

INVENTAIRE DES SITES POTENTIELS  
POUR L'AQUACULTURE  
SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

PREMIERE PHASE

(Etude bibliographique et reconnaissance terrain)

SECTEUR V

Rade de Brest

Réalisé pour le C.N.E.X.O. par :

M. MERCERON, Centre Océanologique de Bretagne / Unité Littoral

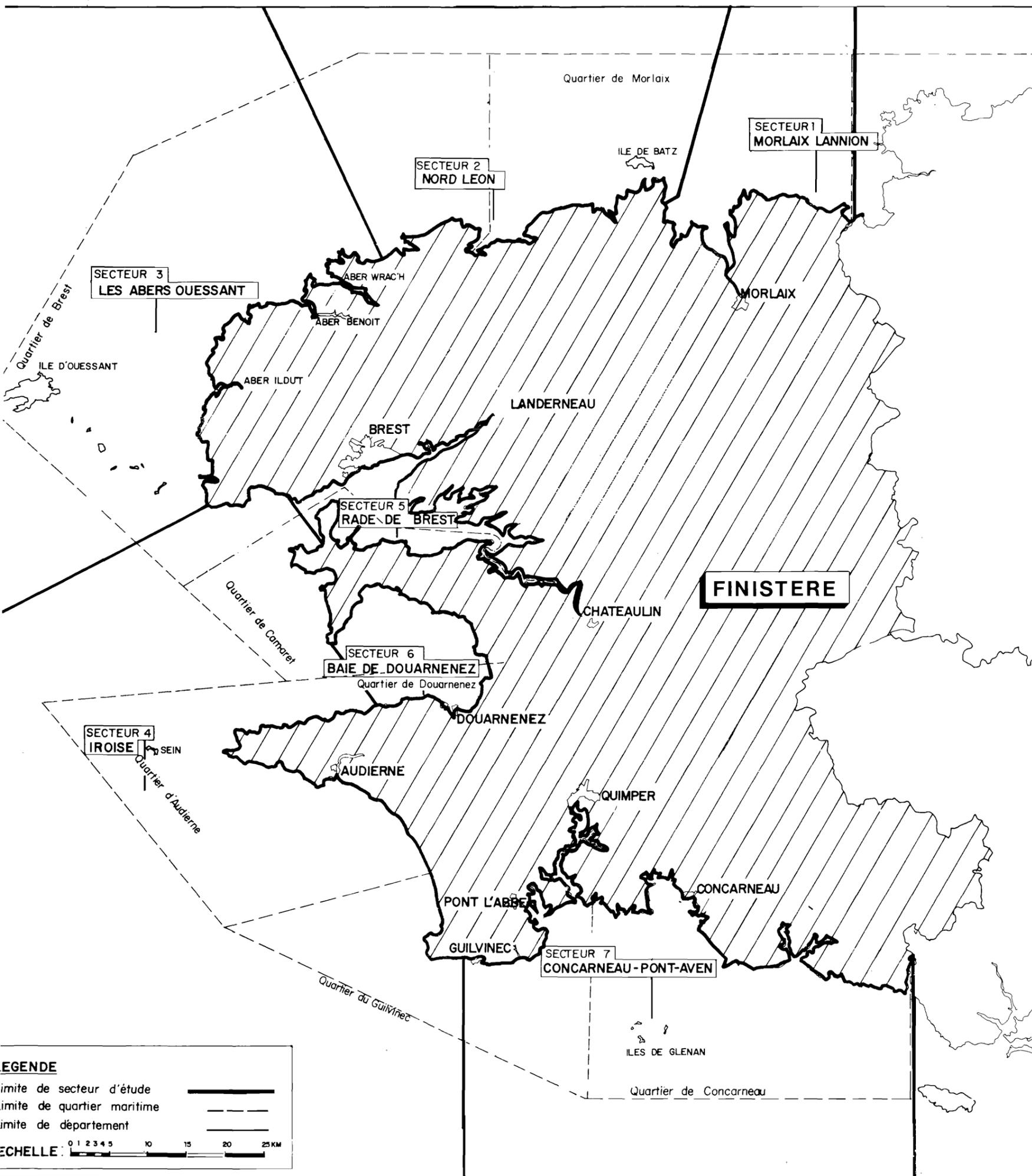
J. HUSSENOT, Centre Océanologique de Bretagne / Unité Littoral

J.Y. PIRIOU, Centre Océanologique de Bretagne / Unité Littoral

et pour l'I.S.T.P.M. par :

M. LEGLISE, Laboratoire de Roscoff

G. RAGUENES, Laboratoire de Roscoff



dessin J. Peseatoire

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	1		
I - <u>LE MILIEU NATUREL ET L'AQUACULTURE</u>		II - <u>LES ACTIVITES HUMAINES ET L'AQUACULTURE</u>	
Présentation de la Rade *	2	Population par commune *	28
Carte sédimentologique générale *	4	Capacité d'hébergement touristique *	30
Données météorologiques *	6	Surface agricole utile *	32
La houle et les vagues *	8	Circulation maritime et infrastructures portuaires *	34
La marée et les niveaux *	10	Les contraintes *	36
Les principaux courants de surface *	12	Pêche et conchyliculture - Répartition des activités ☆	38
Vitesses maximales des courants de marée en surface et en vive-eau *	14	Pêche et conchyliculture - Evolution de la production ☆	40
Températures moyennes de l'eau de surface *	16	Les essais d'aquaculture nouvelle *	42
Les apports d'eau douce *	18		
Salinité minimale des eaux de surface *	20	III - <u>RESULTATS DE LA PREMIERE PHASE : AQUACULTURE TRADITIONNELLE</u> ☆	44
Salinité maximale des eaux de surface *	22		
Salinité - Variabilité dans les eaux de surface *	24	IV - <u>RESULTATS DE LA PREMIERE PHASE : AQUACULTURE NOUVELLE</u> *	46
Pollution bactérienne des eaux de surface ☆☆	26		
		CONCLUSION	51
		ANNEXE 1 : Répartition des travaux entre ISTPM et CNEXO	53
Réalisé par le CNEXO : *		ANNEXE 2 : Typologie des sites d'aquaculture nouvelle	53
Réalisé par l'ISTPM : ☆		ANNEXE 3 : Calcul des débits des bassins versants	55

## A V A N T - P R O P O S

La réalisation de l'Inventaire des Sites Potentiels pour l'Aquaculture sur le Littoral du Finistère a été décidée par le Conseil Général du Département, dans le but d'intégrer au mieux l'aquaculture parmi les activités diverses, dont la frange littorale est le siège. L'aquaculture, pour exister demain, nécessite d'être prise en compte dès aujourd'hui au niveau de la préservation des sites et ce sous un double aspect :

- aspect foncier, à terre ;
- aspect qualité de l'eau (ce qui implique des contraintes maritimes et terrestres).

Dans ce contexte, le Conseil Général a confié au Centre National pour l'Exploitation des Océans une étude permettant de cerner les potentialités aquacoles du littoral finistérien.

Il a été décidé de fractionner cette étude en deux phases distinctes :

- La première, de caractère général, permet de rechercher parmi les données existantes, celles qui présentent un intérêt pour l'aquaculture. Elle est assortie d'une brève reconnaissance sur le terrain et son objectif est de déterminer les potentialités des principales zones d'étude, à une échelle assez petite.
- La deuxième, détaillée, déterminera les sites eux-mêmes et leurs caractéristiques, et procédera à un travail de terrain, à plus grande échelle. Le rapport présenté ici correspond au résultat de la première phase.

Assez rapidement, il est apparu souhaitable à la Commission chargée d'organiser cette étude, d'associer, dans l'Inventaire des Sites, l'aquaculture traditionnelle (conchyliculture surtout) à l'aquaculture dite non traditionnelle, plus prospective. Le Centre National pour l'Exploitation des Océans et l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes ont donc collaboré à la réalisation du présent travail. Des réunions de travail périodiques des chargés d'étude des deux organismes ont permis un partage des tâches (voir annexe I) et, une harmonisation de la présentation des résultats.

D'un point de vue méthodologique, le littoral finistérien a été découpé en 7 secteurs (cf. la page de couverture) :

- MORLAIX - LANNION
- NORD - LEON
- LES ABERS - OUESSANT
- IROISE
- RADE DE BREST
- BAIE DE DOUARNENEZ
- CONCARNEAU - PONT-AVEN

Les résultats du secteur RADE DE BREST sont présentés en priorité, conformément au vœu exprimé. On peut noter la relative abondance des données présentées. L'originalité de la RADE DE BREST et l'abondance du matériel bibliographique en sont la cause. Les autres secteurs ne bénéficieront pas de la même somme de données. Par contre, seule la RADE DE BREST a bénéficié d'une synthèse réalisée à l'occasion du SAUM.

La présentation adoptée est un atlas de cartes (paramètres et résultats proprement dits) assortis chacun d'un commentaire explicatif situé en regard.

Le plan de chaque secteur sera peu ou prou celui qui a été adopté pour la RADE DE BREST et qui est exposé au sommaire ci-après. Le nombre plus restreint des données sur certains autres secteurs laisse prévoir une illustration moins complète. Dès la première phase nous citons les types de sites possibles (pleine eau, à terre, etc.). Une définition et une illustration de cette typologie sont données en annexe n° 2.

## PRESENTATION - MORPHOLOGIE

La Rade de BREST se présente comme un bassin d'assez grande dimension (18.000 ha) ne communiquant avec la mer que par un goulet assez étroit (1,800 Km de largeur), ce qui lui vaut d'être abritée. La houle du large y pénètre très peu.

