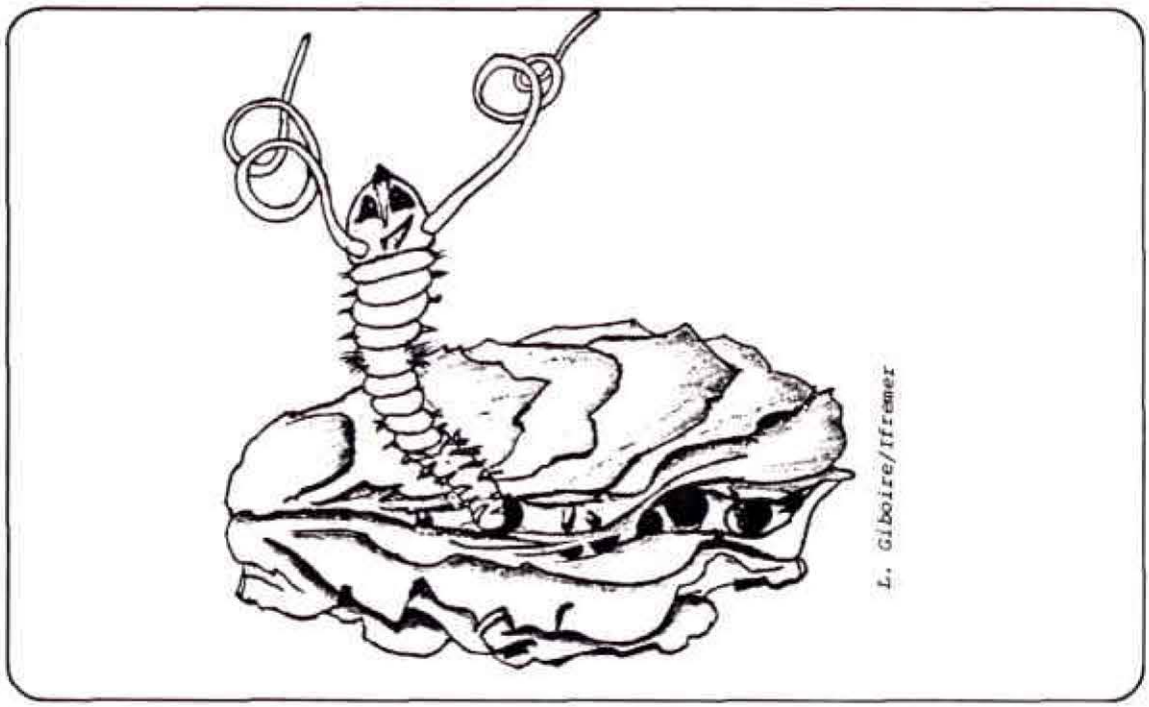
36566
H742-2 CAT - A
DEL

Rapports Internes de la Direction des Ressources Vivantes
de l'IFREMER

ANOMALIES DES COQUILLES D'HUITRES CREUSES *Crassostrea gigas* OBSERVEES SUR LE LITTORAL FRANCAIS EN MAI- JUIN 1989 DUES AU VER POLYDORA ET AUX PEINTURES ANTISALISSURES

Martial Catherine, Dominique Blateau, Joseph Mazurié, Claude Le Bec



RIDRV-90.22-CSRU-RA/ NANTES-LA TRINITE sur MER

IFREMER
IFREMER Bibliotheque de BREST
OEL06684

La Direction des Ressources Vivantes (DRV)

de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER)

produit une série non-périodique de documents scientifiques et techniques

Les RAPPORTS INTERNES DE LA DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES

Cette série est destinée à permettre la diffusion en série limitée des travaux de recherche et développement réalisés par les laboratoires et stations de la Direction des Ressources Vivantes et des équipes associées dans le domaine de :

- la protection
- la conservation
- l'évaluation
- l'exploitation
- la valorisation

des ressources vivantes marines

et de l'environnement des pêches maritimes et cultures marines

La cotation des rapports RIDRV est constituée par : RIDRV-89. 001- RH/BOULOGNE

↑ Année. ↑ N°d'ordre- ↑ Département / ↑ Laboratoire d'origine

La Direction des Ressources Vivantes est constituée de 5 départements :

CSRU : CONTROLE ET SUIVI DES RESSOURCES ET DE LEUR UTILISATION

RA : RESSOURCES AQUACOLES

RH : RESSOURCES HALIEUTIQUES

SDA : STRATEGIES DE DEVELOPPEMENT ET D'AMENAGEMENT

UVP : UTILISATION ET VALORISATION DES PRODUITS

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

Adresse :

IFREMER
Centre de Nantes
BP 1049
44037 NANTES CEDEX 01

DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES

DEPARTEMENT "Contrôle et Suivi des Ressources et de leur Utilisation" (CSRU)
Ressources Aquacoles (RA)

STATION/LABORATOIRE NANTES - LA TRINITE SUR MER

AUTEURS (S) : Martial CATHERINE, Dominique BLATEAU, Joseph MAZURIE et Claude LE BEC	CODE : RIDRV-90.22-CSRU/RA Nantes La Trinité sur Mer
TITRE : **Anomalies des coquilles d'huîtres creuses Crassostrea gigas observées sur le littoral français en mai-juin 1989 dues au ver Polydora et aux peintures antisalissures**	Date : 11/05/90 Tirage en nombre : 170
	Nb pages : 106 Nb figures : 21+20 Nb photos : 1
CONTRAT (intitulé) N° _____	DIFFUSION libre ☒ restreinte ☐ confidentielle ☐

RESUME

La recrudescence du ver Polydora dans les coquilles d'huîtres creuses observée dès l'été 1988 a pour principale conséquence le développement parfois très important de formations variqueuses et des chambres à vase à l'intérieur des huîtres, ce qui est très préjudiciable à leur qualité commerciale.

Le bilan de l'infestation des coquilles d'huîtres par le ver Polydora sur le littoral normand et atlantique en mai et juin 1989 montre que les secteurs ostréicoles les plus touchés se situent à proximité de la Loire et de la Vilaine.

Divers traitements des huîtres contre le Polydora sont possibles. Les meilleurs résultats sont obtenus par la combinaison de l'action de la saumure et d'un assec de 24 heures.

L'examen du chambrage à gel colloïdal dans les huîtres creuses témoigne notamment en Loire-Atlantique et dans le Morbihan de la présence des peintures marines antisalissures à base de tributylétain (TBT) dans les eaux conchylicoles.

L'observation des dispositions très restictives de la directive européenne et du décret d'application en droit français devrait à brève échéance réduire très fortement les apports de TBT.

mots clés : Polydora, huîtres creuses, chambrage, galeries, traitement, peintures marines, TBT, réglementation

key words :

IFREMER © IFREMER - Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, 1990

SOMMAIRE

CHAMBRAGE DU AU VER POLYDORA

INTRODUCTION 5

I - BIOLOGIE DU POLYDORA ET INFLUENCE SUR L'HUITRE CREUSE (C. GIGAS) 6

II - ETAT DES PRINCIPAUX SECTEURS CONCHYLICOLES

2.1. METHODE DE PRELEVEMENTS ET D'OBSERVATIONS DES NIVEAUX D'INFESTATION 13
2.2. BILAN PAR SECTEUR OSTREICOLE 15
BRETAGNE NORD 15
NORMANDIE 16
MORBIHAN 18
LOIRE ATLANTIQUE 20
VENDEE 22
SUD VENDEE/CHARENTE MARITIME 24
GIRONDE 26
CONCLUSION 28

III - TRAITEMENT DES HUITRES CREUSES CONTRE LE POLYDORA 30

3.1. TRAITEMENT A L'EAU DOUCE 31
3.2. TRAITEMENT PAR LA SAUMURE 31

IV - DISCUSSION - RECOMMANDATIONS

4.1. LES BIOTOPES FAVORABLES AU POLYDORA 32
4.2. LES PRATIQUES CULTURALES 33

V - ANNEXES 34

VI - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 66

CHAMBRAGE DU AUX PEINTURES MARINES ANTISALISSURES

I - LES PEINTURES MARINES ANTISALISSURES ET LEUR IMPACT SUR L'OSTREICULTURE

1.1. LA CONTAMINATION DES PORTS DE PLAISANCE ET DE COMMERCE 68
1.2. LA CONTAMINATION DES ZONES CONCHYLICOLES 68
1.3. ACCUMULATION DU TBT DANS LES HUITRES 68
1.4. LES EFFETS DU TBT SUR L'HUITRE C. GIGAS 69

II - LE CHAMBRAGE DANS LES PRINCIPAUX SECTEURS CONCHYLICOLES

2.1. METHODE D'OBSERVATION 70
2.2. RESULTATS PAR SECTEUR OSTREICOLE 70
2.3. CONCLUSION 79

III - DISCUSSION - REGLEMENTATION - RECOMMANDATIONS 79

IV - ANNEXES 82

V - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 106

CHAMBRAGE DU AU VER POLYDORA

INTRODUCTION

Une recrudescence du ver Polydora dans les coquilles d'huîtres creuses, a été observée à partir de l'été 1988 dans certains sites ostréicoles français, en particulier en Bretagne Sud et en Normandie.

L'IFREMER a entrepris de mesurer l'extension de ce phénomène préjudiciable à la qualité commerciale des huîtres, durant les mois de mai et juin 1989, par des échantillonnages sur les principaux sites ostréicoles.

Les prélèvements ont été réalisés par les laboratoires côtiers du Département C.S.R.U., le Département R.A. participant à la lecture des échantillons. Le laboratoire C.S.R.U. de Nantes a assuré la mise en fichier et l'analyse de l'ensemble de ces données.

Parallèlement, le laboratoire R.A. de la Trinité-sur-Mer a dépouillé les données bibliographiques sur le *Polydora*, et réalisé des expériences de traitement des coquillages contre ce ver faisant suite à des essais préliminaires de traitement réalisés par RA/Ouistreham.

Il est à noter que Monsieur LUBET, professeur à l'Université de Caen a réalisé une étude sur les *Polydora* dans les huîtres normandes, sur contrat de la Section Régionale Conchylicole de Basse Normandie. Un rapport de cette étude intitulé "Recherches sur les parasites commensaux et compétiteurs alimentaires des élevages conchylicoles" a été diffusé en janvier 1990.

I - BIOLOGIE DU POLYDORA ET INFLUENCE SUR L'HUITRE

Les *Polydora* sont des vers annélides polychètes de la famille des spionidae, caractérisée par l'existence de 2 longs palpes sur le 1er segment (ou prostomium).

Le genre Polydora se distingue par un 5ème segment sétigère très modifié, élargi et garni de soies en lancettes. Les branchies apparaissent après le 7ème segment.

Les 2 espèces les plus représentées en Europe en zone ostréicole sont *P. hoplura* et *P. ciliata*. La première peut comprendre 200 sétigères et atteindre 5 à 6 cm. Sa couleur est rougeâtre ou jaunâtre. La 2ème est plus petite (2 à 3 cm), formée de 60 à 180 segments, et de couleur brun-jaunâtre. Elles se distinguent par l'aspect des soies dorsales du dernier segment.

Les *Polydora* possèdent 2 à 4 yeux, sur le prostomium, et ont le dernier segment (ou pygidium) équipé d'une ventouse anale.

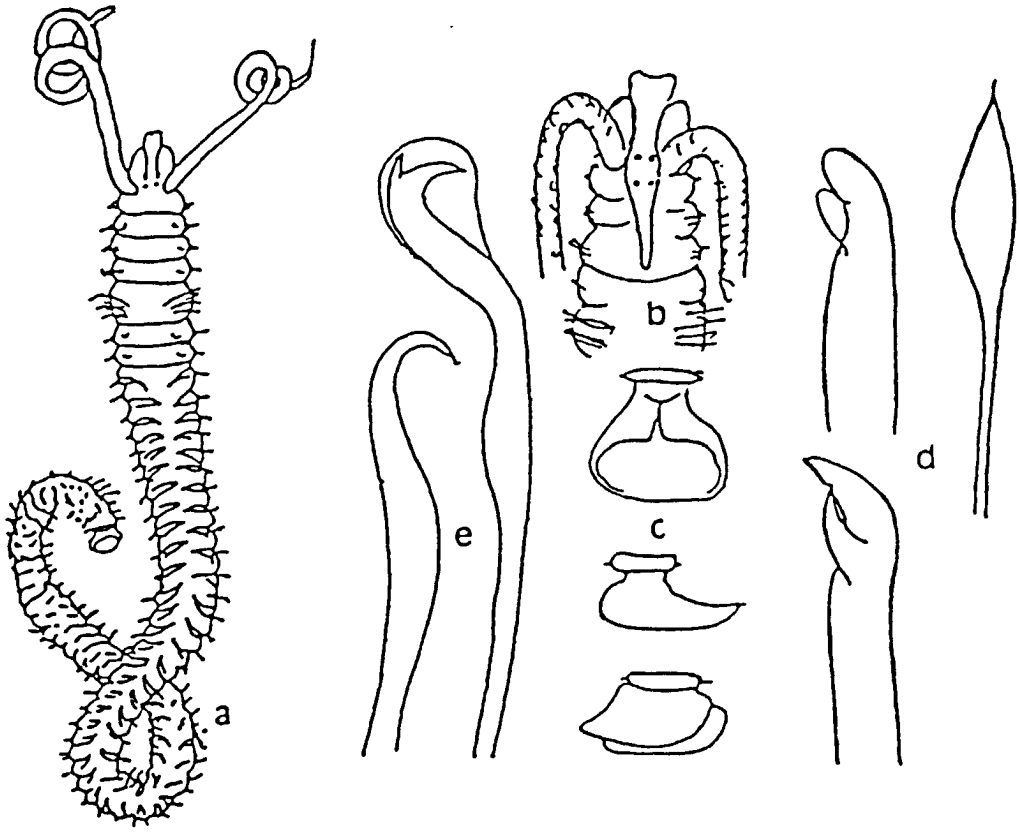


Fig. 1 : *Polydora* hoplura Claparède (FAUVEL, 1927).
a = le ver Polydora,
b = la tête,
c = la partie anale,
d = les soies,
e = les soies postérieures à crochets.

Les *Polydora* vivent dans des galeries en forme de U tapissées de mucus et de vase, pratiquées dans le sédiment, dans l'épaisseur ou à la surface de roches, ou dans des coquillages de mollusques vivants ou morts. Ils laissent dépasser leurs palpes ou sortent en partie du tube pour se nourrir de particules organiques disponibles dans l'eau et sur leur support.

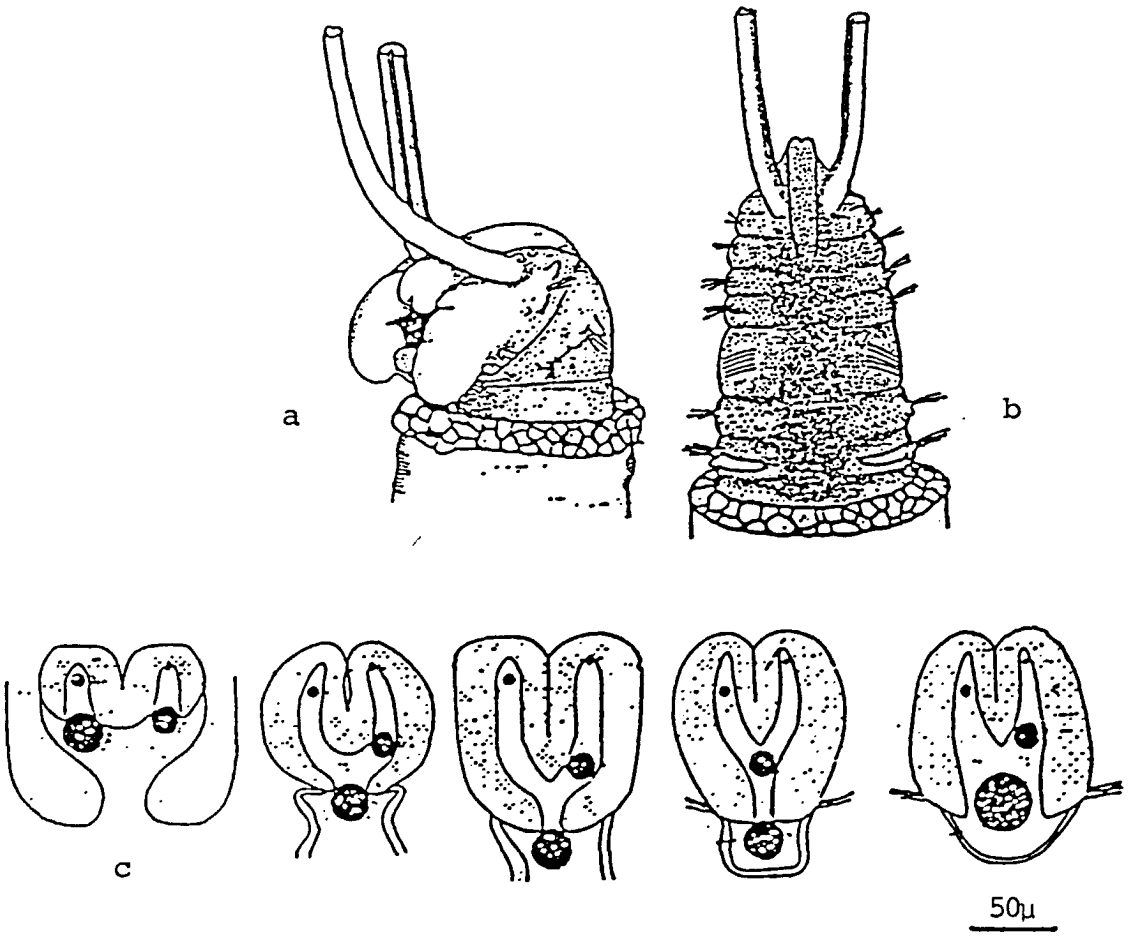


Fig. 2 : Polydora plaçant un grain de sable sur le bord du tube (a), animal en dehors du tube (vue dorsale) filtrant les particules (b), mécanisme de la sélection des particules (c) avec rejet des grosses particules entre les lèvres qui les disposent à l'extrémité du tube (DORSETT, 1961).

La pénétration dans la coquille de mollusques se fait par des procédés mécaniques et chimiques après fixation de la larve et métamorphose. Elle peut se faire par la face intérieure de la coquille. Quand le *Polydora* accède à l'espace intérieur du coquillage, entre les deux valves, et y accumule de la vase ou du mucus, celui-ci réagit en sécrétant une couche de coquille enrobant la vase, et forme par là une chambre.

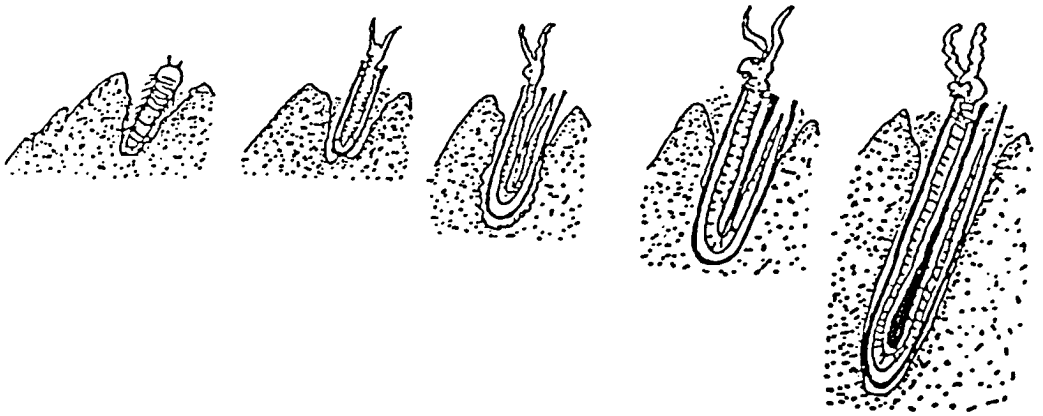
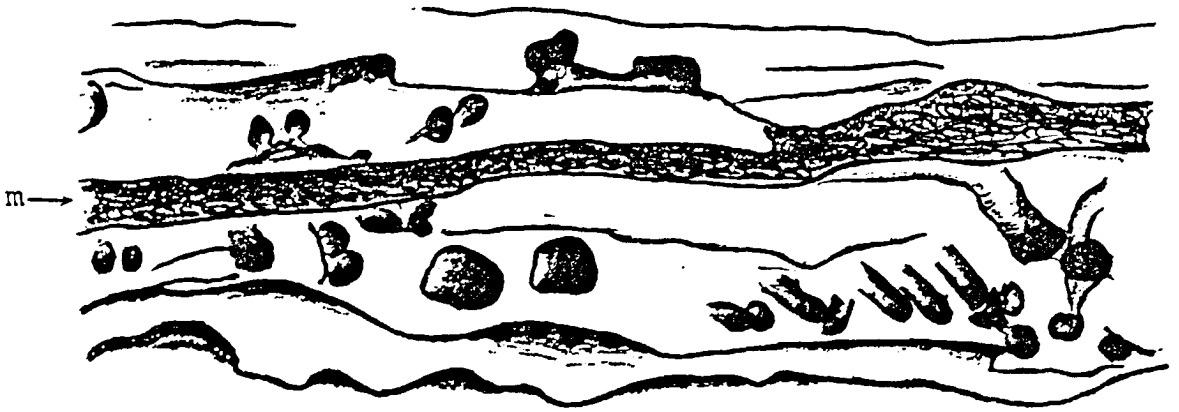


Fig. 3 : Implantation des larves de Polydora dans le substrat (DORSETT, 1961).

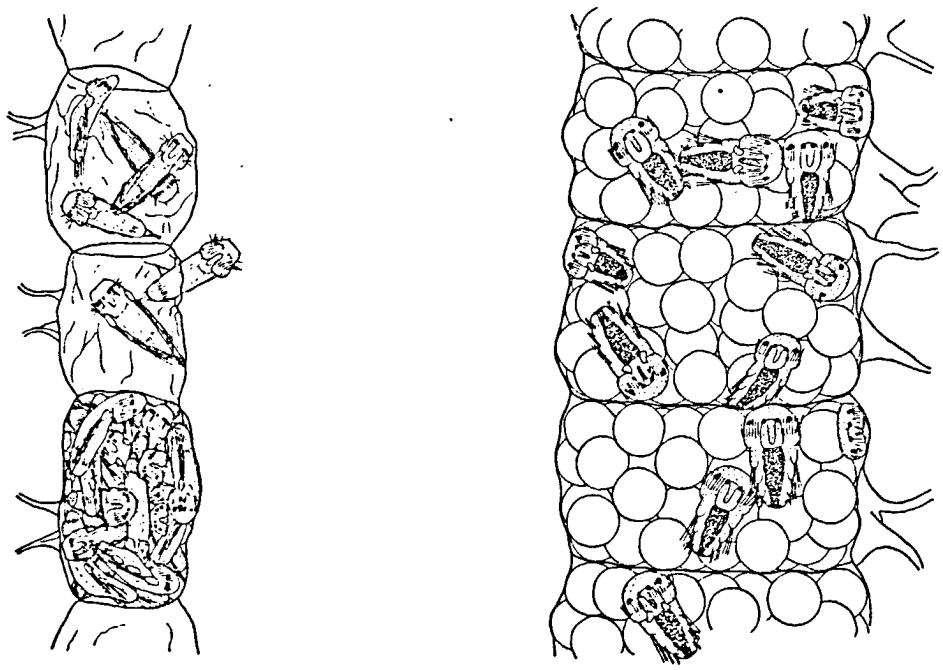


M. Catherine/Ifremer

Fig. 4 : Orifices des terriers de Polydora sur le bord extérieur des valves de l'huître creuse à proximité du manteau (m) - diamètre 300 à 1 000 μ.

Cette dépense d'énergie peut contribuer à un affaiblissement du mollusque lui-même : ainsi a-t'il été observé dans les prélèvements réalisés en novembre 1988 en baie de Pen Bé que les huîtes très chambrées présentaient un index de condition plus faible. (WITELEGGE, 1890 et ROUGHLEY, 1925) signalent des mortalités importantes d'huîtres australiennes dues à de fortes infestations de *Polydora ciliaris*. La formation de chambre sous le muscle adducteur peut également provoquer la mort de l'huître par décollement de ce dernier (CARAZZI, 1893). D'autres auteurs n'ont pas observé de lien entre *Polydora* et mortalités.

Les femelles matures pondent des oeufs groupés par quelques dizaines à l'intérieur de capsules suspendues à l'intérieur du tube. Chaque segment ovigère peut produire une capsule d'oeufs.



a b

Fig. 5 : Partie d'un cordon de capsules à oeufs montrant :

a) de jeunes larves de *Polydora ciliata* en cours de libération,

b) de jeunes larves de Polydora hoplura et leur masse vitelline (FAUVEL, 1927).

Le cycle de vie de *P. ciliata* semble variable d'un site à l'autre (LAGADEUC et BRYLINSKI, 1987). La période de ponte de P. ciliata en Manche s'étale généralement de Janvier à Juin, avec un maximum en Mars-Avril.

Au bout d'une semaine environ éclosent de ces oeufs des larves pélagiques à 3 segments.

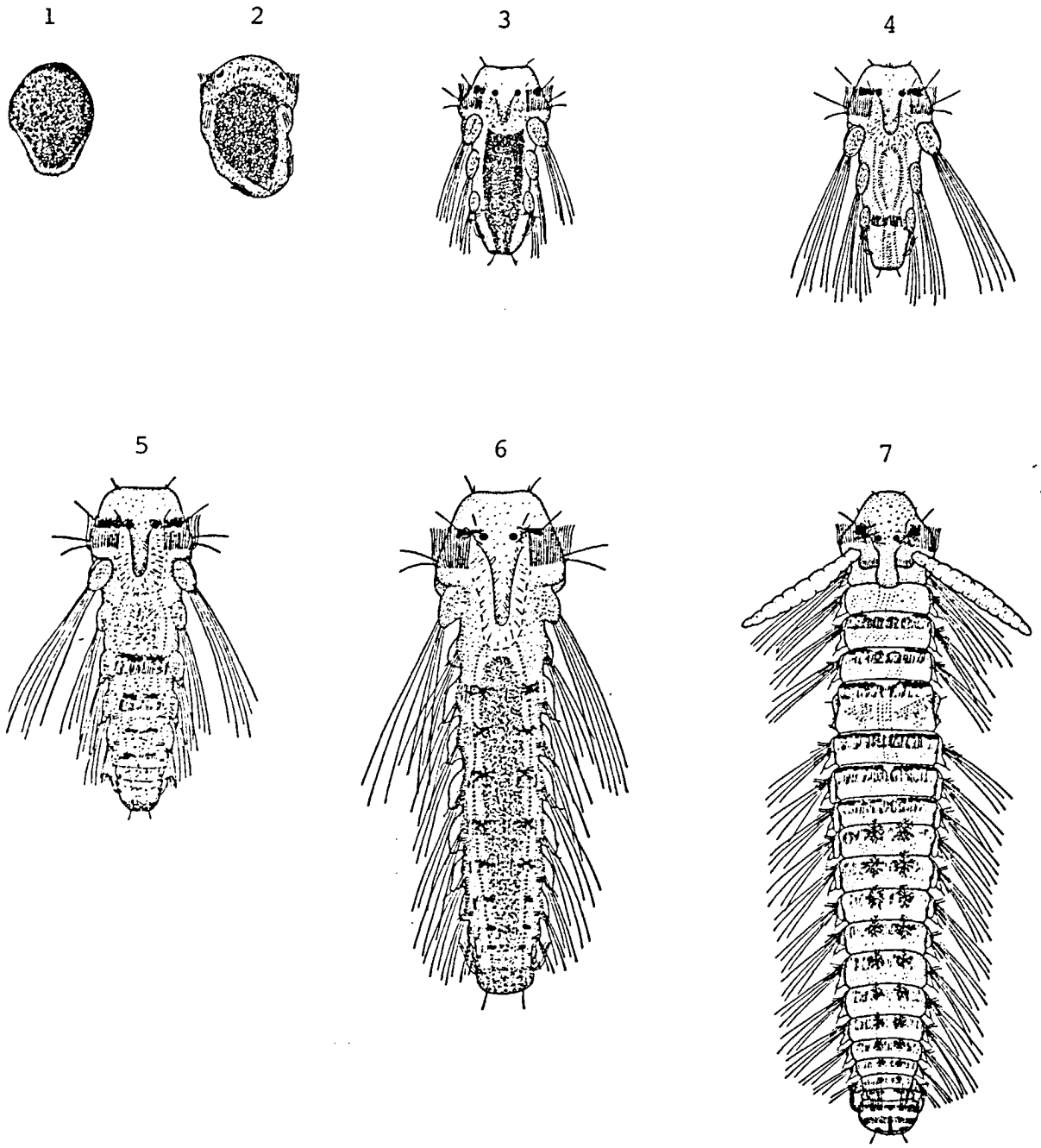


Fig. 6 : Larves de *Polydora ciliata* Johnston provenant d'une capsule à oeufs (WILSON D.P., 1928).

1. Jeune embryon vu du côté gauche. Longueur 135 μ
2. Stade suivant en vue dorsale. Longueur 175 μ
3. Larve en vue dorsale 48 heures après. Longueur 230 μ
4. Larve en vue dorsale, environ un jour plus tard, stade où elle quitte la capsule à oeufs. Longueur 255 μ
5. Larve en vue dorsale 10 jours environ après sa libération de la capsule à oeufs. Longueur 395 μ
6. Larve en vue dorsale environ une semaine plus tard. Longueur 605 μ
7. Larve en vue dorsale 6 semaines environ après sa libération de la capsule à oeufs. Longueur 1 340 μ

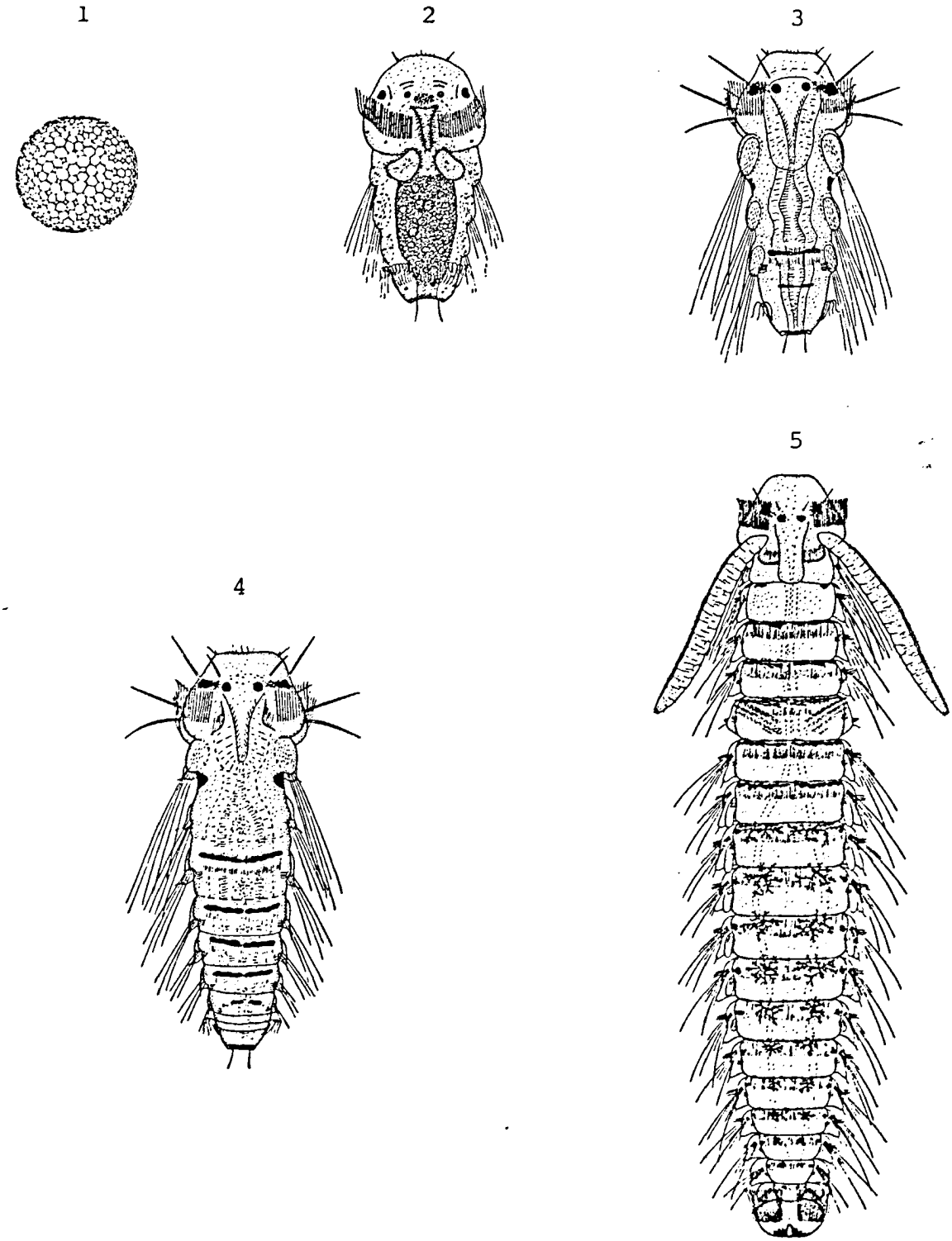


Fig. 7 : Larves de Polydora hoplura Claparède provenant d'une capsule à oeufs (WILSON D.P., 1928).

1. Oeuf ou masse vitelline. Longueur 140 μ
2. Jeune larve en vue ventrale. Longueur 305 μ
3. Jeune larve en vue dorsale. Longueur 355 μ
4. Postlarve en vue dorsale. Longueur 500 μ
5. Larve en vue dorsale présente dans le terrier du géniteur après sa libération de la capsule à oeufs. Longueur 1 670 μ

La durée de la vie pélagique est de 2 semaines au minimum chez *P. ciliata.* Cependant, en hiver leur développement est ralenti. Cette longue période pélagique est à l'origine d'une grande dispersion des larves et d'implantations très éloignées du site d'émission (LAGADEUC, 1987).

Quand la larve atteint 18 segments, P. ciliata se fixe sur un substrat et commence sa phase adulte, sédentaire. Si des larves peuvent être trouvées et des fixations survenir toute l'année, le maximum de fixations a lieu au printemps. Après fixation, la maturation et la ponte peuvent survenir au bout de seulement 3 semaines chez P. ciliata. Ainsi, un cycle peut être bouché en seulement 6 semaines et on a pu observer jusqu'à 4 générations la même année (DARO, 1973).

La plupart des vers meurent au bout de 1 à 2 pontes, mais certains peuvent vivre plus d'un an (GUDMUNDSSON, 1985). En Hollande, excepté les hivers très doux la plupart des *Polydora* meurent en hiver (KORRINGA, 1952). Le cycle de *P. hoplura* est moins connu : les oeufs seraient plus gros et la vie larvaire plus courte.

