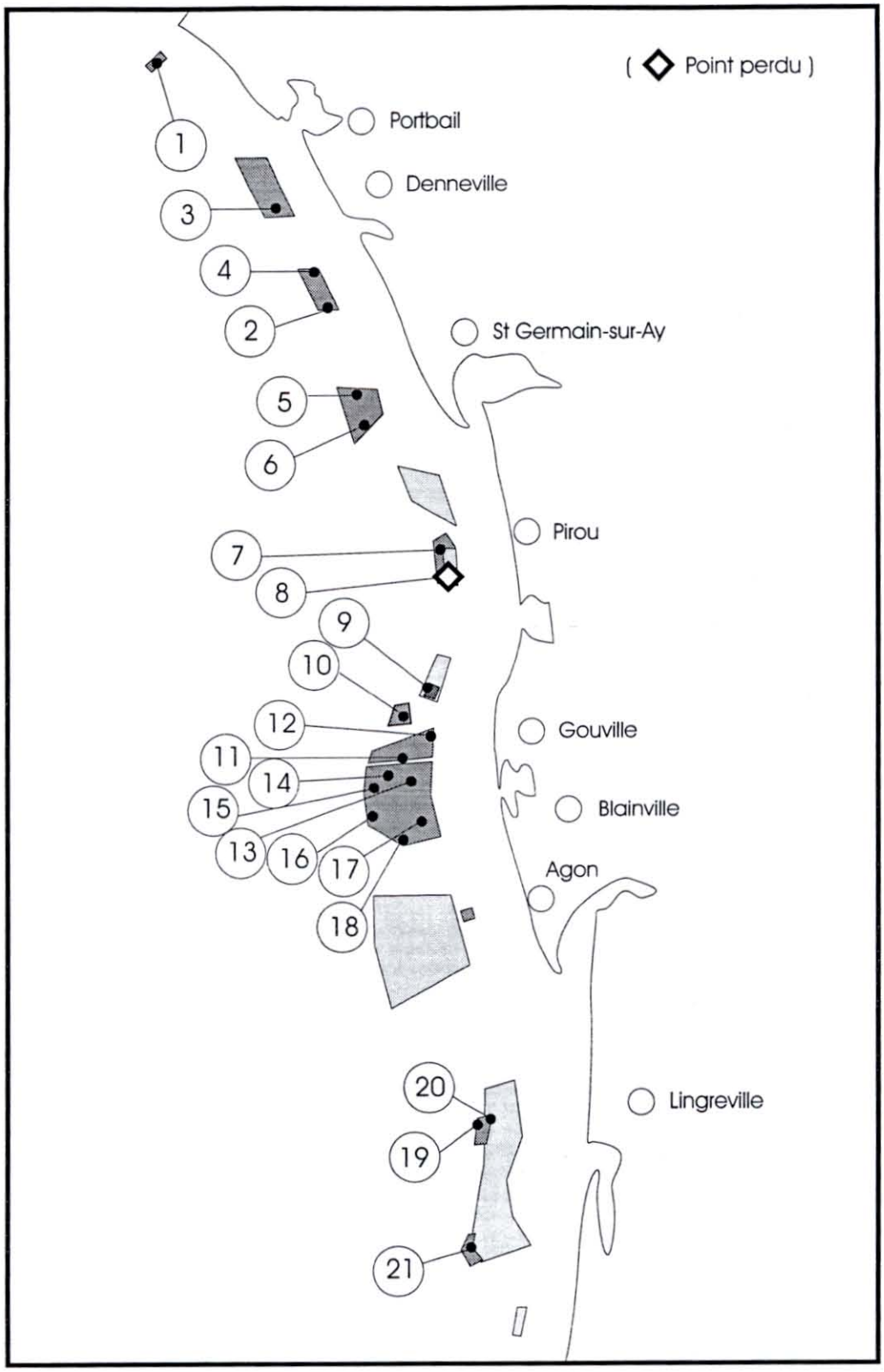
Lahaye C. (1995). Etude des composants biochimiques des huîtres du réseau REMORA en Normandie en 1994. Rapport de stage, 1ère année de formation du B.T.S., lycée J. Rostand, Caen, 26p.

Lehericey E. (1996). Etude biochimique et biométrique des moules de Utah Beach. Rapport de 1ère année de BTS Biochmie, lycée J. Rostand, 28 p.

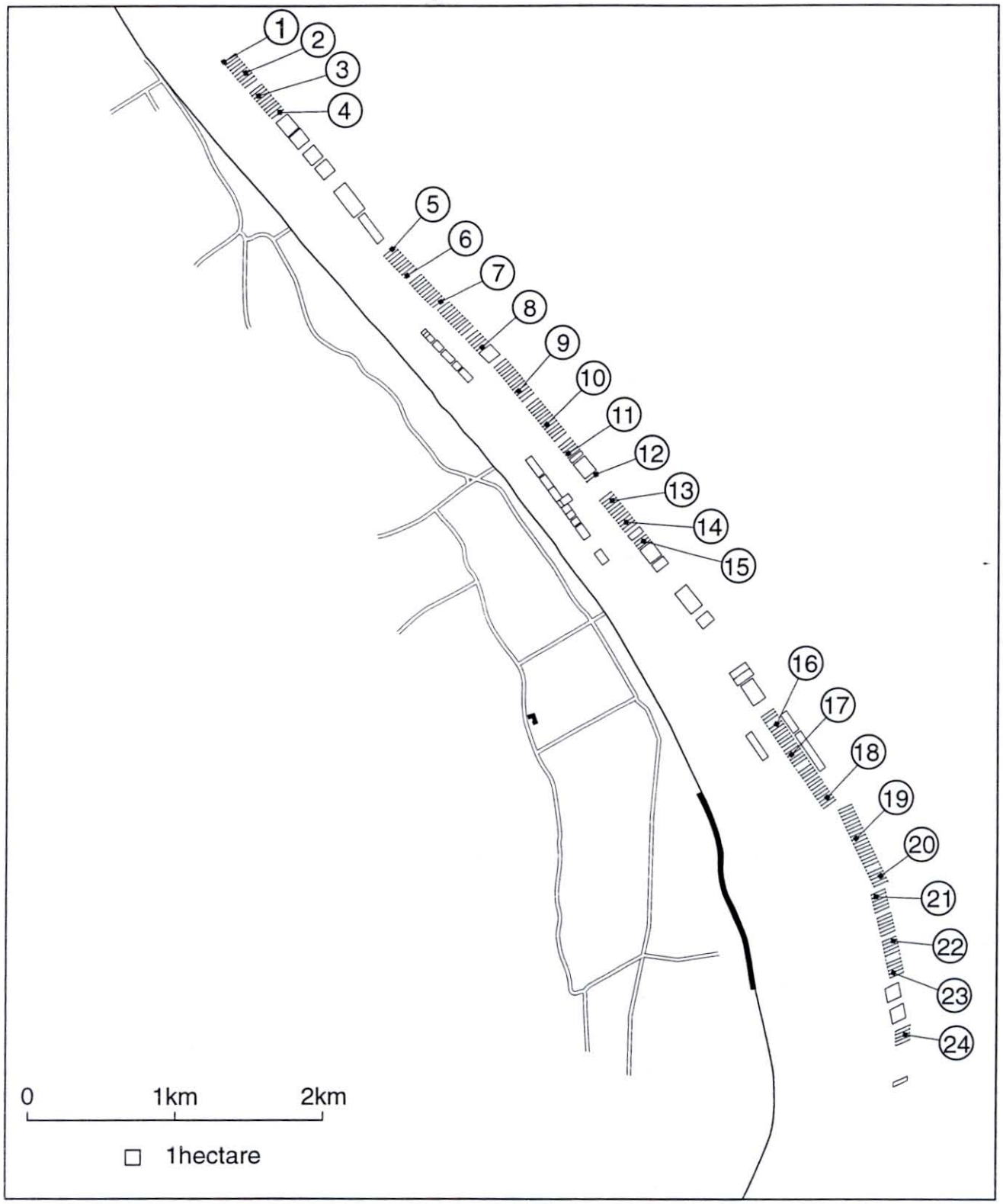
Perier N. (1996). Etude biochimique des huîtres et des moules de la côte Ouest du Cotentin. Rapport de stage pour l'obtention du BTS de Biologie Appliquée, IUT de Caen, 48 p.