Deux autres bassins, en France, ont un aspect comparable : le Golfe du MORBIHAN et le Bassin d'ARCACHON.

	RADE DE BREST	MORBIHAN	ARCACHON
Superficie (P.M.)	181 Km <sup>2</sup>	132 Km <sup>2</sup>	155 Km <sup>2</sup>
Superficie de l'estran en pourcentage	12%	64%	75%
Profondeur maximum	50 m	25 m	21 m
Volume oscillant en vive-eau (pourcentage).	38,5%	47%*	66%

\* Valeur estimée.

L'originalité de la Rade réside dans sa profondeur. Le jeu des marées ne fait osciller qu'un pourcentage moins important de la masse d'eau (en vive-eau : 1/3). Il n'existe pas cependant de partie "morte" en Rade. La profondeur du goulet est plus importante que celle du bassin lui-même, et les eaux de fond sont brassées par les courants de marée.

Les surfaces, en fonction de la bathymétrie, sont les suivantes :

	en Km <sup>2</sup>	en %
A l'intérieur de l'isobathe 20 m	23,144	12,7
Entre les isobathes 20 et 10 m.	40,285	22,2
" " 10 et 5 m.	22,279	12,3
" " 5 et 0 m.	73,063	40,4
" " 0 et la côte	22,500	12,4
	<u>181,271</u>	<u>100,0</u>

Si la marée, par les courants qu'elle engendre, fait osciller un tiers du volume de la Rade en vive-eau, ce ne serait que le 1/140 du total qui serait renouvelé à chaque marée (selon les estimations de la Marine Nationale). La Rade de BREST représente donc une masse d'eau nettement individualisée possédant des caractéristiques propres.

Les arrivées d'eau douce sont réparties sur l'ensemble de la côte, et le volume apporté annuellement en Rade équivaut sensiblement à celui échangé en une seule marée de vive-eau.

Les 230 Km du linéaire de côte de la Rade affectent une forme tantôt assez régulière d'axe général Est-Ouest (rives de l'ELORN et côte SUD) en correspondance avec l'orientation structurale, tantôt très contournée lorsque le trait de côte recoupe la structure géologique (presqu'île de PLOUGASTEL par exemple). Les falaises sont généralement de hauteur moyenne (entre 5 et 25 m), parfois plus élevées, dans la presqu'île de QUELERN notamment. La morphologie des estrans est variée quoique les plages sableuses et les tombants de falaise soient rares. Les types les plus répandus sont les "pieds de falaise" dans les parties centrales de la Rade, et les estrans vaseux (slikke et schorre) dans les rias du pourtour.

Le domaine immergé est composé de bancs peu profonds, assez plats et de chenaux aux flancs relativement abrupts. Ces chenaux constituent le réseau fluvial sous marin, notamment des deux principales rivières : l'ELORN et l'AULNE.

La partie Nord de la Rade est marquée par l'agglomération brestoise et la Communauté Urbaine. La partie Sud est à dominante agricole avec des implantations militaires d'importance (ILE LONGUE, LANVEOC). L'ensemble industrialo-urbain a tendance à se développer.

Si l'activité militaire de la région brestoise subit actuellement une certaine stagnation, la présence de la base de l'ILE LONGUE représente un élément vital.

A côté de ces activités concurrentes de la pêche et de l'aquaculture, une autre se développe actuellement : le tourisme, que ce soit sous forme de résidences secondaires ou de nautisme.

## SOURCES

D.D.E. Finistère, CNEOX/COB, Université de Bretagne Occidentale, Agence d'Urbanisme de la Communauté Urbaine de BREST et de son environnement, 1974.- S.A.U.M. de la RADE de BREST.

MARINE NATIONALE, 1969 - Etude du site du Port de BREST.

CNEOX/UNITE LITTORAL, 1976 - S.A.U.M. Etude préliminaire physique et biologique du Golfe du MORBIHAN, 172 p.

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT DU MORBIHAN, SERVICE MARITIME (Communication personnelle).

CNEXO

1<sup>re</sup> Phase

ISTPM

SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

SECTEUR V RADE DE BREST  
LA MAREE ET LES NIVEAUX

OBSERVATION DE LA MAREE  
SUR UN CYCLE SEMI-DIURNE

CARACTERISTIQUES THEORIQUES DES MAREES  
SELON LE COEFFICIENT

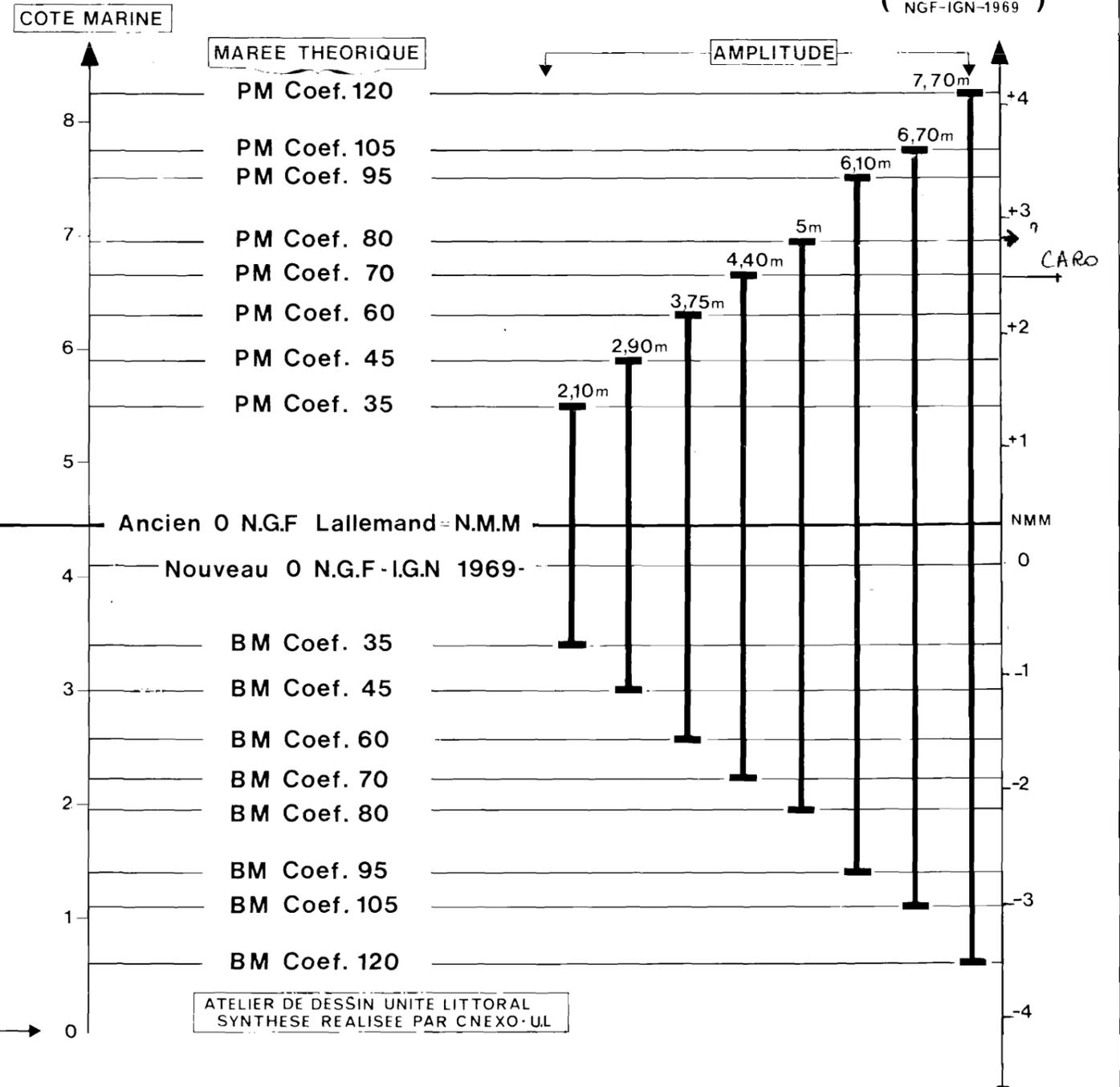
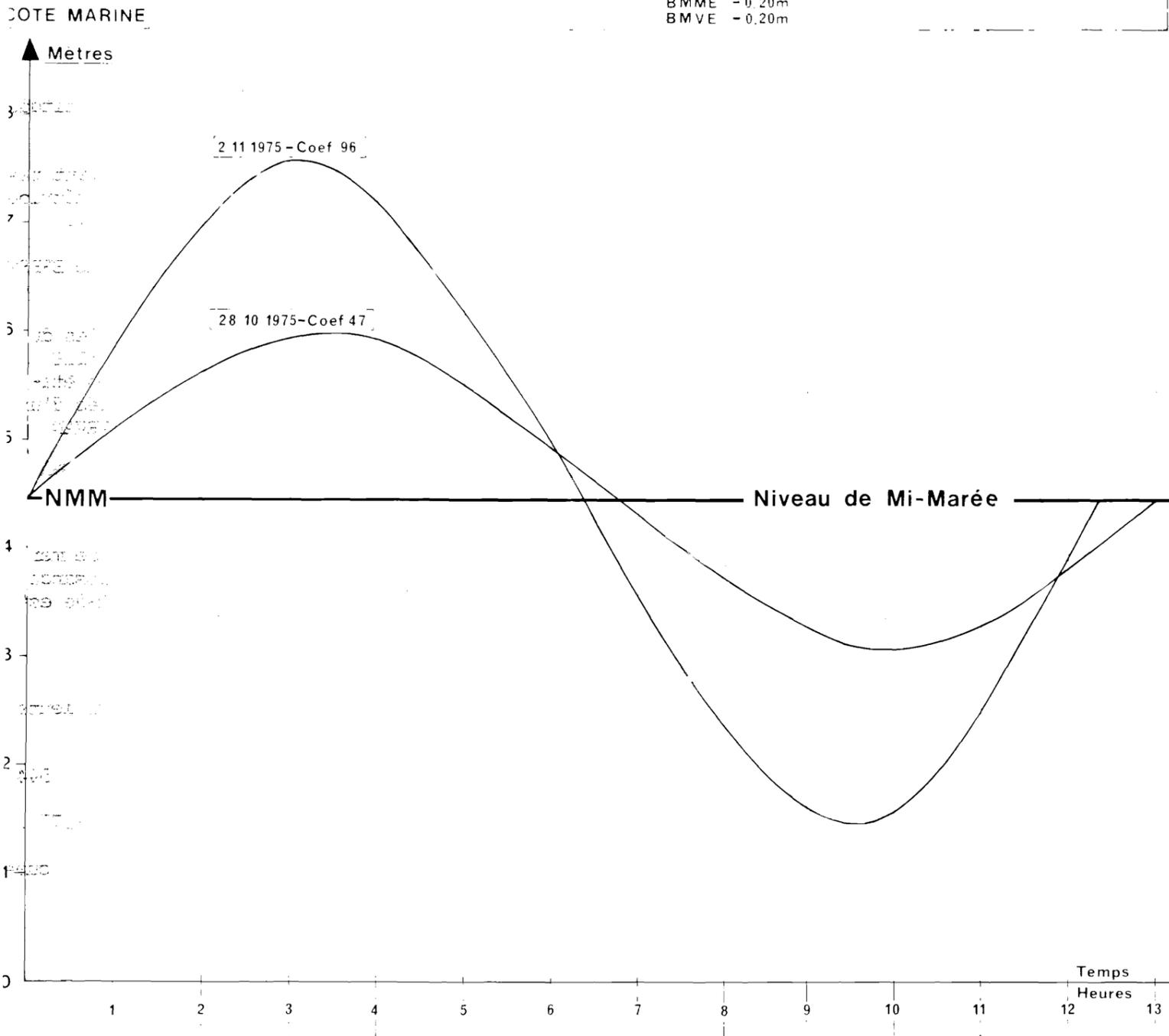
SOURCES : S.H.O.M 1977 et I.G.N 1975