II - ETAT DES PRINCIPAUX SECTEURS CONCHYLICOLES

Les observations se répartissent le long de la côte atlantique depuis la Normandie jusqu'à Arcachon, à l'exception de la Bretagne Nord.

2.1. METHODE DE PRELEVEMENTS ET D'OBSERVATIONS DES NIVEAUX D'INFESTATION

2.1.1 Prélèvements

Par commodité les stations de prélèvements retenues sont celles définies par le réseau bactériologique CSRU (points de surveillance et points d'intervention). Elles sont au nombre de 71 et sont répertoriées sur les cartes (annexes 3 à 8).

A chaque station trois échantillons de 25 huîtres sont prélevés dans trois poches différentes choisies au hasard sur une concession d'un hectare environ, ou sur trois fois un m^2 pour les cultures à plat.

2.1.2 Observations au laboratoire

Les observations de l'ensemble des échantillons prélevés par un laboratoire sont réalisées simultanément et pour l'essentiel par la même personne, en raison d'une certaine subjectivité des limites de classe d'infestation.

Avant examen, les huîtres de chaque échantillon sont brossées et lavées. Après ouverture et séparation de la chair les observations réalisées sur la coquille, huître par huître sont les suivantes :

- classification globale du niveau de chambrage (chambres à vase et formations variqueuses)

- présence/absence de gel colloïdal

- dénombrement des *Polydora* apparents à l'intérieur des valves

2.1.3 Classes des niveaux de chambrage

Afin de permettre une exploitation plus aisée, les niveaux de chambrage sont déterminés globalement par référence à une série de photographies (photo 1), définissant 5 classes selon les critères suivants :

- classe 0 : aucun ver, ni chambre apparent
- classe 1 : galeries à *Polydora* visibles, pas de chambre
- classe 2 : quelques chambres à vase d'extension limitée
- classe 3 : galeries et chambres à vase nombreuses
- classe 4 : galeries et chambres à vase très étendues

CLASSE 0

BONNE QUALITE :
aucun ver ni chambre
apparents

CLASSE 1

BONNE QUALITE :
galeries à *Polydora*
visibles, pas de chambre

CLASSE 2

QUALITE MOYENNE :
galeries à *Polydora*
quelques chambres à vase
d'extension limitée

Photos O. Barbaroux/Ifremer - Nantes

CLASSE 3

MAUVAISE QUALITE :
galeries à *Polydora*
et chambres à vases
nombreuses

CLASSE 4

TRES MAUVAISE QUALITE :
galeries à *Polydora*
et chambres à vases
très étendues

Photos O. Barbaroux/Ifremer - Nantes

Photo. 1 : Classes des niveaux de chambrage.

A priori, et de façon quelque peu subjective, les huîtres des classe 3 et 4 sont à considérer comme "invendables", quand le pourcentage de ces huîtres dans un lot dépasse un certain niveau (de l'ordre de 20 %), tout le lot est à "déclasser", aucun tri n'étant possible sans ouverture des huîtres.

2.1.4 Dénombrement des vers

Le dénombrement des vers *Polydora* visibles sur la face interne des valves a également été réalisé, valve par valve. Les résultats n'ont pas été exploités car l'examen visuel des classes de chambrage est apparu comme un critère suffisant de recensement des secteurs ostréicoles. D'autre part, les vers visibles ne représentant qu'un faible pourcentage des vers totaux, risquaient d'être un indicateur très imparfait du niveau d'infestation.

2.1.5 Espèces de *Polydora*

Des fixations au formol de coquilles infestées de différents secteurs ont été réalisées. L'extraction des vers se révélant dans ces conditions, très laborieuses, en comparaison d'une extraction des vers vivants par une solution vermifuge, il n'a pas été procédé à l'identification des espèces de *Polydora*.

2.2. BILAN PAR SECTEUR OSTREICOLE

Les résultats exprimés sous forme de graphiques sont des moyennes calculées par secteurs de prélèvements (Fig. 8 à Fig. 14), qui concernent une ou plusieurs stations de prélèvements.

Une station de prélèvements comprend, sauf exception, 3 échantillons de 25 huîtres (Annexe 3 à annexe 8).

La légende des graphiques est décrite en annexe 1 p. 35.

2.2.1 Bretagne Nord

Aucun prélèvement n'a été réalisé dans le cadre de cette campagne. Cependant les ostréiculteurs de la baie de Morlaix se sont inquiétés en fin 1989 des effets du *Polydora* dans leur secteur. Par ailleurs, des observations au début de 1990 dans l'Aber Benoit ont révélé également des taux de chambrage élevés dus aux *Polydora*.

2.2.2 Normandie

Le secteur est peu infesté (Fig. 8) :

1,3 %	Classe 3	Baie des Veys
2,7 %	Classe 3	Blainville
4,4 %	Classe 3	St Vaast la Hougue

Cependant, l'échantillon de Crasville à St Vaast la Hougue est de mauvaise qualité (annexe 3) :

78,7 %	Classe 2
12,0 %	Classe 3

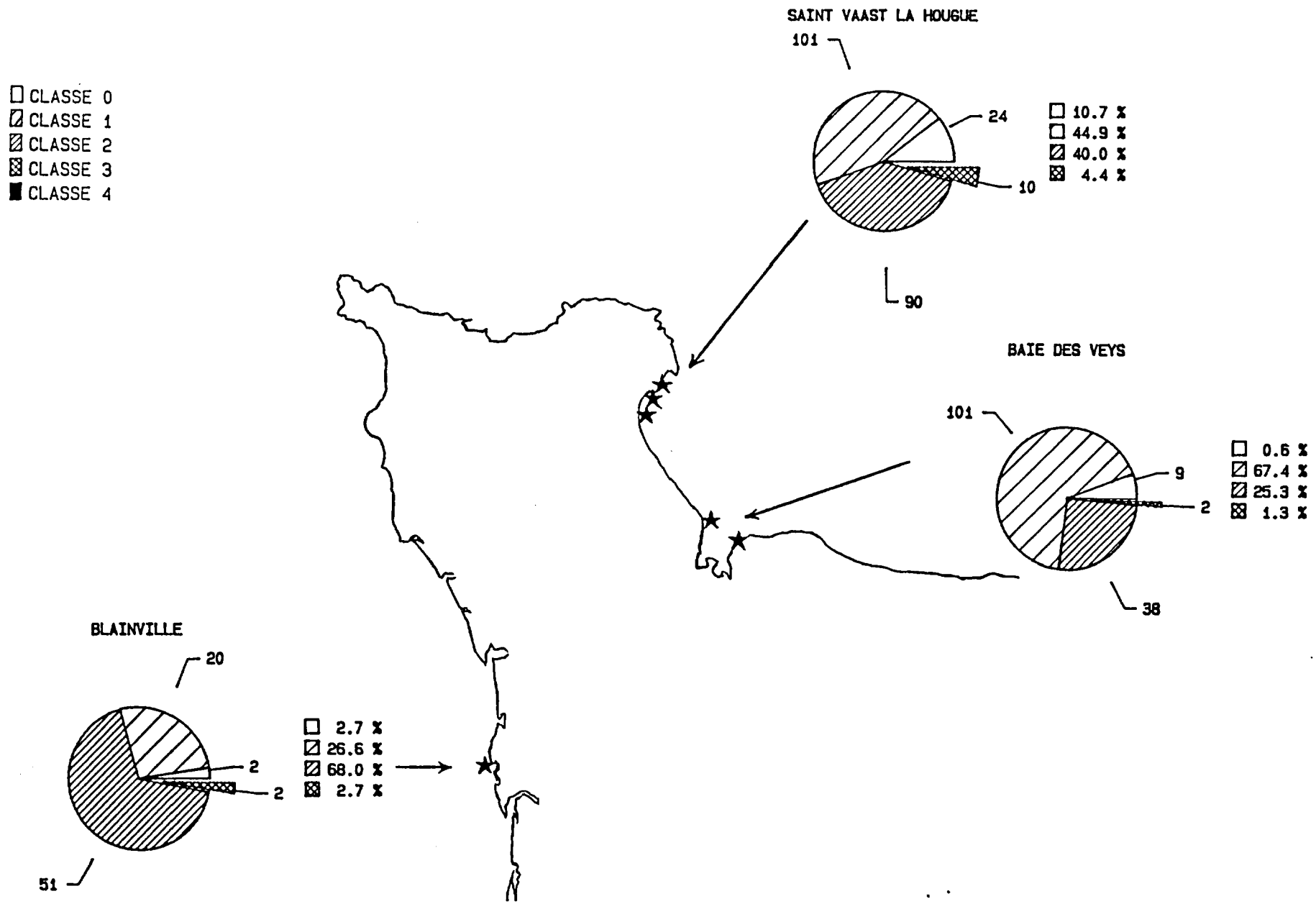


Fig. 8 : Classes des niveaux de chambrage – NORMANDIE.

2.2.3 Morbihan

Le degré de chambrage est faible (Fig. 9), bien que la rivière de Penerf soit moyennement infestée :

2,2 %	Classe 3 et 4	Riantec Etel le Pô Quiberon
5,7 %	Classe 3	Rivières de Crach, St Philbert, Auray, Golfe du Morbihan
12,8 %	Classe 3	Rivière de Penerf

En rivière d'Etel l'échantillon du Plec (Annexe 4) est de mauvaise qualité :

30,0 %	Classe 2
12,0 %	Classe 3
2,0 %	Classe 4

Les rivières de Crach, St Philibert, Auray et le Golfe du Morbihan sont infestées mais seul l'échantillon de Kerrouach (Annexe 4) en rivière d'Auray est à la limite de la mauvaise qualité, soit :

25,4 %	Classe 2
13,3 %	Classe 3

La rivière de Penerf est également à la limite de la mauvaise qualité, mais cela est dû à l'influence de l'échantillon de Pointe er Fosse (Annexe 4) où l'on obtient :

41,0 %	Classe 2
22,0 %	Classe 3
1,3 %	Classe 4

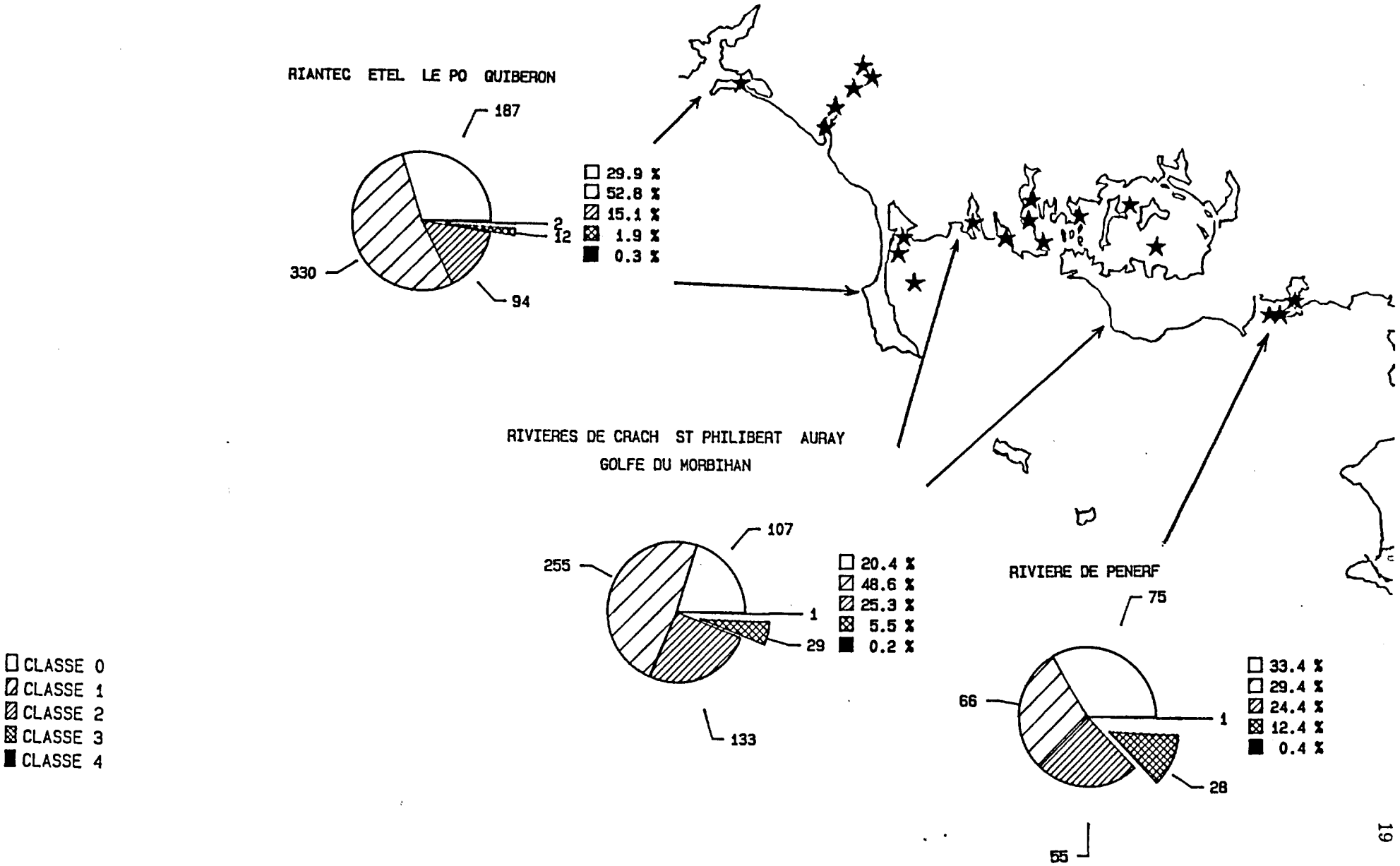


Fig. 9 : Classes des niveaux de chambrage – MORBIHAN.

2.2.4 Loire Atlantique

C'est le secteur le plus atteint (Fig. 10) :

0,8 %	Classe 3	Le Croisic
16,0 %	Classe 3	La Plaine sur Mer
27,7 %	Classe 3 et 4	Le Bile - Pen Bé

Le faible taux d'infestation au Croisic est dû au fait que la quasi totalité des huîtres ont été renouvelées au début de 1989.

A la Plaine sur Mer, l'échantillon est de mauvaise qualité :

50,7 %	Classe 2
16,0 %	Classe 3

Le secteur Le Bile (Morbihan) - Pen Bé (Loire Atlantique) est le plus infesté de tous, deux échantillons sont particulièrement de mauvaise qualité (Annexe 5) :

26,0 %	Classe 2	Pointe du Bile
70,0 %	Classe 3	
4,0 %	Classe 4	
28,0 %	Classe 2	Baie de Pont Mahé
37,4 %	Classe 3	
21,3 %	Classe 4	

Les échantillons de la Pointe de Pen Bé et du Traict de Rostu sont à la limite de la mauvaise qualité. L'échantillon du Frostidié est presque exempt de toute infestation mais ces huîtres de deux ans n'étaient sur la concession que depuis quelques mois.

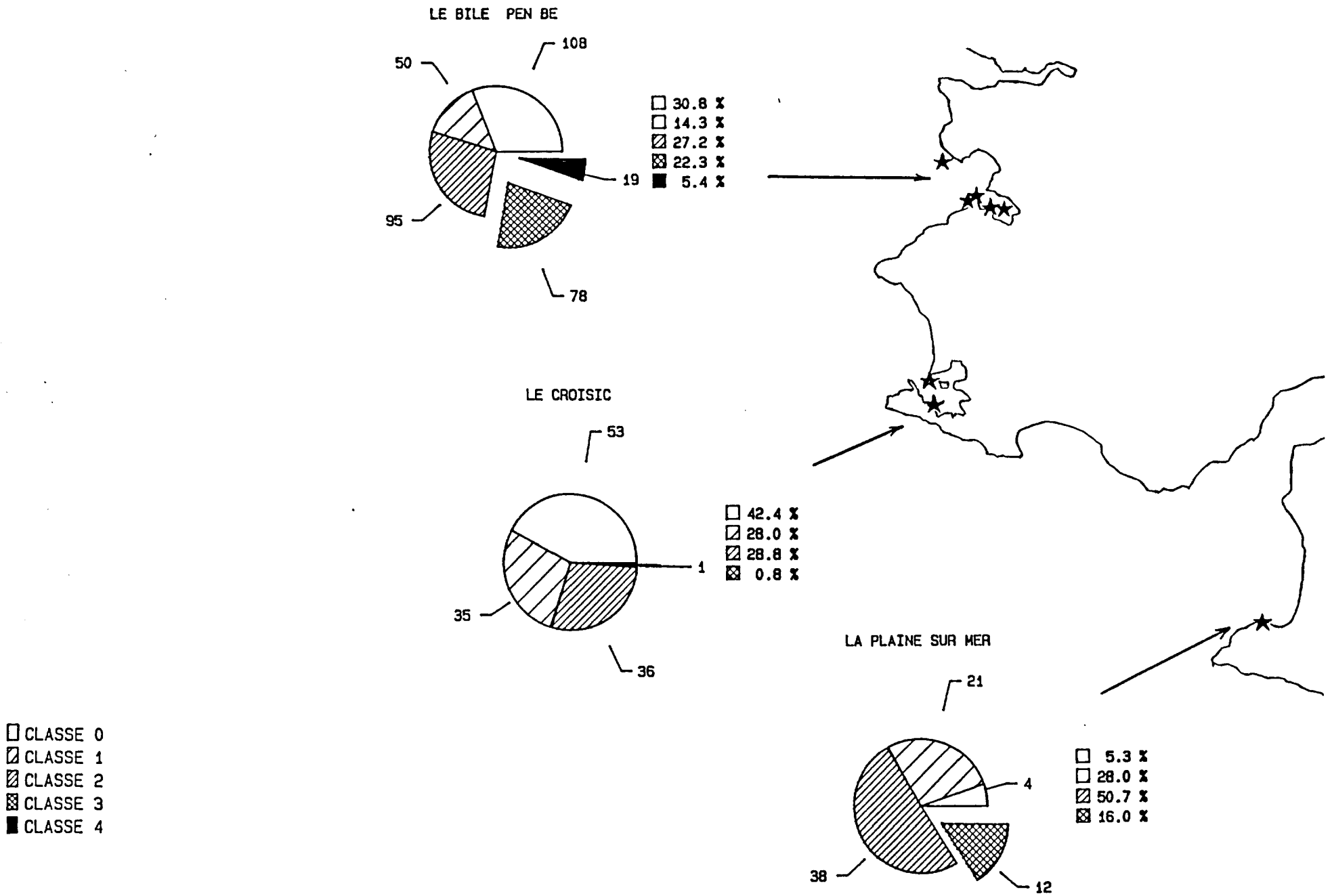


Fig. 10 : Classes des niveaux de chambrage - LOIRE-ATLANTIQUE.

2.2.5 Vendée

Le niveau de chambrage est faible (Fig. 11) :

2,0 %	Classe 3	Baie de Bourgneuf
0,0 %	Classe 3	Paillard à Noirmoutier
4,0 %	Classe 3	Les Sables d'Olonne

L'importance de la classe 2 (42,4 %) en baie de Bourgneuf (Annexe 6) affecte peu la qualité des huîtres du fait de la faiblesse de la classe 3 excepté à Maison Blanche et dans l'anse de Fromentine : 6,7 % de classe 3.

Le secteur de Paillard au sud de l'Ile de Noirmoutier, exempt de contamination est caractéristique d'un secteur plus océanique.

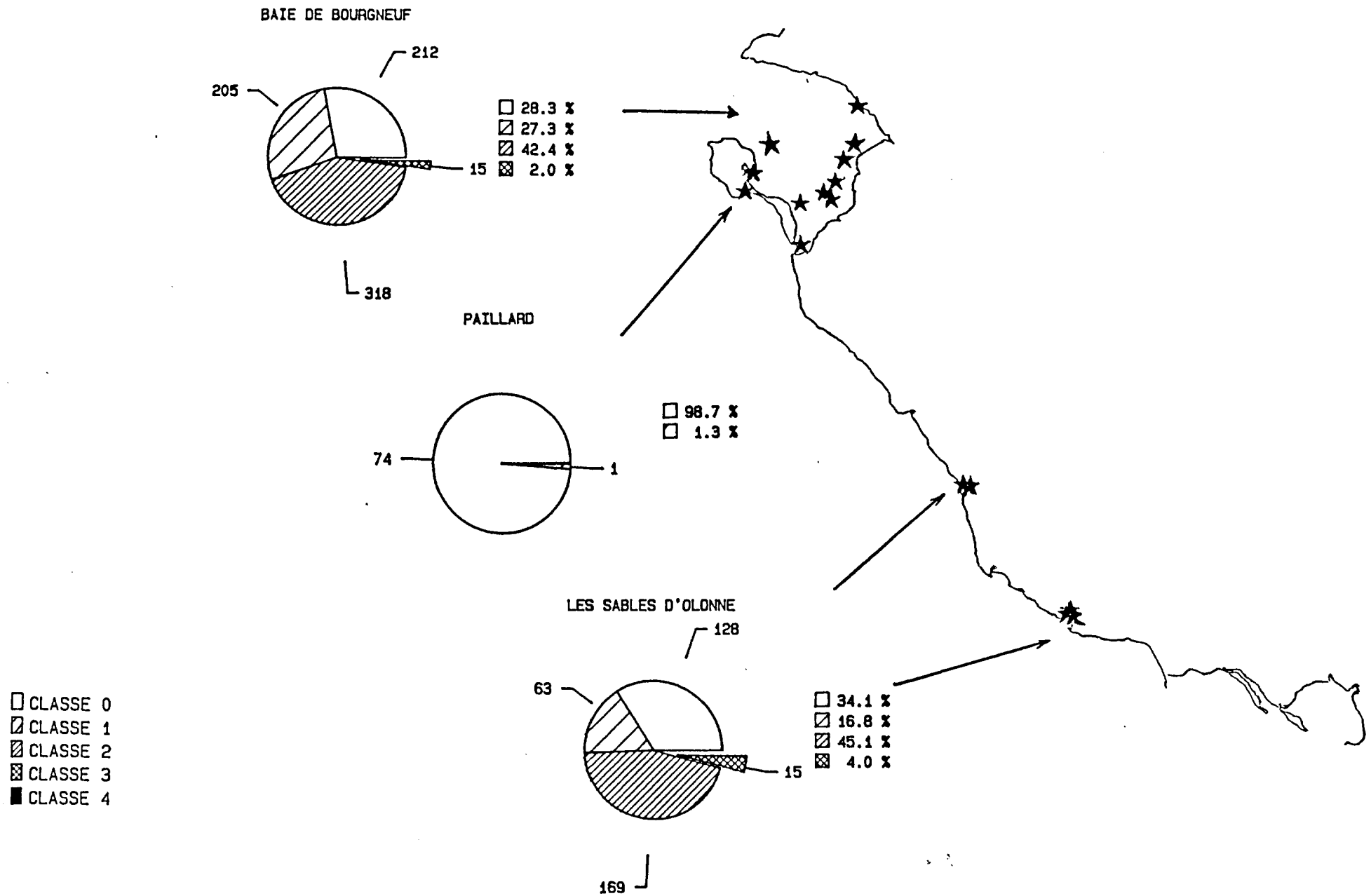


Fig. 11 : Classes des niveaux de chambrage - VENDEE.

2.2.6 Sud-Vendée/Charente-Maritime

Le niveau de chambrage est très faible (Fig. 12) :

0,5 %	Classe 3	L'Aiguillon Marsilly Rivedoux
0,0 %	Classe 3	Le Martray Les Boucholeurs
0,0 %	Classe 3	Fouras - sud
2,0 %	Classe 3	La Tremblade

Le degré d'infestation en classe 2 reste également faible excepté à la pointe de l'Aiguillon en Vendée (Annexe 7) : 44 %.

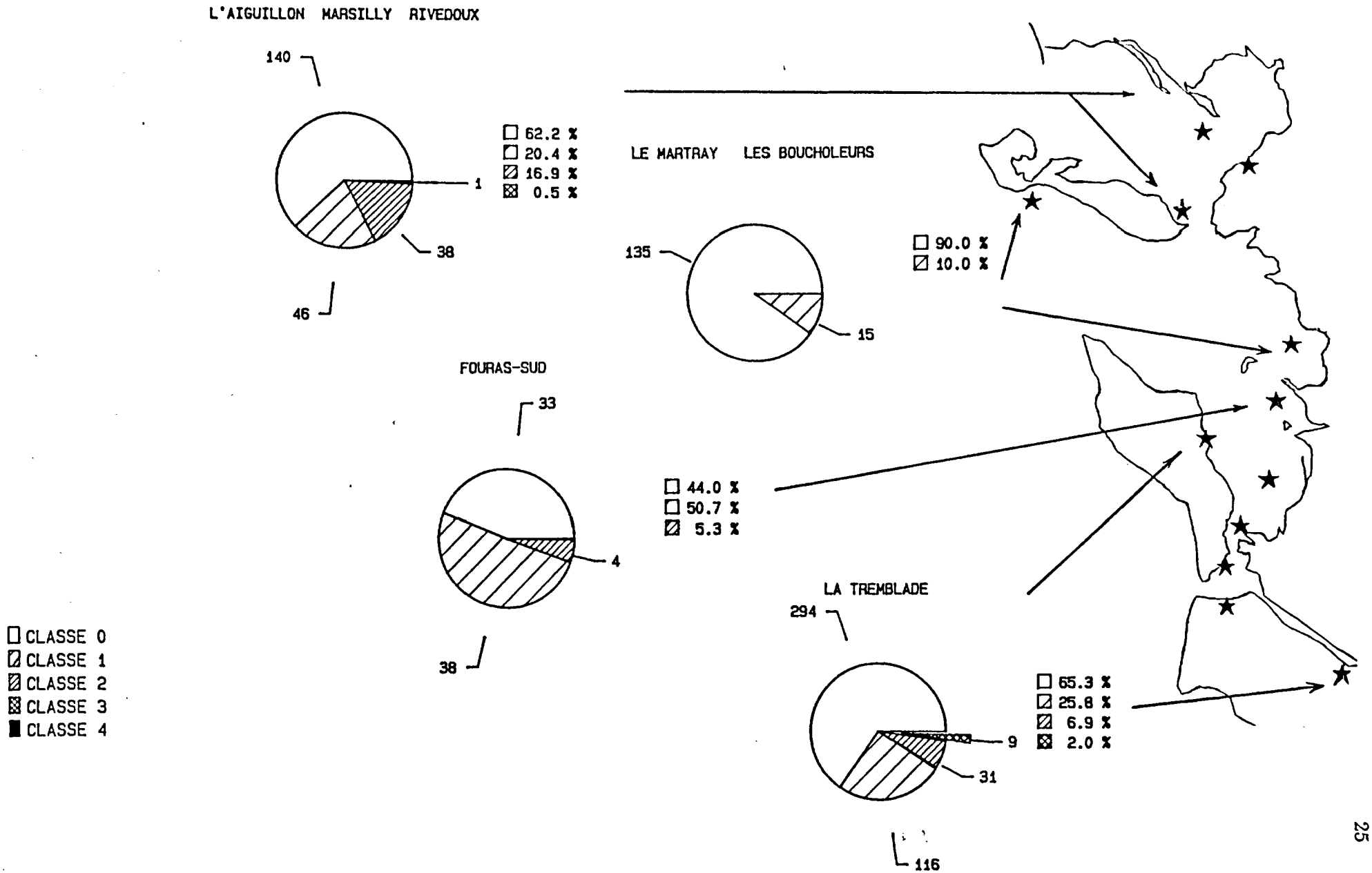


Fig. 12 : Classes des niveaux de chambrage - SUD VENDEE/CHARENTE-MARITIME.

2.2.7 Gironde

Le secteur d'Arcachon est globalement peu infesté (Fig. 13) notamment sur les concessions où se fait l'essentiel de la production :

16,6 %	Classe 2
7,1 %	Classe 3 et 4

Cependant, l'échantillon de Larros (Annexe 8) est de mauvaise qualité :

25,3 %	Classe 2
16,0 %	Classe 3
2,7 %	Classe 4

L'échantillon de Canelon (Annexe 8) est à la limite de la mauvaise qualité :

21,3 %	Classe 2
12,0 %	Classe 3
1,3 %	Classe 4

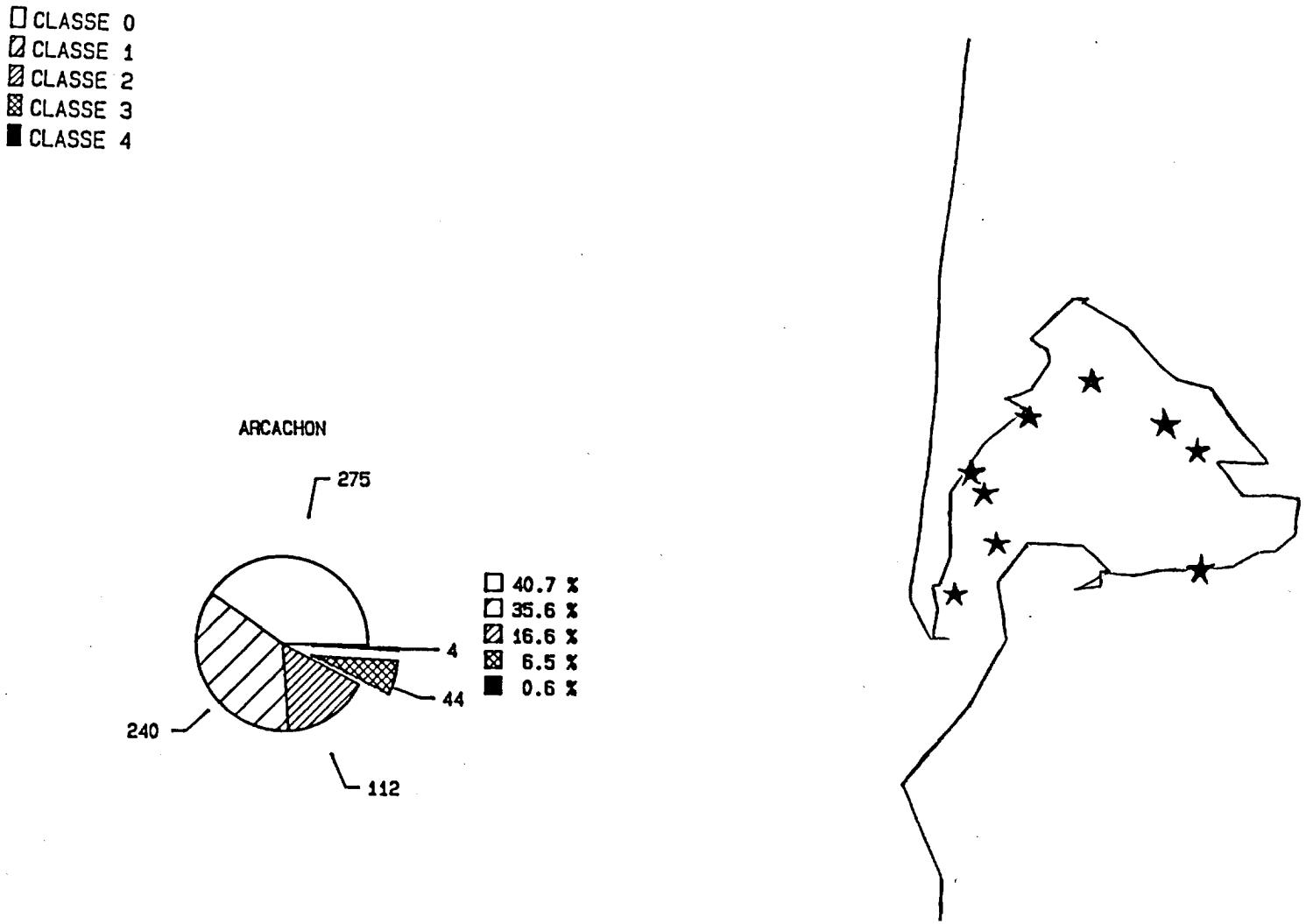


Fig. 13 : Classes des niveaux de chambrage - GIRONDE.

2.2.8 Conclusion

Les secteurs ostréicoles où les huîtres sont les plus chambrées (Fig. 14) se situent de la Loire à la Vilaine et concernent :

- La Plaine sur Mer, au sud de l'estuaire de la Loire, en Loire-Atlantique,

- Le Bile (Morbihan) et Pen-Bé (Loire Atlantique) au sud de la Vilaine,

- la rivière de Penerf, au Nord de la Vilaine dans le Morbihan.

Le taux de chambrage très élevé dans le secteur Le Bile - Pen Bé, fin 1988 puis au printemps et à l'automne 1989, a perturbé toute la production de ce secteur. Beaucoup de producteurs ont dû suspendre la commercialisation de leurs huîtres.

Les secteurs ostréicoles suivants sont également infestés mais à un degré nettement plus faible sans véritable conséquence sur le plan commercial. Seuls quelques stations de prélèvements présentent des taux plus élevés mais elles demeurent très localisées :

NORMANDIE : Crasville à Saint Vaast la Hougue

MORBIHAN : Plec en rivière d'Etel
Kerrouarch en rivière d'Auray
Pointe er Fosse en rivière de Penerf

GIRONDE : Larros et Canelon dans le bassin d'Arcachon

Les secteurs ostréicoles les moins infestées sont les plus océaniques :

- Paillard au sud de l'Ile de Noirmoutier en Vendée

- Le Martray au sud de l'Ile de Ré en Charente-Maritime. Les Boucholeurs au sud de la Rochelle sont également très peu infestés, bien que situés dans un secteur vaseux, mais qui semble sous l'influence des courants du large.

Sur des lots expérimentaux d'huîtres creuses répartis dans différentes sites bretons entre Juin 1989 et Février 1990, le renâcrage des coquilles a pu être constaté en fin d'année (Décembre 1989 - Janvier 1990) sur l'ensemble des sites testés.

De ce fait, dans la majorité des cas, les lots à dominante classe 2 peuvent passer en classe 1 ou 0, les classes 3 et 4 en classe 1 et 2, soit en catégorie bonne ou moyenne (photo 1).