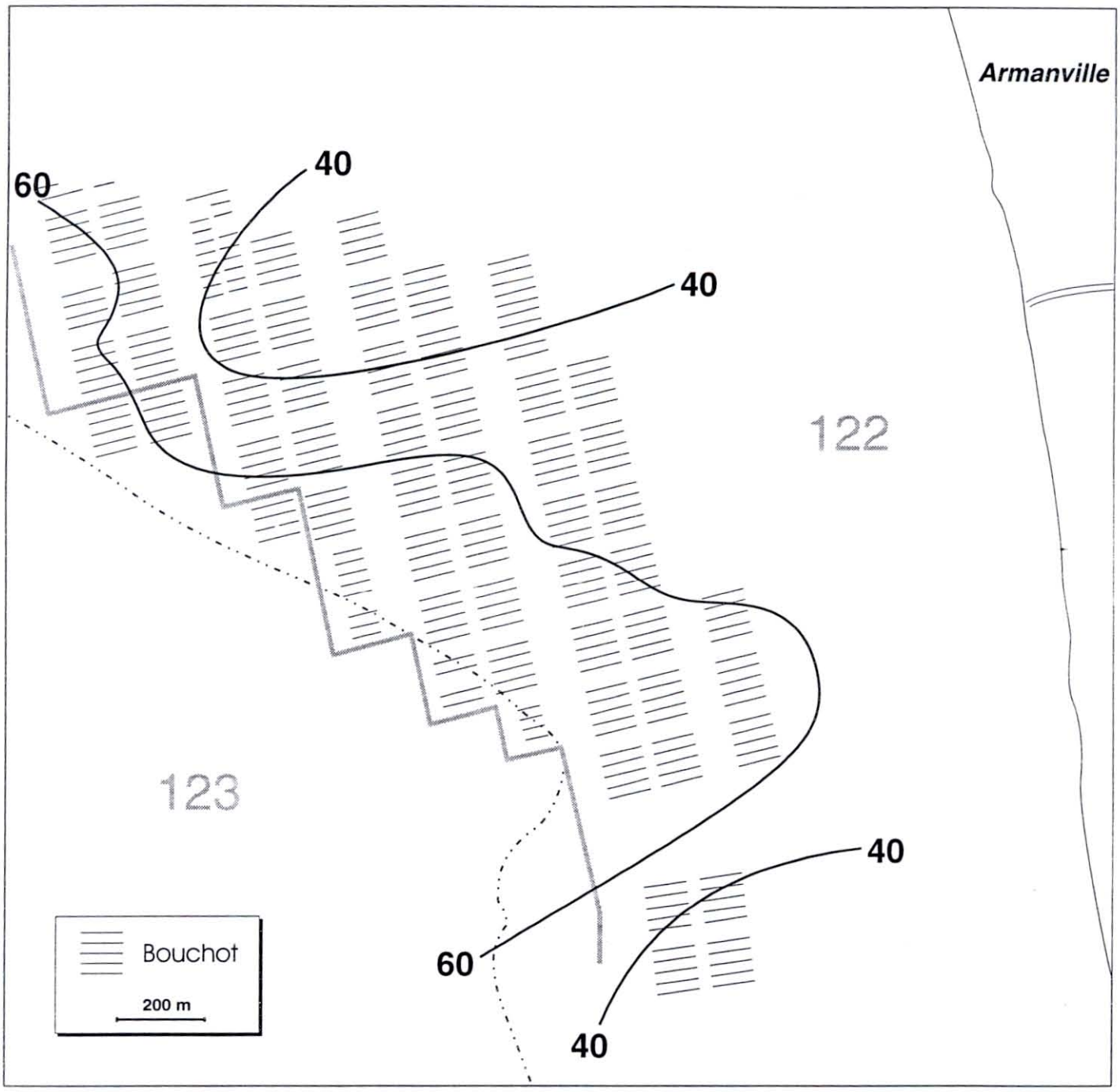
ANNEXES



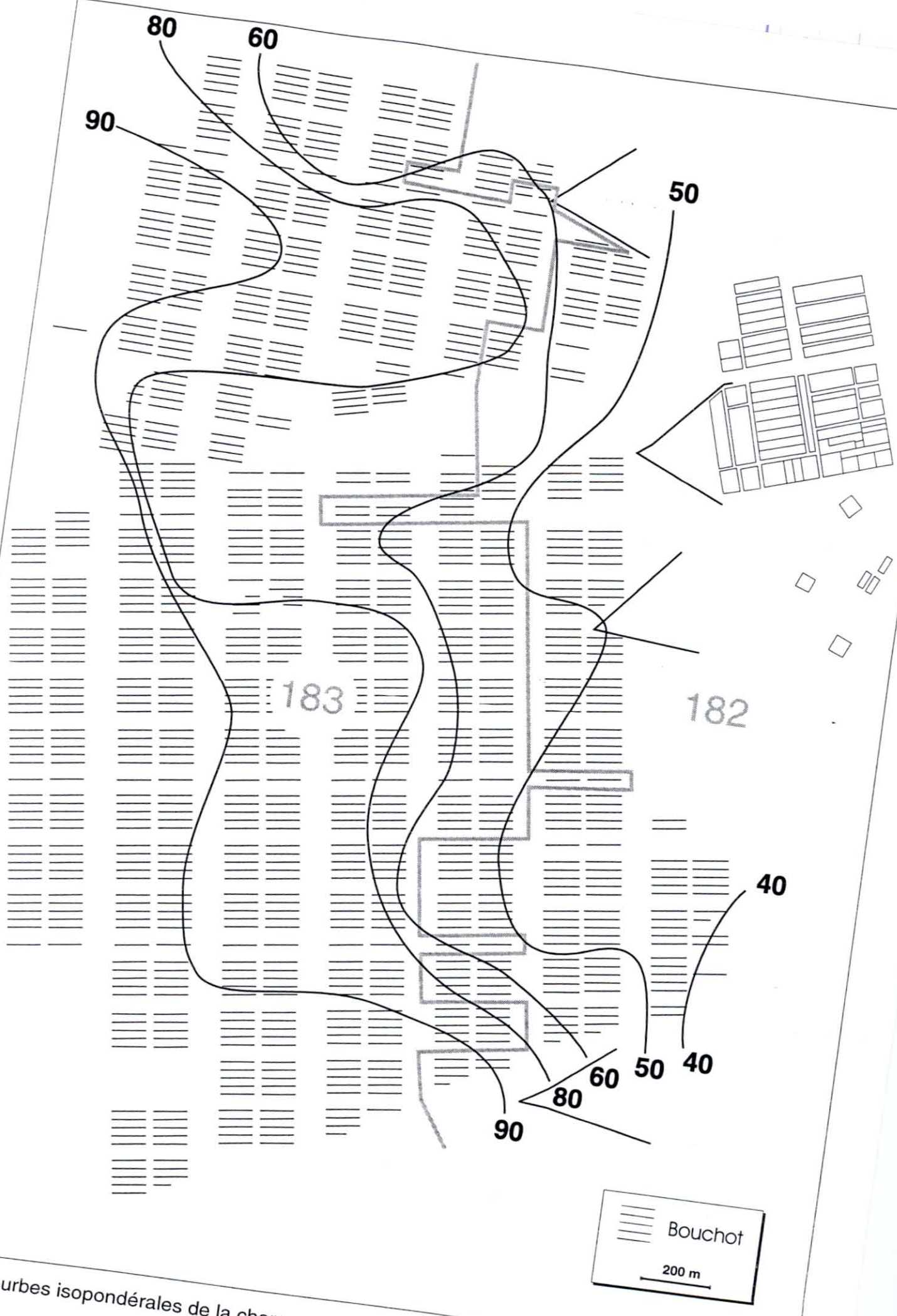
Points de suivi de la croissance des huîtres sur la côte Ouest du cotentin