IL FAUT APPORTER AU MAREGRAPHE PENFELD DES CORRECTIONS  
POUR OBTENIR LES NIVEAUX EN RADE DE BREST :

- PMVE - 0,05m
- PMME - 0,10m
- BMME - 0,20m
- BMVE - 0,20m

COTE TERRESTRE  
(Altitude Normale)  
NGF-IGN-1969

D'après Marégramme de Brest-Penfeld



ATELIER DE DESSIN UNITE LITTORAL  
SYNTHESE REALISEE PAR CNEXO-UL

## L E S P R I N C I P A U X C O U R A N T S D E S U R F A C E

Les courants, par le déplacement des masses d'eau qu'ils constituent, jouent un rôle essentiel dans les qualités de l'eau sur un site donné. Ils distribuent l'eau, avec ses qualités et ses défauts (charge en nutriments, dessalure, pollutions diverses, etc...). De plus, c'est un élément non maîtrisable avec lequel il convient de composer. Une connaissance approfondie de ce paramètre est donc primordiale en sitologie. Seront étudiés successivement l'aspect directionnel et l'aspect cinétique.

Le document ci-contre est extrait du S.A.U.M. de la Rade de BREST (1974), et ne traite que des courants de surface. Il représente leur direction en 4 moments de la marée. On constate que c'est surtout la grande Rade qui a été étudiée pour l'intérêt de la navigation militaire et marchande. Morphologiquement, la Rade présente une alternance d'étrécissements et des zones dégagées. Cela induit l'existence des courants de type "jet" d'une part, de type tourbillonnaire d'autre part. Dans le triangle délimité par les Pointes des Espagnols, d'Armorique et de l'Ile Longue, on observe la présence quasi permanente d'un tourbillon au cours de la marée. La force responsable de la coexistence de deux courants de sens inverse dans un même chenal. Ce phénomène est facilement observable dans le Goulet. Pour la description des courants de surface au cours d'un cycle de marée, on pourra consulter le S.A.U.M. Ce qui importe à l'aquaculture c'est de connaître l'origine de l'eau présente dans telle ou telle zone, et par conséquent, quel est le degré de pollution et la nature des polluants éventuels. La question est complexe puisque pour chaque zone, le point d'origine de l'eau peut changer avec le moment de la marée.

IL IMPORTE DONC DE CONNAITRE LES DIFFERENTS TRAJETS SUIVIS PAR L'EAU PASSANT EN UN POINT. IL EST EGALEMENT IMPORTANT DE CONNAITRE LES DUREES DE CES TRAJETS DE FACON A APPREHENDER LES PHENOMENES DE DIFFUSION ET DE DILUTION.

Des éléments de réponse sont en cours d'acquisition dans le cadre de la seconde phase du S.A.U.M. (lancers de flotteurs). Pour la résolution de ce type de problème, le modèle mathématique est extrêmement utile, encore que sa précision soit moins bonne à proximité de la côte.

Il semble se dégager des études en cours, l'hypothèse vraisemblable selon laquelle l'eau de la partie Nord de la Rade ne pénétrerait guère vers le fond de celle-ci au-delà d'une ligne joignant les Pointes de PEN AR VIR et de DOUBIDY. Ceci est très important puisque c'est précisément le Nord de la Rade qui est soumis aux plus fortes pollutions domestiques et industrielles.

### LACUNES

Les courants de surface de la Rade commencent à être assez bien connus, sauf à proximité des côtes où les choses sont plus complexes. Les courants intéressant le reste de la tranche d'eau ne sont pas moins intéressants à connaître, mais ils n'avaient pas bénéficié du même intérêt. Par ailleurs, les rias sont des milieux originaux du point de vue courantologique également. Ce sont des estuaires, et cela implique un système de courants complexes incluant une phase d'immobilité prolongée en certains points. La connaissance des différentes rias à ce point de vue serait très utile. L'AULNE est actuellement en cours d'étude.

### SOURCES :

- S.A.U.M. de la Rade de BREST, 1974. - (Auteurs cités précédemment).
- CNEXO/UL : Seconde phase du S.A.U.M. (communication personnelle).

CNEXO

1<sup>re</sup> PHASE

ISTPM

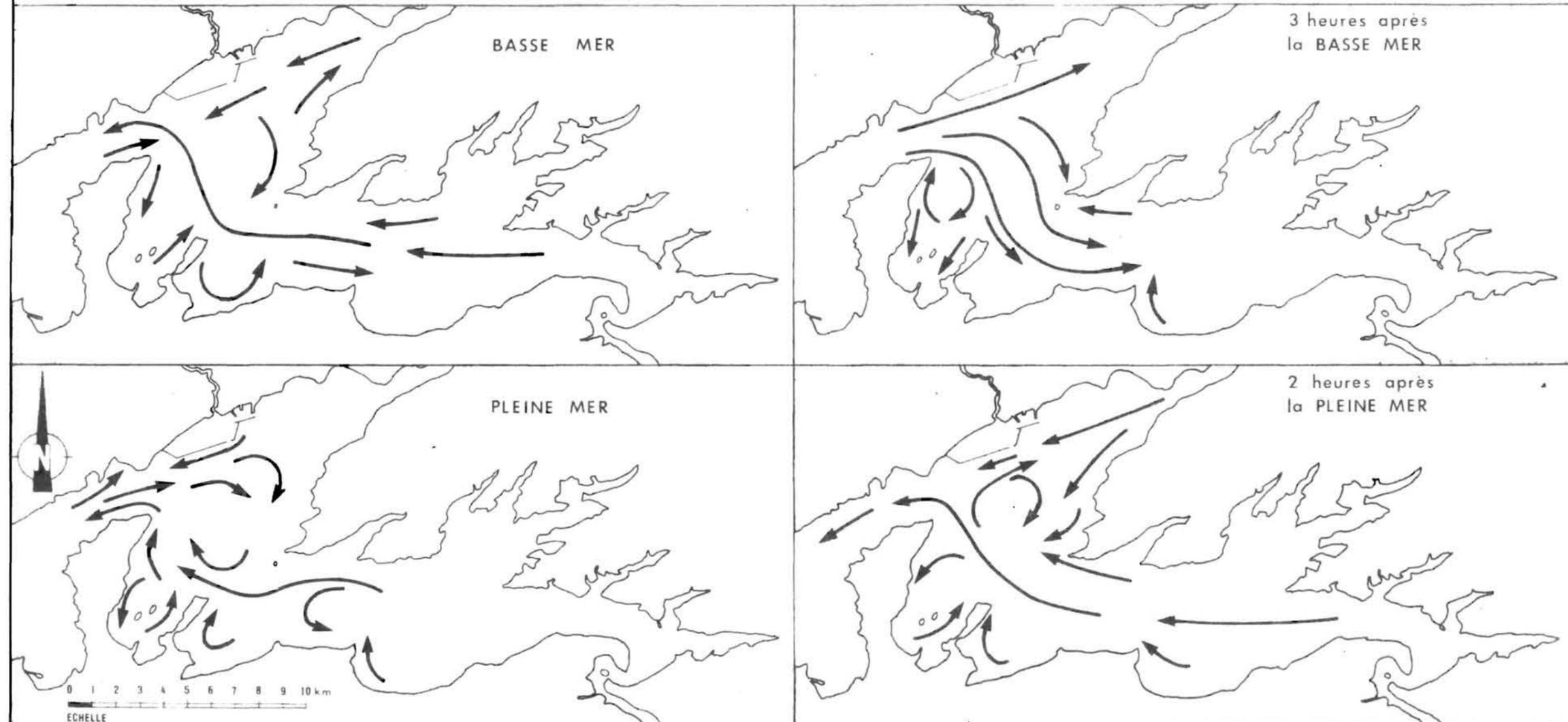
SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