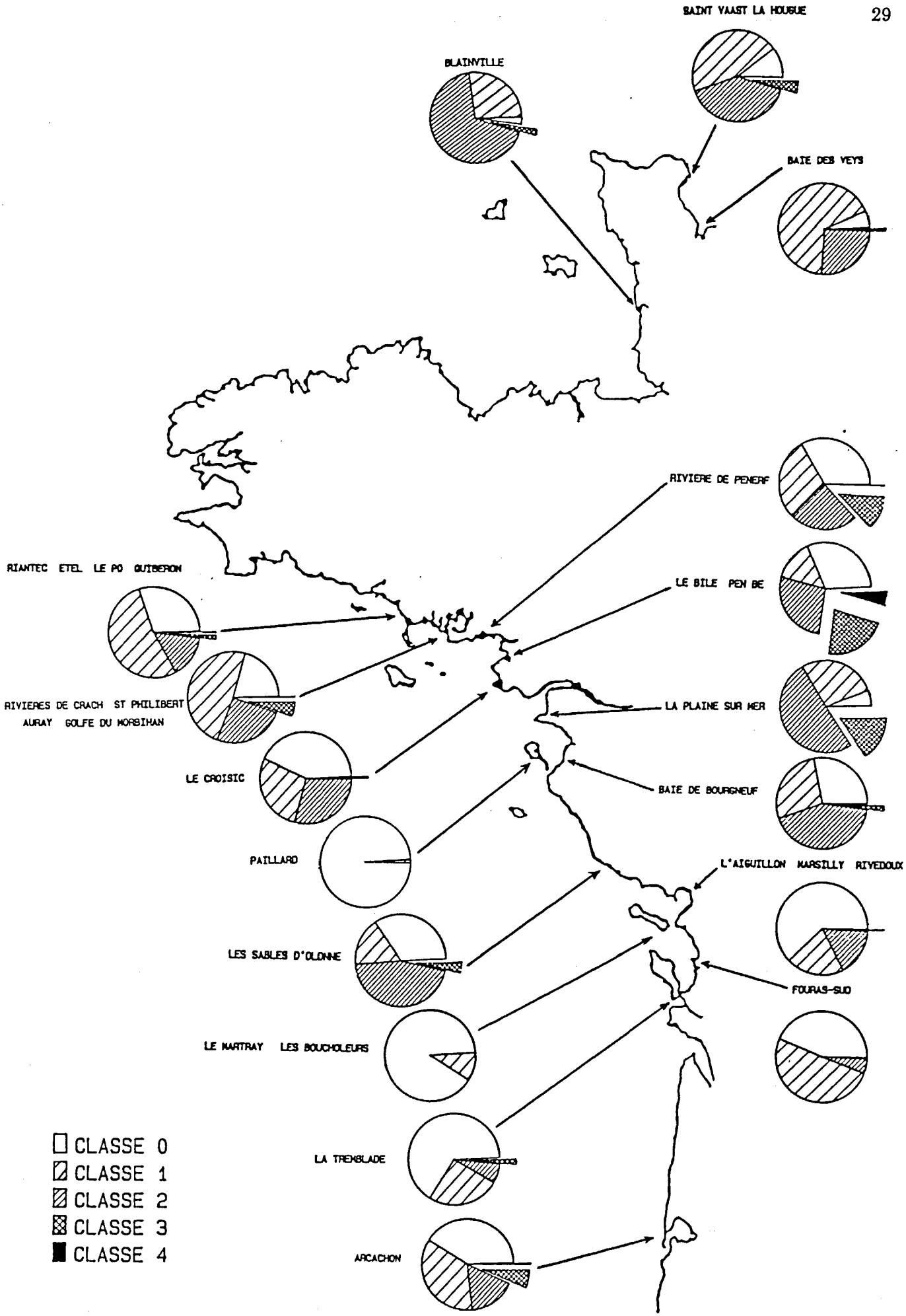


Fig. 14 : Classes des niveaux de chambrage – LITTORAL NORMAND ET ATLANTIQUE.

III - TRAITEMENT DES HUITRES CONTRE LE POLYDORA

Une forte infestation par *Polydora* porte un grave préjudice aux élevages d'huîtres en les rendant impropres à la consommation.

Les galeries creusées dans la coquille la rendent très friable et difficile à ouvrir. Les chambres à l'intérieur donnent aux huîtres un mauvais aspect, peu appétissant pour le consommateur. La présence d'environ 10 % d'huîtres très chambrées ou de 30 % d'huîtres moyennement chambrées dans un lot suffit à rendre invendable la totalité du lot car peu de signes extérieurs étant visibles aucun tri n'est possible.

Des essais ont été menés pour mettre au point un traitement susceptible de débarrasser les huîtres de la majeure partie des Polydora. La technique d'élevage en poche étant couramment utilisée dans le cas de l'huître creuse, un traitement à terre par balnéation est envisageable.

Divers essais avec de l'eau de Javel, du sulfate de cuivre, de l'acide acétique ou de l'eau bouillante se sont révélés peu commodes d'emploi ou insuffisamment efficaces. Deux traitements ont retenu notre attention : l'eau douce et la saumure.

L'efficacité des traitements a pu être vérifiée par balnéation des huîtres traitées dans une solution de monochlorobenzène à 200 mg/l. Après 48 heures, les vers sortent de leurs tubes et peuvent ainsi être dénombrés.

PRODUIT	DUREE DU TRAITEMENT	EFFET SUR LE POLYDORA	MORTALITE DES HUITRES
Eau de javel 25 g/l	15 minutes	vivants	2/5
	30 minutes	vivants	1/5
	1 heure	vivants	1/5
	2 heures	vivants	5/5
350 mg/l	1 heure	vivants	0/3
70 mg/l	1 heure	vivants	0/3
Acide acétique 30 g/l	15 minutes	vivants	1/5
	30 minutes	vivants	1/5
	1 heure	quelques morts	0/5
	2 heures	quelques morts	1/5
Sulfate de cuivre 2 g/l	24 heures	morts	4/5
Eau bouillante	3 secondes	vivants	0/3
	6 secondes	vivants	0/3
	10 secondes	quelques morts	0
	15 secondes	morts	0

Tab. 1 : Essais de traitement divers.

3.1. TRAITEMENT A L'EAU DOUCE

Différentes durées de traitement ont été essayées : 15 ou 30 minutes, 1 et 2 heures, 1, 2, 3 et 4 jours. En deça de 3 jours on retrouve des *Polydora* vivants dans les huîtres. Le trempage des huîtres pendant 3 ou 4 jours s'est révélé efficace à 100 % s'il est précédé d'un assec de 24 heures. Ce procédé très simple à mettre en place présente cependant un risque pour des huîtres affaiblies ou trop jeunes.

DATE	ASSEC AVANT TREMPAGE	TREMPAGE	POLYDORA	MORTALITE HUITRES
20/03/89	-	24 heures	vivants	0/5
	-	48 heures	vivants	0/5
	-	72 heures	quelques rares vivants	0/5
29/03/89	-	4 jours	morts	0/5
	-	5 jours	morts	0/5
31/03/89	4 jours	4 heures	morts	0/3
24/04/89	24 heures	-	vivants	0/3
	24 heures	4 heures	quelques rares morts	0/3
	48 heures	-	vivants	0/3
	48 heures	5 heures	quelques morts	0/3
	72 heures	-	quelques vivants	0/3
	72 heures	4 heures	quelques vivants	0/3

Tab. 2 : Essais de traitement à l'eau douce.

3.2. TRAITEMENT PAR LA SAUMURE

Après plusieurs essais, les meilleurs résultats ont été obtenus avec la méthode suivante :

- Préparation d'une saumure en diluant 300 à 360 gr de sel par litre d'eau
- Trempage des huîtres pendant 1 à 2 minutes
- Les huîtres sont ensuite laissées au sec pendant 24 heures afin que le sel pénètre bien dans les galeries

Ces huîtres ainsi traitées sont ensuite remises en eau. Aucune mortalité anormale n'a été observée 15 jours après le traitement. Le retraitement d'un échantillon d'huître au monochlorobenzène a permis de vérifier l'efficacité à 100 % de cette technique.

Les travaux réalisés au laboratoire de la Trinité ont été confirmés par ceux de Vincent PETIT et Morice LYONS en Irlande. Ils préconisent un assec de 1 à 2 jours, puis un trempage pendant 1 à 2 minutes suivi d'un séchage de 12 heures.

L'assec avant traitement ne nous était pas apparu indispensable mais peut en effet augmenter la vitesse de pénétration et l'efficacité du sel. La période de séchage après traitement peut donc être réduite (12 heures au lieu de 24 heures) ou même supprimée si l'assec préalable a duré 2 jours.

Bien que n'étant pas le seul efficace (LUBET préconise l'eau formolée à 2 %), ce traitement est le plus satisfaisant à plusieurs niveaux : il est très efficace contre le *Polydora* et sans danger pour les huîtres, les consommateurs ou l'environnement. Cette technique peut être rapidement mise en oeuvre et est relativement peu onéreuse.

CONCENTRATION	TREMPAGE	ASSEC APRES TREMPAGE	POLYDORA	MORTALITE HUITRES
150 g/l	24 heures	-	morts	0/5
175 g/l	1 minute	24 heures	morts	0/3
	5 minutes	24 heures	morts	0/3
	15 minutes	24 heures	morts	0/3
	1 heure	24 heures	morts	0/3
350 g/l	1 minute	24 heures	morts	0/3
	5 minutes	24 heures	morts	0/3
	15 minutes	24 heures	morts	0/3
	1 heure	24 heures	morts	0/3
175 g/l	simple trempage	24 heures	vivants	0/5
	30 secondes	24 heures	vivants	0/5
	1 minute	24 heures	quelques morts	0/5
350 g/l	simple trempage	3 heures	vivants	0/5
	simple trempage	24 heures	morts	0/5
	30 secondes	24 heures	quelques vivants	0/5
	1 minute	3 heures	vivants	0/5
	1 minute	24 heures	quelques vivants	0/5
350 g/l	1 minute	2 heures	quelques vivants	0/9
	10 minutes	1/4 heure	quelques vivants	0/5
	1 minute	24 heures	morts	0/5

Tab. 3 : Essais de traitement dans la Saumure.

IV - DISCUSSION - RECOMMANDATION

4.1. LES BIOTOPES FAVORABLES AU POLYDORA

Il est très probable que les hivers doux des années 1987-1988 et 1988-1989 ont joué un rôle capital dans l'extension du Polydora en accroissant la survie des différentes stades depuis les larves jusqu'aux reproducteurs.

Les effets les plus manifestes sur les huîtres sont localisés dans les secteurs de la Loire et de la Vilaine. A l'opposé, des secteurs très océaniques (façade atlantique des îles) sont quasiments épargnés. L'explication réside-t-elle dans les dessalures, les matières en suspension, en particulier les matières organiques, les pratiques culturales... ? La salinité ne doit pas jouer un rôle important, car des secteurs non dessalés tels que Blainville en Normandie ont montré beaucoup de Polydora. Les apports organiques, sources de particules nutritives pour les Polydora sont probablement plus déterminants.

Toutefois, cette distinction secteur océanique/secteur estuarien n'est pas très marquée. A cet égard, le faible taux d'infestation dans le bassin de Marennes-Oléron, pourtant au débouché de la Charente et riche en matières en suspension, est à remarquer. Peut-être le déficit trophique qui affecte les huîtres touche-t-il aussi le *Polydora* ?

Les caractéristiques de sédiment favorables à l'implantation d'une population de Polydora susceptible d'infester les huîtres avoisinantes n'ont pas été étudiées. A priori, des sédiments stables, vaseux riches en matière organique constituent un terrain d'élection des *Polydora.*

La dissémination des larves de *Polydora* par les courants permet d'envisager des foyers infectieux relativement éloignés ou au moins distincts des zones d'élevages.

4.2. LES PRATIQUES CULTURALES

Monsieur P. LUBET, professeur à l'Université de Caen, souligne à juste titre la nécessité de limiter au maximum les dépôts de sédiments sur les huîtres par une limitation des charges, des retournements fréquents.

Le dévasement des concessions et éventuellement le chaulage à la chaux vive peuvent contribuer à la diminution du Polydora. Ces pratiques doivent toutefois être généralisées à l'ensemble du bassin pour être efficaces.

Une pratique à déconseiller absolument est le transfert de lots d'huîtres très touchées par *Polydora* vers des zones moins atteintes, sans traitement. L'emploi des traitements efficaces et peu couteux préconisés est impératif dans le cas de transfert.

Même pour un resemis sur place, il peut être intéressant de traiter les huîtres en cours d'élevage. On peut espérer en particulier, au moyen d'un traitement d'automne permettre un renâcrage masquant les chambres, avant les ventes de fin d'année, à un moment où les fixations de jeunes *Polydora* sont moins nombreuses (maximum de fin d'hiver, décroissant par la suite, selon les observations de Monsieur P. LUBET en Normandie).

Pour les sites les plus affectés par une infestation durable, une adaptation des méthodes d'élevage est nécessaire :

- limitation au demi-élevage, les phases jeunes étant moins atteintes par Polydora, avec traitement avant transfert,

- choix d'espèces insensibles au Polydora : moules, palourdes.

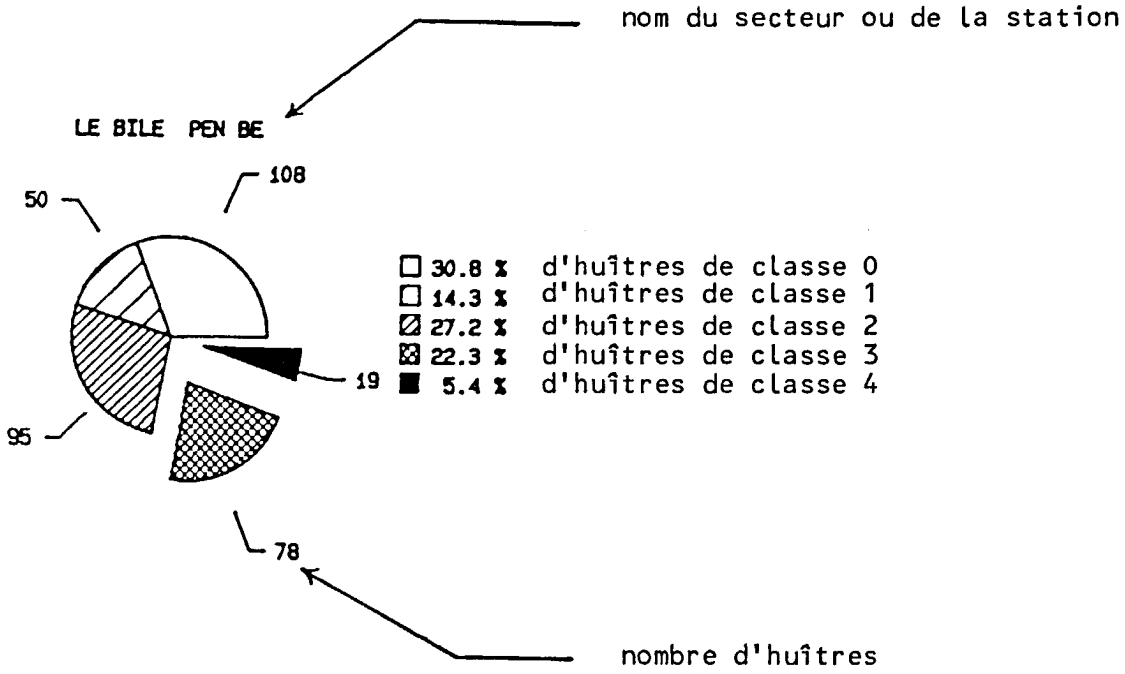
CHAMBRAGE DU AU VER POLYDORA

- ANNEXES
- BIBLIOGRAPHIE

ANNEXE 1

LEGENDES DES GRAPHIQUES

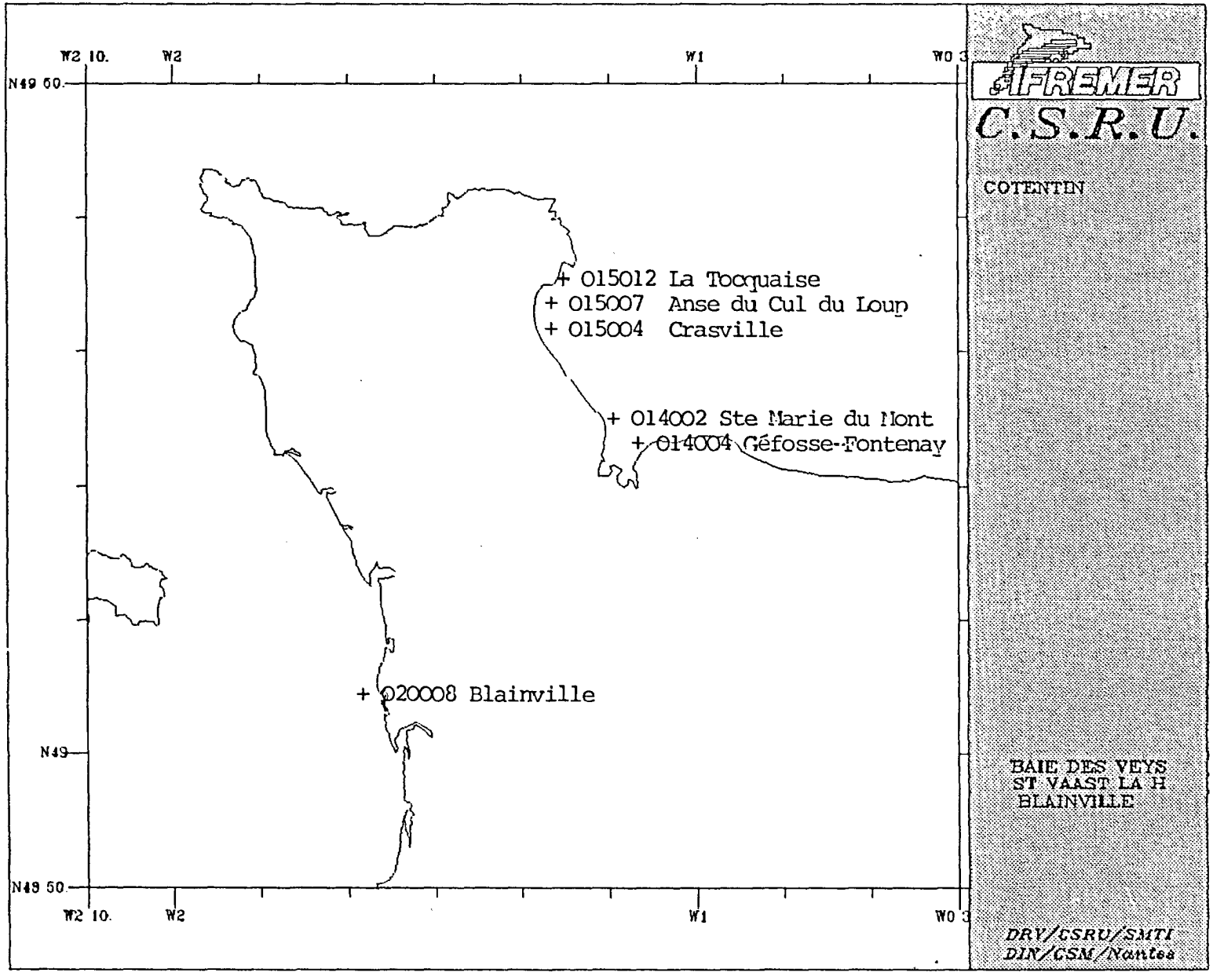
EVALUATION DES CLASSES DE NIVEAUX DE CHAMBRAGE DU AU VER POLYDORA



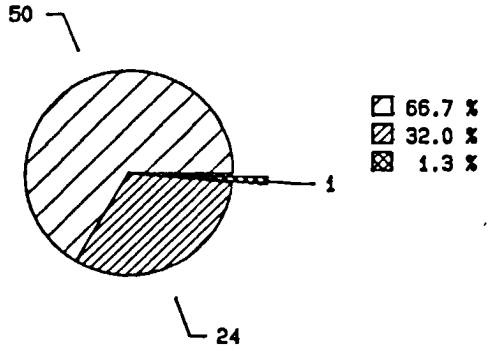
LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
OUISTREHAM	BAIE DES VEYS	GEFOSSE - FONTENAY	014004
		SAINTE MARIE DU MONT	014002
Annexe 3	ST VAAST LA HOUGUE	CRASVILLE	015004
Page 37		ANSE DU CUL DE LOUP	015007
		LA TOCQUAISE	015012
	BLAINVILLE	BLAINVILLE	020008
LA TRINITE S/MER	RIANTEC ETEL - LE PO QUIBERON	ILE KERNER	045002
		LE PLEC	047013
		LA COTE	047011
		POINTE DE MANE HELLEC	047001
		POINTE DE BEG-ER-VIL	047006
		POINTE DE ROQUENEC	047012
		BAIE DE QUIBERON	049001
		LE PO	050002
		LE PO	050001
	RIVIERES DE CRACH	LES PRESSES	050004
Annexe 4	ST PHILBERT AURAY	KARREC ROUZ	052003
Page 40	GOLFE DU MORBIHAN	LE GUERN	053003
		KERROUARCH	053002
		LE GUILVIN	053001
		LE PERRICK	054001
		SPIREN	054005
		ILURIC	054009
	RIVIERE DE PENERF	POINTE-ER-FOSSE	056001
		LE RION	056003
		LE DIBEN	056009
	LE BILE - PEN BE	POINTE DU BILE	057017
NANTES	LE BILE - PEN BE	BAIE DE PONT MAHE	057021
		POINTE DE PEN BE	057007
		LE FROSTIDIE	057022
		TRAICT DE ROSTU	057023
	LE CROISIC	LE GRAND TRAICT	059002
		LE PETIT TRAICT	059005
	LA PLAINE SUR MER	LA TARA	060013
	BAIE DE BOURGNEUF	LA SENNETIERE	061012
		LA COUPELASSE	061002
		MAISON BLANCHE	061004
		RINGEAU.	061029
		LES CHARASSES	061030
Annexe 5		LA DOUCE	061031
Page 47		GRIL NORD	061024
		GRESSELOUP	061003
		ANSE FROMENTINE	061015
		LA MARIOLLE	061025
	PAILLARD	PAILLARD	062004
	LES SABLES D'OLONNE	RIGORDIERE	063002
		ROCHETEAU	063003
		ANSE DU PIQUET	064003
		AMONT CHENAL	064004
		CHENAL ILE BERNARD	064005
	L'AIGUILLON MARSILLY RIVEDOUX	POINTE L'AIGUILLON	065002
LA ROCHELLE	L'AIGUILLON MARSILLY RIVEDOUX	MARSILLY	066005
		RIVEDOUX	065008
Annexe 6	LE MARTRAY LES BOUCHOLEURS	LE MARTRAY	067001
Page 57		LES BOUCHOLEURS	068004
	FOURAS-SUD	FOURAS-SUD	069004
LA TREMBLADE	LA TREMBLADE	BROUAGE	070028
		DAGNAS	070006
Annexe 7		VIELLE GOULE	070005
Page 60		RONCE	071013
		SAINT TROJAN	071014
		MOUILLELANDE	072035
ARCACHON	ARCACHON	CAP FERRET	077005
		LE CANON	077007
		LES JACQUETS	077010
		MATTE D'ARES	077014
Annexe 8		LOSCLE	077019
Page 62		BRIGNARD	077017
		LARROS	077024
		GRAND BANC	077037
		CANELON	077034

ANNEXE 3

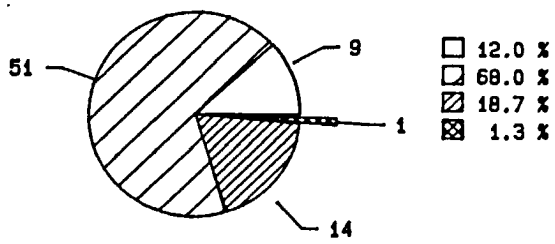
LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
OUISTREHAM	BAIE DES VEYS	GEFOSSE - FONTENAY	014004
		SAINTE MARIE DU MONT	014002
	ST VAAST LA HOUGUE	CRASVILLE	015004
		ANSE DU CUL DE LOUP	015007
		LA TOCQUAISE	015012
	BLAINVILLE	BLAINVILLE	020008


W2 10.
W2
W1
W0 3
N49 50
N49
N48 50
+ 015012 La Tocquaise
+ 015007 Anse du Cul du Loup
+ 015004 Crasville
+ 014002 Ste Marie du Mont
+ 014004 Géfosse-Fontenay
+ 020008 Blainville
IFREMER
C.S.R.U.
COTENTIN
BAIE DES VEYS
ST VAAST LA H
BLAINVILLE
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

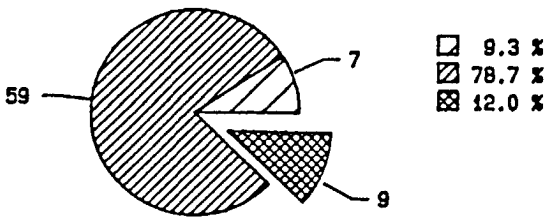
GEFOSSE-FONTENAY



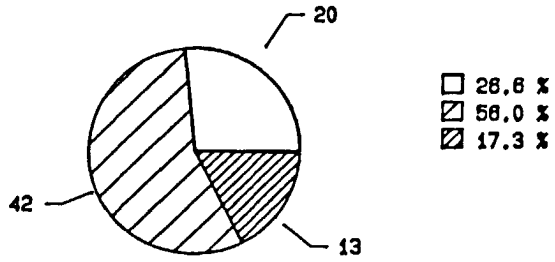
SAINTE MARIE DU MONT



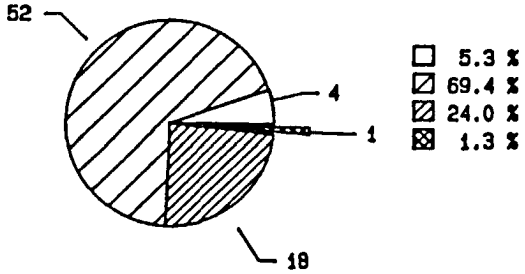
CRASVILLE



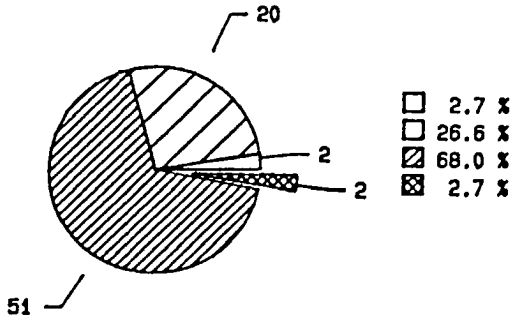
ANSE DU CUL DU LOUP



LA TOCQUAISE

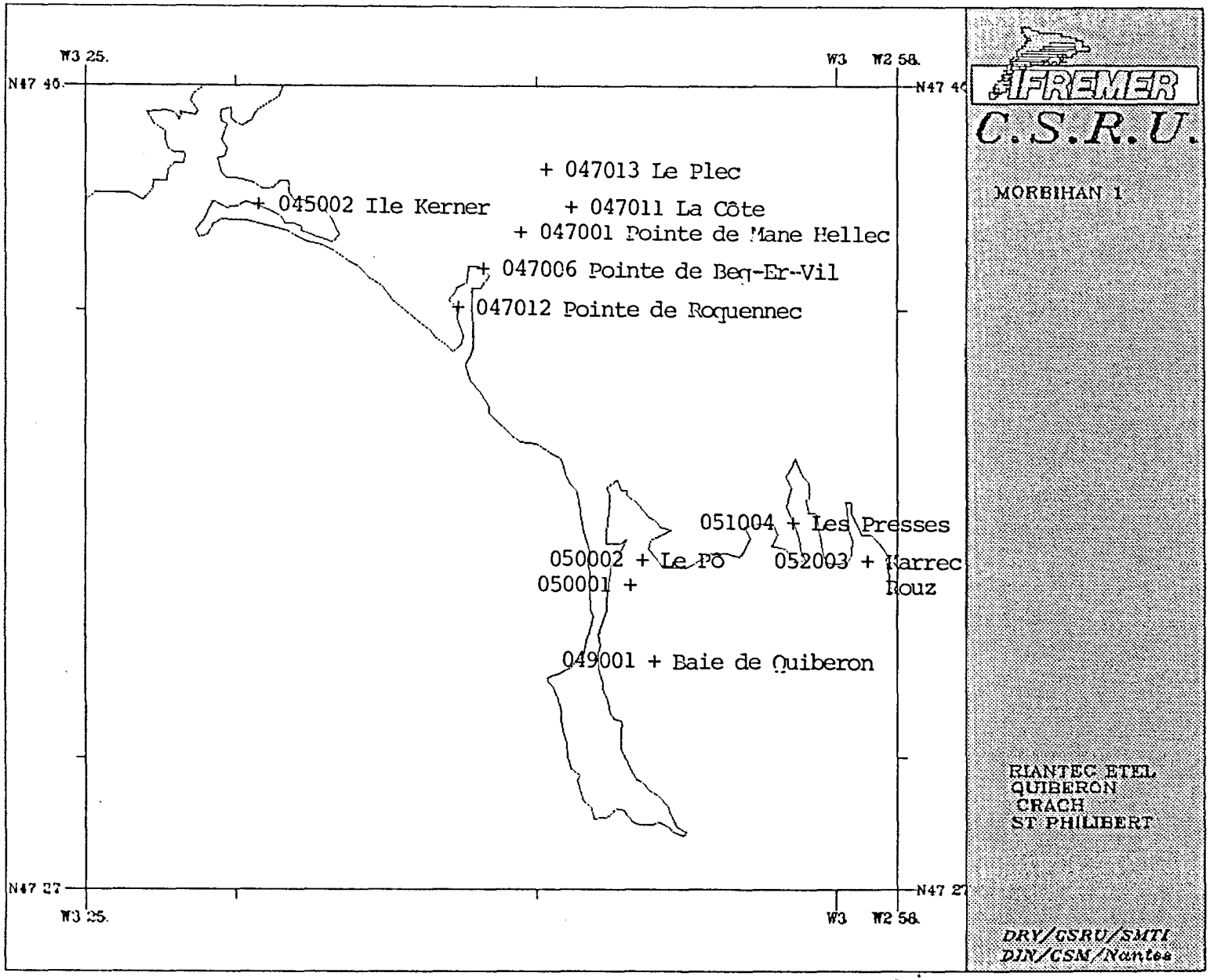


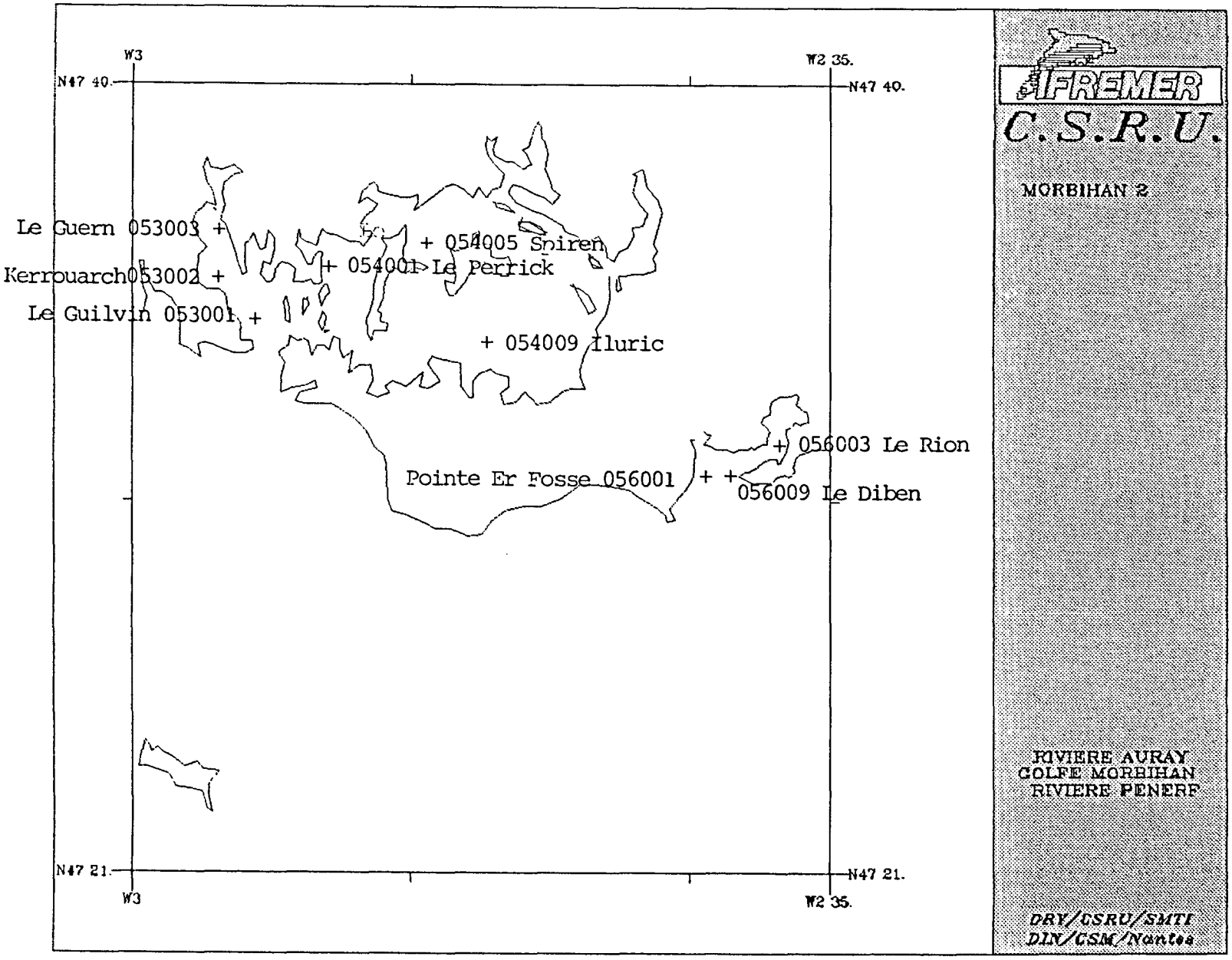
BLAINVILLE



ANNEXE 4

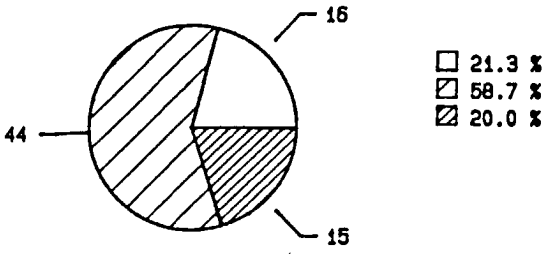
LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
LA TRINITE S/MER	RIANTEC ETEL - LE PO QUIBERON	ILE KERNER	045002
		LE PLEC	047013
		LA COTE	047011
		POINTE DE MANE HELLEC	047001
		POINTE DE BEG-ER-VIL	047006
		POINTE DE ROQUENEC	047012
		BAIE DE QUIBERON	049001
		LE PO	050002
		LE PO	050001
	RIVIERES DE CRACH	LES PRESSES	050004
	ST PHILBERT AURAY	KARREC ROUZ	052003
	GOLFE DU MORBIHAN	LE GUERN	053003
		KERROUARCH	053002
		LE GUILVIN	053001
		LE PERRICK	054001
		SPIREN	054005
		ILURIC	054009
	RIVIERE DE PENERF	POINTE-ER-FOSSE	056001
		LE RION	056003
		LE DIBEN	056009
	LE BILE - PEN BE	POINTE DU BILE	057017