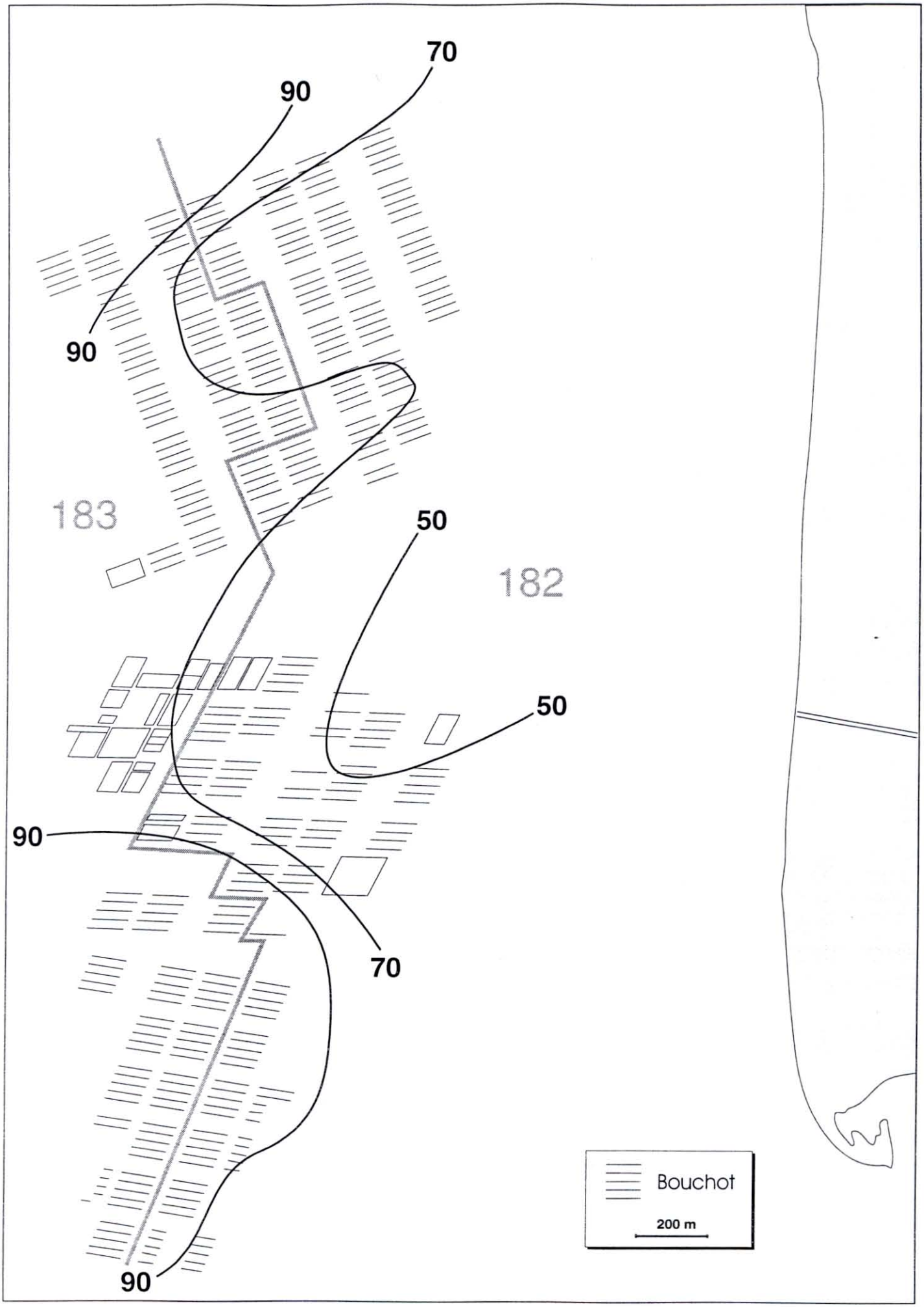
Points de prélèvements de moules sur les bouchots de la côte Est du Cotentin



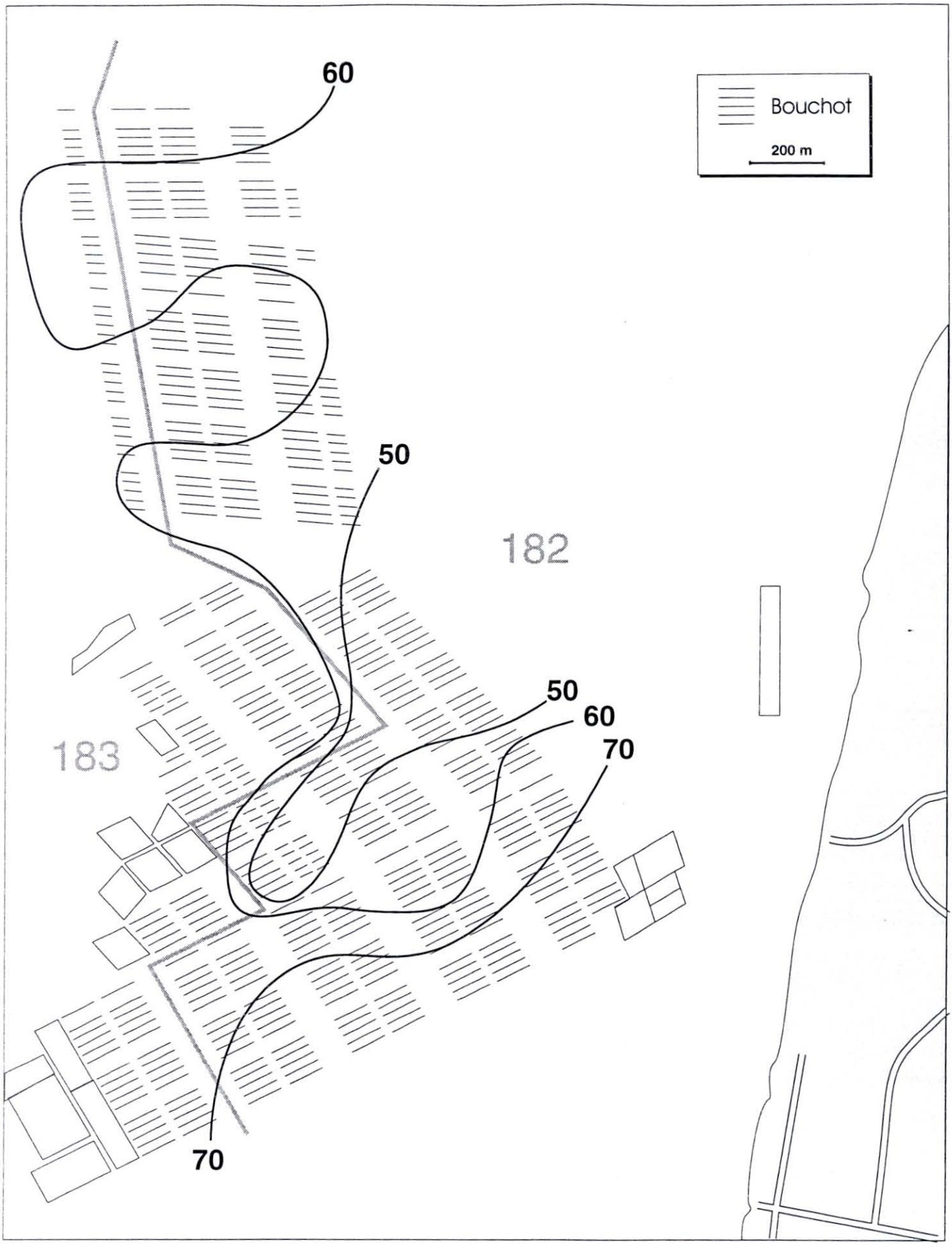
Courbes isopondérales de la charge par pieu (en kg) des strates du secteur de Pirou nord



Courbes isopondérales de la charge par pieu (en kg) des strates du secteur d'Agon



Courbes isopondérales de la charge par pieu (en kg) des strates du secteur de la Vanlée nord



Courbes isopondérales de la charge par pieu (en kg) des strates du secteur de la Vanlée sud

Annexe 1

Fiche mortalité huître creuse été 1995
(une par lot)

Identification du concessionnaire

Nom : Prénom: Tel. atelier:
domicile:

Situation du lot

Site: Numéro du parc: (ou emplacement approximatif)

Coefficient d'accès:

Charge sur le parc (en nombre de poches / ha):

Charge dans les poches (en poids et en nombre d'individus):

Observations complémentaires (envasement, algues etc.):

Caractéristiques du lot

Age: Origine du naissain: Mode d'élevage:

Date d'implantation du lot: Transferts éventuels:

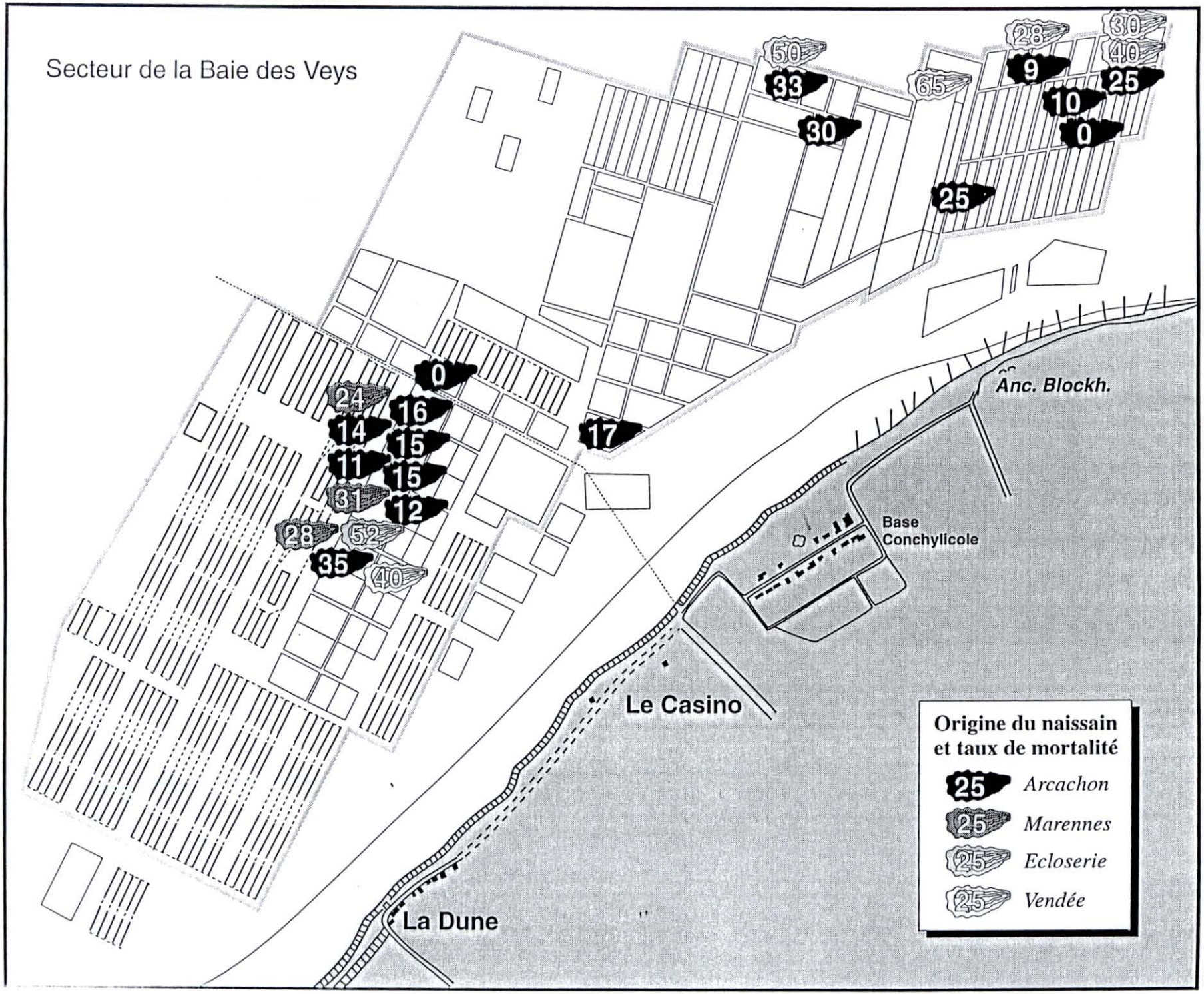
Période présumée de mortalité: Déroulement:

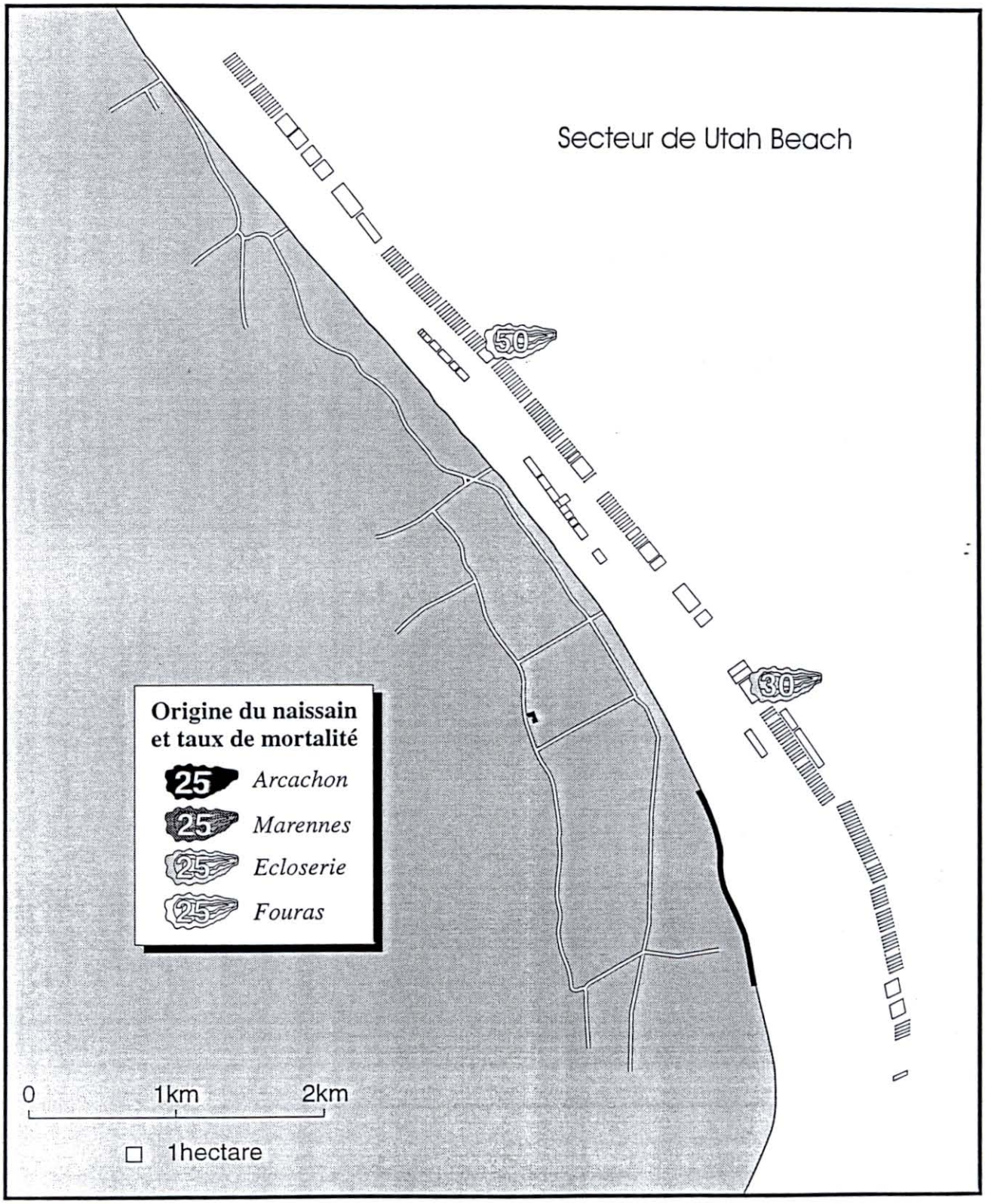
Autres lots touchés sur le parc:

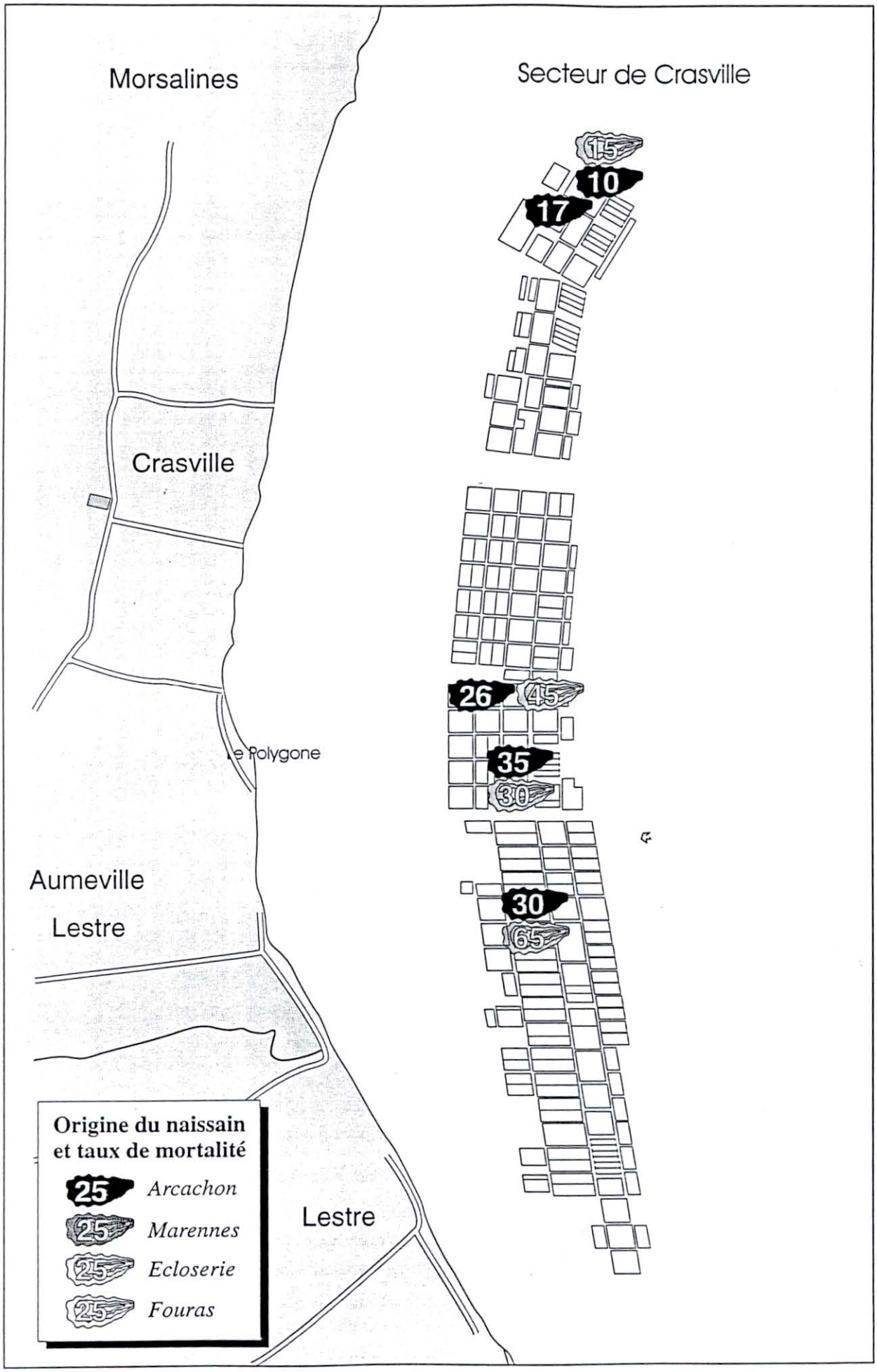
Taux de mortalité observé: Taux de mortalité calculé après comptage:

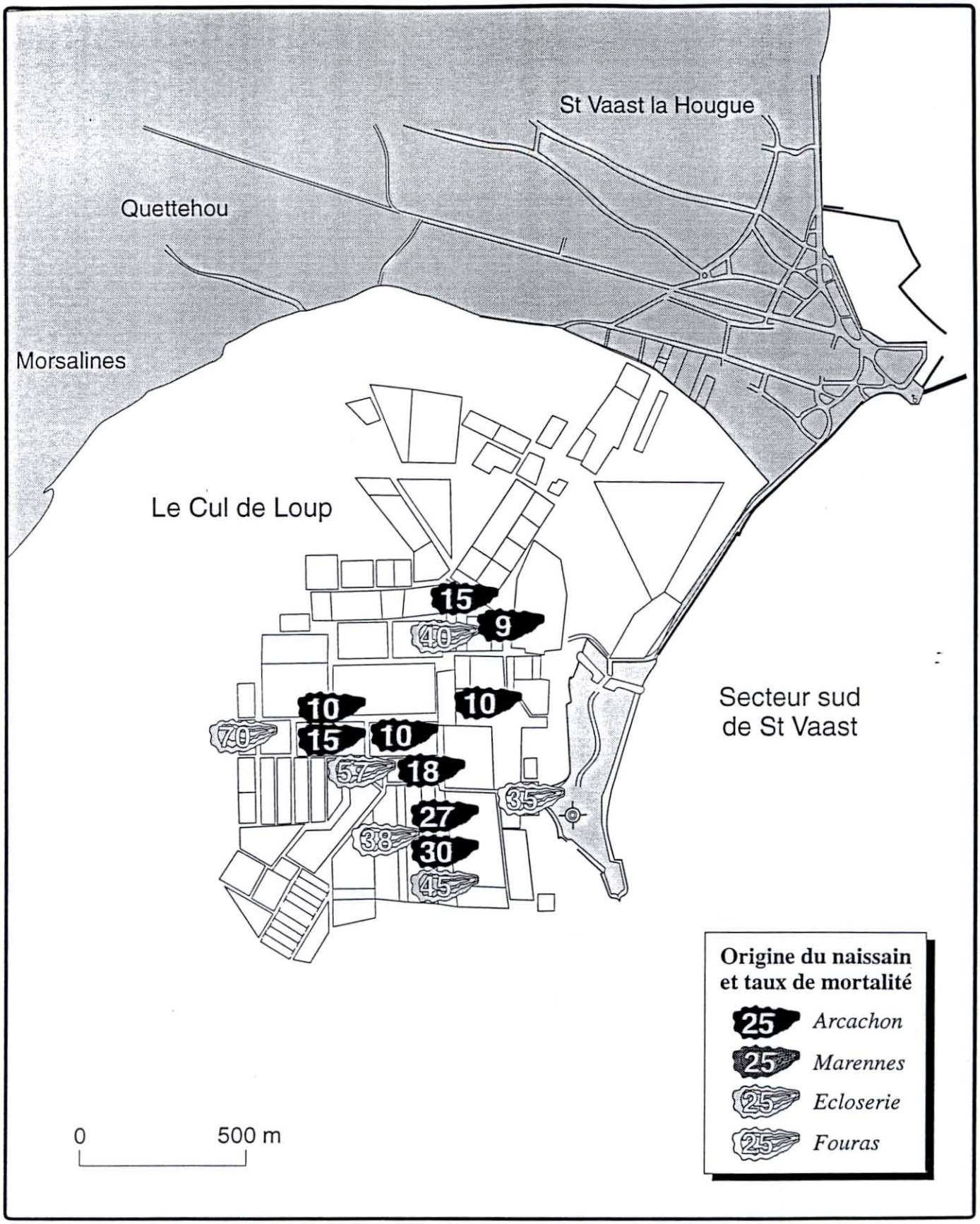
Observations complémentaires (mortalité les années antérieures sur le parc):