SECTEUR V RADE DE BREST

LES PRINCIPAUX COURANTS DE SURFACE

EXTRAIT DU SAUM RADE DE BREST, 1974

D'après les expériences sur maquette du Laboratoire d'Hydraulique de Chatou et la carte de pilotage du port de Brest



VITESSE MAXIMALE  
DES COURANTS DE MAREE EN SURFACE ET EN VIVE-EAU

La direction des courants permet de connaître l'origine des eaux passant à un endroit donné. Du point de vue de l'aquaculture, il est également intéressant de connaître les vitesses des courants aux endroits où un élevage en pleine eau est envisageable. Les cages flottantes ancrées sur le fond ne peuvent résister qu'à des courants de l'ordre de 4 noeuds environ. Cependant, pratiquement, on considère que 2 noeuds est la vitesse maximale convenable. Au-delà de celle-ci, les risques d'incidents techniques augmentent, et le poisson dépense une part excessive de son énergie pour se maintenir.

Nous avons groupé en une seule carte les données de vitesse (coefficient 100) représentées séparément pour le flot et le jusant dans le SAUM. Les courants indiqués sont généralement plus forts au flot qu'au jusant. Nous y avons adjoint des données originales et non publiées sur l'AULNE. Le tracé général obtenu met en évidence des zones concentriques d'égale vitesse se développant à partir du Goulet. Il y fait suite deux rubans (vitesse de 1 à 2 noeuds) l'un pénétrant dans l'estuaire de l'ELORN et l'autre dans celui de l'AULNE avec, semble-t-il, un diverticule en baie de DAULAS. Sur le pourtour, et bien développées, se trouvent les zones où la vitesse maximale est inférieure à un noeud.

DU POINT DE VUE DE L'AQUACULTURE, CE FACTEUR NE SEMBLE ETRE QUE PEU CONTRAIGNANT POUR L'ELEVAGE EN CAGE FLOTTANTE EN RADE DE BREST.

Il existe même des dispositifs déflecteurs permettant de parer dans une certaine mesure aux vitesses excessives. L'absence de renouvellement d'eau liée à des courants trop faibles ne semble pas non plus à craindre en Rade de BREST. L'existence de courants favoriserait dans une certaine mesure, la croissance des mollusques en élevage sous radeau. Il a été prouvé qu'entre certaines limites le taux de pompage des bivalves filtreurs était fonction du courant apparent.

LACUNES

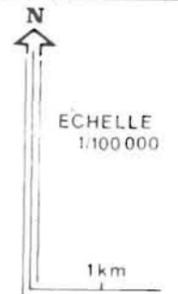
La carte présentée indique les vitesses maximales atteintes en surface par un coefficient de 100. Il reste à connaître les vitesses atteintes pour des coefficients extrêmes (115 à 120). Par ailleurs, les élevages sur le fond en pleine eau (analogues à l'ostréiculture en "eau profonde") nécessiteraient de connaître les vitesses maximales atteintes au fond.

SOURCES

- S.A.U.M. de la Rade de BREST 1974. (Auteurs cités précédemment).
- CNEXO-COB-UL Etude de l'estuaire de l'AULNE (en cours).

SECTEUR V RADE DE BREST  
 VITESSES MAXIMALES DES COURANTS DE  
 MAREE EN SURFACE ET EN VIVE - EAU

FOND ETABLI D'APRES  
 CARTES IGN 1/100 000  
 BREST-MORLAIX-CHATEAULIN



**LEGENDE**

- plus de 4 nœuds
- de 2 à 4 nœuds
- de 1 à 2 nœuds
- moins de 1 nœud
- limite de la zone observée

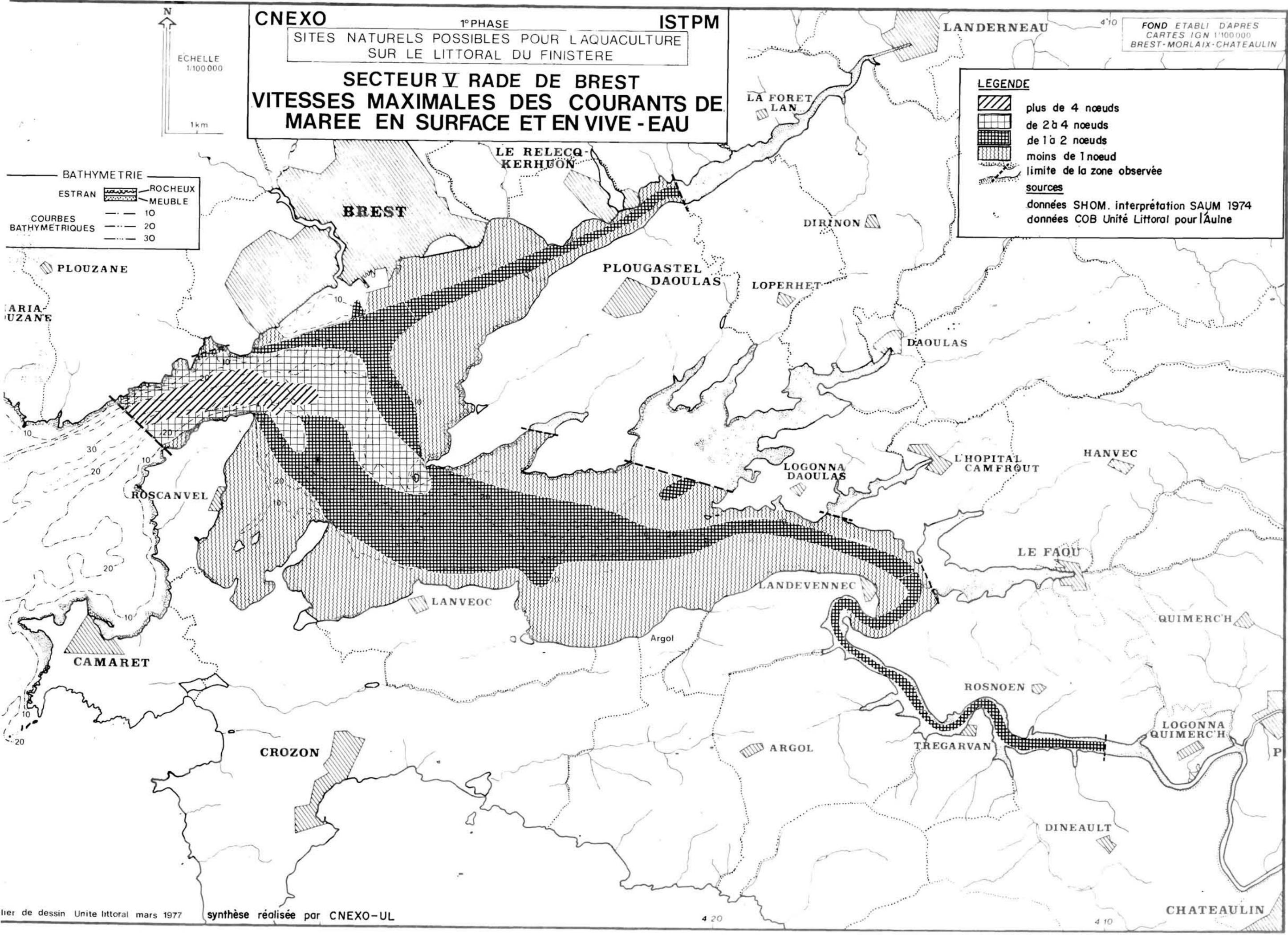
**sources**  
 données SHOM. interprétation SAUM 1974  
 données COB Unité Littoral pour l'Aulne

**BATHYMETRIE**

ESTRAN ROCHERX  
 MEUBLE

COURBES  
 BATHYMETRIQUES

- 10
- - - 20
- · · 30



## TEMPERATURES MOYENNES DE L'EAU DE SURFACE

Il est intéressant de suivre les variations de la température mensuelle moyenne de l'eau de surface pour deux raisons : d'abord pour suivre son évolution durant l'année, ensuite pour comparer les différents endroits étudiés. En effet, la moyenne de l'eau de surface donne une première idée des possibilités en aquaculture. Son évolution durant l'année sera à mettre en relation avec la tolérance des espèces.

En Rade de BREST, quelques points ont été étudiés régulièrement pendant plusieurs années. Le Centre Océanologique de Bretagne (CNEXO) étudie le point A à STE ANNE DU PORTZIC. La COMAT (1) en relation avec le CNEXO étudie le point B dans l'anse de l'AUBERLAC'H. Le Réseau National d'Observation (R.N.O.) étudie en permanence 6 points (3 en Rade et 3 en mer d'Iroise). Trois de ces points seulement sont exploités ici (2 en Rade et 1 en mer d'Iroise) et la répartition de ces trois points suffit à illustrer un gradient de confinement des eaux, croissant depuis l'extérieur de la Rade jusqu'à l'amont des estuaires.