W3 25.
W3
W2 58.
N47 40
N47 40
IFREMER
C.S.R.U.
MORBIHAN 1
+ 047013 Le Plec
+ 045002 Ile Kerner
+ 047011 La Côte
+ 047001 Pointe de Mane Hellec
+ 047006 Pointe de Beq-Er-Vil
+ 047012 Pointe de Roquennec
051004 + Les Presses
050002 + Le Po
052003 + Karrec
050001 +
Rouz
049001 + Baie de Quiberon
RIANTEC ETEL
QUIBERON
CRACH
ST PHILIBERT
N47 27
N47 27
W3 25.
W3
W2 58.
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

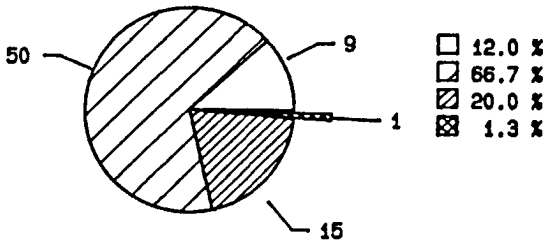

W3
W2 35.
N47 40.
N47 40.
Le Guern 053003
Kerrouarch053002
Le Guilvin 053001
054005 Spiren
054001 Le Perrick
054009 Iluric
056003 Le Rion
Pointe Er Fosse 056001
056009 Le Diben
N47 21.
N47 21.
W3
W2 35.
IFREMER
C.S.R.U.
MORBIHAN 2
RIVIERE AURAY
GOLFE MORBIHAN
RIVIERE PENERF
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

Stations de prélèvements – MORBIHAN

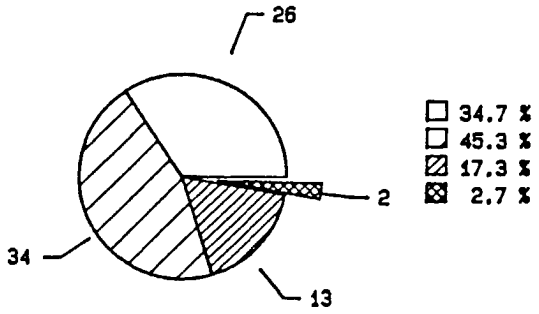
ILE KERNER



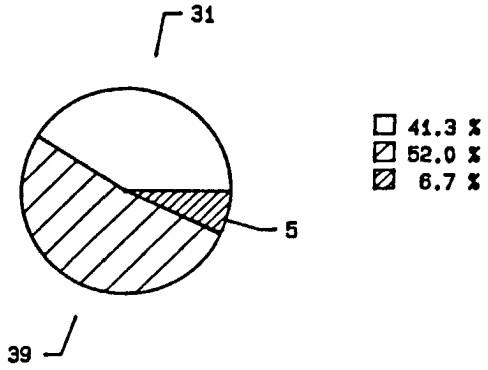
BAIE DE QUIBERON



LE PO

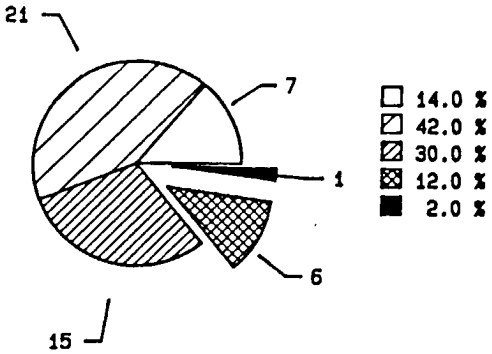


LE PO

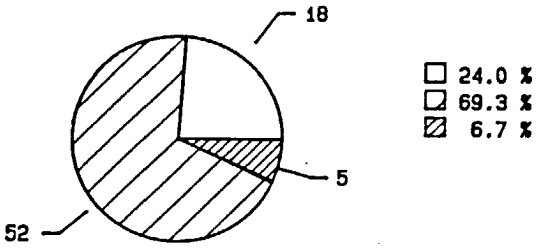


Stations de prélèvements – MORBIHAN

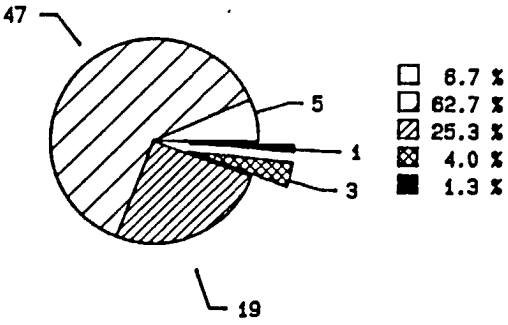
LE PLEC



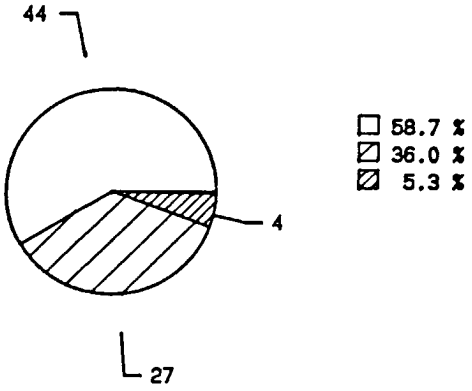
LA COTE



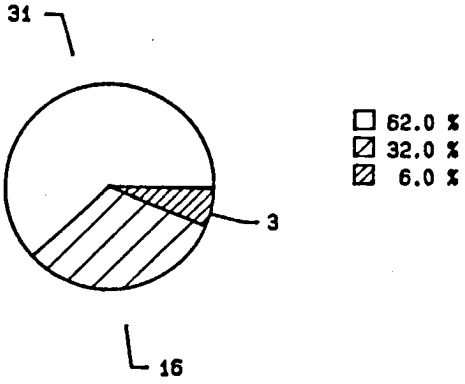
POINTE DE MANE HELLEC



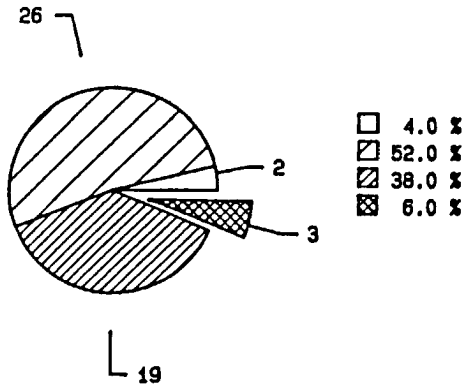
POINTE DE BEG-ER-VIL



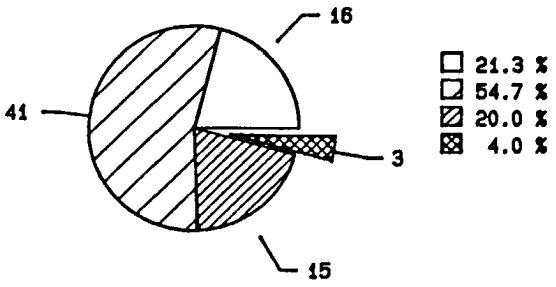
POINTE DE ROQUENNEC



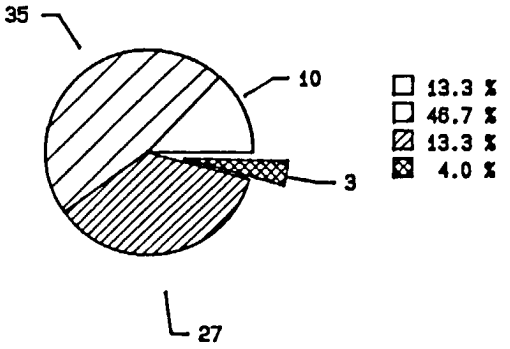
LES PRESSES



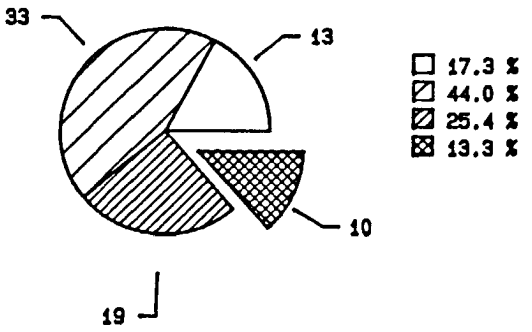
KARREC ROUZ



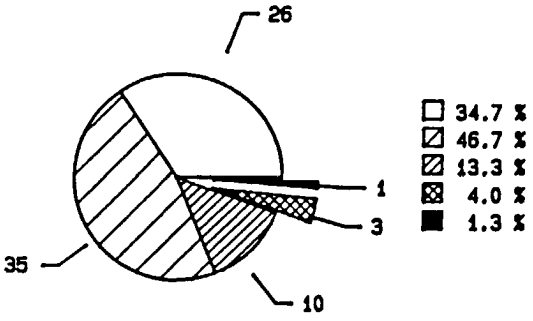
LE GUERN



KERROUARCH

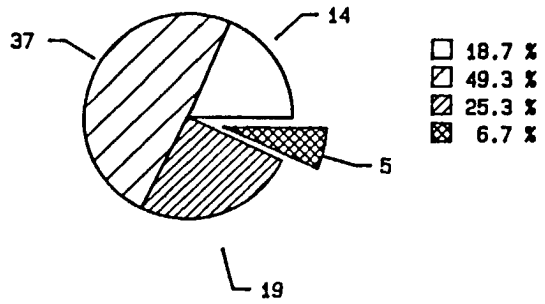


LE GUILVIN

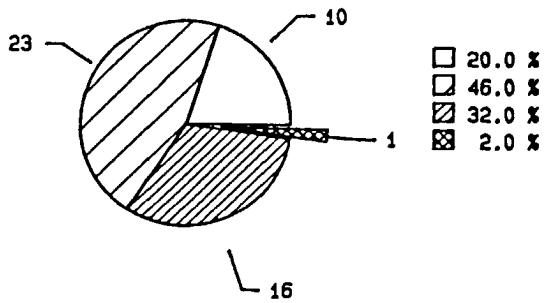


Stations de prélèvements – MORBIHAN

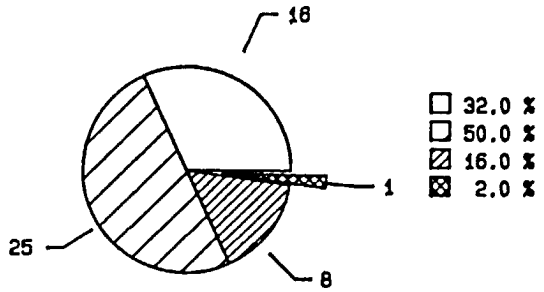
LE P ERRICK



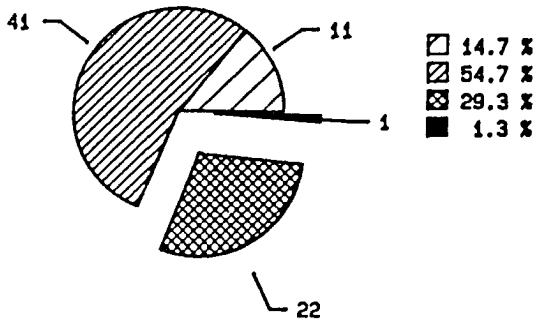
SPIREN



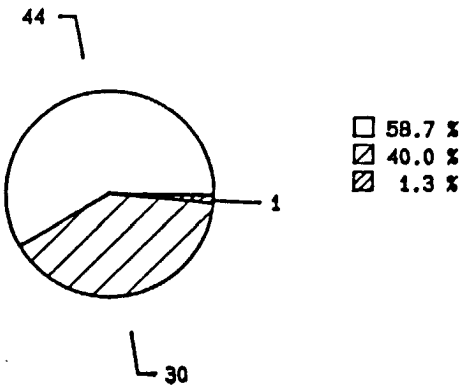
ILURIC



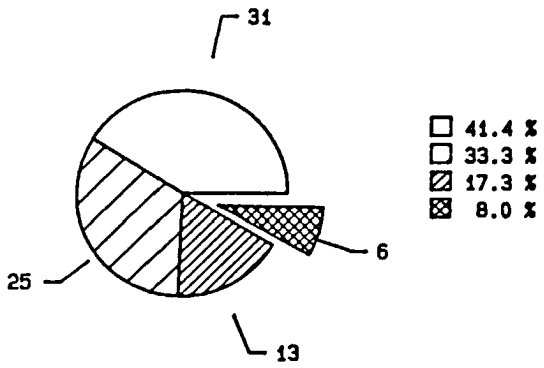
POINTE ER FOSSE



LE RION

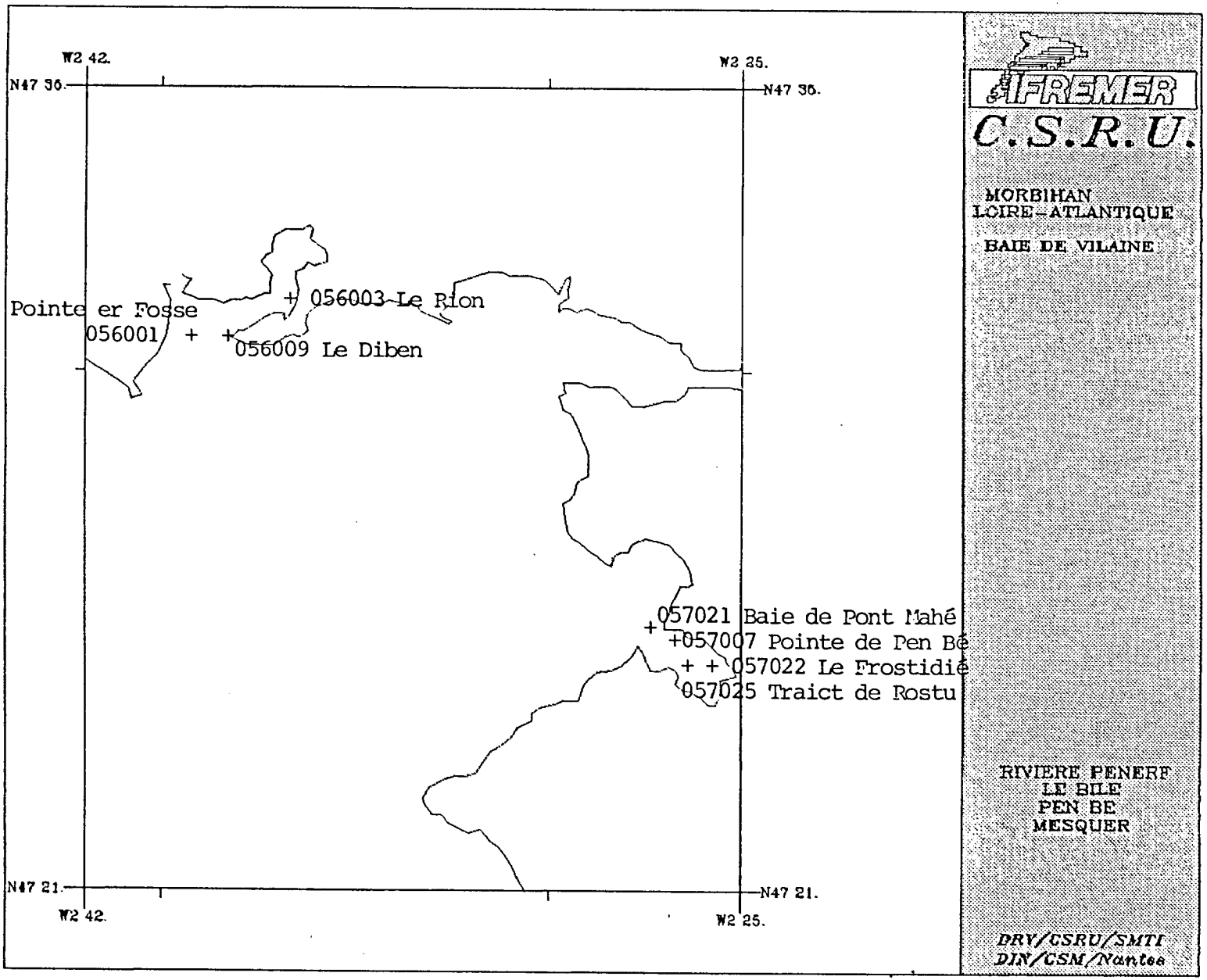


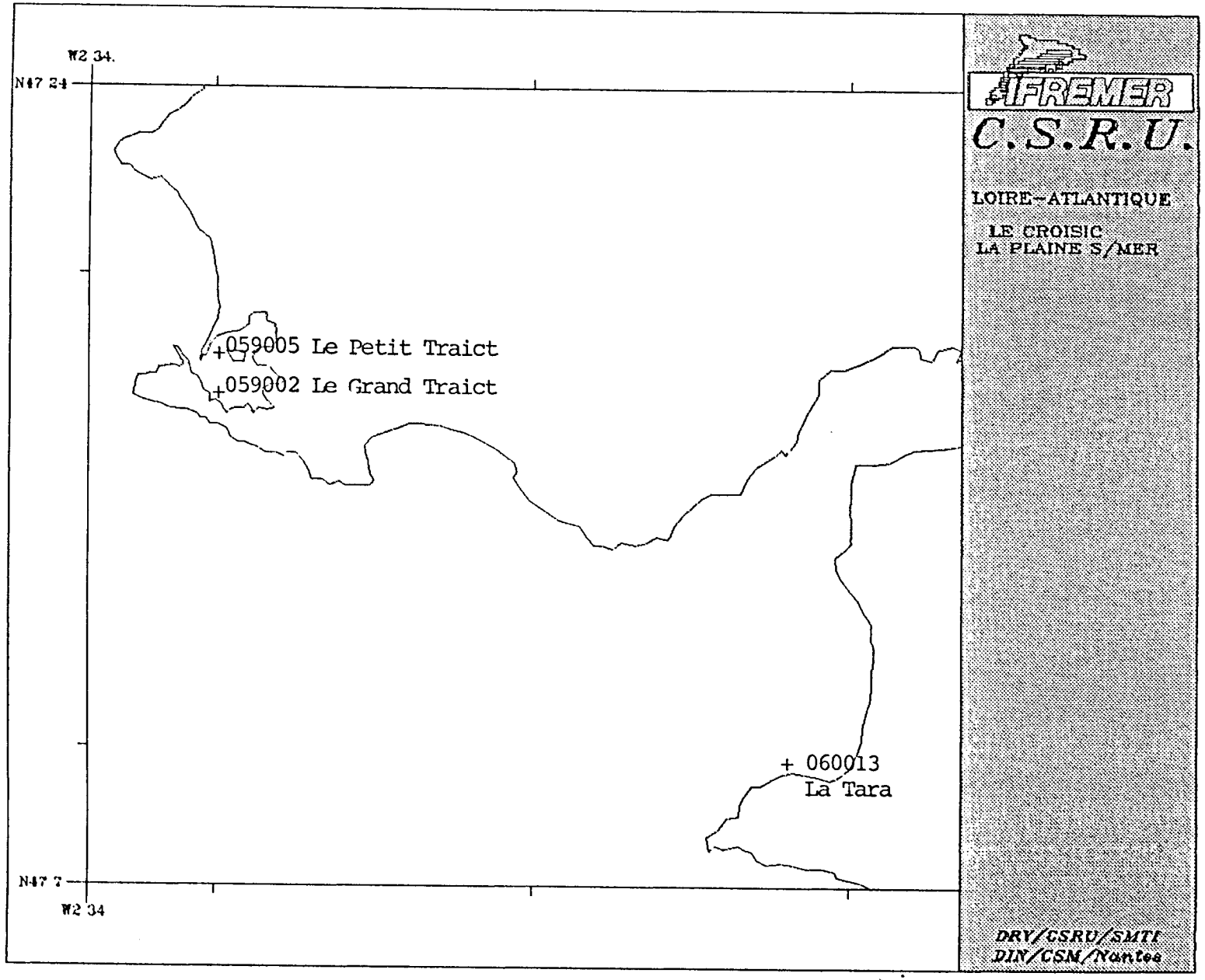
LE DIBEN



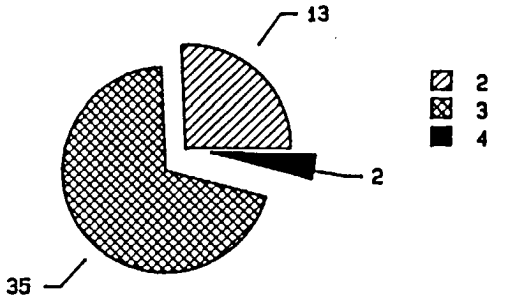
ANNEXE 5

LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
NANTES	LE BILE - PEN BE	BAIE DE PONT MAHE	057021
		POINTE DE PEN BE	057007
		LE FROSTIDIE	057022
		TRAICT DE ROSTU	057023
	LE CROISIC	LE GRAND TRAICT	059002
		LE PETIT TRAICT	059005
	LA PLAINE SUR MER	LA TARA	060013
	BAIE DE BOURGNEUF	LA SENNETIERE	061012
		LA COUPELASSE	061002
		MAISON BLANCHE	061004
		RINGEAU	061029
		LES CHARASSES	061030
		LA DOUCE	061031
		GRIL NORD	061024
		GRESSELOUP	061003
		ANSE FROMENTINE	061015
		LA MARIOLLE	061025
	PAILLARD	PAILLARD	062004
	LES SABLES D'OLONNE	RIGORDIERE	063002
		ROCHETEAU	063003
		ANSE DU PIQUET	064003
		AMONT CHENAL	064004
		CHENAL ILE BERNARD	064005
	L'AIGUILLON MARSILLY RIVEDOUX	POINTE L'AIGUILLON	065002

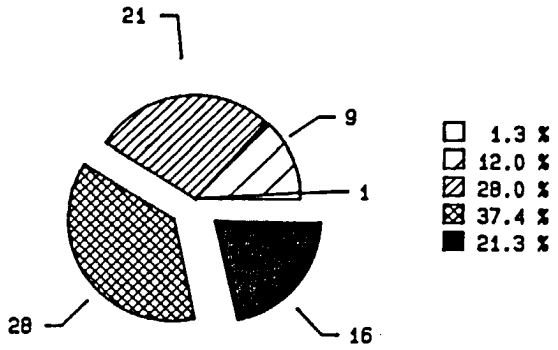

W2 42.
W2 25.
N47 36.
N47 36.
Pointe er Fosse
056001
056003 Le Rion
056009 Le Diben
057021 Baie de Pont Mahé
057007 Pointe de Pen Bé
057022 Le Frostidié
057025 Traict de Rostu
N47 21.
N47 21.
W2 42.
W2 25.
IFREMER
C.S.R.U.
MORBIHAN
LOIRE-ATLANTIQUE
BAIE DE VILAINE
RIVIERE PENERF
LE BILE
PEN BE
MESQUER
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes


W2 34.
N47 24
N47 7
W2 34
+059005 Le Petit Traict
+059002 Le Grand Traict
+ 060013
La Tara
IFREMER
C.S.R.U.
LOIRE-ATLANTIQUE
LE CROISIC
LA PLAINE S/MER
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

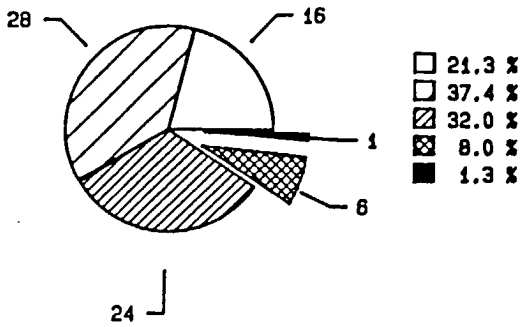
POINTE DU BILE



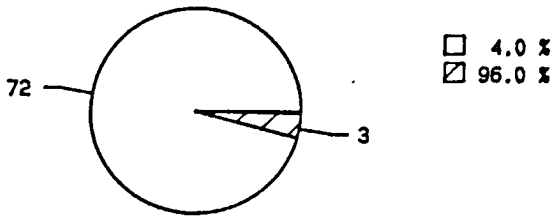
BAIE DE PONT MAHE



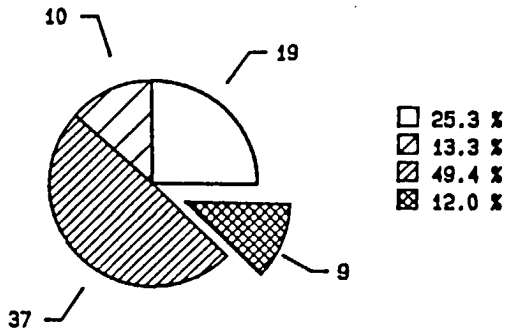
POINTE DE PEN BE



LE FROSTIDIE

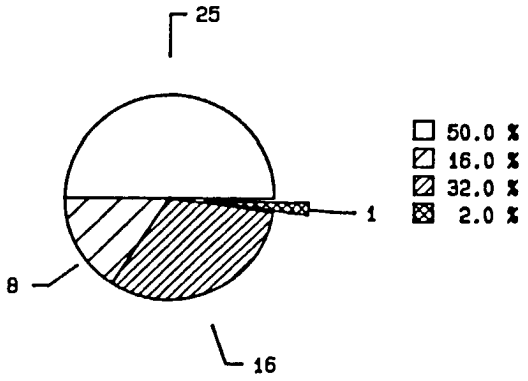


TRAICT DE ROSTU

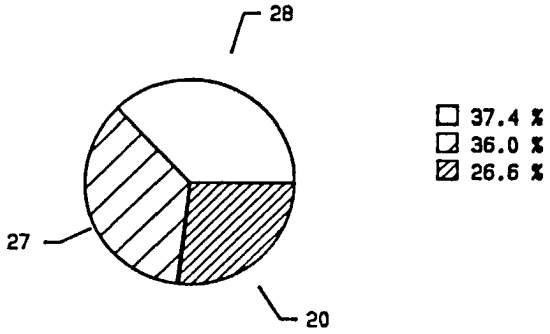


Stations de prélèvements - LOIRE-ATLANTIQUE

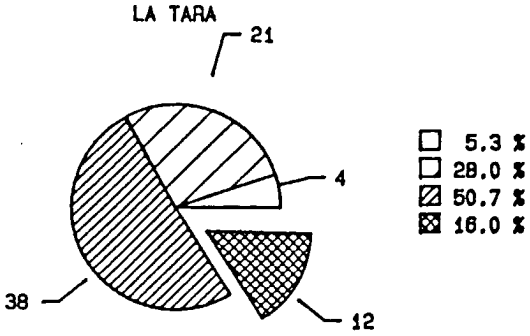
LE GRAND TRAICT

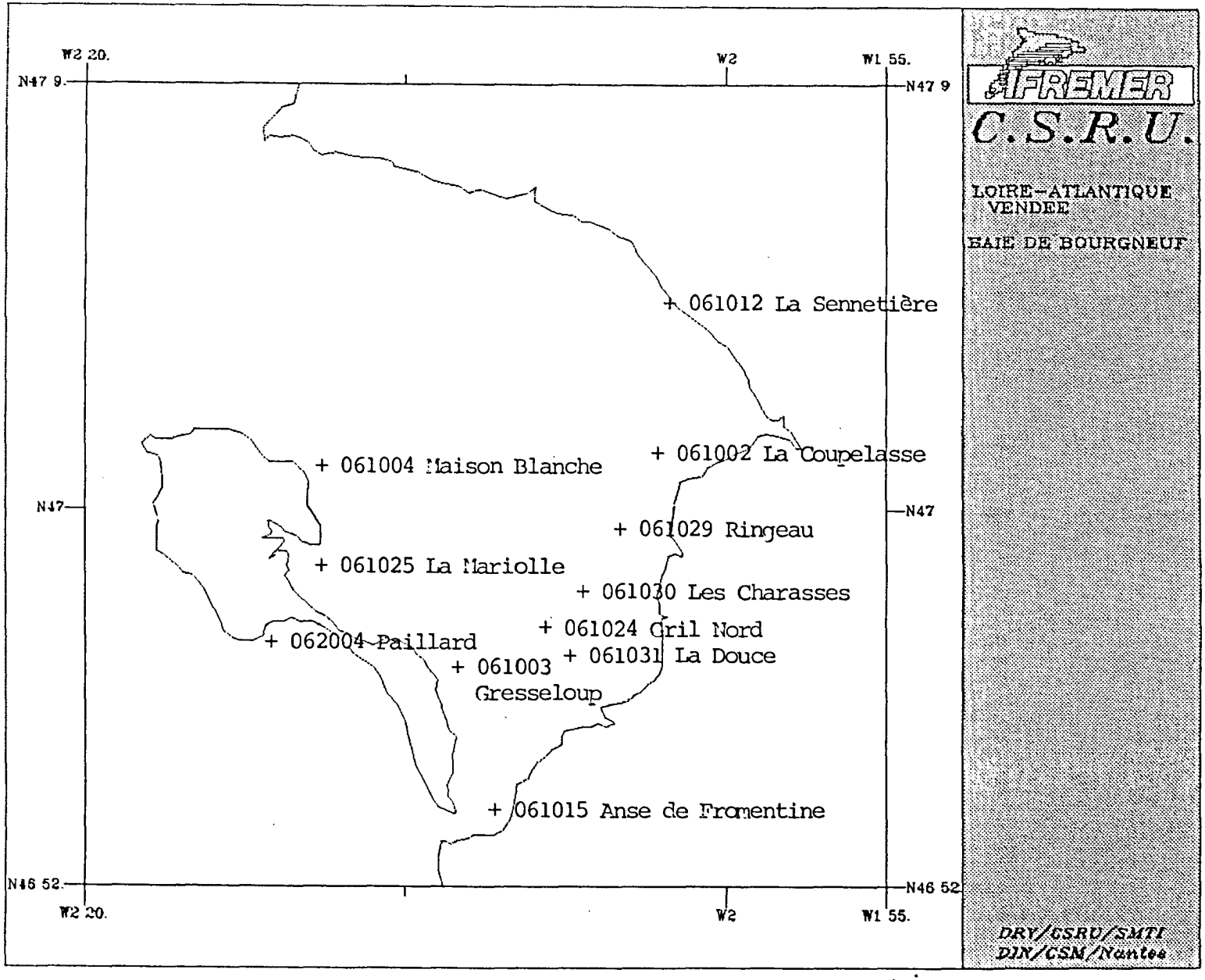


LE PETIT TRAICT

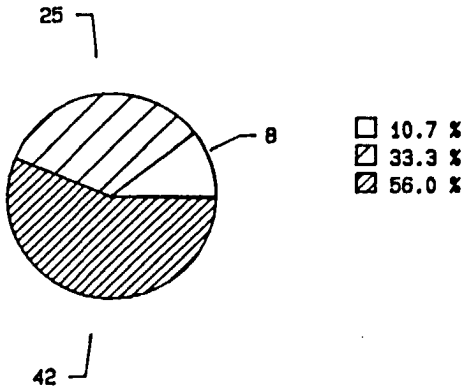


LA TARA

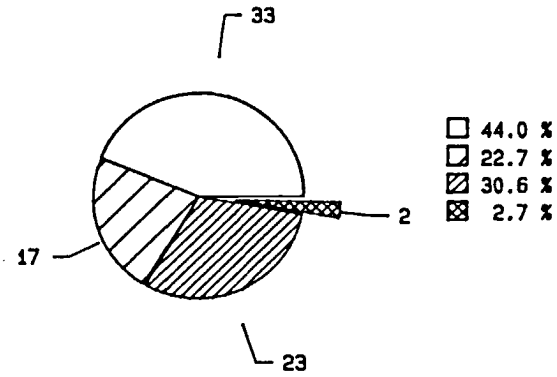



W2 20.
W2
W1 55.
N47 9.
N47 9
N47
N47
N46 52.
N46 52
W2 20.
W2
W1 55.
+ 061012 La Sennetière
+ 061002 La Coupelasse
+ 061004 Maison Blanche
+ 061029 Ringeau
+ 061025 La Mariolle
+ 061030 Les Charasses
+ 061024 Gril Nord
+ 062004 Paillard
+ 061031 La Douce
+ 061003
Gresseloup
+ 061015 Anse de Fromentine
IFREMER
C.S.R.U.
LOIRE-ATLANTIQUE
VENDEE
BAIE DE BOURGNEUF
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