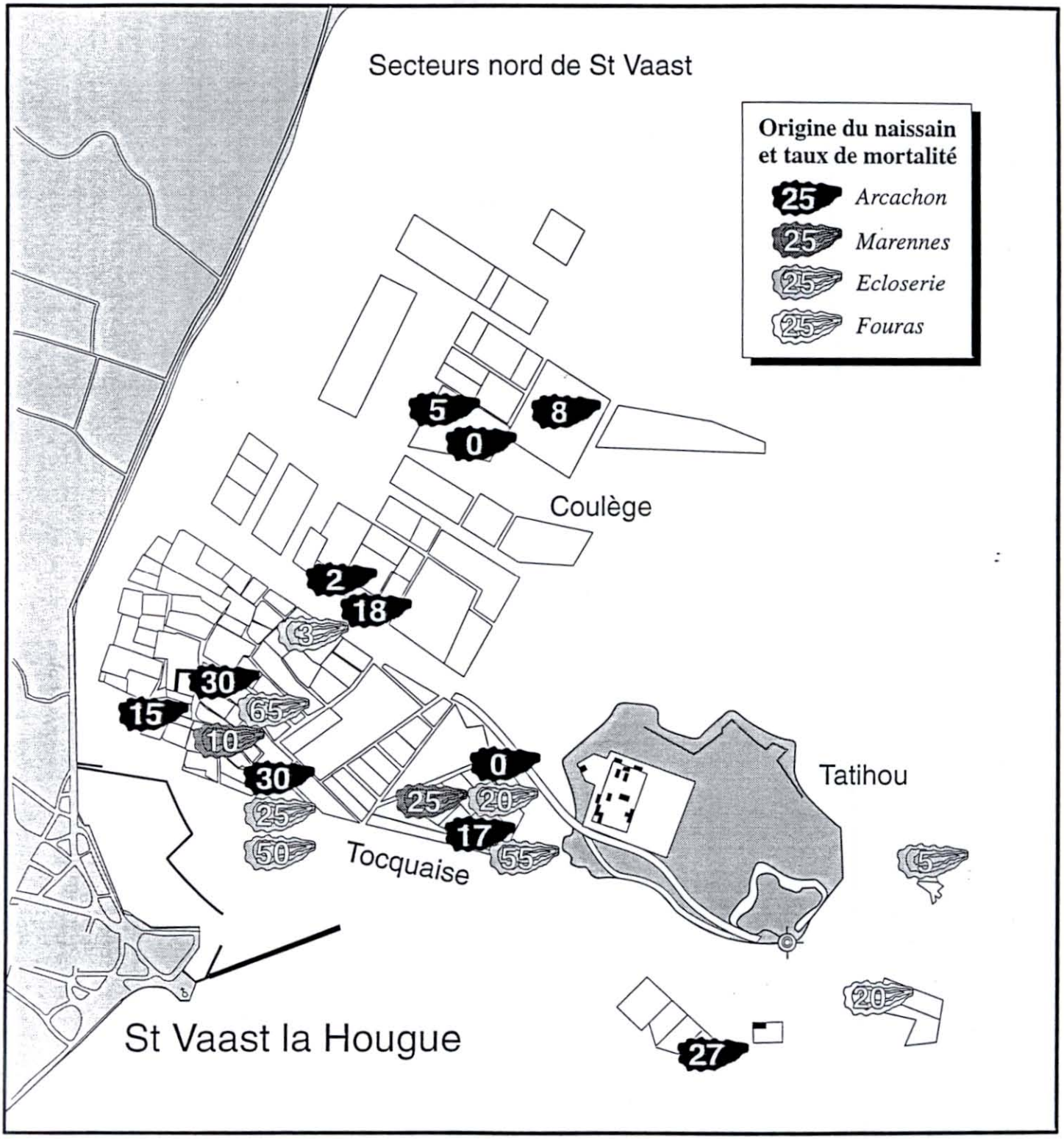
Annexe 2

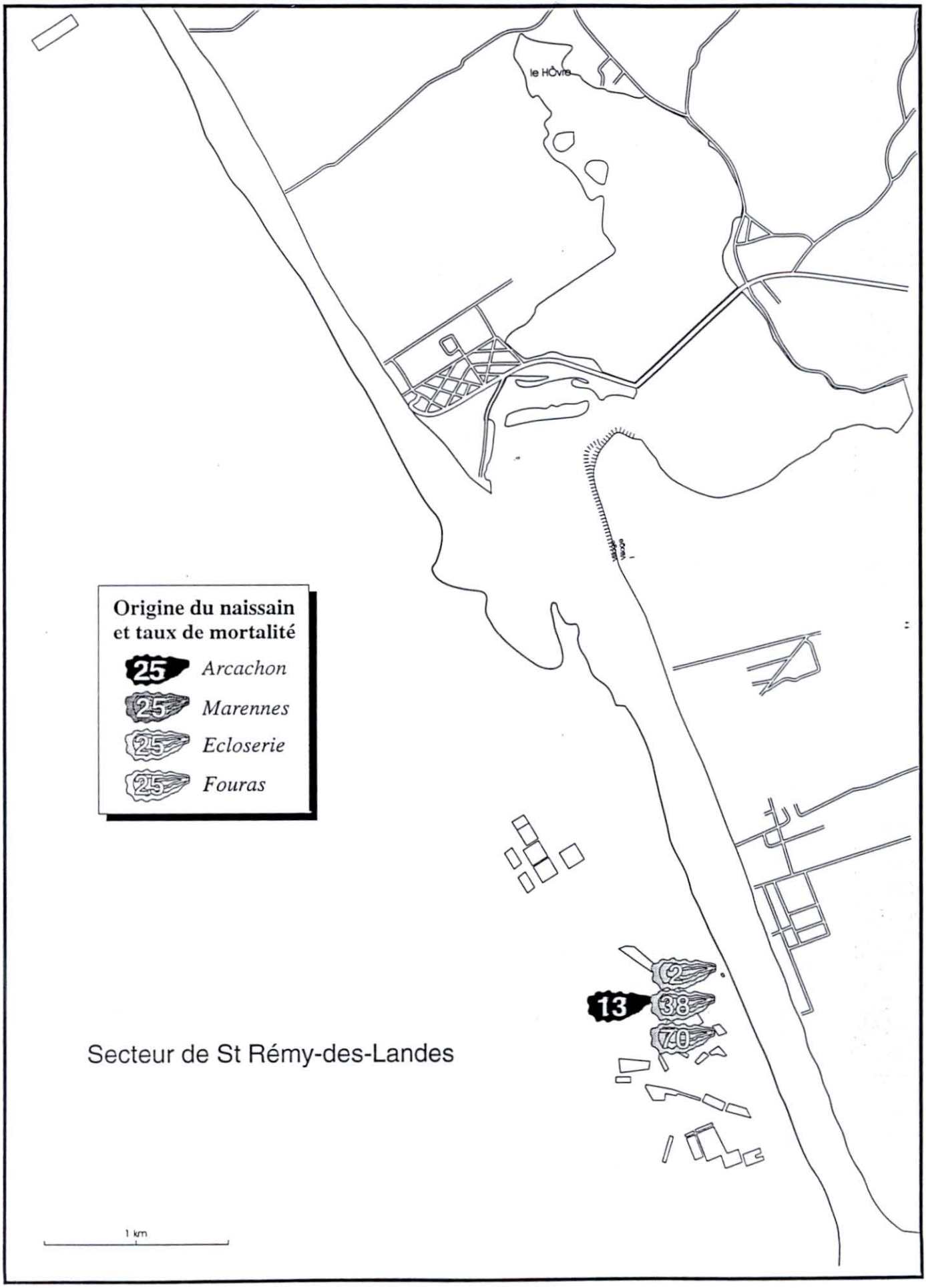

Secteur de la Baie des Veys
50
33
30
65
28
9
30
40
25
10
0
25
0
24
16
14
15
11
15
31
12
28
52
35
40
17
Anc. Blockh.
Base
Conchylicole
Le Casino
La Dune
Origine du naissain
et taux de mortalité
25 Arcachon
25 Marennes
25 Ecloserie
25 Vendée


Secteur de Utah Beach
50
30
Origine du naissain
et taux de mortalité
25 Arcachon
25 Marennes
25 Ecloserie
25 Fouras
0
1km
2km
1hectare