POINT DE MESURE	MOIS AYANT LA TEMP. MOY. (°C) LA PLUS FAIBLE	MOIS AYANT LA TEMP. MOY. (°C) LA PLUS FORTE	DIFFERENCE ENTRE CES 2 TEMP.
Point 2	Mars 9,5	Juillet et Août 15,8	6,3
Point A	Février 9,1	Août 17,0	7,9
Point 5	Février 9,0	Août 17,2	8,2
Point B	Février 9,1	Août 18,4	9,3
Point 6	Février 8,5	Août 18,4	9,9

Il est à noter tout d'abord que tous les points de la rade ont leur température moyenne la plus faible en février, tandis qu'en mer d'Iroise, elle se situe en mars (point 2).

Les quatre points de la Rade atteignent leur moyenne la plus forte en Août, alors que le point 2 l'atteint déjà en Juillet. Le point 2 passe donc de sa plus faible moyenne à sa plus forte en quatre mois alors qu'en Rade il en faut six.

L'évolution de la température moyenne de l'eau de surface en Rade de BREST est due à plusieurs facteurs :

- le rayonnement dû à l'insolation, mais l'on constate un certain retard dans le réchauffement de l'eau due à l'inertie thermique de l'eau ;
- la température de l'air, par échange thermique air - eau ;
- les apports d'eaux douces qui ont leur température propre.

Le tableau précédent montre que les écarts entre la température moyenne la plus faible et la température moyenne la plus forte ont tendance à croître d'Ouest en Est dans la Rade. De plus, certaines mesures de la S.E.P.N.B. (2) en rade de BREST, malheureusement incomplètes, pourraient démontrer que ces écarts de températures moyennes seraient en relation avec les écarts entre maxima et minima de salinité.

LA VARIATION DE LA TEMPERATURE DE L'EAU DUE A DE NOMBREUX PHENOMENES EXTERIEURS EST UN DES PARAMETRES ESSENTIELS POUR L'AQUACULTURE.

La température a des implications directes vis à vis de l'aquaculture. La maturation sexuelle, le déclenchement de la ponte, la sensibilité aux maladies, la vitesse de croissance sont autant d'éléments primordiaux soumis à l'influence de la température. La sélection des espèces en fonction de ce critère devra être faite avec soin.

Pour l'aquaculture, deux facteurs sont essentiels :

- le niveau général de la courbe des températures qui, dans un climat tempéré océanique comme celui de la Rade de BREST, indique une douceur en hiver et une fraîcheur relative en été ; ceci permettra, de prime abord, d'admettre et d'éliminer certaines espèces aquatiques ;
- les écarts entre la moyenne la plus forte et la moyenne la plus faible varient suivant les endroits de la Rade et subissent, semble-t-il, une variabilité semblable à celle des écarts entre maxima et minima de salinité. Les espèces envisagées seront donc, suivant l'endroit, adaptées aux variations moyennes de température. Il sera également nécessaire de tenir compte des minima et des maxima de la température de l'eau.

### LACUNES

Les mesures des 6 points du Réseau National d'Observation donnent une idée générale des conditions de l'intérieur de la Rade. Pour l'aquaculture en Rade de BREST, il serait nécessaire de suivre beaucoup d'autres points dans les estuaires et à des endroits très côtiers dont les conditions varient probablement suivant les caractéristiques locales.

### SOURCES

- Réseau National d'Observation / Ministère de la Qualité de la Vie ;
- CNEXO - Station d'essai T.D.I. à STE ANNE DU PORTZIC ;
- COMAT - CNEXO : Station d'élevage d'AUBERLAC'H.

(1) COMAT : Coopérative maricole du TINDUFF.

(2) SEPNEB : Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne.