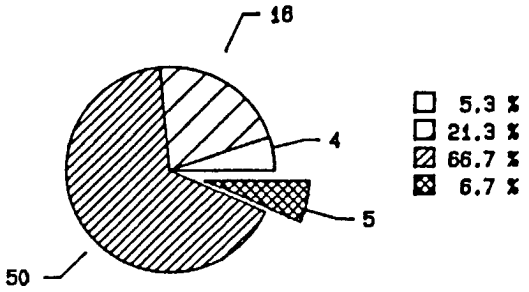
LA SENNETIERE



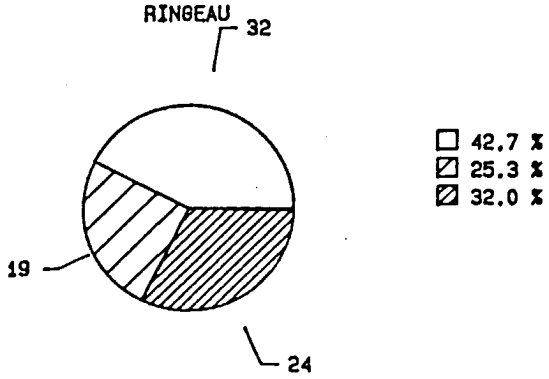
LA COUPELASSE



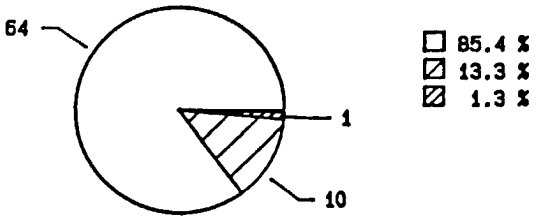
MAISON BLANCHE



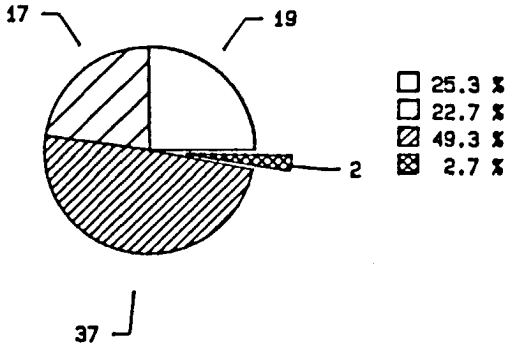
RINGEAU



LES CHARASSES

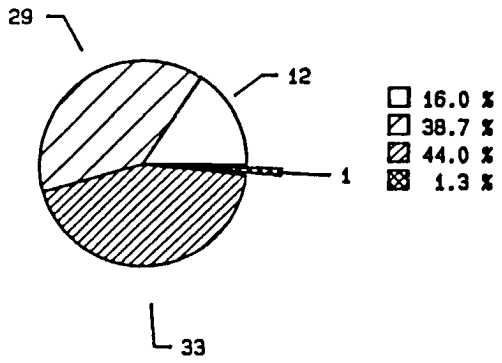


LA DOUCE

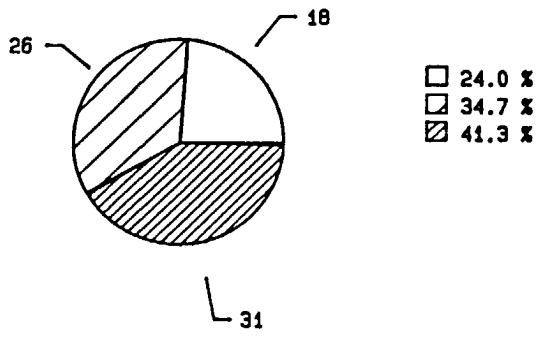


Stations de prélèvements – VENDEE

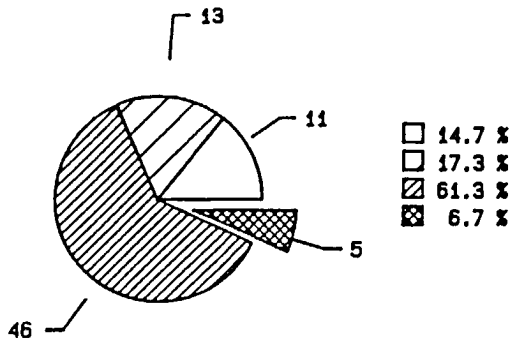
GRIL NORD



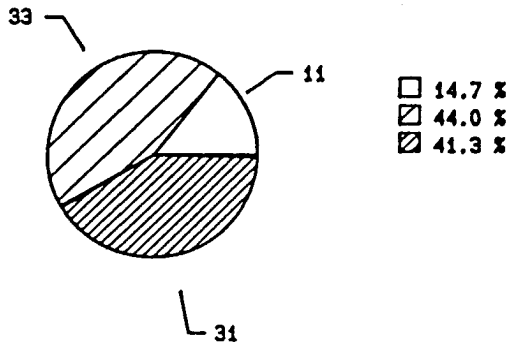
GRESSELOUP



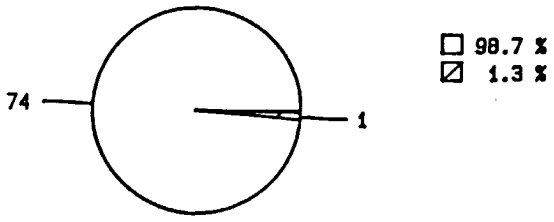
ANSE DE FROMENTINE

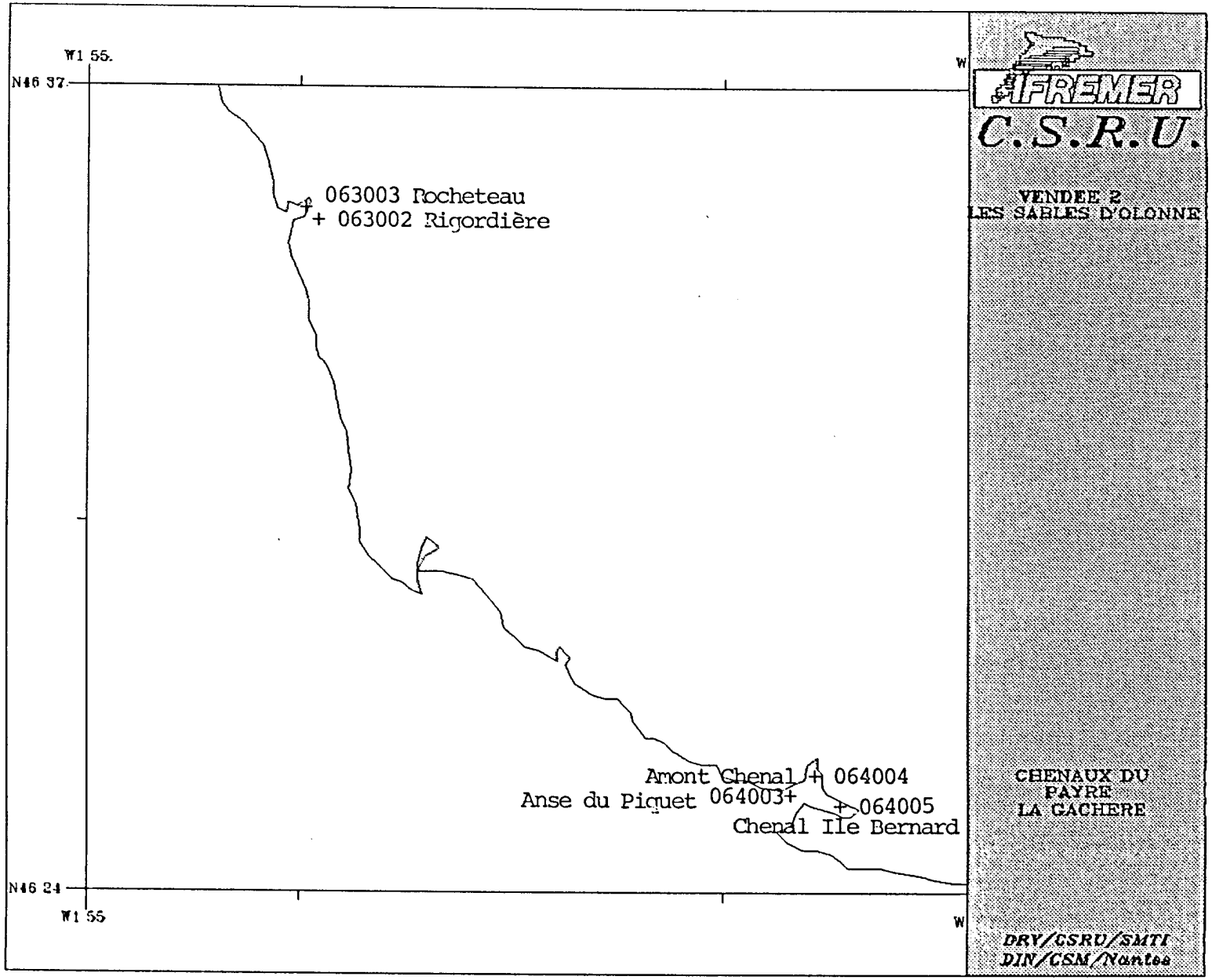


LA MARIOLLE

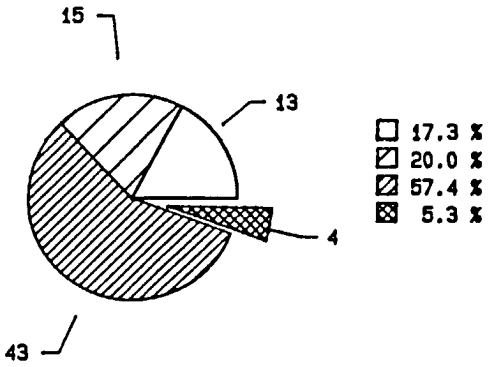


PAILLARD

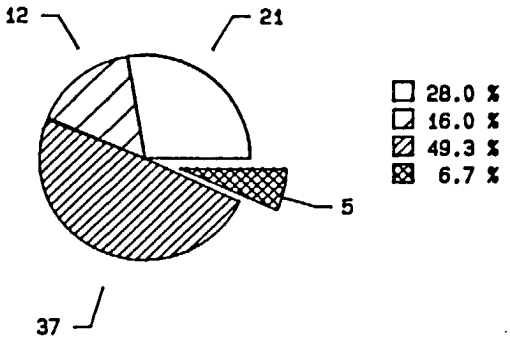



W1 55.
N46 37
W
063003 Rocheteau
+ 063002 Rigordière
Amont Chenal + 064004
Anse du Piquet 064003+
+ 064005
Chenal Ile Bernard
N46 24
W1 55
W
IFREMER
C.S.R.U.
VENDEE 2
LES SABLES D'OLONNE
CHENAUX DU
PAYRE
LA GACHERE
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

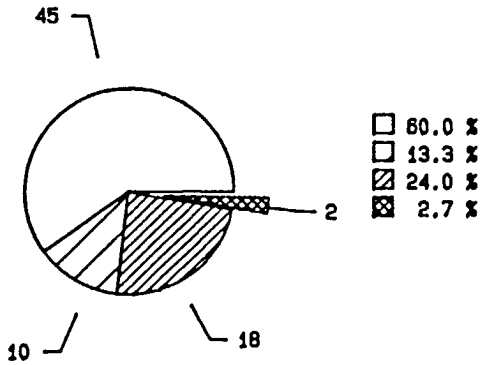
RIGORDIERE



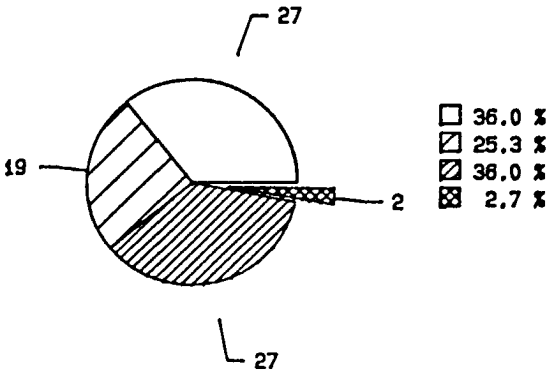
ROCHETEAU



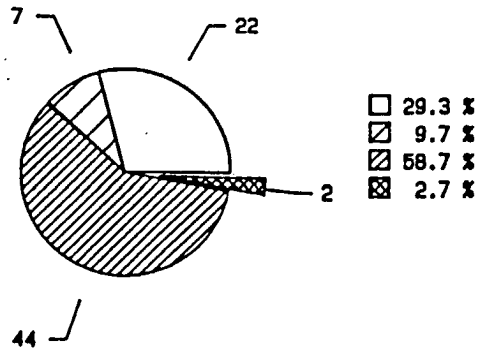
ANSE DU PIQUET



AMONT DU CHENAL

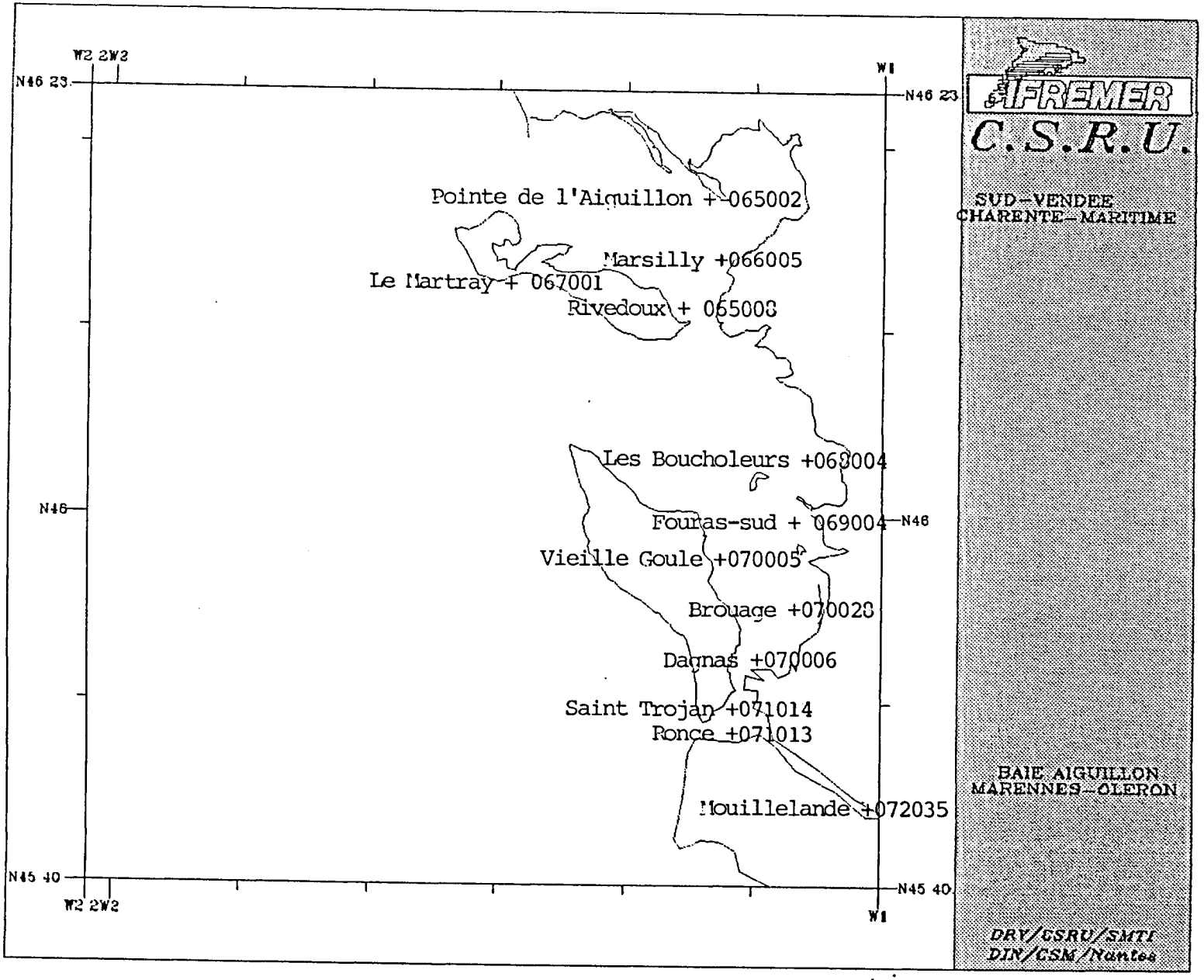


CHENAL ILE BERNARD

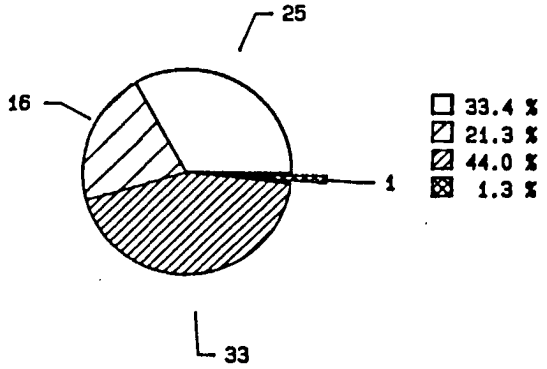


ANNEXE 6

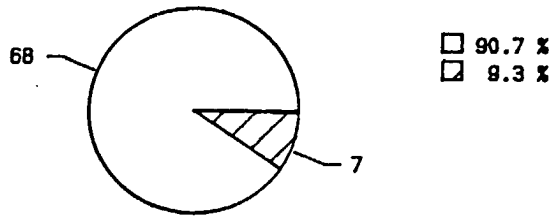
LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
LA ROCHELLE	L'AIGUILLON MARSILLY RIVEDOUX	MARSILLY RIVEDOUX	066005 065008
	LE MARTRAY LES BOUCHOLEURS	LE MARTRAY LES BOUCHOLEURS	067001 068004
	FOURAS-SUD	FOURAS SUD	069004


W2 2W2
N46 23
W1
N46 23
IFREMER
C.S.R.U.
SUD-VENDEE
CHARENTE-MARITIME
Pointe de l'Aiguillon + 065002
Marsilly +066005
Le Martray + 067001
Rivedoux + 065008
Les Boucholeurs +068004
N46
Fouras-sud + 069004
N46
Vieille Goule +070005
Brouage +070028
Dagnas +070006
Saint Trojan +071014
Ronce +071013
BAIE AIGUILLON
MARENNES-OLERON
Mouillelande +072035
N45 40
N45 40
W2 2W2
W1
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

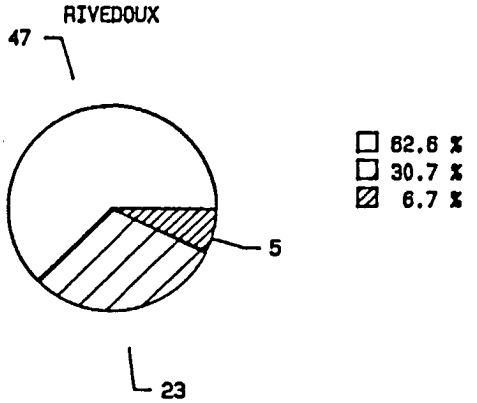
POINTE DE L'AIGUILLON



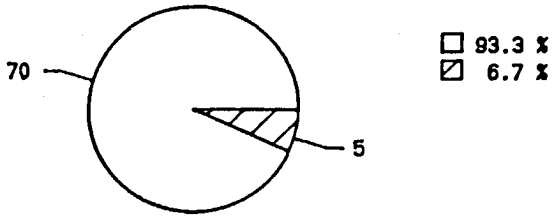
MARSILLY



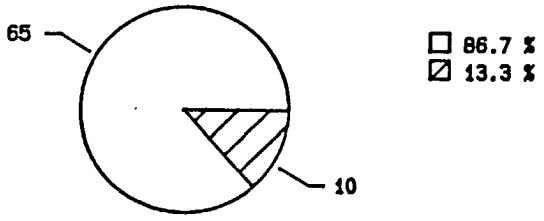
RIVEDOUX



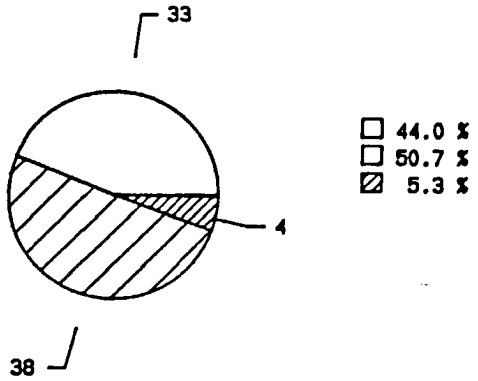
LE MARTRAY



LES BOUCHOLEURS



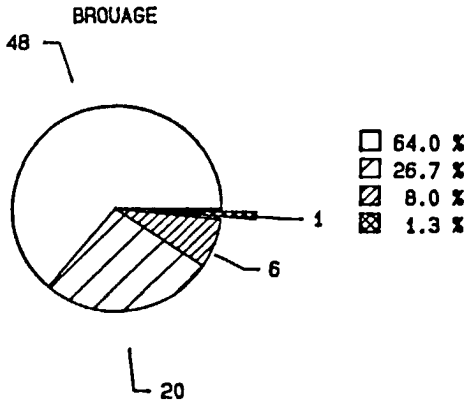
FOURAS-SUD

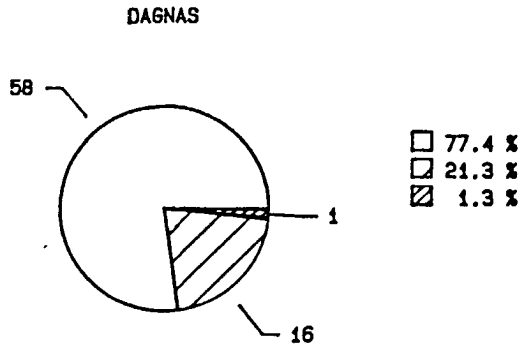


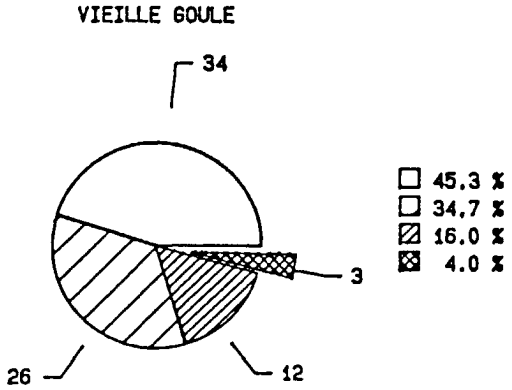
ANNEXE 7

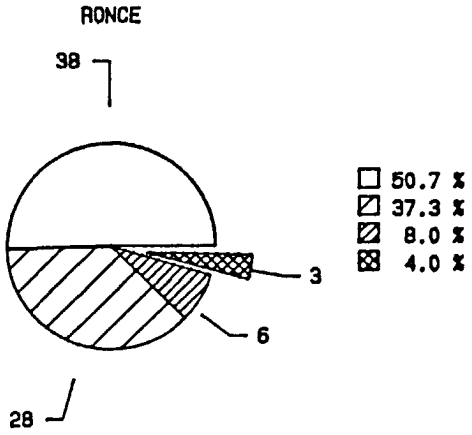
LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
LA TREMBLADE	LA TREMBLADE	BROUAGE	070028
		DAGNAS	070006
		VIELLE GOULE	070005
		RONCE	071013
		SAINT TROJAN	071014
		MOUILLELANDE	072035

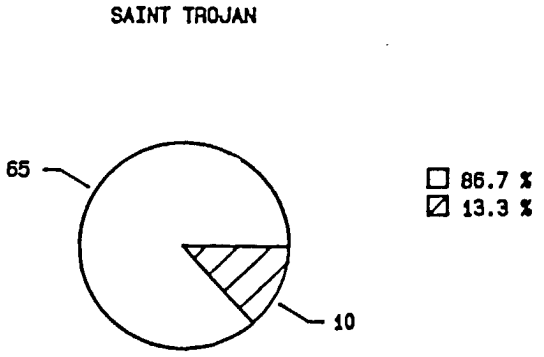
Stations de prélèvements – SUD-VENDEE / CHARENTE-MARITIME

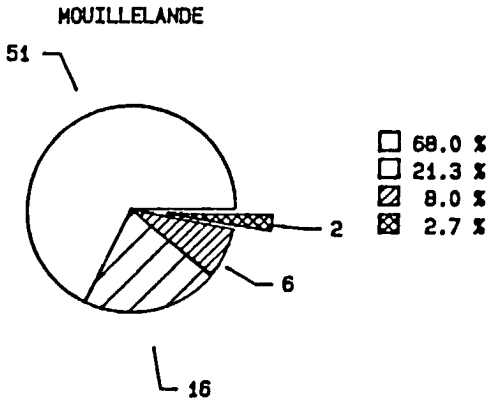






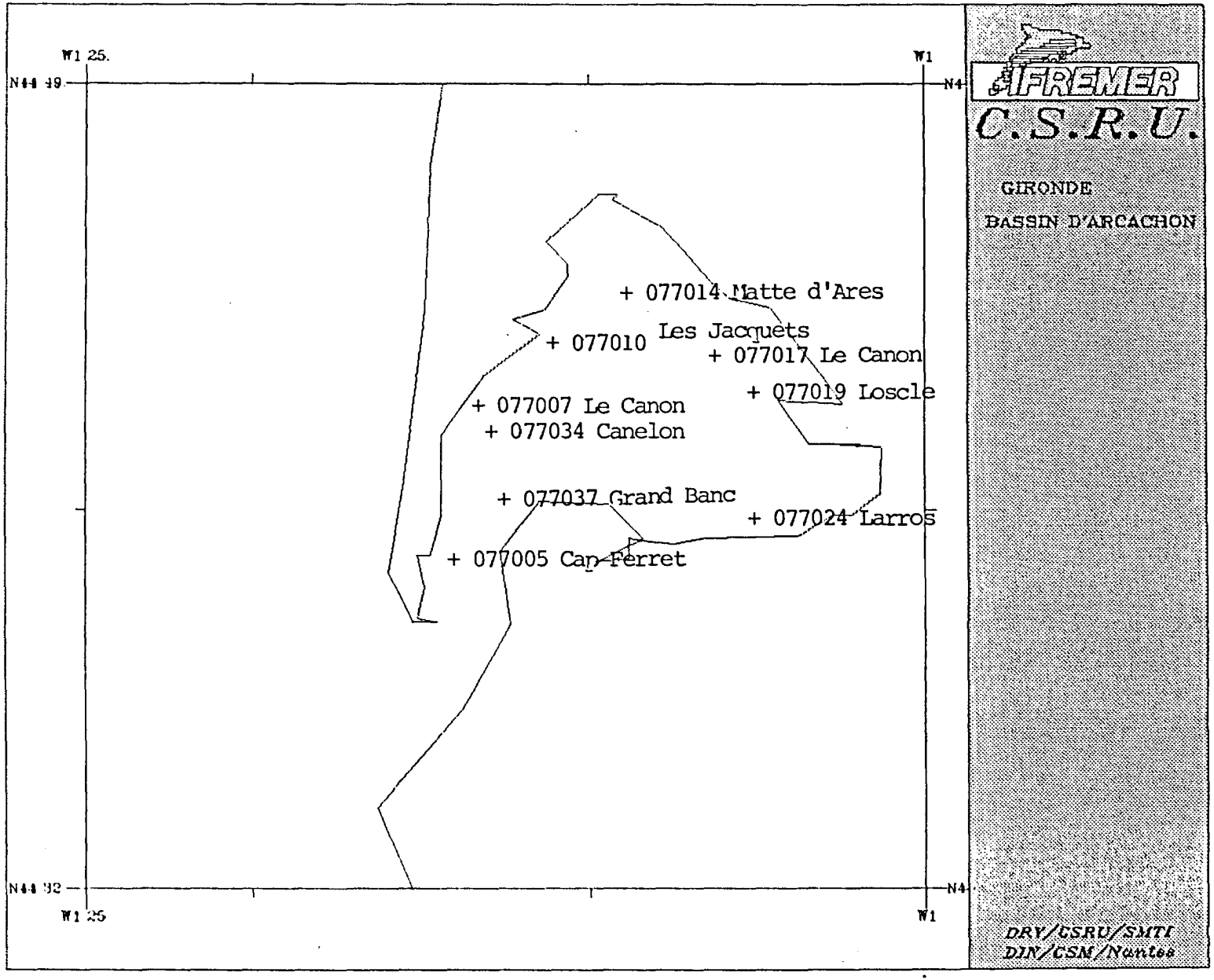




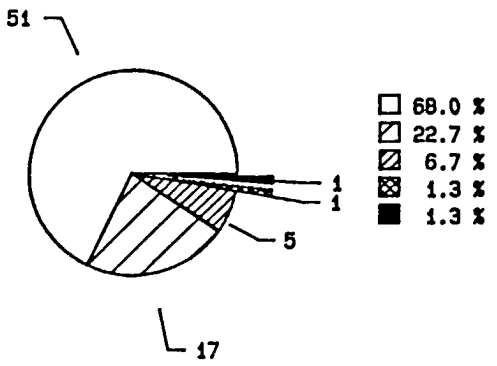


ANNEXE 8

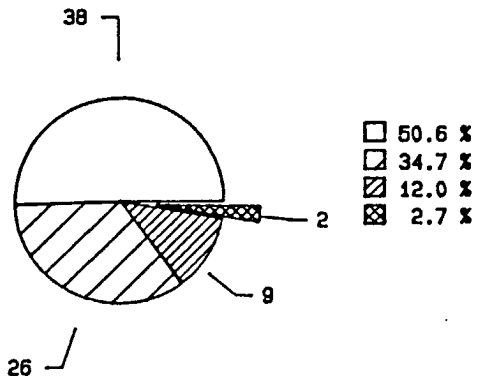
LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
ARCACHON	ARCACHON	CAP FERRET	077005
		LE CANON	077007
		LES JACQUETS	077010
		MATTE D'ARES	077014
		LOSCLE	077019
		BRIGNARD	077017
		LARROS	077024
		GRAND BANC	077037
		CANELON	077034


W1 25.
W1
N44 49
N4
+ 077014 Matte d'Ares
Les Jacquets
+ 077010
+ 077017 Le Canon
+ 077019 Loscle
+ 077007 Le Canon
+ 077034 Canelon
+ 077037 Grand Banc
+ 077024 Larros
+ 077005 Cap Ferret
N44 32
N4
W1 25
W1
IFREMER
C.S.R.U.
GIRONDE
BASSIN D'ARCACHON
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

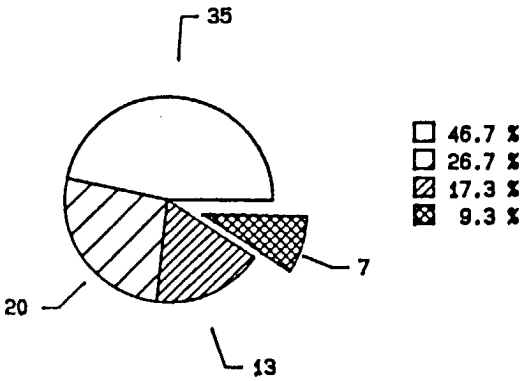
CAP FERRET



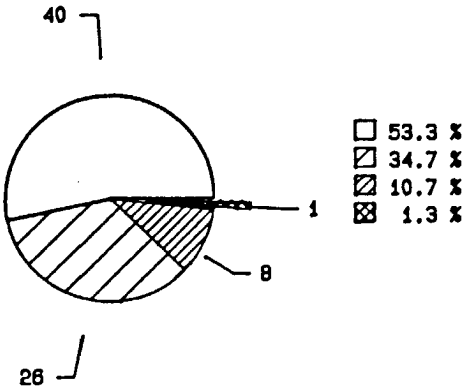
LE CANON



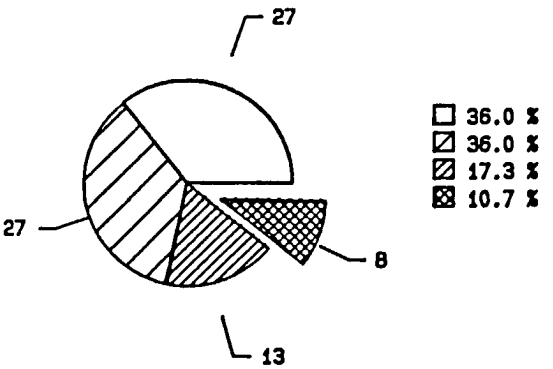
LES JACQUETS



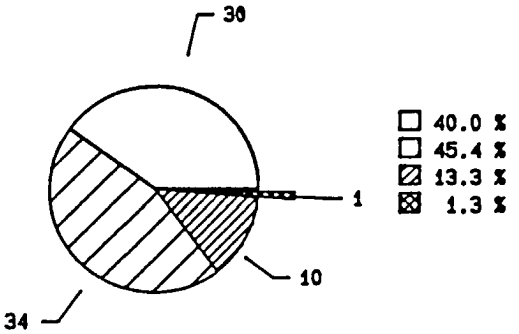
MATTE D'ARES



LOSCLE

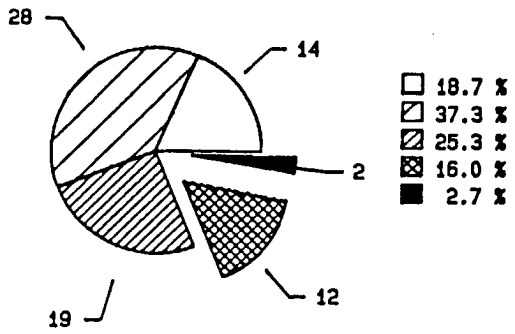


BRIGNARD

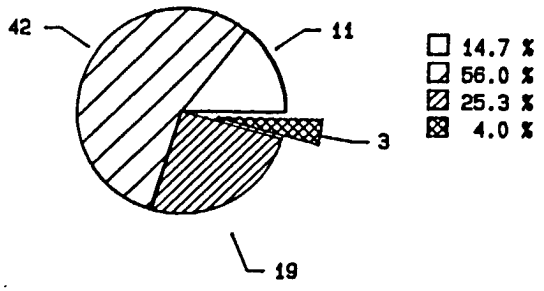


Stations de prélèvements - GIRONDE

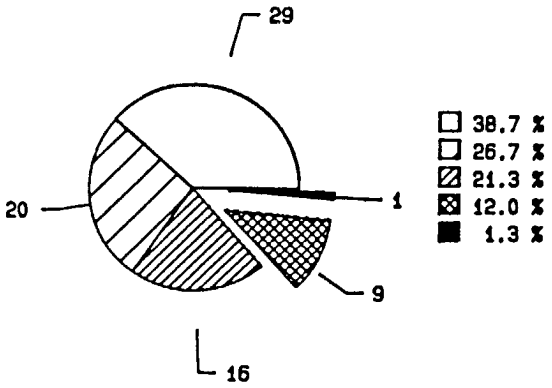
LARROS



GRAND BANC



CANELON



BIBLIOGRAPHIE

Blake J.A. & Evans J.W. – *Polydora* and related genera as borers in mollusk shells and other calcareous substrates. The Veliger, Vol. 15, n° 3.

Carazzi D., (1893). Revisione del geners *Polydora Bosc* e cenni su due specie che vivono sulle ostriche. Mitth, Zool. Stat. Neapel 11 – 4–45.

Collin F., Gimazane J.P. & Lubet P. (1989). Labo de Zoologie IBBA – Univ. de Caen. Recherches sur les parasites commensaux et compétiteurs alimentaires des élevages conchylicoles.

Daro M.H. & Polk P. – The autecology of *Polydora ciliata* along the belgian cost. Netherlands Journal of Sea Research, 6 (1–2) : 130–140 (1973).

Fauvel P., (1927). Faune de France. Polychètes sédentaires.

Gudmunsson H. – Life history patterns of polychaete species of the family spionidae. J. Mar. Biol. ASS UK (1985), 65, 93 – 111.

IFREMER/RA/OUISTREHAM, 1989. Essais de traitements susceptibles de tuer les vers du genre *Polydora*. Rapport interne de laboratoire.

Korringa Dr P. – Recent advances in oyster biology. Quaterly review of biology. Vol. 27 pp 266 – 308 and 339 – 365 – 1952.

Lagadeux Y. & Brylinski J.M. – Transport larvaire et recrutement de Polydora ciliata (Annélide polychète) sur le littoral boulonnais. Cah. Biol. Mar. (1987), 28 : 537 – 550 Roscoff.

Mac kensie C.L. *et al*, (1959). Chemical control of *Polydora websteri* and other annelids inhabiting oyster shells. Proceed, nat. Shellf. Ass. 50.

Petit V. & Lyons M. – Report for BIM (Irish Sea Fisheries Board) on the *Polydora* investigation in Carlingford lough July – August 1989.

Roughley, T.C., (1925). The story of the oysters. Aust. Mus. Mag 2 – 1 – 32.

Stephen D. – Mud blisters formation by *Polydora ciliata* in the indian backwater oyster crassostrea madrasensis (Presmon) – Aquaculture 13 (1978) 347 – 350.

Wilson D.P. J. Mar. Biol. UK (1928) T. 15 (2). The larvae of *Polydora ciliata* Johnston and Polydora hoplura claparède.

Whitelegge, T. (1890). Report on the worm disease affecting the oysters on the coast of New South Wales. Rec. Aust. Mus 1 – 41–54.

CHAMBRAGE DU AUX PEINTURES MARINES ANTISALISSURES

I – LES PEINTURES MARINES ANTISALISSURES ET LEUR IMPACT SUR L'OSTREICULTURE

Les effets néfastes des peintures antisalissures à base de tributylétain (TBT) en zone ostréicole ont été mis en évidence dans différents secteurs de production français à partir de 1982.