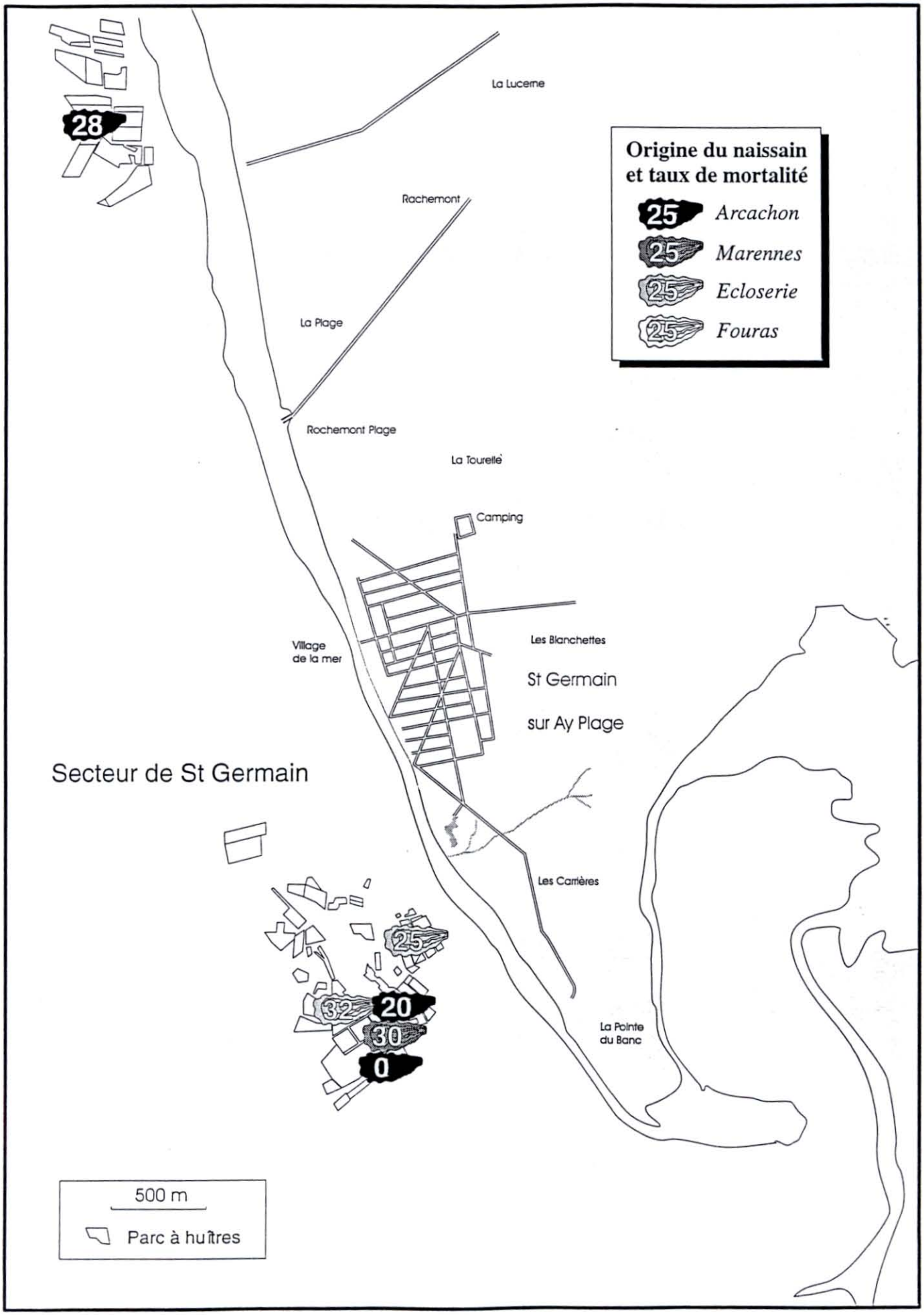

Morsalines
Secteur de Crasville
15
10
17
Crasville
26
45
35
30
Le Polygone
Aumeville
Lestre
30
65
Origine du naissain
et taux de mortalité
25 Arcachon
25 Marennes
25 Ecloserie
25 Fouras
Lestre

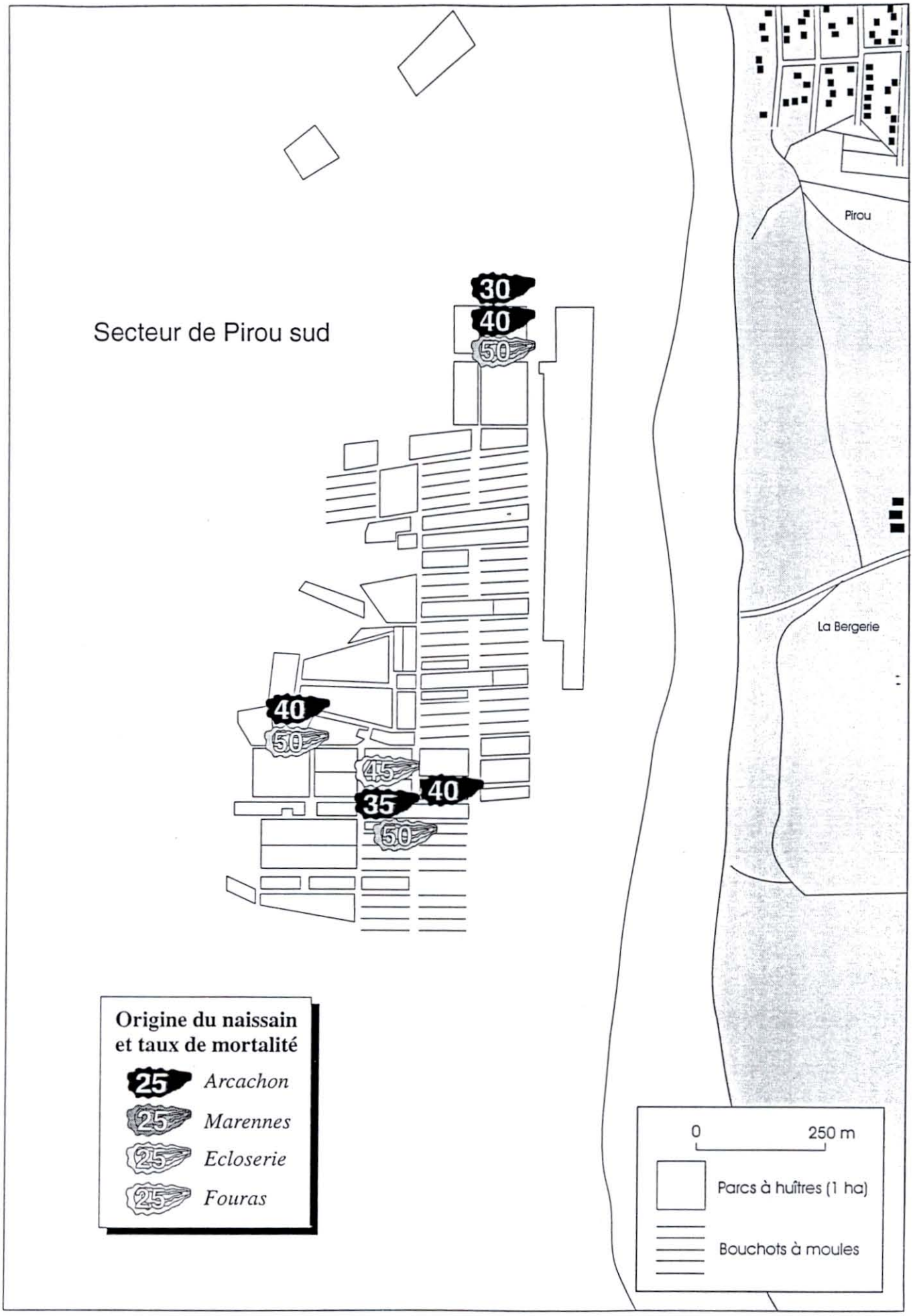

St Vaast la Hougue
Quettehou
Morsalines
Le Cul de Loup
Secteur sud
de St Vaast
15
9
40
10
10
70
15
10
57
18
35
27
38
30
45
0
500 m
Origine du naissain
et taux de mortalité
25 Arcachon
25 Marennes
25 Ecloserie
25 Fouras