CNEXO

1 Phase

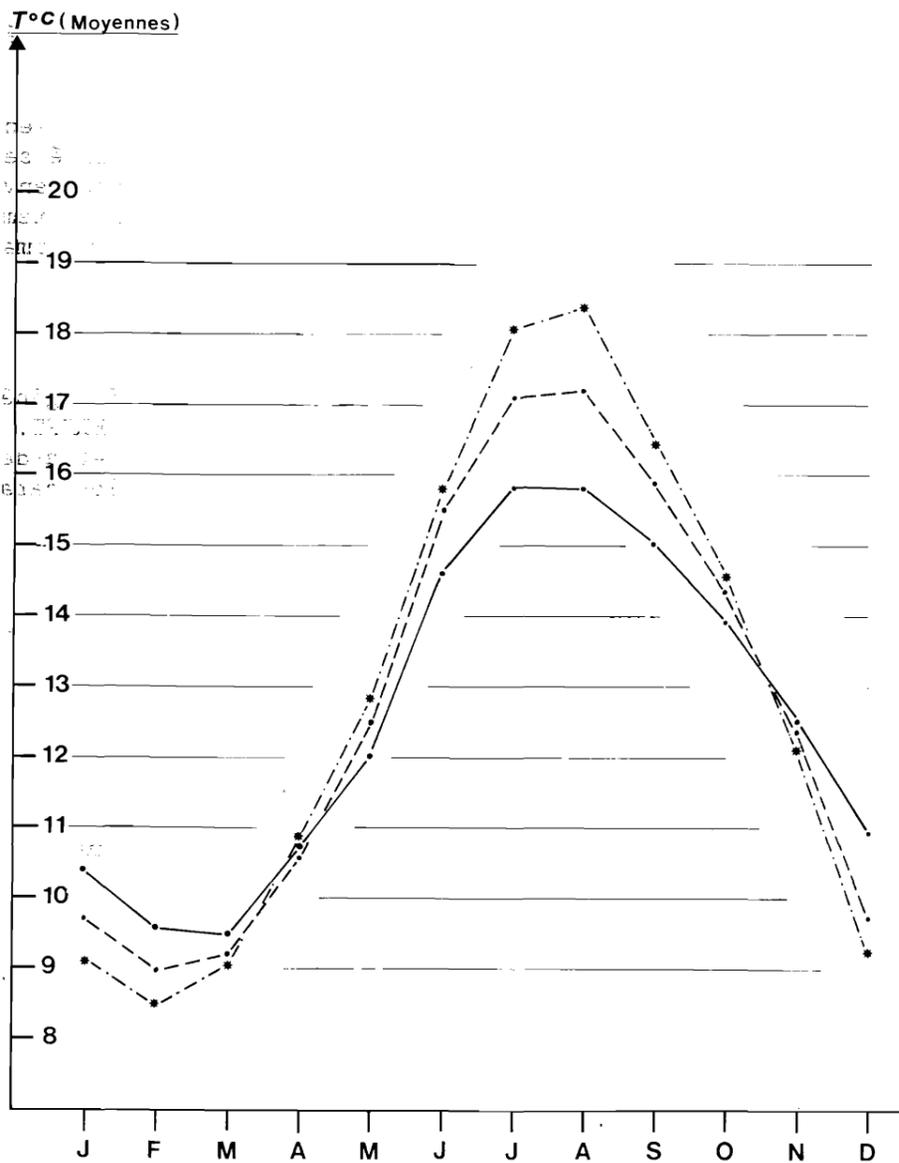
ISTPM

SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

SECTEUR V RADE DE BREST  
TEMPERATURES MOYENNES  
DE L'EAU DE SURFACE

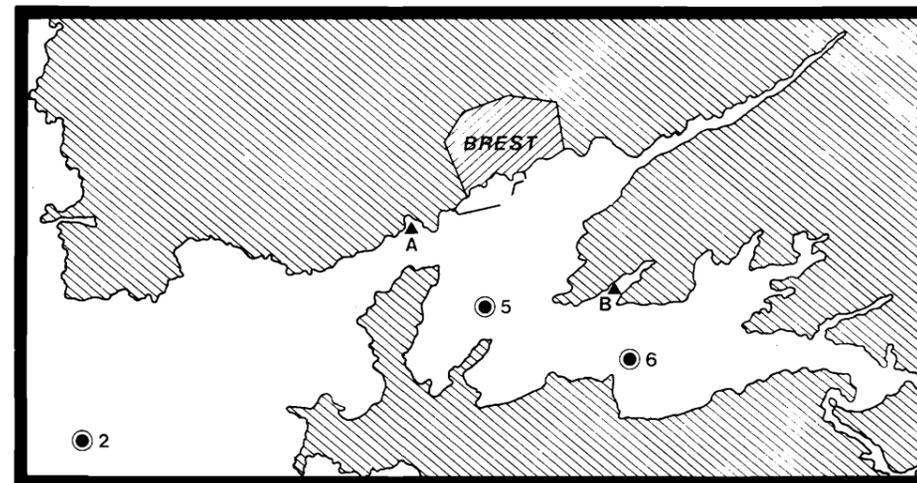
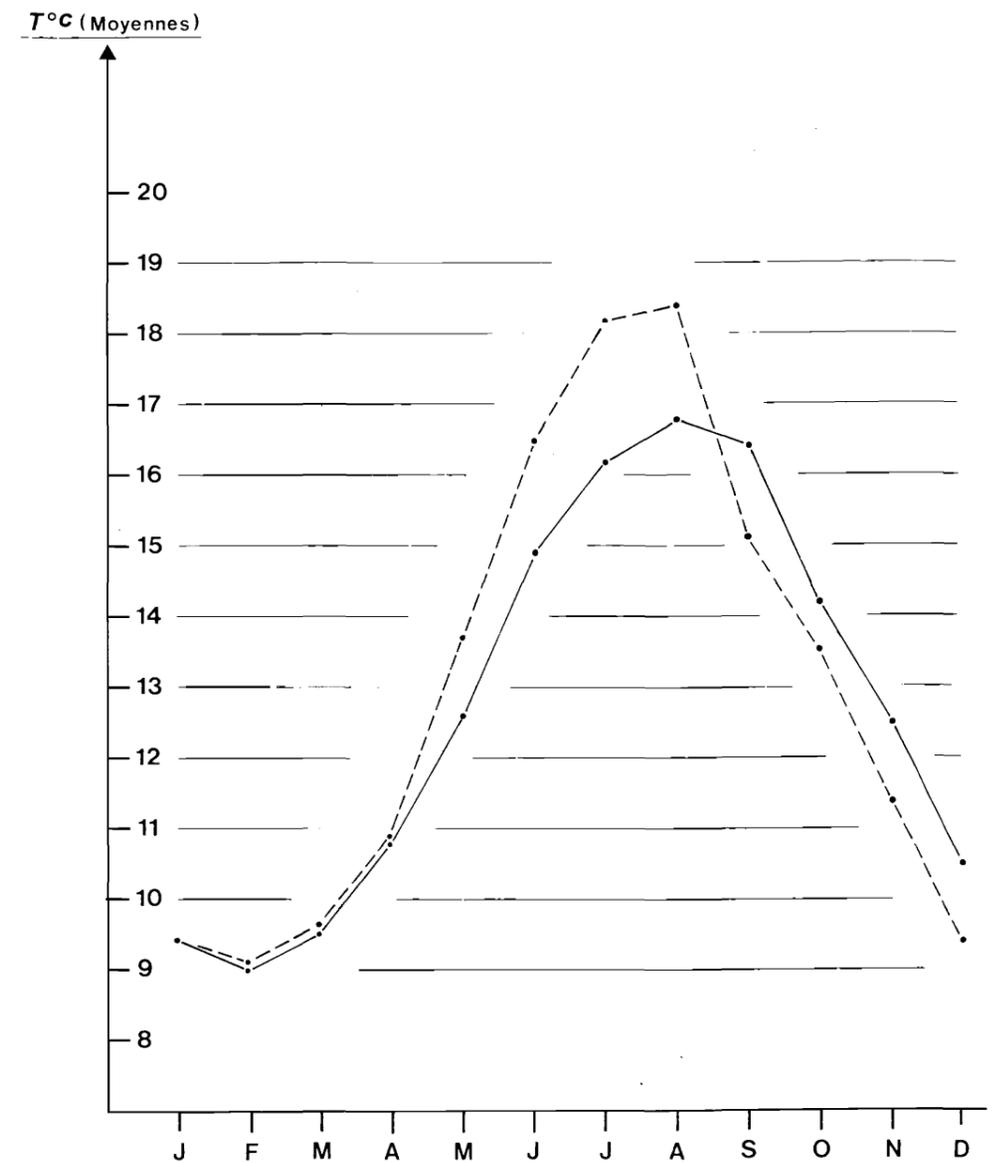
HORS DE LA COTE

— R.N.O-2  
- - - R.N.O-5 } 1975  
- · - R.N.O-6 } 1976



PRES DE LA COTE

A ——— SAINTE ANNE DU PORTZIC (1973-76).  
B - - - AUBERLACH (Juil 74 - Dec 76)



LEGENDE

● 2 R.N.O 2    ▲ A - Ste ANNE  
● 5 R.N.O 5    du PORTZIC  
● 6 R.N.O 6    ▲ B - AUBERLARC'H

D'APRES LES DONNEES:

\* RESEAU NATIONAL D'OBSERVATION  
\* CNEXO (A)  
\* COMAT-CNEXO (B)

ATELIER DE DESSIN-UNITE LITTORAL 1977  
SYNTHESE REALISEE PAR CNEXO-U.L

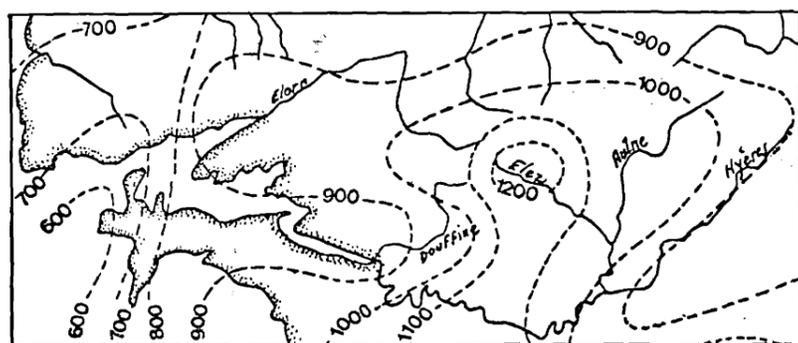
La carte du tracé des bassins versants (B.V.), reprend celle du S.A.U.M. 1974. Cependant, certains B.V. ont été groupés de façon à rassembler les informations ayant trait à chaque Baie de la Rade. Par exemple, les rivières et les ruisseaux se jetant dans la Baie de DAOULAS sont regroupés en une zone "DAOULAS".

Pour chaque B.V. ou ensemble de B.V. sont indiqués :

- la superficie, calculée à partir des tracés du S.A.U.M. 1974 ;
- le débit caractéristique de crue (D.C.C.) qui équivaut à la dixième valeur annuelle prise dans la liste des débits moyens journaliers classés par ordre décroissant (1) ;
- le débit caractéristique d'étiage (D.C.E.) qui équivaut à la dixième valeur annuelle prise dans la liste des débits moyens journaliers classés par ordre croissant (2)

L'apport direct de pluie sur la Rade elle-même qui a été calculé d'après une hauteur d'eau moyenne annuelle de 875 mm. Les calculs de ces débits par zone considérée ont été faits d'après les données du Comité Technique de l'Eau de Bretagne pour les années 1970 à 1975 (3).

Le bassin de l'AULNE et une partie du bassin de l'ELORN sont plus arrosés que les autres bassins notamment au niveau des MONTIS D'ARREE. A partir de ces Monts, la pluviométrie décroît vers l'Ouest.



Courbes d'égale pluviométrie (en mm) de 1970, année correspondant à peu près à la moyenne des années de 1970 à 1975. (D'après le Comité Technique de l'Eau de Bretagne).

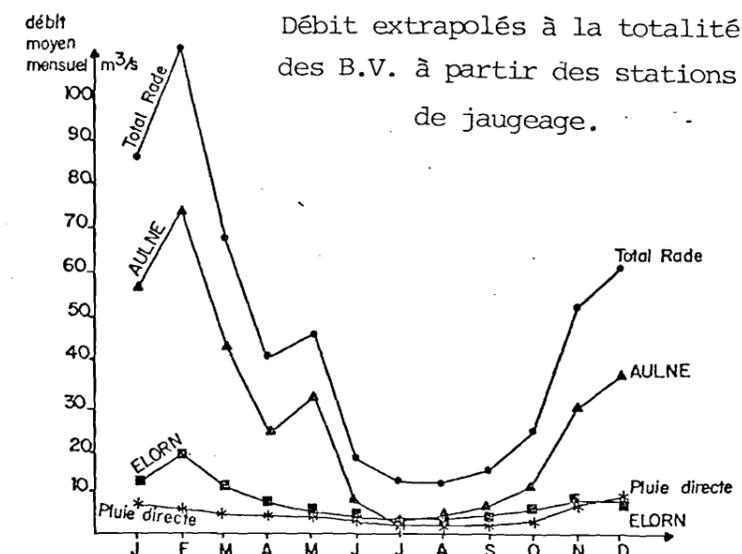
Pluviométrie en 1970

ZONES	DEBIT MOYEN (%)
Goulet	1
Penfeld	3
Elorn	15
Caro	-
Auberc'h	-
Daoulas	5
L'Hôpital	2
Keroullé	-
Le Faou	2
Aulne	60
Crozon	1
App. Pluv.direct	11
<b>TOTAL :</b>	<b>100 %</b>

Les apports moyens d'eau douce dans la Rade ont été regroupés et comparés en pourcentage dans le tableau ci-contre.

Fait important l'apport direct d'eau de pluie sur la Rade équivaut à 11% des apports totaux. Cependant, comme cette eau douce est à peu près également répartie sur l'ensemble de la Rade, elle ne provoque qu'une légère dessalure de surface. Sa charge en polluants est probablement négligeable en comparaison de celle des rivières. Par contre, les apports de l'ELORN (15%) et surtout ceux de l'AULNE (60%) ont une influence importante sur les eaux de la Rade. La qualité des eaux de l'AULNE se répercute sur toute la partie Sud de la Rade de BREST. L'ELORN, à un moindre degré, influence les eaux de la partie Nord de la Rade. La Mignonne et les autres rivières de la même zone influencent la Baie de DAOULAS. Les eaux des autres bassins ont peu d'importance vis-à-vis des sites possibles pour l'aquaculture.