1.1. La contamination des ports de plaisance et de commerce

Les analyses de TBT et de ses produits de dégradation dans les eaux en 1986 et 1987 montrent que les teneurs de TBT dans les ports de plaisance de l'Atlantique peuvent atteindre et dépasser 100 ng/l (1 ng/l = 1 g de TBT dans 1 million de m^3), excepté à Boyardville très contaminé où des teneurs de 39 à 1 500 ng/l ont été signalées (Alzieu *et al.*, 1989). En 1988 et 1989 dans les grands ports de plaisance de Méditerranée les teneurs de TBT mesurées sont de 18 à 736 ng/l et inférieures à 70 ng/l dans les petits ports de plaisance proches des zones conchylicoles de Thau, Leucate et Gruissan (Alzieu et al., 1989).

Dans les ports de commerce, la contamination est élevée (208 ng/l à Marseille) ou très élevée (833 ng/l à Toulon). Comparativement les eaux de la côte atlantique sont moins contaminées que les eaux de la Méditerranée où l'effet de la marée est très faible et les navires de grande taille non soumis à l'interdiction de peintures à base de TBT, nombreux.

1.2. La contamination des zones conchylicoles

Les teneurs en TBT mesurées en 1988 et 1984 varient de < 1 à 38 ng/l dans les eaux conchylicoles de Thau, Leucate et Gruissan et de 58 à 111 ng/l dans les baies de Balaguier et du Lazaret à cause de la proximité du port de Toulon où les eaux sont très fortement polluées (Alzieu *et al.*, 1989). Les teneurs moyennes rencontrées dans les zones ostréicoles sont inférieures à 20 ng/l. Les mesures effectuées sur des échantillons de Pen Bé en Loire Atlantique en Octobre 1988 indiquent des teneurs inférieures à 2 ng/l.

1.3. Accumulation du TBT dans les huitres

Des expériences réalisées à forte concentration ont montré que l'étain inorganique n'est pas bioaccumulé par les mollusques, contrairement à l'étain organique.

La bioaccumulation et l'élimination de l'oxyde de tributylétain (TBTO) ont été étudiées expérimentalement sur différentes espèces de bivalves (*In* : Alzieu, 1989). La bioaccumulation apparaît plus importante chez l'huître creuse (C. gigas) que chez l'huître plate (O. edulis).

Le facteur de bioconcentration (BCF) est de 6 000 pour C. gigas et de 1 500 pour O. edulis à une concentration dans l'eau de mer de 0,15 μg/l, et de 2 000 et 1 000 à 0,125 μg/l.

Pour ces deux espèces la phase de bioaccumulation est plus rapide que celle d'élimination. Le plateau d'accumulation est atteint au bout d'une semaine alors qu'après 23 jours d'épuration seulement 50 % de la charge bioaccumulée a été éliminée.

L'absence d'un système de détoxication chez les huîtres creuses (C. gigas) pourrait expliquer leur faible cinétique d'élimination du TBT bioconcentré lorsqu'elles sont replacées en eau propre.

D'autres organismes marins vivants concentrent également les tributylétains : les bactéries, le plancton, les crustacés et les poissons.

1.4. Les effets du TBT sur l'huitre C. Gigas

Les organismes phyto et zooplanctoniques sont particulièrement sensibles au TBT, le seuil sans effet étant de 1 ng/l.

Les études en laboratoire ont confirmé la très forte toxicité du TBT pour la survie des larves d'huîtres creuses C. gigas. L'échelle des effets établis par IFREMER ARCACHON, montre que le seuil sans effet est de l'ordre de 20 ng/l.

L'examen des données écotoxicologiques chez les mollusques marins montre qu'ils sont extrêmement sensibles à la présence de très faibles concentrations de TBT (Alzieu, 1989). Les effets sur les mécanismes de calcification se traduisent par un feuilletage de la coquille avec formation d'une gel interlamellaire. Ce gel est une protéine voisine de la conchyoline mais ne comportant pas les acides aminés pouvant se lier au calcium. Par développement successif des poches gélatineuses l'huître croît en épaisseur et la coupe longitudinale de la coquille fait apparaître une structure feuilletée.

Les examens en laboratoire ont montré des anomalies de calcification de C. gigas à des concentrations de TBT voisines de 2 ng/l.

Les teneurs habituellement rencontrées dans les zones ostréicoles inférieures à 20 ng/l, c'est-à-dire au seuil sans effet pour la reproduction, sont parfois suffisantes pour provoquer des anomalies de calcification de la coquille, comme cela a été constaté en 1987 par une recrudescence imputable au non respect de la règlementation dans certains secteurs.

Toutes les recherches effectuées depuis une dizaine d'années aboutissent à la conclusion que la concentration de TBT admissible dans les eaux littorales doit être inférieure à 1 ng/l pour garantir la reproduction et la croissance des espèces les plus sensibles.

< 1 ng/l	Seuil sans effet sur l'imposex (gastéropodes)
1 ng/l	Seuil sans effet sur le phyto et zooplancton
< 2 ng/l	Seuil sans effet sur les anomalies de calcification de l'huître C. gigas
20 ng/l	Seuil sans effet sur la reproduction de C. gigas
40 ng/l	Seuil sans effet sur la croissance des bivalves juvéniles (2 mois)
40 ng/l	Seuil de survie des bivalves adultes à long terme
1 - 10 µg/l	Effets sur la reproduction des poissons
1 - 100 µg/l	Modification du comportement des poissons (évitement, rhéotaxie)
< 500 µg/l	Effets sur la mue des crustacés

Tab. 4 : Seuil sans effet du TBT sur quelques organismes marins vivants (Alzieu, 1989)

II - LE CHAMBRAGE DANS LES PRINCIPAUX SECTEURS OSTREICOLES

2.1. - METHODE D'OBSERVATION

L'étude de l'infestation des huîtres par le ver *Polydora* nécessitant l'ouverture d'un très grand nombre d'huîtres, il est apparu intéressant de noter à cette occasion le chambrage à gel colloïdal.

Le chambrage est noté huître par huître et valve par valve.

Le chambrage avec présence de gel colloïdal en particulier dans la valve inférieure peut témoigner de l'action du tributylétain (TBT) présent dans les peintures marines antisalissures ou "antifouling".

2.2. - RESULTATS PAR SECTEUR OSTREICOLE

La légende des graphiques est décrite en annexe 9 p. 83.

Le chambrage est nul ou faible dans les secteurs suivants :

Normandie (Fig. 15) : Blainville, St Vaast la Hougue et Baie des Veys

Morbihan (Fig. 16) : Rivière de Penerf

Vendée (Fig. 18) : Baie de Bourgneuf, Paillard, les Sables d'Olonne

Sud Vendée / Charente-Maritime (Fig. 19) : l'Aiguillon, Marsilly, Rivedoux, Le Martray, les Boucholeurs, la Tremblade.

Il est plus important dans les secteurs suivants :

Morbihan (Fig. 16 et annexe 12) :

- Ile Kerner - Petite mer de Gavres (point 45002)
- Rivière d'Etel : Pointe de Beg-er-Vil (point 47006), Pointe de Roquennec (point 47012), le Plec (point 47013)
- Le Pô Kerivor (point 50002)
- Rivière de Crach : les Presses (point 51004)
- Rivière de St Philibert : Karrec Rouz (point 52003)
- Rivière d'Auray : Kerrouarch (point 53002) et le Guern (point 53003)
- le Golfe du Morbihan : le Perrick (point 54002)

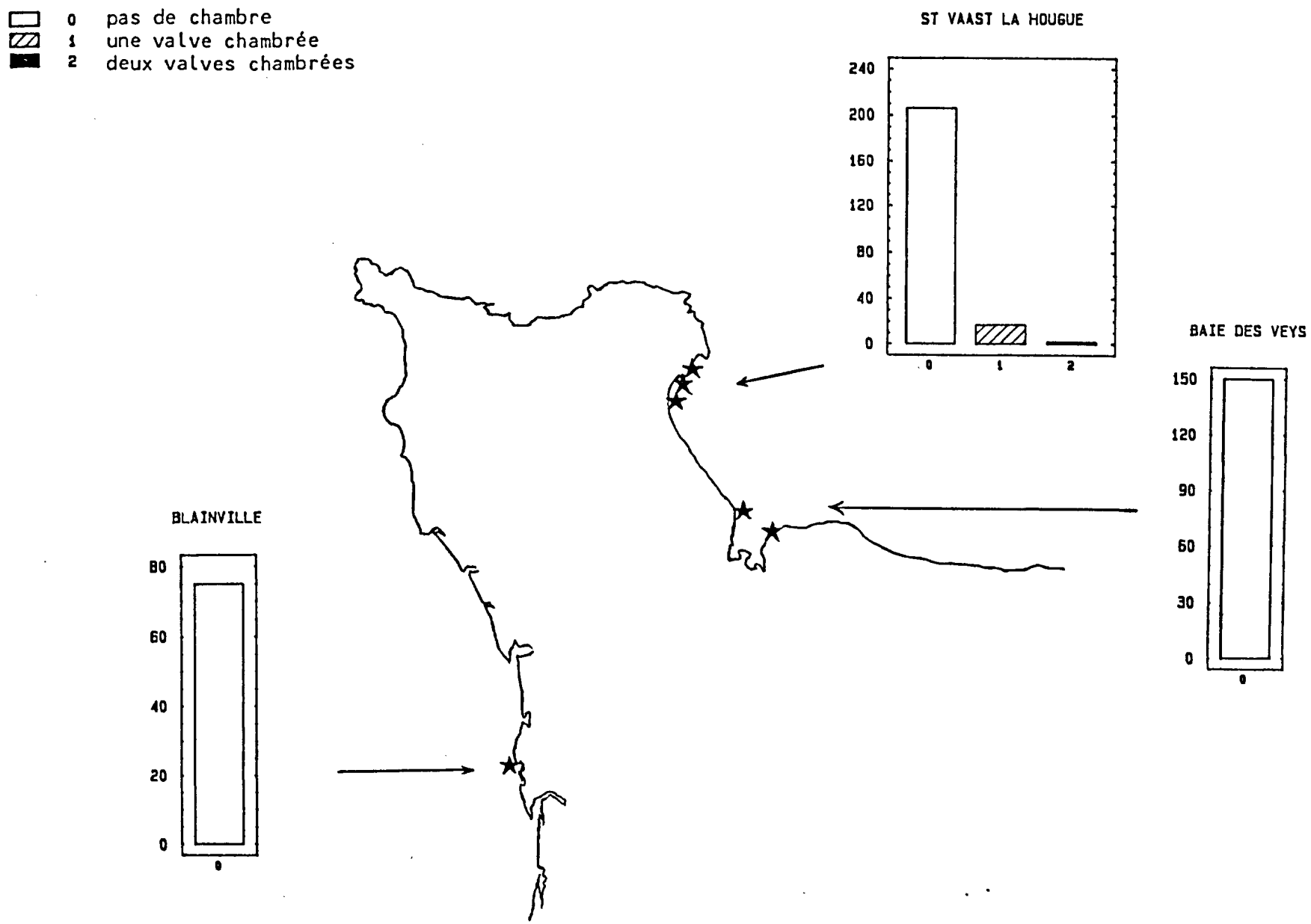


Fig. 15 : Chambrage à poches gélatineuses – NORMANDIE.

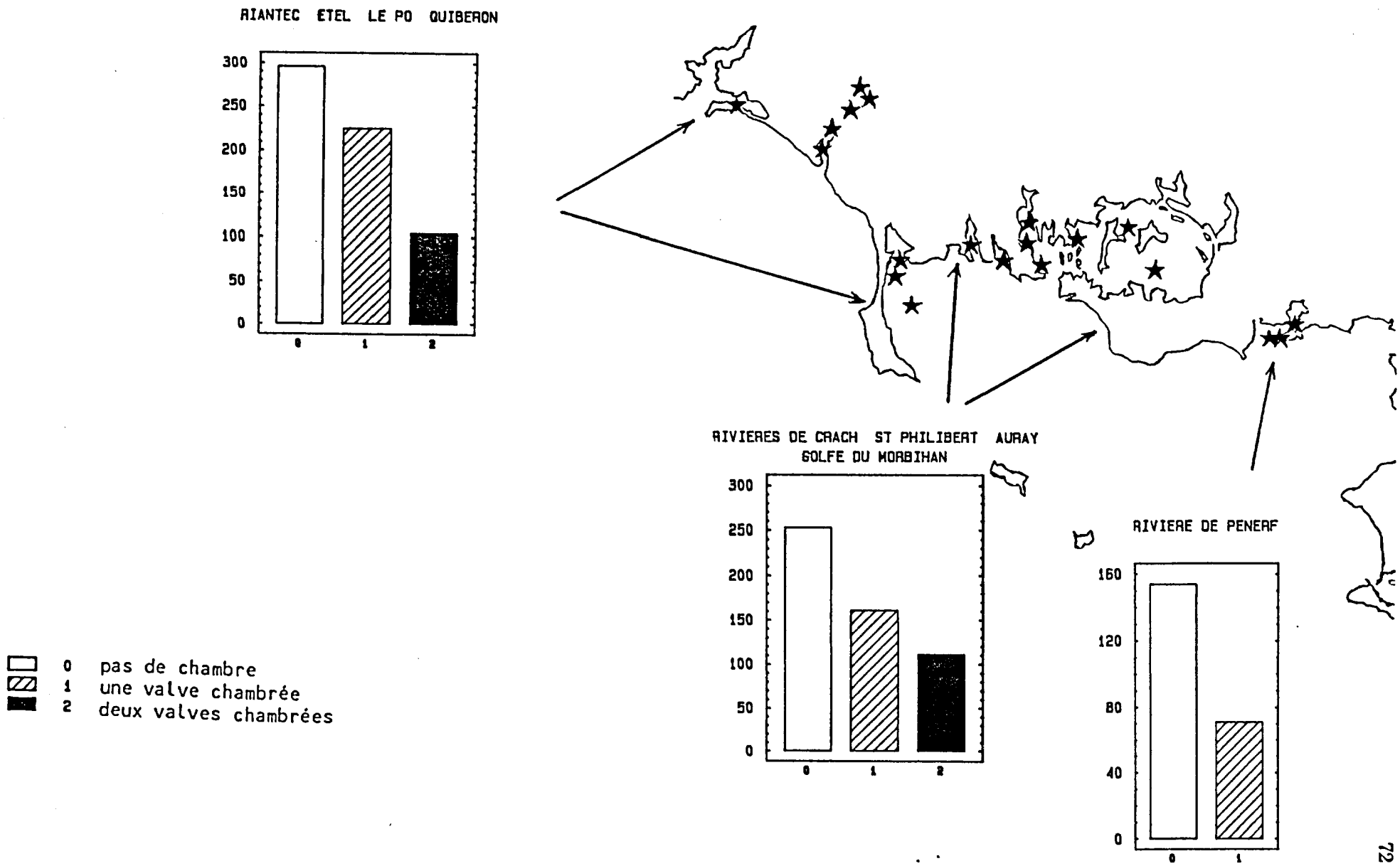


Fig. 16 : Chambrage à poches gélatineuses – MORBIHAN.

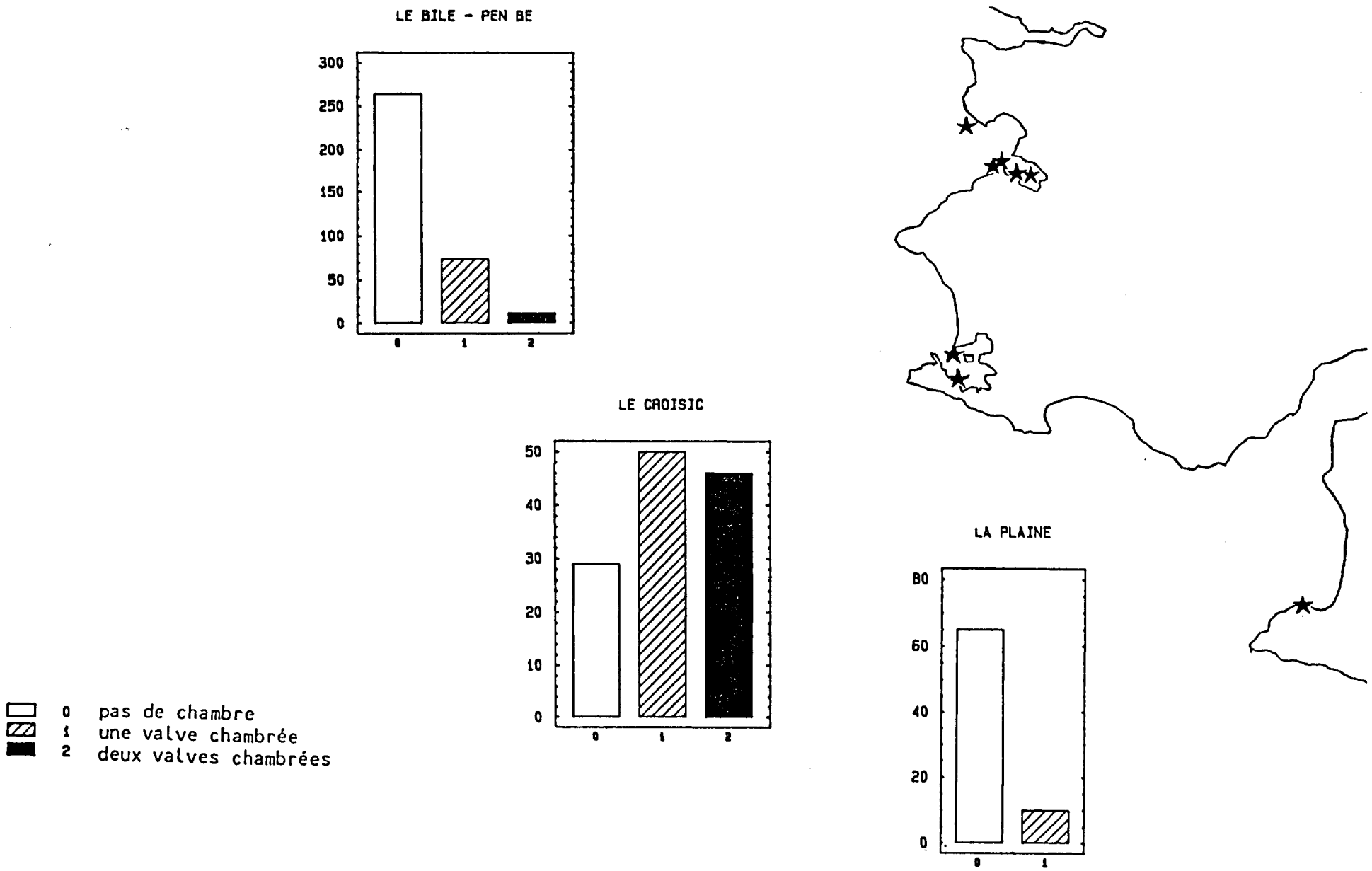


Fig. 17 : Chambrage à poches gélatineuses - LOIRE-ATLANTIQUE.

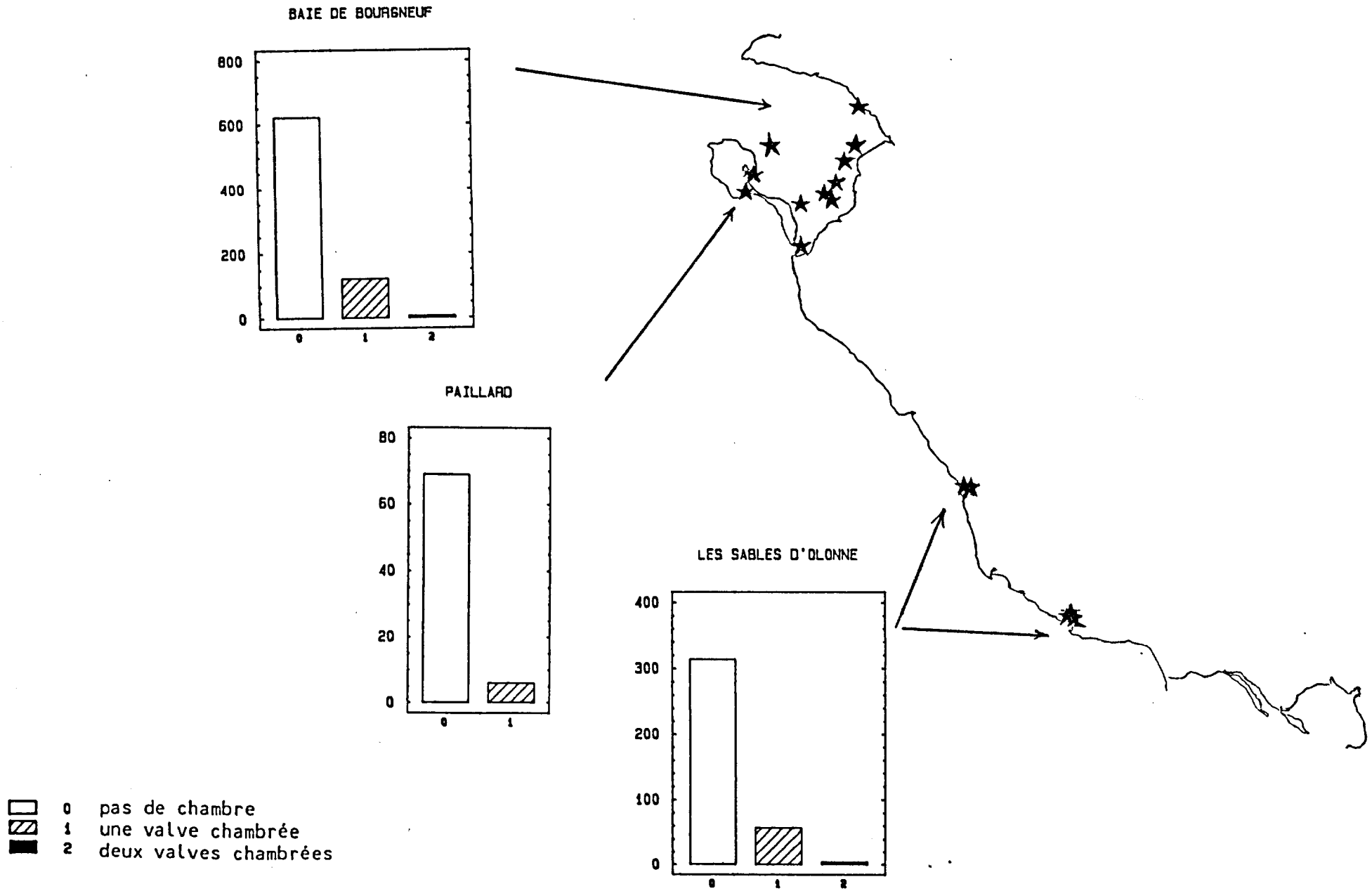


Fig. 18 : Chambrage à poches gélatineuses – VENDEE.

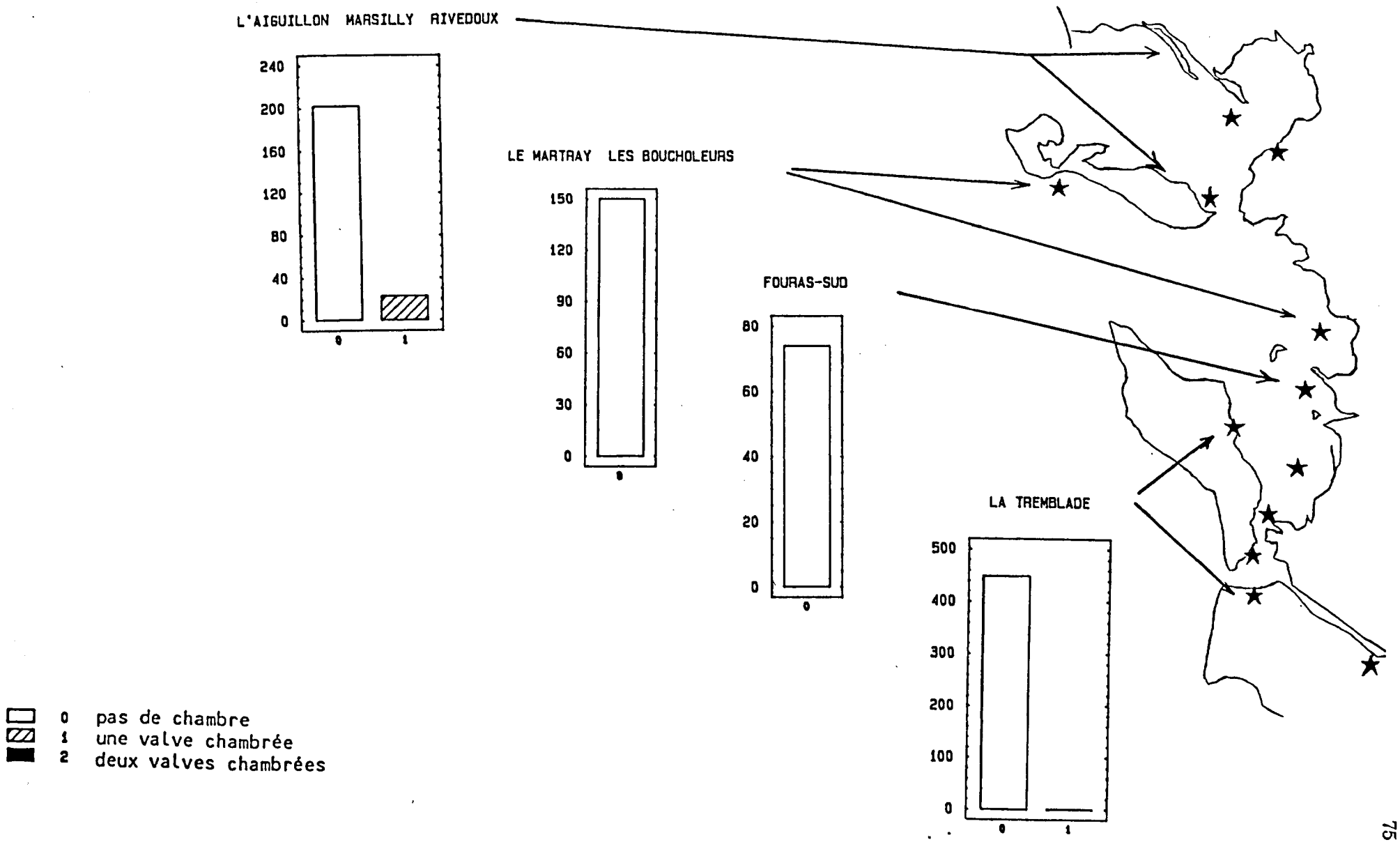


Fig. 19 : Chambrage à poches gélatineuses – SUD VENDEE/CHARENTE-MARITIME.

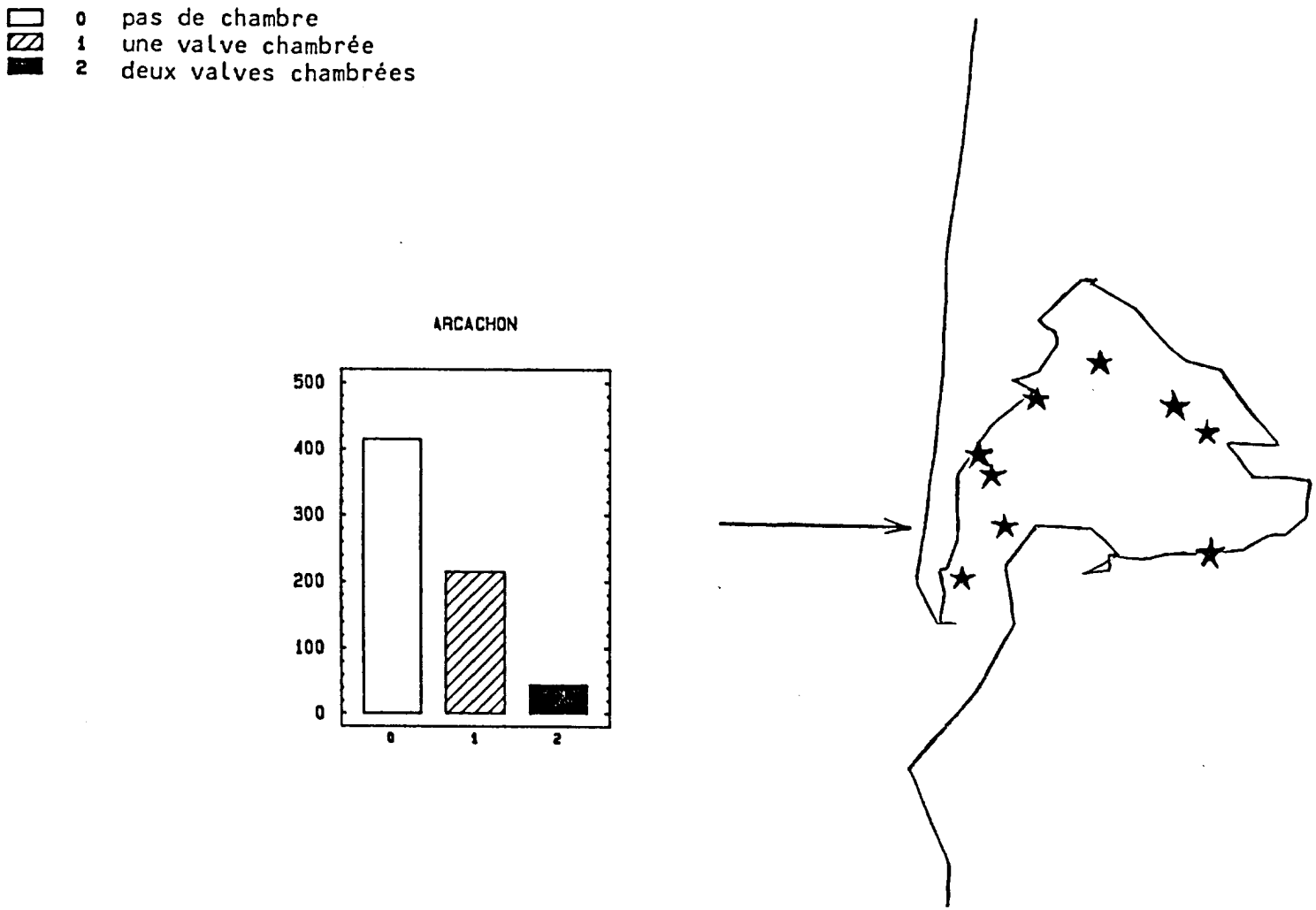


Fig. 20 : Chambrage à poches gélatineuses – GIRONDE.

Les points de prélèvement situés à proximité des mouillages de bâteaux de plaisance sont :

- la pointe de Roquennec en rivière d'Etel
- les Presses face au port de la Trinité sur Mer
- Karrec Rouz en rivière de Saint Philibert
- Kerrouach et le Guern en rivière d'Auray

Les autres points de prélèvements bien que non situés à proximité de mouillage peuvent être sous l'influence de courants marins dont les eaux seraient contaminées par des peintures antisalissures .

Loire Atlantique (Fig. 17 et Annexe 13) :

- Le Croisic : le Grand Traict (point 59002)

  le Petit Traict (point 59005)

Le point du Grand Traict est situé à 200 mètres environ du Port de Plaisance et l'on observe que 30 huîtres sur 50 soit 60 % ont la valve inférieure chambrée. La structure feuilletée des valves d'huîtres du Croisic est très caractéristique d'une pollution par les peintures antisalissures :

GIRONDE (Fig. 20 et Annexe 16) :

- Arcachon : Canelon (point 77034). Le Canon (point 77007) et les Jacquets (point 77010) sont également touchés.

Ces trois points sont situés à proximité de mouillage de bâteaux de plaisance.

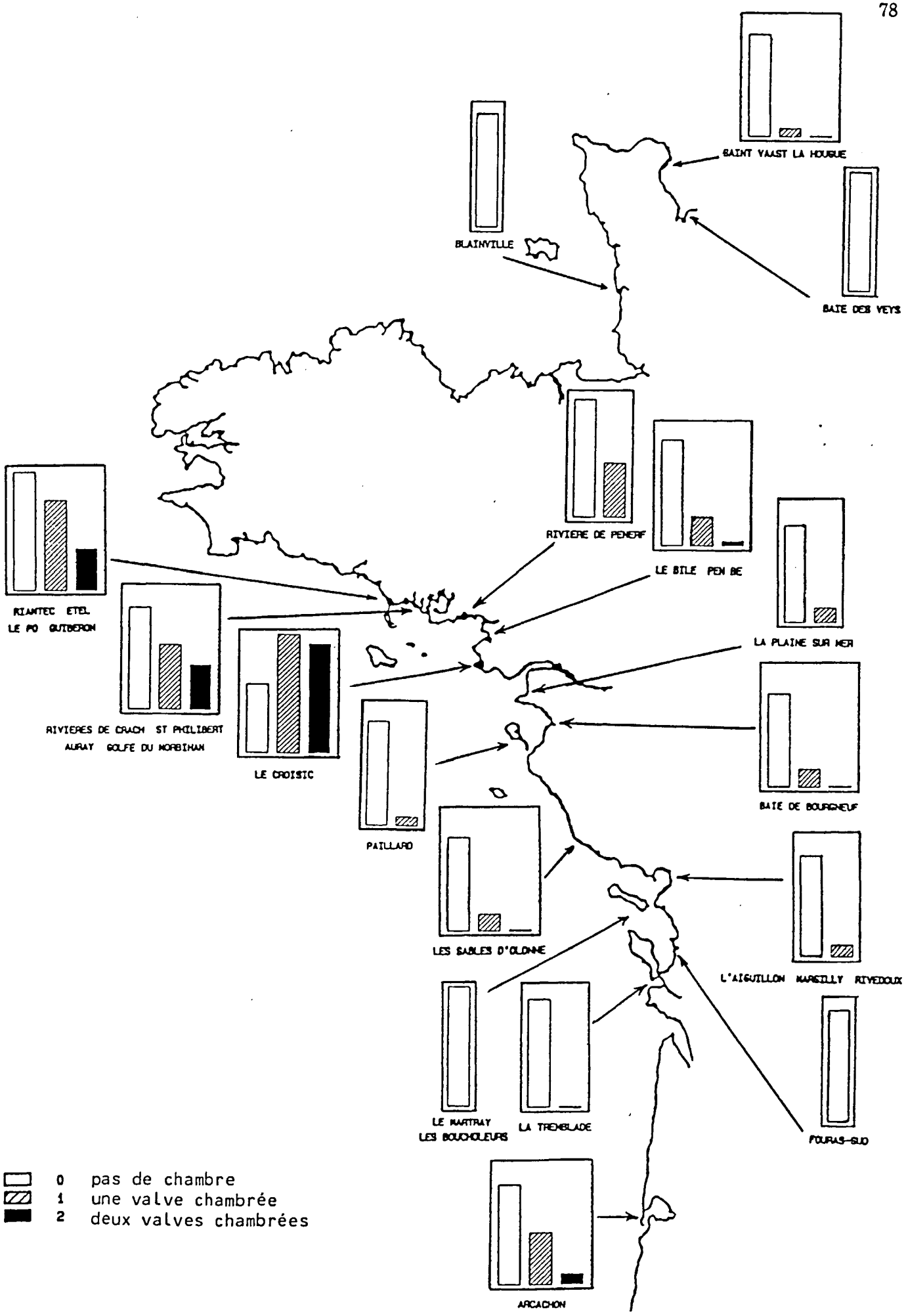


Fig. 21 : Chambrage à poches gélatineuses – LITTORAL NORMAND ET ATLANTIQUE.