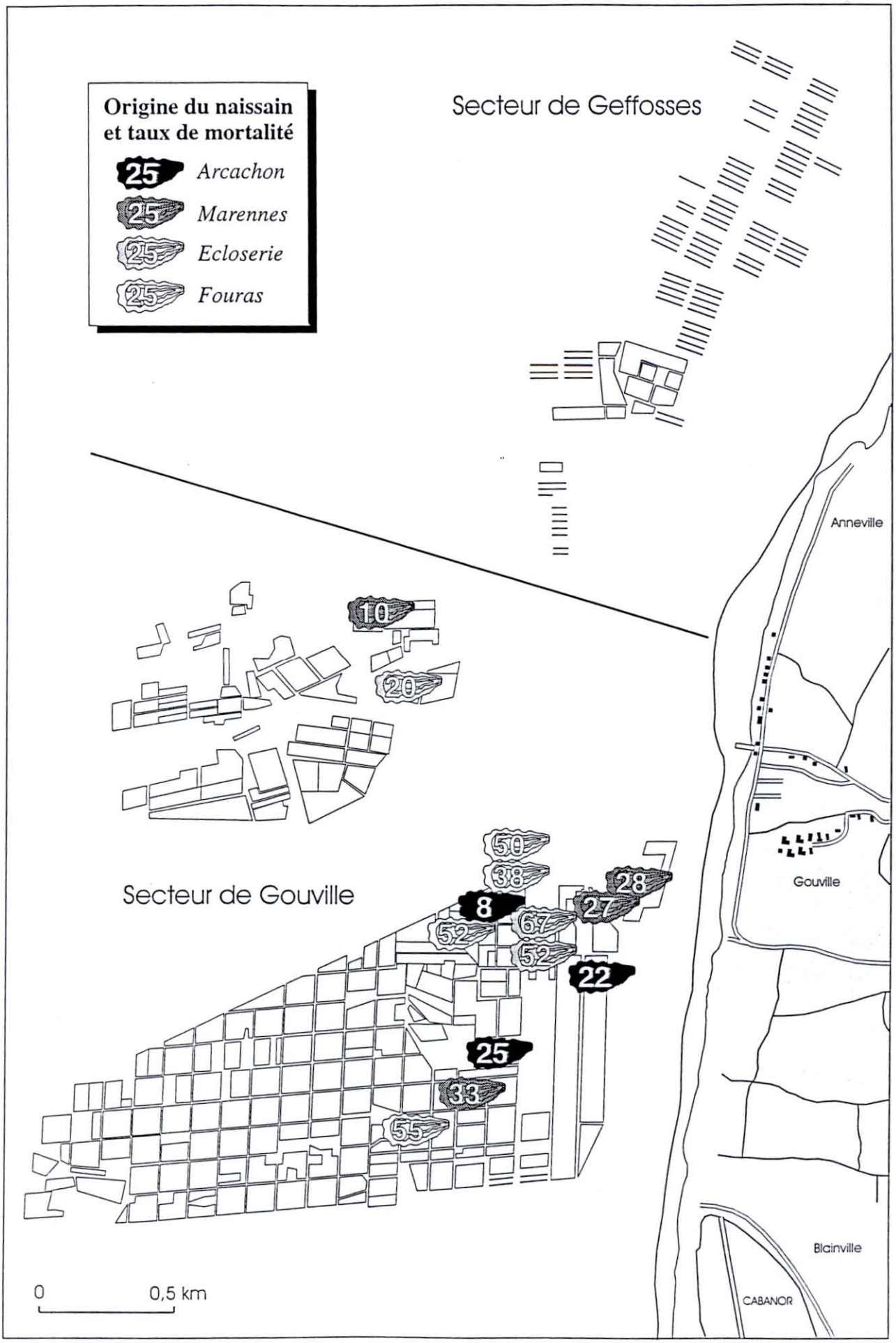

Secteurs nord de St Vaast
Origine du naissain et taux de mortalité
25 Arcachon
25 Marennes
25 Ecloserie
25 Fouras
5
8
0
Coulège
2
18
3
30
15
65
10
30
25
50
0
25
20
17
55
Tocquaise
Tatihou
5
20
27
St Vaast la Hougue

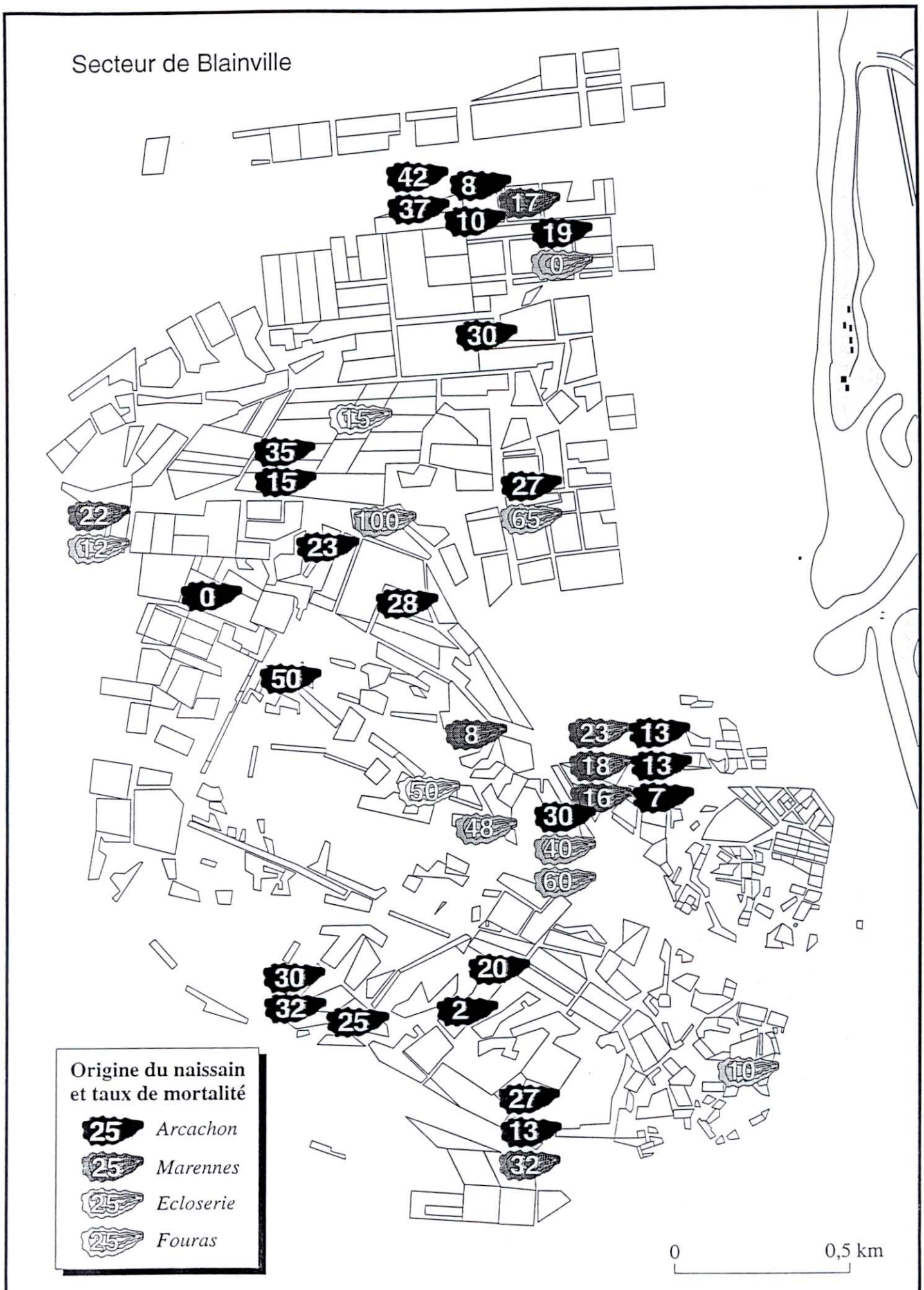


Secteur de St Rémy-des-Landes


Origine du naissain
et taux de mortalité
25 Arcachon
25 Marennes
25 Ecloserie
25 Fouras
28
La Luceme
Rachemont
La Plage
Rochemont Plage
La Tourelle
Camping
Village
de la mer
Les Blanchettes
St Germain
sur Ay Plage
Secteur de St Germain
Les Carrières
25
32
20
30
0
La Pointe
du Banc
500 m
Parc à huîtres


Secteur de Pirou sud
30
40
50
40
50
45
40
35
50
Pirou
La Bergerie
Origine du naissain
et taux de mortalité
25 Arcachon
25 Marennes
25 Ecloserie
25 Fouras
0
250 m
Parcs à huîtres (1 ha)
Bouchots à moules


Origine du naissain et taux de mortalité
25 Arcachon
25 Marennes
25 Ecloserie
25 Fouras
Secteur de Geffosses
Anneville
10
20
Secteur de Gouville
50
38
28
8
27
67
52
52
22
25
33
55
Gouville
Blainville
CABANOR
0
0,5 km


Secteur de Blainville
42
8
37
17
10
19
0
30
15
35
15
27
22
100
65
12
23
0
28
50
8
23
13
18
13
50
16
7
30
48
40
60
30
20
32
25
2
10
27
13
32
Origine du naissain et taux de mortalité
25 Arcachon
25 Marennes
25 Ecloserie
25 Fouras
0
0,5 km