Ces apports d'eau douce sont répartis irrégulièrement sur l'année :



La courbe de débit total suit la forme de la courbe de débit de l'AULNE qui est très irrégulière. Son apport DCC/DCE est égal à 168, alors que celui de l'ELORN n'est que de 19. L'ELORN a donc un débit plus régulier cependant qui n'arrive pas à lisser l'irrégularité générale des apports d'eau dans la Rade. Les crues de l'AULNE sont donc particulièrement à surveiller car elles représentent alors les 3/4 des eaux douces arrivant dans la Rade. Leur influence se fait sentir dans toute la partie Sud de la Rade jusqu'à la ligne LANVEOC-POINTE DE L'ARMOIRIQUE. C'est, précisément, dans ces parages que se trouvent les zones potentielles pour l'aquaculture à forte densité de sites. Ces apports d'eaux, de par leurs caractéristiques, peuvent faire varier dans de grandes proportions la salinité, la température, les matières en suspension ; elles peuvent induire des pollutions chimiques ou bactériennes qui sont, elles aussi, d'importants paramètres vis-à-vis de l'aquaculture.

LES CARACTERISTIQUES DES EAUX DE LA RADE DE BREST SONT DONC EN BONNE PARTIE TRIBUTAIRES DE LA PLUVIOSITE SUR LES MONTIS D'ARREE.

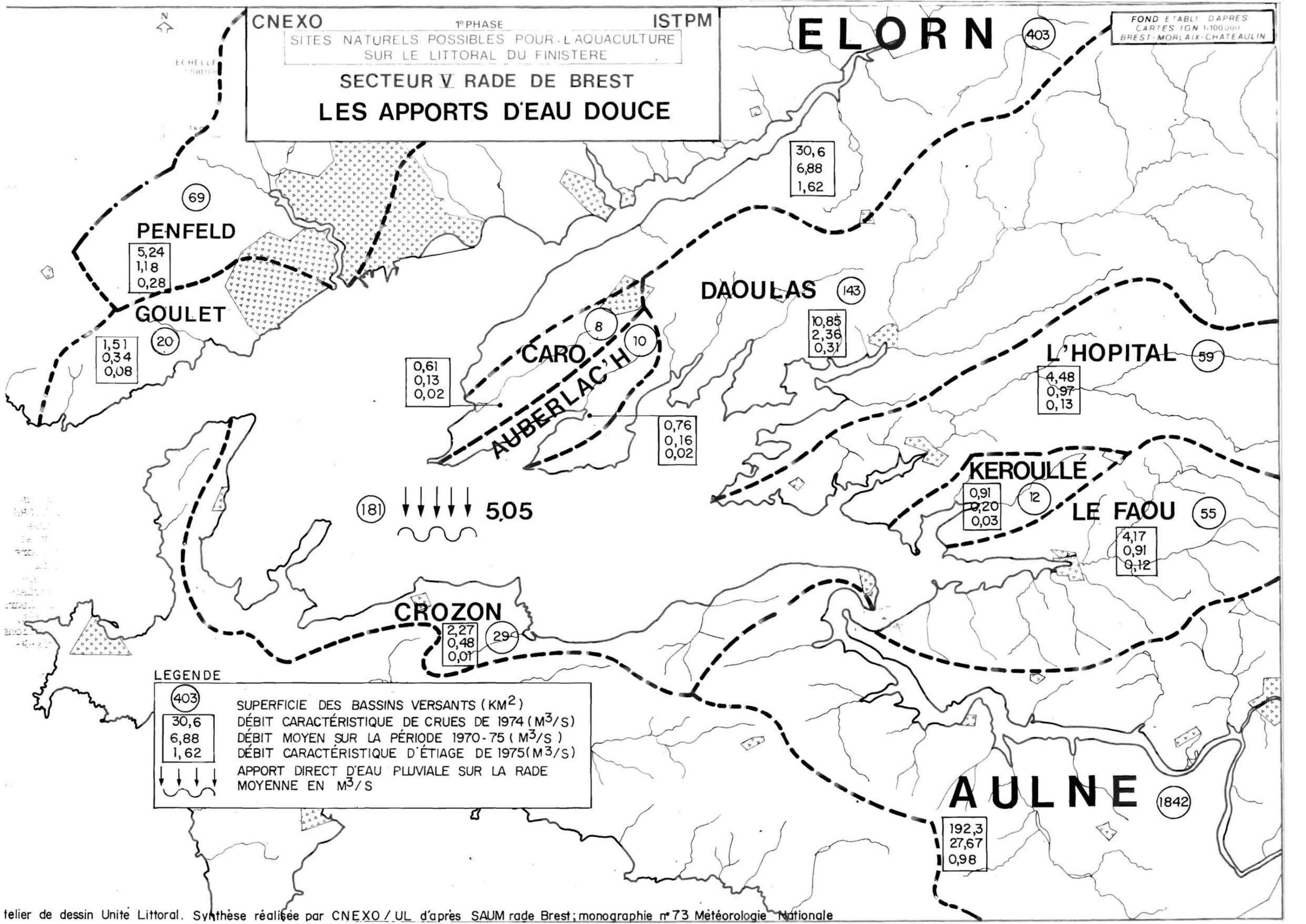
#### SOURCES :

- S.A.U.M. Rade de BREST, 1974 - D.D.E. Finistère.
- Les Etudes dans le domaine de l'eau par le Comité Technique de l'Eau de Bretagne, 111 p.
- Annuaire Hydrologique Régional par le Comité Technique de l'Eau de Bretagne, Années 1972, 1974, 1975.

- 1) L'année 1974 a été choisie car c'est une année de fortes pluies. Ainsi le D.C.C. de 1974 représente-t-il une condition qui, sans être rarissime, représente une très forte crue.
- 2) L'année 1975 a été choisie en raison de sa sécheresse assez prononcée, ainsi de D.C.E. correspond-t-il réellement à un étiage.
- 3) Voir annexe.

CNEXO 1<sup>re</sup> PHASE ISTPM  
 SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
 SUR LE LITTORAL DU FINISTERE  
**SECTEUR V RADE DE BREST**  
**LES APPORTS D'EAU DOUCE**