2.3. - CONCLUSION

Le chambrage à gel colloïdal est plus développé à proximité des mouillages ou des ports de plaisances notamment dans les secteurs suivants (Fig. 21) :

- les rivières d'Etel, de Crach, de St Philibert, d'Auray, le Golfe du Morbihan, le Croisic et Arcachon.

L'importance du chambrage des huîtres au Croisic ainsi que la structure feuilletée est très caractéristique de l'action du tributylétain (TBT).

III - DISCUSSION - REGLEMENTATION - RECOMMANDATION

Il est maintenant établi avec certitude que l'emploi du tributylétain ou de ses dérivés, dans les peintures antisalissures, pour la protection des carènes ou des filets d'aquaculture, est responsable des dommages graves constatés sur les écosystèmes littoraux exploités ou non (Alzieu, 1989). Les seuils sans effet sur les organismes les plus sensibles étant inférieurs au ng/l on peut considérer que la capacité d'acceptation du milieu marin côtier vis-à-vis du TBT est inexistant. L'interdiction d'emploi de ces types de peintures sur des bâteaux côtiers et des structures immergées est par conséquent totalement justifiée.

Le suivi de la contamination des eaux en Méditerranée et en Atlantique démontre qu'il existe encore des apports notables de TBT provenant d'usage illégaux des peintures.

L'observation de nombreux échantillons d'huîtres en mai et juin 1989 provenant des zones ostréicoles de la côte atlantique montrent les effets sur le chambrage des huîtres dans les secteurs proches des ports de plaisance dans le Morbihan, au Croisic, en Loire-Atlantique et en certains points du bassin d'Arcachon.

A la suite des études sur les effets du TBT, la France dès 1982, prenait un arrêté limitant l'emploi des peintures antisalissures à base de dérivés organostannique pour les bateaux d'une longueur inférieure à 25 m, afin de protéger les élevages ostréicoles. C'est ce qui a permis d'ailleurs de sauvegarder cette activité dans le bassin d'Arcachon (Alzieu, 1989).

Une direction du Conseil des Communautés Européennes du 21 décembre 1989 relative à la limitation de la mise sur le marché et de l'emploi de certaines substances et préparations dangereuses n'admet plus les composants organostanniques comme substances et composants de préparations destinées à être utilisées pour le traitement des eaux industrielles et pour empêcher la salissure par micro-organismes, plantes ou animaux sur :

a) les coques de bateaux d'une longueur hors tout, telle que définie par la norme ISO 8666, inférieure à 25 mètres,

b) les cages, flotteurs, filets ainsi que tout autre appareillage ou équipement utilisé en pisciculture et conchyliculture,

c) tout appareillage ou équipement totalement ou partiellement immergé.

Ces substances et préparations ne peuvent :

- être mises sur le marché que dans les emballages de capacité égale ou supérieure à 20 litres,

- être vendues au grand public mais uniquement aux utilisateurs professionnels.

Sans préjudice de l'application d'autres dispositions communautaires en matière de classification, emballage et étiquetage des substances et préparations dangereuses, l'emballage de telles préparations doit porter d'une manière lisible et indélibile les mentions suivantes :

"Ne pas utiliser sur des bateaux de longueur hors tout inférieure à 25 mètres ainsi que sur tout appareillage ou équipement utilisé en pisciculture et conchyliculture".

"Réservé aux utilisateurs professionnels"

La directive européenne réglemente en outre l'usage d'autres produits chimiques dangereux et notamment des composés du mercure pour l'imprégnation de textiles lourds industriels et des fils destinés à leur fabrications, et des composés du mercure et de l'arsenic comme substances et composants de préparations destinées à être utilisées dans les peintures antisalissures, quelque soit la taille des bateaux, la protection du bois, le traitement des eaux industrielles.

La directive européenne s'est appuyée sur les dispositions réglementaires françaises et brittanniques. Un décret d'application en droit français des prescriptions de la directive est en préparation.

Ce projet reprend les précédents arrêtés et décrets en usage, puis les éléments de la directive européenne en y ajoutant l'interdiction dans les produits antisalissures des composés de l'aldrine, de la dieldrine , de l'endrine, du pentachlorophénol et ses dérivés.

Ce dispositif règlementaire sera complété par :

- un décret relatif à la mise sur le marché et l'emploi des produits antisalissures, de protection du bois, de traitement des eaux industrielles, du mercure pour l'imprégnation des textiles lourds industriels et des fils destinés à leur fabrication, du di-u-oxo-n-butylystanniohydroxyborane (DBB),

- un arrêté relatif aux conditions d'étiquetage des produits antisalissures.

L'interdiction des conditionnements des peintures antisalissures en récipients d'une contenance inférieure à 20 litres devrait à brève échéance réduire très fortement les apports de TBT dans les eaux conchylicoles, et également dans la plupart des ports de plaisance.

Toutefois, le domaine règlementaire devrait être renforcé par :

- des mesures de contrôle efficaces de l'usage des peintures à base d'organostanniques,

- des dispositions concernant le traitement des déchets de carénage,

- une procédure d'homologation de toute peinture antisalissure, préalablement à la mise en marché (Alzieu, 1989).

La solution d'avenir réside dans la découverte de produits antisalissures de substitution non toxiques dont certains formulations en sont actuellement au stade du développement industriel.

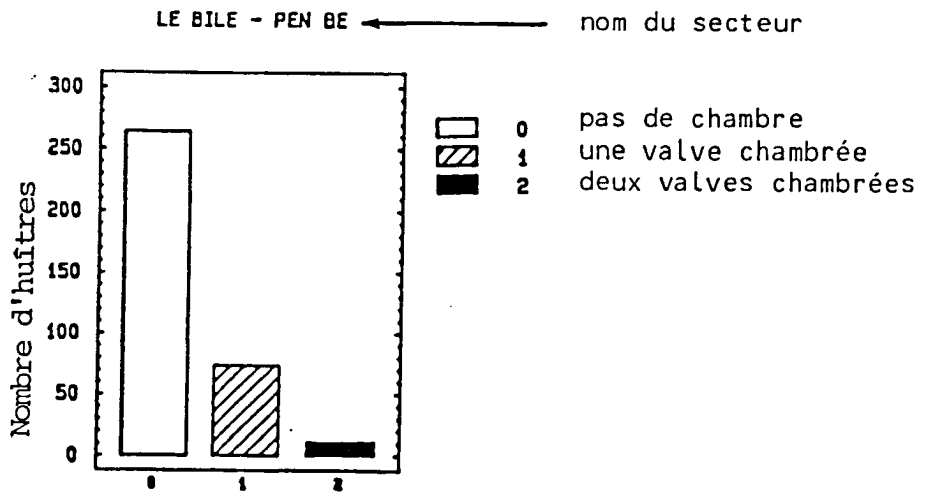
CHAMBRAGE DU AUX PEINTURES MARINES ANTISALISSURES

- ANNEXES
- BIBLIOGRAPHIE

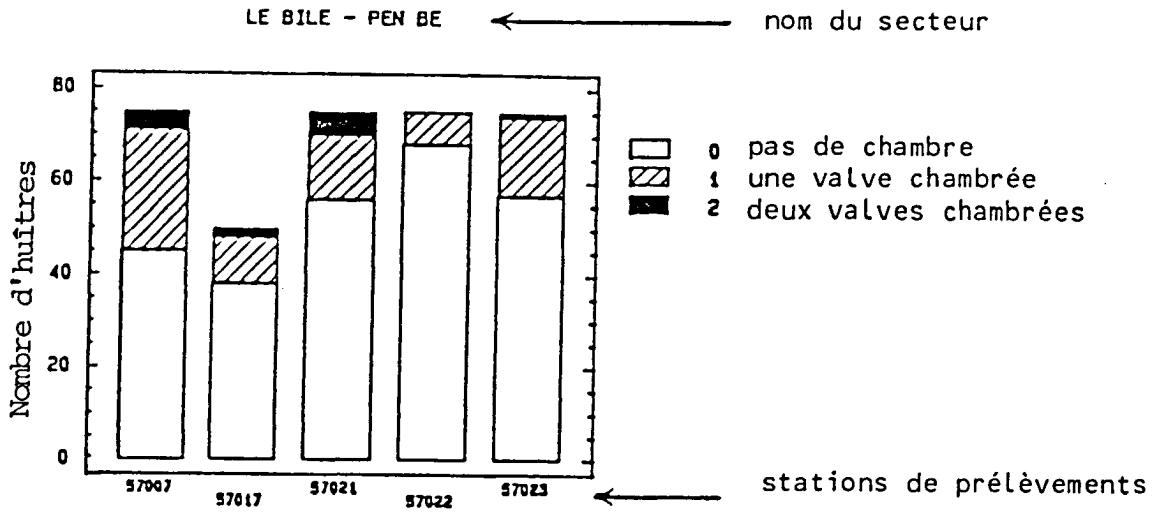
ANNEXE 9

LEGENDES DES GRAPHIQUES

EVALUATION DU CHAMBRAGE SUR UN SECTEUR OSTREICOLE :



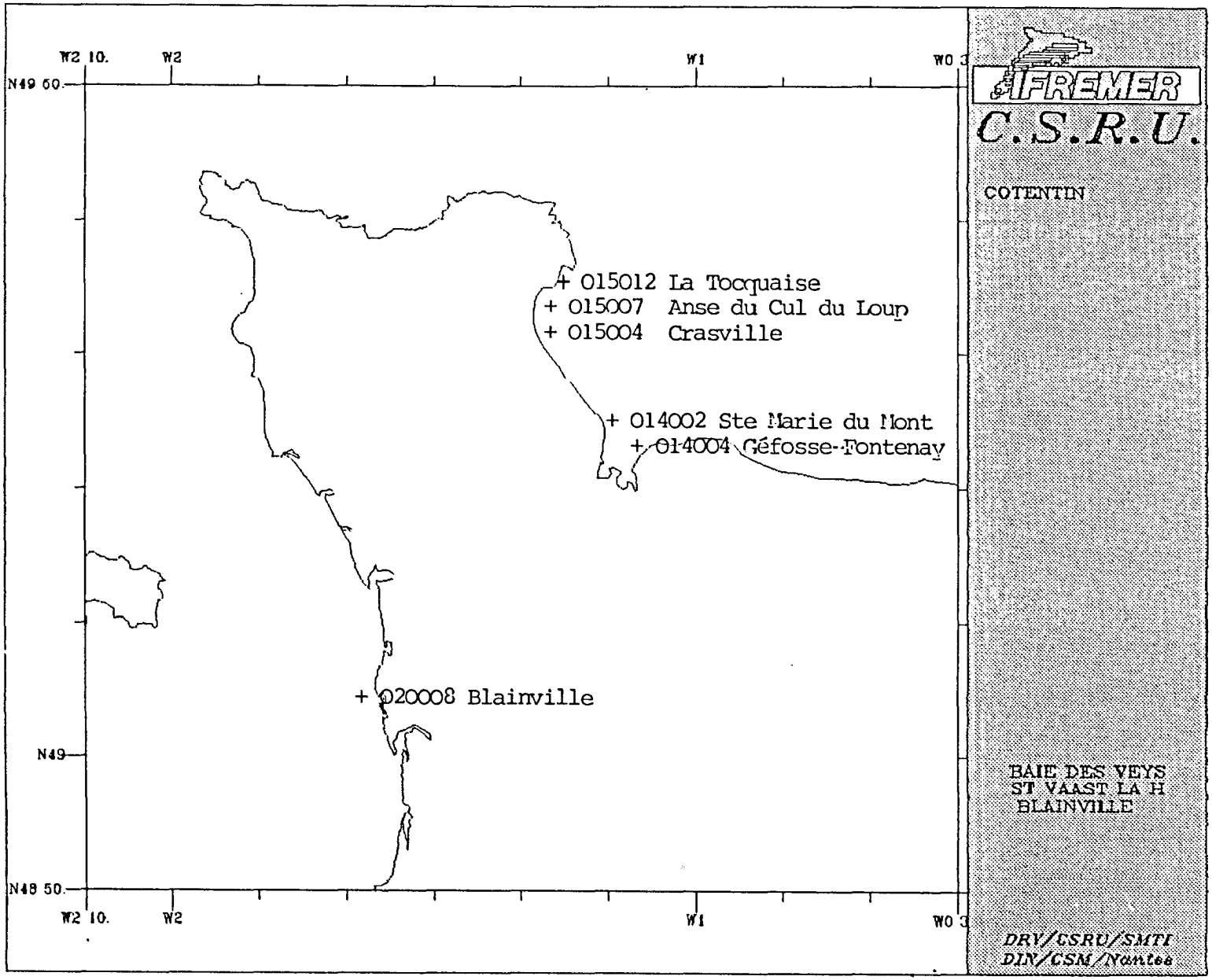
EVALUATION DU CHAMBRAGE SUR LES STATIONS DE PRELEVEMENTS D'UN SECTEUR OSTREICOLE :



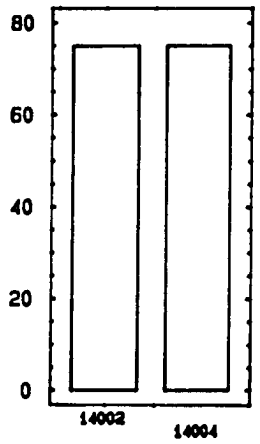
LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
OUISTREHAM	BAIE DES VEYS	GEFOSSE - FONTENAY	014004
		SAINTE MARIE DU MONT	014002
Annexe 11	ST VAAST LA HOUGUE	CRASVILLE	015004
Page 85		ANSE DU CUL DE LOUP	015007
		LA TOCQUAISE	015012
	BLAINVILLE	BLAINVILLE	020008
LA TRINITE S/MER	RIANTEC ETEL - LE PO QUIBERON	ILE KERNER	045002
		LE PLEC	047013
		LA COTE	047011
		POINTE DE MANE HELLEC	047001
		POINTE DE BEG-ER-VIL	047006
		POINTE DE ROQUENEC	047012
		BAIE DE QUIBERON	049001
		LE PO	050002
		LE PO	050001
	RIVIERES DE CRACH	LES PRESSES	050004
Annexe 12	ST PHILBERT AURAY	KARREC ROUZ	052003
Page 88	GOLFE DU MORBIHAN	LE GUERN	053003
		KERROUARCH	053002
		LE GUILVIN	053001
		LE PERRICK	054001
		SPIREN	054005
		ILURIC	054009
	RIVIERE DE PENERF	POINTE-ER-FOSSE	056001
		LE RION	056003
		LE DIBEN	056009
	LE BILE - PEN BE	POINTE DU BILE	057017
NANTES	LE BILE - PEN BE	BAIE DE PONT MAHE	057021
		POINTE DE PEN BE	057007
		LE FROSTIDIE	057022
		TRAICT DE ROSTU	057023
	LE CROISIC	LE GRAND TRAICT	059002
		LE PETIT TRAICT	059005
	LA PLAINE SUR MER	LA TARA	060013
	BAIE DE BOURGNEUF	LA SENNETIERE	061012
		LA COUPELASSE	061002
		MAISON BLANCHE	061004
		RINGEAU	061029
		LES CHARASSES	061030
Annexe 13		LA DOUCE	061031
Page 92		GRIL NORD	061024
		GRESSELOUP	061003
		ANSE FROMENTINE	061015
		LA MARIOLLE	061025
	PAILLARD	PAILLARD	062004
	LES SABLES D'OLONNE	RIGORDIERE	063002
		ROCHETEAU	063003
		ANSE DU PIQUET	064003
		AMONT CHENAL	064004
		CHENAL ILE BERNARD	064005
	L'AIGUILLON MARSILLY RIVEDOUX	POINTE L'AIGUILLON	065002
LA ROCHELLE	L'AIGUILLON MARSILLY RIVEDOUX	MARSILLY	066005
		RIVEDOUX	065008
Annexe 14	LE MARTRAY LES BOUCHOLEURS	LE MARTRAY	067001
Page 99		LES BOUCHOLEURS	068004
	FOURAS-SUD	FOURAS-SUD	069004
LA TREMBLADE	LA TREMBLADE	BROUAGE	070028
		DAGNAS	070006
Annexe 15		VIELLE GOULE	070005
Page 101		RONCE	071013
		SAINT TROJAN	071014
		MOUILLELANDE	072035
ARCACHON	ARCACHON	CAP FERRET	077005
		LE CANON	077007
		LES JACQUETS	077010
		MATTE D'ARES	077014
Annexe 16		LOSCLE	077019
Page 103		BRIGNARD	077017
		LARROS	077024
		GRAND BANC	077037
		CANELON	077034

ANNEXE 11

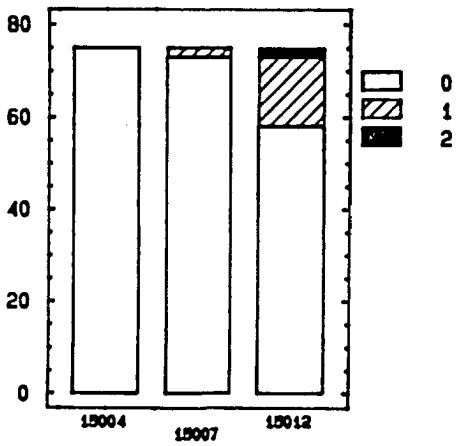
LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
OUISTREHAM	BAIE DES VEYS	GEFOSSE - FONTENAY	014004
		SAINTE MARIE DU MONT	014002
	ST VAAST LA HOUGUE	CRASVILLE	015004
		ANSE DU CUL DE LOUP	015007
		LA TOCQUAISE	015012
	BLAINVILLE	BLAINVILLE	020008


W2 10.
W2
W1
W0 3
N49 50
N49
N48 50
+ 015012 La Tocquaise
+ 015007 Anse du Cul du Loup
+ 015004 Crasville
+ 014002 Ste Marie du Mont
+ 014004 Géfosse-Fontenay
+ 020008 Blainville
IFREMER
C.S.R.U.
COTENTIN
BAIE DES VEYS
ST VAAST LA H
BLAINVILLE
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

BAIE DES VEYS

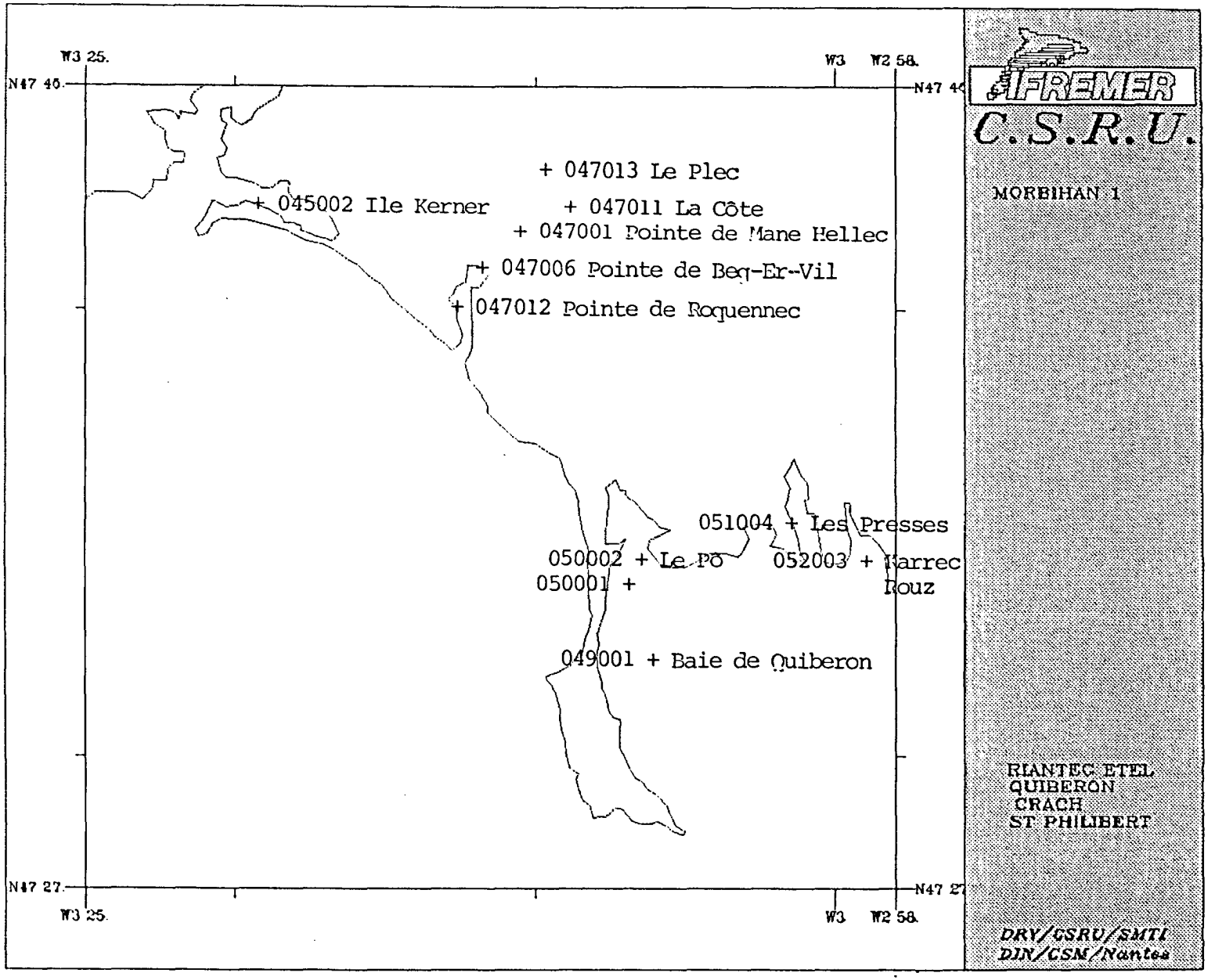


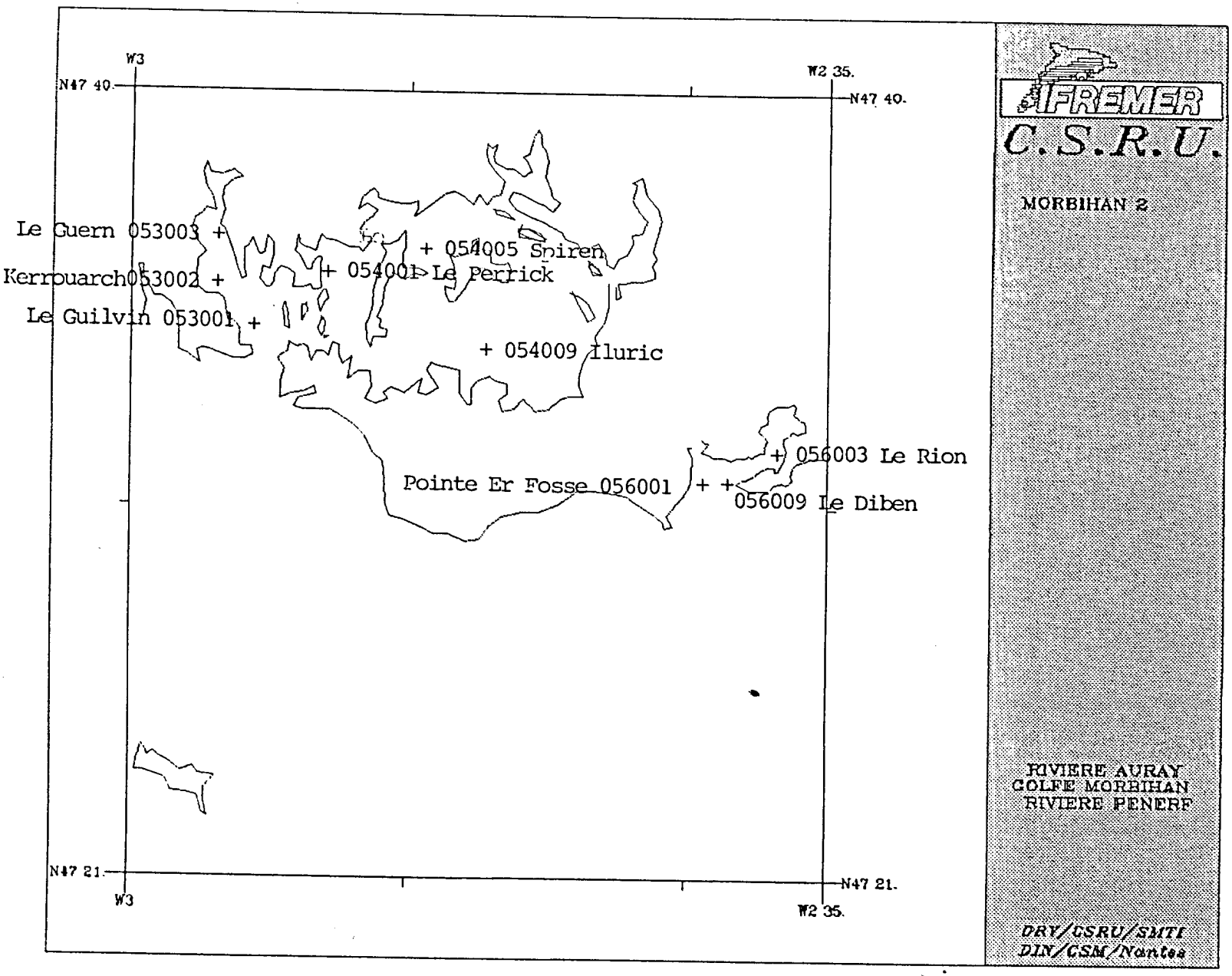
ST VAAST LA HOUGUE



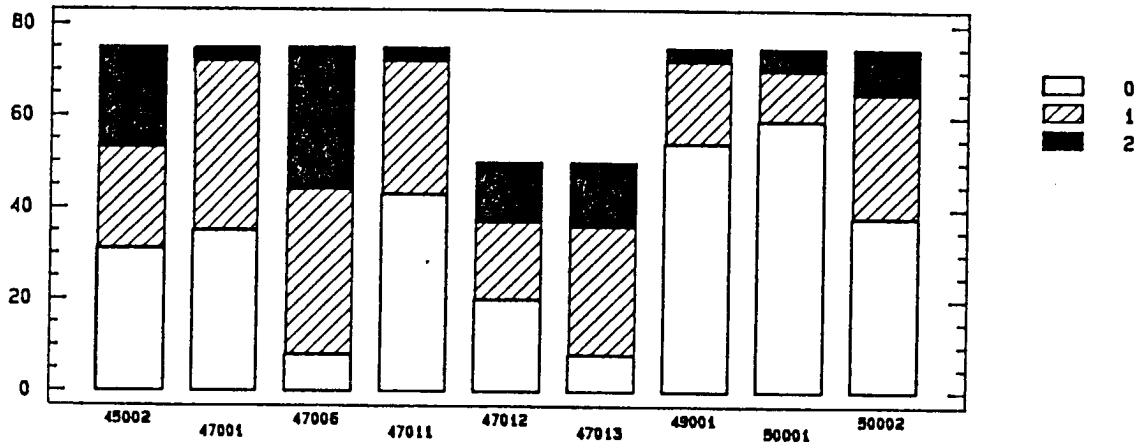
ANNEXE 12

LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
LA TRINITE S/MER	RIANTEC ETEL - LE PO QUIBERON	ILE KERNER	045002
		LE PLEC	047013
		LA COTE	047011
		POINTE DE MANE HELLEC	047001
		POINTE DE BEG-ER-VIL	047006
		POINTE DE ROQUENEC	047012
		BAIE DE QUIBERON	049001
		LE PO	050002
		LE PO	050001
	RIVIERES DE CRACH	LES PRESSES	050004
	ST PHILBERT AURAY	KARREC ROUZ	052003
	GOLFE DU MORBIHAN	LE GUERN	053003
		KERROUARCH	053002
		LE GUILVIN	053001
		LE PERRICK	054001
		SPIREN	054005
		ILURIC	054009
	RIVIERE DE PENERF	POINTE-ER-FOSSE	056001
		LE RION	056003
		LE DIBEN	056009
	LE BILE - PEN BE	POINTE DU BILE	057017

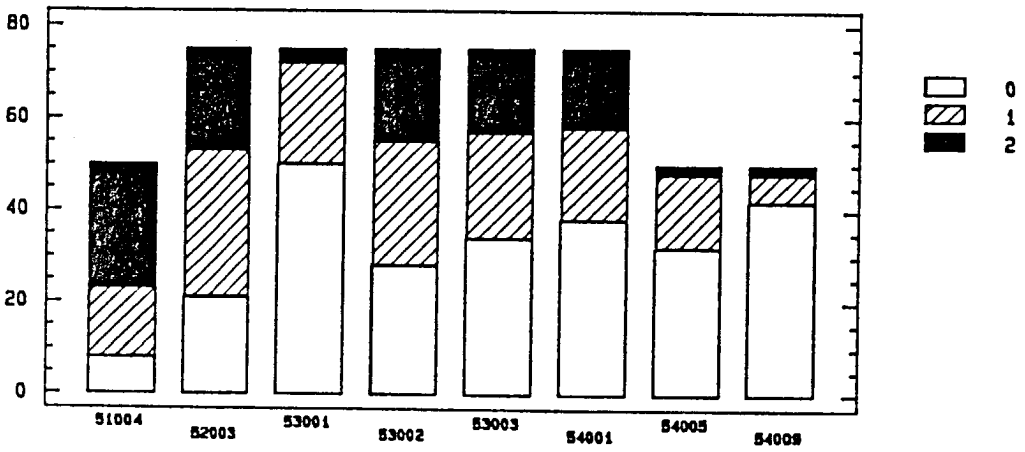

W3 25.
W3
W2 58.
N47 46.
N47 27.
+ 047013 Le Plec
+ 045002 Ile Kerner
+ 047011 La Côte
+ 047001 Pointe de Mane Hellec
+ 047006 Pointe de Beq-Er-Vil
+ 047012 Pointe de Roquennec
051004 + Les Presses
050002 + Le Pô
052003 + Barrec
050001 +
Rouz
049001 + Baie de Quiberon
IFREMER
C.S.R.U.
MORBIHAN 1
RIANTEC ETEL
QUIBERON
CRACH
ST PHILIBERT
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes


W3
N47 40
W2 35.
N47 40.
Le Guern 053003
Kerrouarch053002
Le Guilvin 053001
054005 Spiren
054001 Le Perrick
054009 Iluric
056003 Le Rion
Pointe Er Fosse 056001
056009 Le Diben
N47 21
W3
N47 21.
W2 35.
IFREMER
C.S.R.U.
MORBIHAN 2
RIVIERE AURAY
GOLFE MORBIHAN
RIVIERE PENERF
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

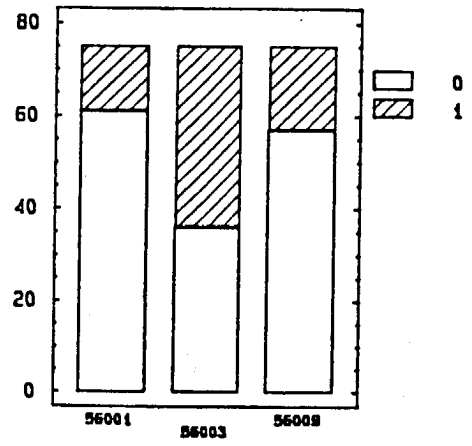
RIANTEC ETEL LE PO QUIBERON



RIVIERES DE CRACH ST PHILIBERT AURAY
GOLFE DU MORBIHAN

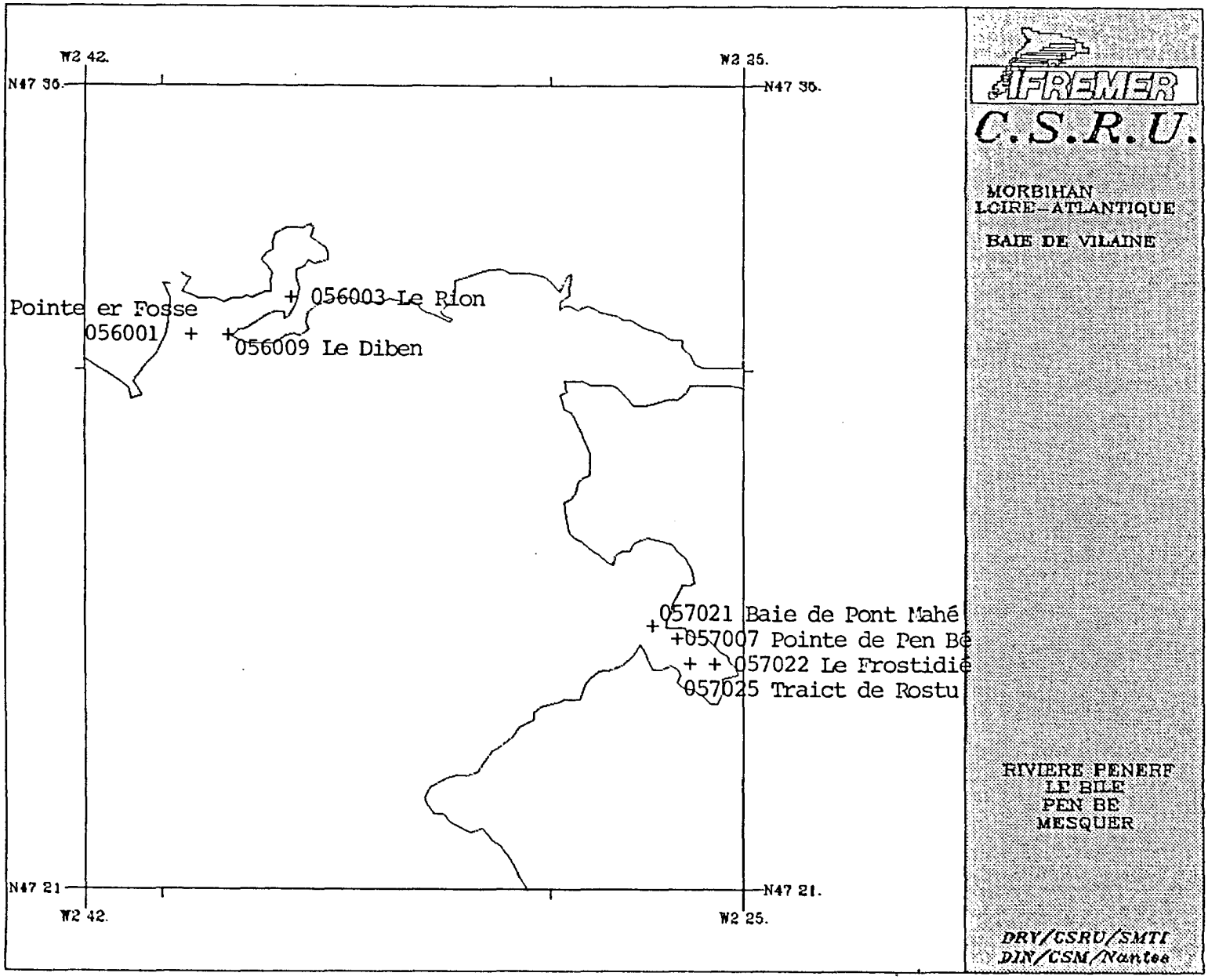


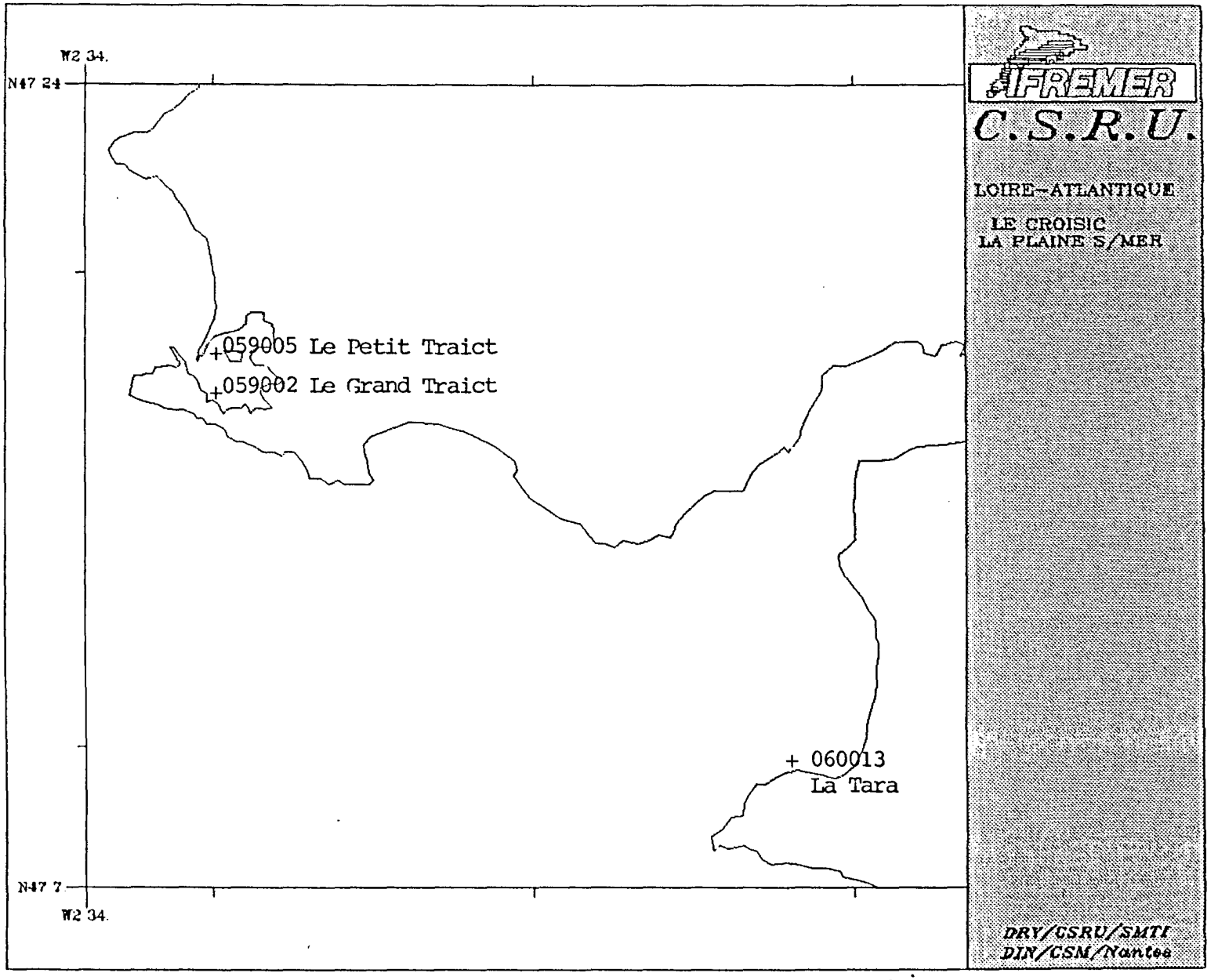
RIVIERE DE PENERF



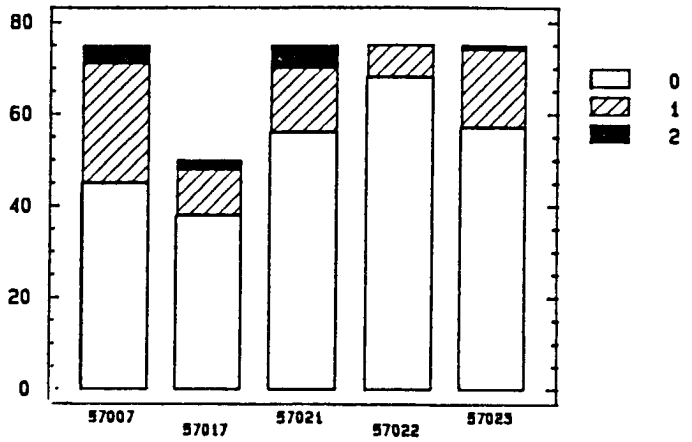
ANNEXE 13

LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
NANTES	LE BILE - PEN BE	BAIE DE PONT MAHE	057021
		POINTE DE PEN BE	057007
		LE FROSTIDIE	057022
		TRAICT DE ROSTU	057023
	LE CROISIC	LE GRAND TRAICT	059002
		LE PETIT TRAICT	059005
	LA PLAINE SUR MER	LA TARA	060013
	BAIE DE BOURGNEUF	LA SENNETIERE	061012
		LA COUPELASSE	061002
		MAISON BLANCHE	061004
		RINGEAU	061029
		LES CHARASSES	061030
		LA DOUCE	061031
		GRIL NORD	061024
		GRESSELOUP	061003
		ANSE FROMENTINE	061015
		LA MARIOLLE	061025
	PAILLARD	PAILLARD	062004
	LES SABLES D'OLONNE	RIGORDIERE	063002
		ROCHETEAU	063003
		ANSE DU PIQUET	064003
		AMONT CHENAL	064004
		CHENAL ILE BERNARD	064005
	L'AIGUILLON MARSILLY RIVEDOUX	POINTE L'AIGUILLON	065002

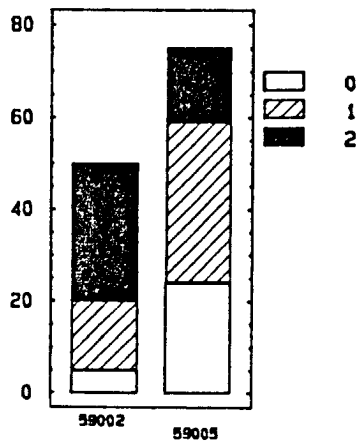

W2 42.
W2 35.
N47 36.
N47 36.
Pointe er Fosse
056001
056003 Le Rion
056009 Le Diben
057021 Baie de Pont Mahé
057007 Pointe de Pen Bé
057022 Le Frostidié
057025 Traict de Rostu
N47 21
N47 21.
W2 42.
W2 25.
IFREMER
C.S.R.U.
MORBIHAN
LOIRE-ATLANTIQUE
BAIE DE VILAINE
RIVIERE PENERF
LE BILE
PEN BE
MESQUER
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

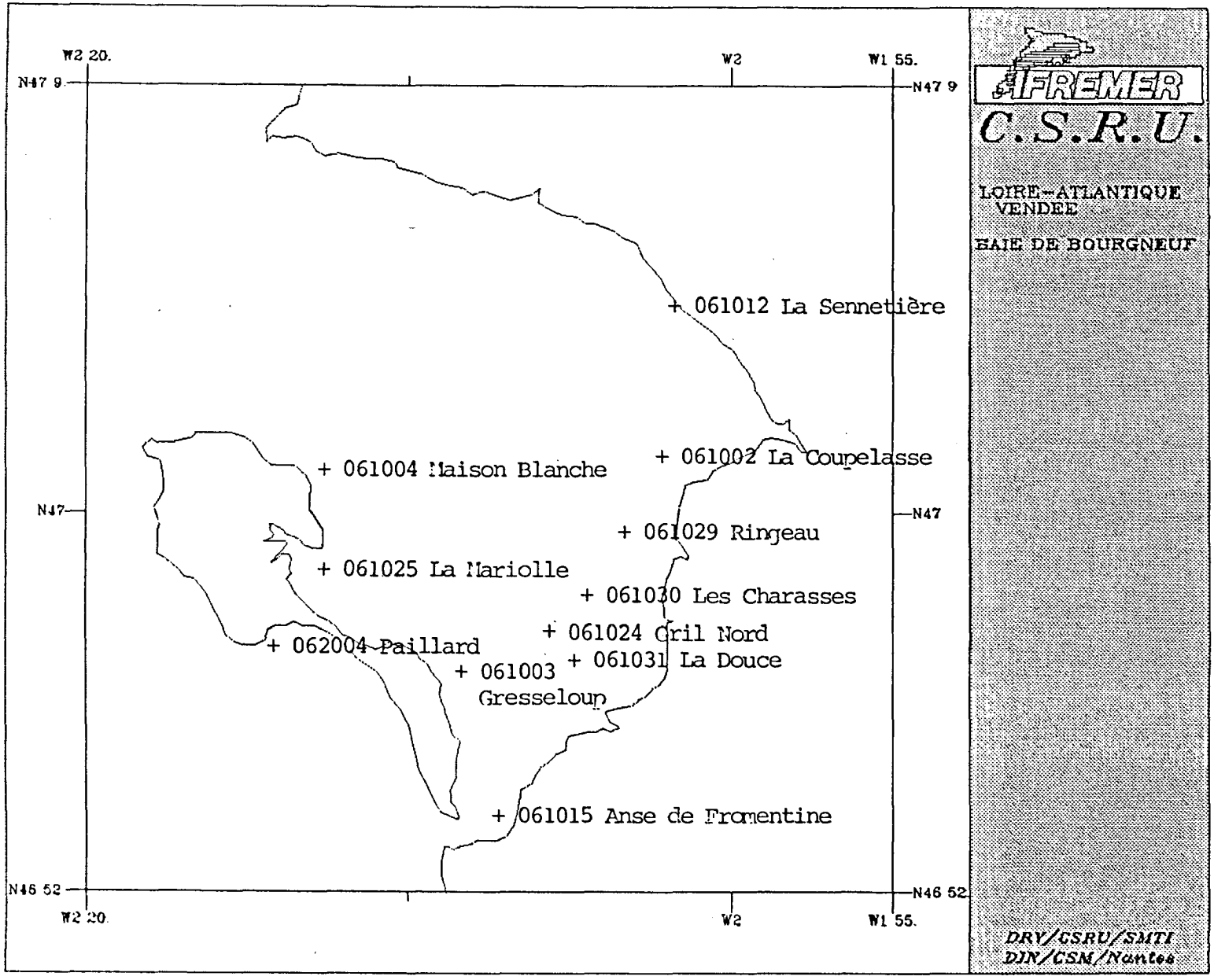

W2 34.
N47 24
N47 7
W2 34.
059005 Le Petit Traict
059002 Le Grand Traict
060013
La Tara
IFREMER
C.S.R.U.
LOIRE-ATLANTIQUE
LE CROISIC
LA PLAINE S/MER
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

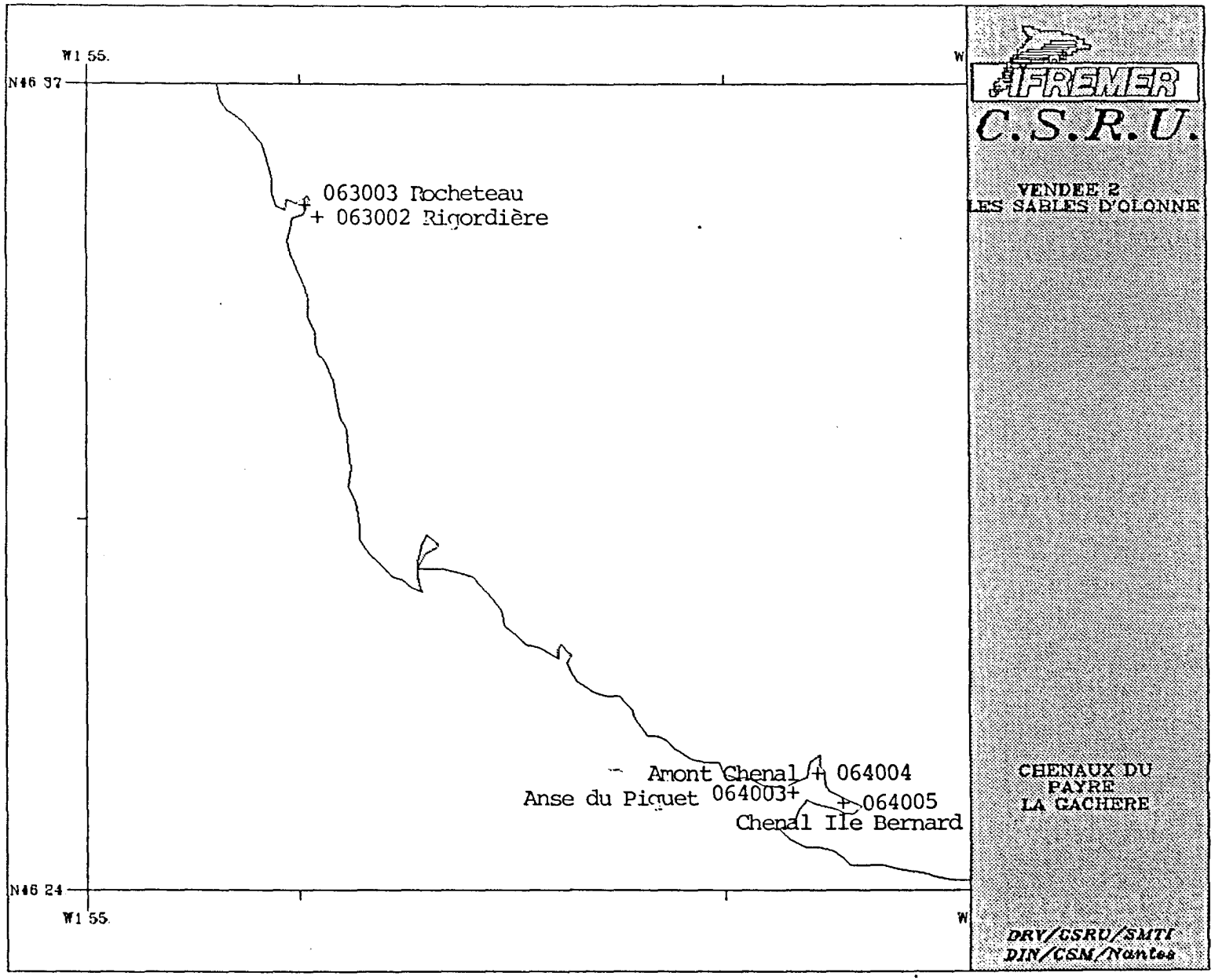
LE BILE - PEN BE



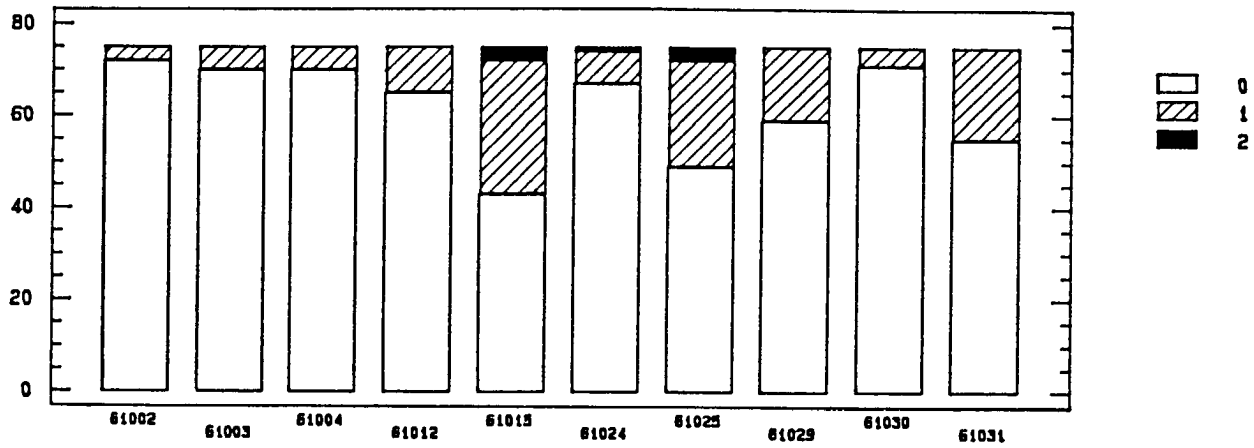
LE CROISIC



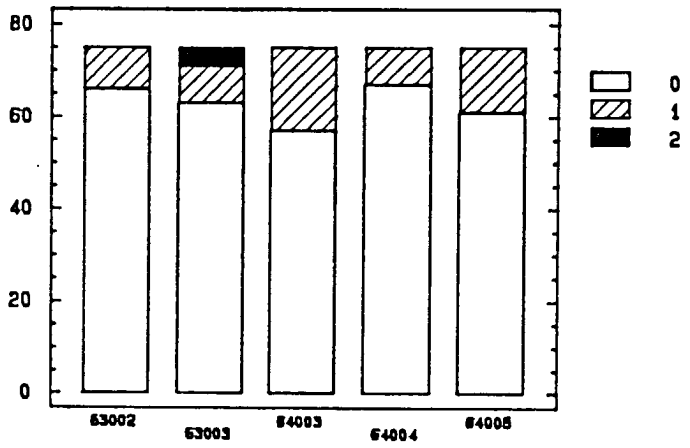

W2 20.
W2
W1 55.
N47 9
N47
N46 52
+ 061012 La Sennetière
+ 061004 Maison Blanche
+ 061002 La Coupelasse
+ 061029 Ringeau
+ 061025 La Mariolle
+ 061030 Les Charasses
+ 061024 Gril Nord
+ 062004 Paillard
+ 061031 La Douce
+ 061003
Gresseloup
+ 061015 Anse de Fromentine
IFREMER
C.S.R.U.
LOIRE-ATLANTIQUE
VENDEE
BAIE DE BOURGNEUF
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes


W1 55.
N46 37
W
063003 Rocheteau
063002 Rigordière
Amont Chenal
064004
Anse du Piquet
064003
064005
Chenal Ile Bernard
N46 24
W1 55.
W
IFREMER
C.S.R.U.
VENDEE 2
LES SABLES D'OLONNE
CHENAUX DU
PAYRE
LA GACHERE
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

BAIE DE BOURGNEUF

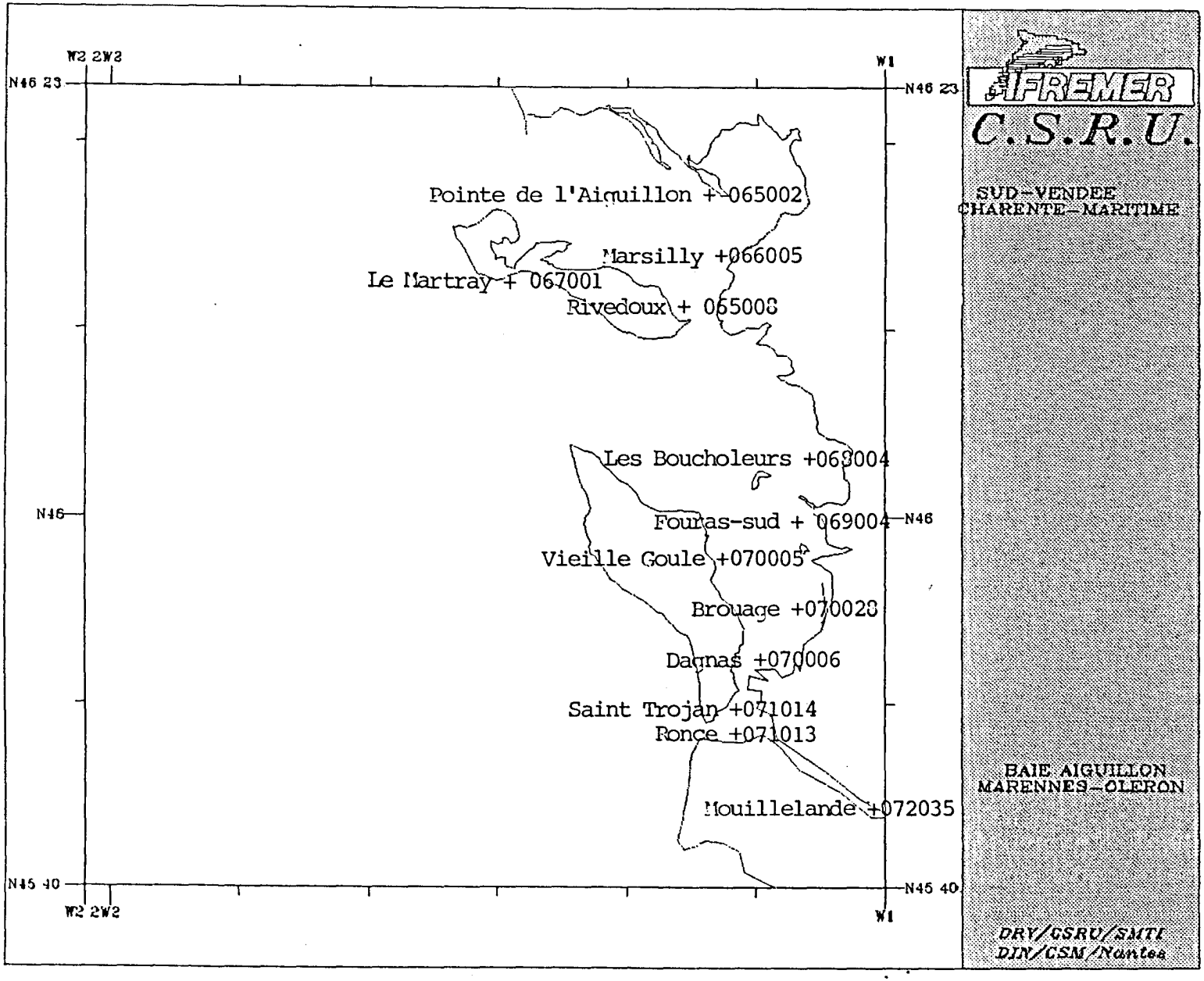


LES SABLES D'OLONNE



ANNEXE 14

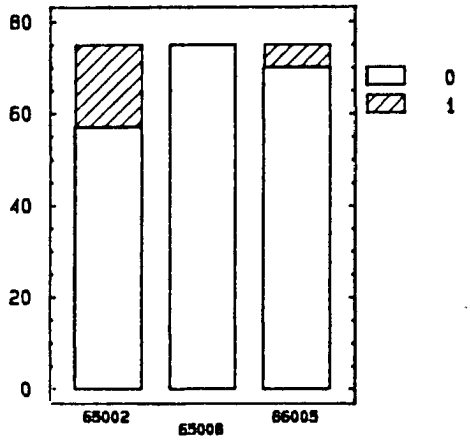
LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
LA ROCHELLE	L'AIGUILLON MARSILLY RIVEDOUX	MARSILLY RIVEDOUX	066005 065008
	LE MARTRAY LES BOUCHOLEURS	LE MARTRAY LES BOUCHOLEURS	067001 068004
	FOURAS-SUD	FOURAS SUD	069004


W2 2W2
W1
N46 23
N46
N45 40
Pointe de l'Aiguillon + 065002
Marsilly +066005
Le Martray + 067001
Rivedoux + 065008
Les Boucholeurs +068004
Fouras-sud + 069004
Vieille Goule +070005
Brouage +070028
Dagnas +070006
Saint Trojan +071014
Ronce +071013
Mouillelande +072035
IFREMER
C.S.R.U.
SUD-VENDEE
CHARENTE-MARITIME
BAIE AIGUILLON
MARENNES-OLERON
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

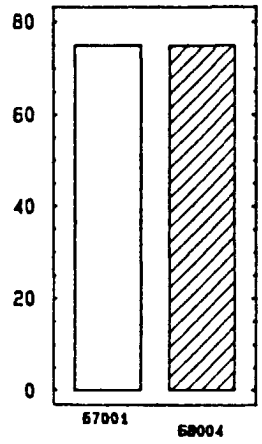
ANNEXE 15

LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
LA TREMBLADE	LA TREMBLADE	BROUAGE	070028
		DAGNAS	070006
		VIELLE GOULE	070005
		RONCE	071013
		SAINT TROJAN	071014
		MOUILLELANDE	072035

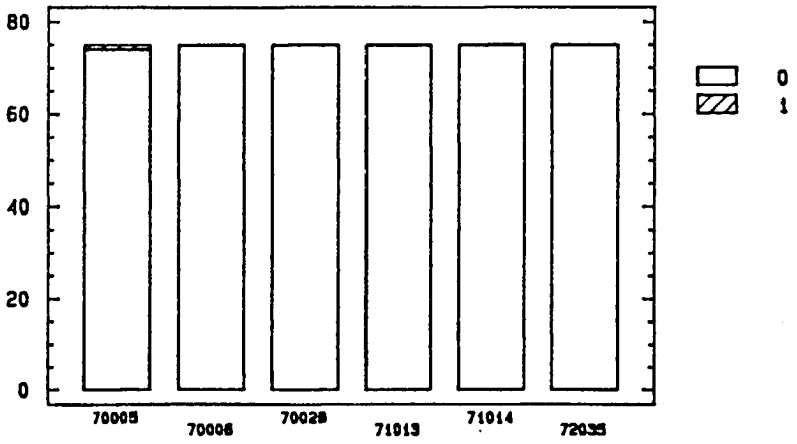
L'AIGUILLON MARSILLY RIVEDOUX



LE MARTRAY LES BOUCHOLEURS

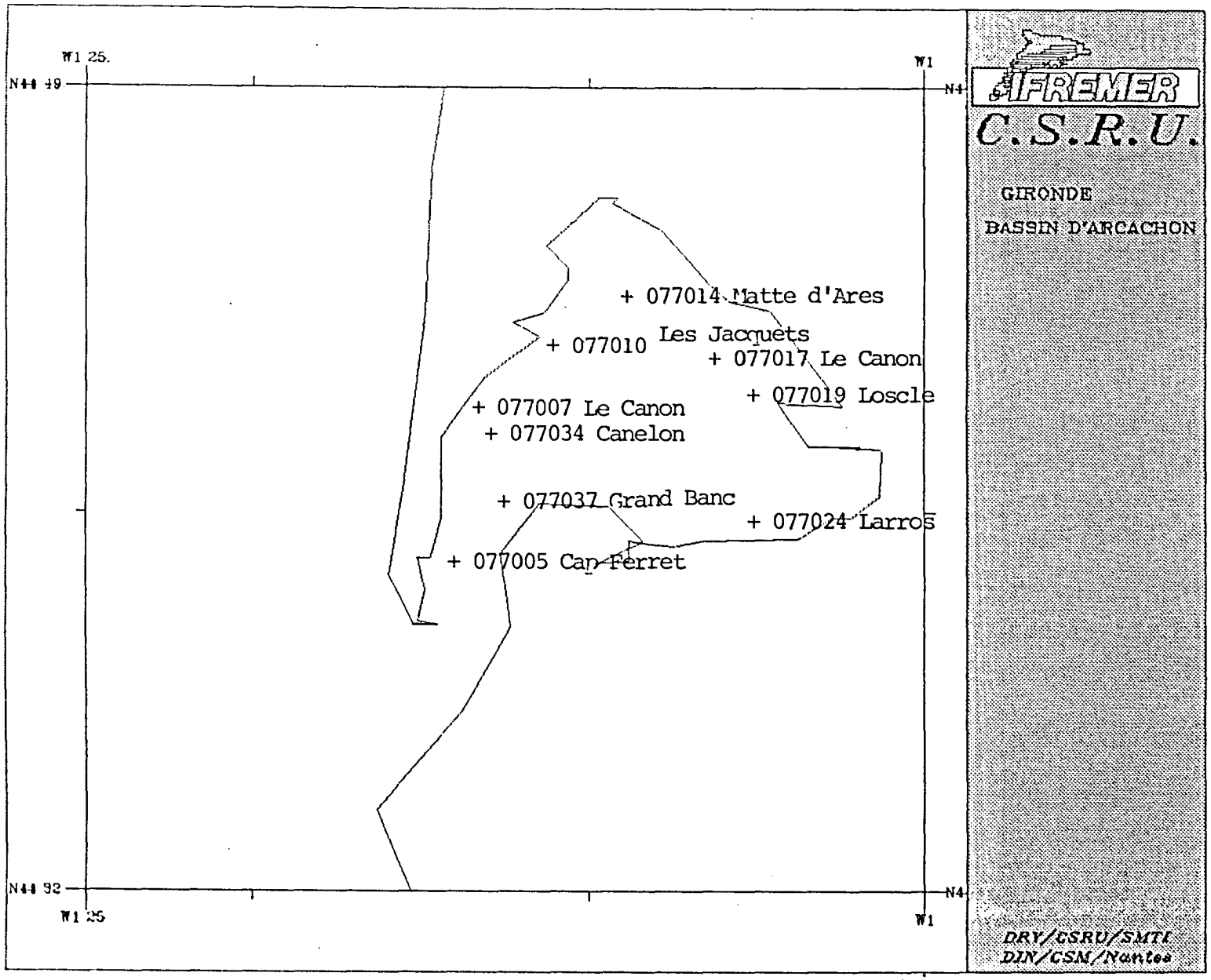


LA TREMBLADE

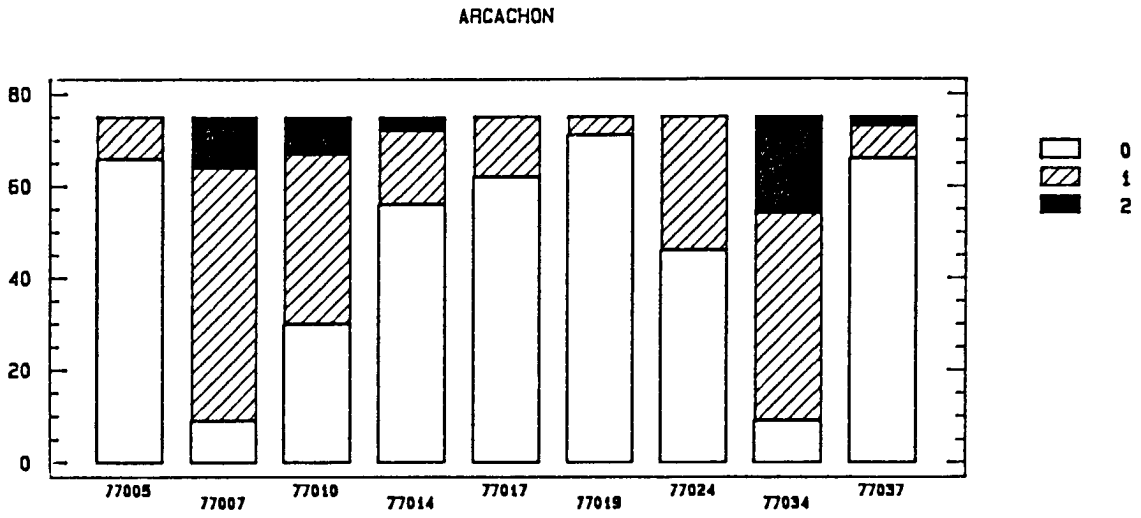


ANNEXE 16

LABORATOIRES CSRU	SECTEURS OSTREICOLES	NOM DES STATIONS	N° DES STATIONS
ARCACHON	ARCACHON	CAP FERRET	077005
		LE CANON	077007
		LES JACQUETS	077010
		MATTE D'ARES	077014
		LOSCLE	077019
		BRIGNARD	077017
		LARROS	077024
		GRAND BANC	077037
		CANELON	077034


W1 25.
N44 49
W1
N4
+ 077014 Matte d'Ares
Les Jacquets
+ 077010
+ 077017 Le Canon
+ 077019 Loscle
+ 077007 Le Canon
+ 077034 Canelon
+ 077037 Grand Banc
+ 077024 Larros
+ 077005 Cap Ferret
N44 32
W1 25
W1
N4
IFREMER
C.S.R.U.
GIRONDE
BASSIN D'ARCACHON
DRV/CSRU/SMTI
DIN/CSM/Nantes

Stations de prélèvements – GIRONDE



BIBLIOGRAPHIE

Alzieu Cl., Thibaud Y., Heral M. & Boutier B., (1980). Evaluation des risques dus à l'emploi des peintures antisalissures dans les zones conchylicoles. Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 44, 4, 305-348.

Alzieu Cl., Heral M., Thibaud Y., Dardignac M.J., Feuillet M., (1981-1982). Influence des peintures antisalissures à base d'organostanniques sur la calcification de la coquille de l'huître *Crassostrea gigas*. Rev. Trav. Int. Pêches marit., 45, 2, 101-116.

Alzieu Cl., Sanguan J., Michel P., Borel M. & Dreno J.P., (1989). Monitoring and Assessment of butyltins in Atlantic coastal waters. Mar. Pollut. Bul. 20, 1, 22-26.

Alzieu Cl., Heral M. & Dreno J.P., (1989). Les peintures antisalissures et leur impact sur l'ostréiculture. Equinoxe, 24, 22-31.

Alzieu Cl., (1989). L'étain et les organoétains en milieu marin : Biogéochimie et Ecotoxicologie. Rapports scient. et tech. de l'IFREMER, 17, 1-93.

Alzieu Cl., Michel P., Sanjuan J. & Averty B. (1990). Tributyltin levels in French Mediterranean coastal waters. Applied Organometallic Chemistry, 4, 55-61.

Catalogue des principales salissures marines. OCDE Vol. 1 à 5.

Chagot D., Alzieu Cl., Sanjuan J. & Grizel H., (1990). Sublethal and histopathological effects of trace levels of tributyltin fluoride on adult oysters *Crassostrea gigas*. Aquatic Living Ressources (à paraître).

Heral M., Berthome J.P., Polanco Torres E., Alzieu Cl., Deslou-paoli J.M., Razet D. & Garnier J., (1981). Anomalies de croissance de la coquille de *Crassostrea gigas* dans le bassin de Marennes-Oléron. Bilan de trois années d'observation. CIEM, CM 1981/K : 31.

Heral M., Alzieu Cl., Deslous-Paoli J.M., (1989). Effect of organotin compounds (TBT) used in antifouling paints on cultured marine molluscs. A literature study. *Aquaculture. a Biotechnology in progress.* N. De Pauw, E. Jaspers, H. Ackefors, N. Wilkins (Eds) European Aquaculture Society, Bredene, Belgium, 1082 - 1089.

His E. & Robert R., (1983-1985). Développement des véligères de Crassostrea gigas dans le bassin d'Arcachon. Etudes sur les mortalités larvaires. Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 47, 1-2 : 63-88.