FOND E'TABL! D'APRES  
 CARTES IGN 1:100 000  
 BREST-MORLAIX-CHATEAULIN



**LEGENDE**

(403)	SUPERFICIE DES BASSINS VERSANTS (KM <sup>2</sup> )
30,6	DÉBIT CARACTÉRISTIQUE DE CRUES DE 1974 (M <sup>3</sup> /S)
6,88	DÉBIT MOYEN SUR LA PÉRIODE 1970-75 (M <sup>3</sup> /S)
1,62	DÉBIT CARACTÉRISTIQUE D'ÉTIAGE DE 1975 (M <sup>3</sup> /S)
↓ ↓ ↓ ↓	APPORT DIRECT D'EAU PLOUVIALE SUR LA RADE
~~~~~	MOYENNE EN M <sup>3</sup> /S

A l'égard de la salinité, les espèces marines en général, et les espèces d'élevage en particulier, sont plus ou moins tolérantes. Certaines préfèrent ou exigent des eaux de forte salinité, d'autres des eaux dessalées. Certains organismes sont sensibles aux variations plus ou moins brusques de salinité, d'autres s'y adaptent avec facilité. De plus, une espèce peut avoir une sensibilité différente selon le stade de sa vie que l'on considère. Par exemple, une larve pourra présenter des exigences de salinité moins strictes que lorsqu'elle parviendra au stade de la métamorphose, et plus strictes que lorsqu'elle sera parvenue à l'état adulte.

Dans la Rade de BREST, les pluies et les écoulements fluviaux, suivant leur importance, provoquent une dessalure plus ou moins prononcée. La variation de la salinité à un endroit précis est fonction des apports d'eau douce, mais aussi du moment de la marée et de son coefficient, du régime des vents, de la hauteur d'eau.

Il est donc très difficile de résumer nos connaissances en une carte unique des salinités en Rade de BREST. La deuxième phase du S.A.U.M. de la Rade de BREST, actuellement en cours, permet d'affiner notre information à ce sujet. Aussi, nous avons opté pour l'établissement de trois cartes sur ce thème : une carte des minima de salinité de l'eau de surface observés à différentes périodes, une carte des maxima et une carte de variabilité issue de la comparaison des deux premières. Bien que provisoires, ces cartes se fondent sur 30 mesures de maxima et 33 mesures de minima. Les données utilisées proviennent des mesures régulières du Réseau National d'Observation, de celles réalisées par la Direction Départementale de l'Équipement, de celles réalisées par le CNEXO à proximité du Centre Océanologique de Bretagne, dans l'AULNE, et en Rade de BREST.

Deux cartes présentent des valeurs extrêmes prises sur plusieurs années et définissent des limites rarement dépassées. La carte des minima représente les contraintes à envisager pour les espèces qui préfèrent les fortes salinités (polyhalines) et celle des maxima, les contraintes vis-à-vis des espèces oligohalines. La troisième carte donne une idée des possibles variations de salinité dans les différentes parties de la Rade.

#### LES MINIMA

Cette carte a été établie d'après les données connues au 1er Mai 1977. Elle permet de percevoir globalement les zones de dessalure que provoquent les crues les plus importantes. Nous avons vu précédemment qu'elles se produisent généralement durant les mois de Janvier et Février. A cette période de l'année, la température des eaux de surface de la Rade est également à son minimum (9 à 10°).

Dans les estuaires, l'eau douce a tendance à s'écouler en surface, tandis que les eaux salées restent au fond. Cette stratification hydrologique est d'autant plus forte que le coefficient de marée est faible et que l'apport d'eau douce est important. Dans l'AULNE par exemple, devant Pen Ar Ster, en étale de basse mer de morte-eau, il a été observé au début de Novembre 1975 une salinité de 1‰ en surface et de 20‰ au fond. Chaque zone de la Rade, suivant son emplacement, rencontre des conditions particulières en période de crue.

DANS L'AULNE, la dessalure se fait ressentir très en aval. Les minima sont atteints en basse-mer de vive-eau dans le chenal (0,2‰ devant Pen Ar Ster et 2,9‰ au Pont de TERENEZ). En crue, le débit d'eau douce est tel que, même à pleine mer, la salinité reste faible. La carte illustre le fait que les crues de l'AULNE se répercutent sur toute la partie Sud de la Rade jusqu'à la Baie de ROSCANVEL.

LES ESTUAIRES DU FAOU ET DE KEROULLE subissent l'influence de l'AULNE. A marée montante, l'eau dessalée par la crue de l'AULNE remonte dans ces estuaires grâce aux courants de flot. A l'entrée de ce système, on note en morte-eau une salinité de 12 à 13‰ en surface et de 32‰ au fond et ce, à pleine mer comme à basse mer. La constance de cette différence surface-fond indique que l'influence des crues des rivières du FAOU et de KEROULLE est faible comparée à celle de l'AULNE. (D.C.C. = 40 fois plus faible).

L'ESTUAIRE DE L'HOPITAL-CAMFROUT subit également l'influence des crues de l'AULNE, mais à un moindre degré cependant.

LA BAIE DE DAOULAS est, semble-t-il, moins influencée par les crues de l'AULNE que par les crues des rivières s'y jetant directement (La MIGNONNE surtout) qui ont un débit caractéristique de crue total assez important (10,85 m<sup>3</sup>/s.). A la limite externe de la Baie de DAOULAS, on remarque une zone de dessalure relative située entre deux zones de dessalure plus forte. Le phénomène peut s'expliquer par un piégeage des eaux de la Baie de DAOULAS par celles venant de l'AULNE.

En période de crue, l'Anse du POULMIC présente une variation de salinité de surface en fonction de la marée (en morte-eau : 16 ‰ à basse mer, 28 ‰ à pleine mer).

Les Anses du FRET et de ROSCANVEL ne semblent que peu ou pas concernées par les crues de l'AULNE, et ne subissent pas de variations importantes de salinité.

En période de crue, l'estuaire de l'ELORN, de BREST à LANDERNEAU, subit l'influence de la rivière ELORN elle-même. La dessalure peut être forte en amont du RELECQ-KERHUON (7‰), puis s'estompe rapidement vers BREST (20‰). L'influence de l'ELORN dans le Nord de la Rade reste nettement moindre que celle de l'AULNE dans le Sud (D.C.C. = 6 fois moindre).

**CNEXO** 1<sup>re</sup> PHASE **ISTPM**  
**SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE**  
**SUR LE LITTORAL DU FINISTERE**  
**SÉCTEUR V RADE DE BREST**  
**SALINITE DE L'EAU DE SURFACE**  
**LES MINIMA** CONNUS AU 1.5.77

FOND ETABLI D'APRES  
 CARTES IGN 1/100 000  
 BREST-MORLAIX-CHATEAULIN

N  
 ECHELLE  
 1/100 000  
 1 km

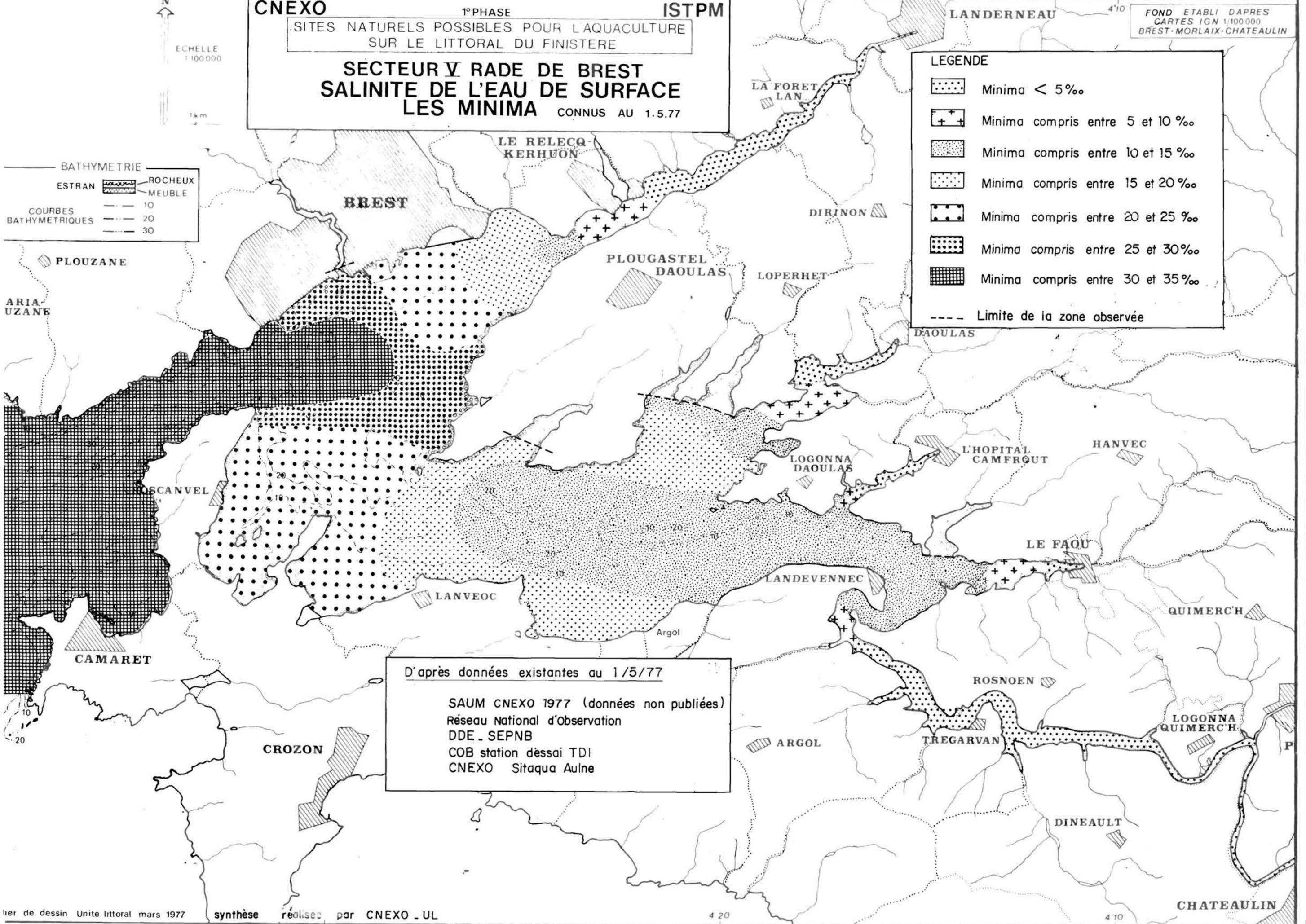
**LEGENDE**

- Minima < 5‰
- Minima compris entre 5 et 10 ‰
- Minima compris entre 10 et 15 ‰
- Minima compris entre 15 et 20 ‰
- Minima compris entre 20 et 25 ‰
- Minima compris entre 25 et 30 ‰
- Minima compris entre 30 et 35 ‰
- Limite de la zone observée

**BATHYMETRIE**

ESTRAN ROCHEUX  
 MEUBLE

COURBES BATHYMETRIQUES  
 --- 10  
 --- 20  
 --- 30



D'après données existantes au 1/5/77

SAUM CNEXO 1977 (données non publiées)  
 Réseau National d'Observation  
 DDE - SEPNE  
 COB station d'essai TDI  
 CNEXO Sitaqua Aulne

## SALINITE DE L'EAU DE SURFACE - LES MAXIMA

## LES MAXIMA

La carte des maxima de salinité a été établie à partir des mêmes données et dans le même contexte que celle des minima. Pour la presque totalité de la Rade de BREST, la gamme des valeurs maximales est étroite (de 30 à 36‰), aussi un zonage par classe de salinité n'aurait pas grand sens. Le pointage montre assez bien à lui seul la remontée de l'eau de mer dans les estuaires en période d'étiage.

Les maxima de salinité se produisent en période d'étiage des cours d'eau, c'est-à-dire, généralement en Juillet-Août, ce qui correspond aux températures maximales de l'eau de surface de la Rade (16-18°). En cette période, la stratification hydrologique est atténuée, cependant l'eau de fond reste légèrement plus salée que celle de surface.

Dans l'AULNE, les valeurs maximales sont atteintes en pleine

mer de vive-eau : 29,6‰ à Pen Ar Ster, 33,8‰ près de TERENEZ. A basse mer, l'influence des eaux douces est très nette. A ce point de vue, il semble que le méandre de TREGARVAN contribue à freiner la descente de l'eau douce.

LES ESTUAIRES DU FAOU ET DE KEROULLE se vidangent entièrement à chaque marée et leur salinité est tributaire des eaux du Sud de la Rade qui subissent une certaine dessalure due à l'AULNE.

L'ESTUAIRE DE L'HOPITAL-CAMFROUT est assez comparable aux précédents et ses eaux sont peu différentes de celles de la partie sud de la Rade, quoique plus dessalées en amont du fait des arrivées d'eau douce (22,5‰). Les conditions sont à peu près semblables en Baie de DAOULAS.

L'Anse de l'AUBERLAC'H et l'Anse du CARO reçoivent très peu d'eau douce en période d'étiage, et leurs eaux sont analogues à celle de la Rade (plus de 35‰). La valeur de 36‰ relevée à l'AUBERLAC'H semble aberrante.

L'ELORN a un débit caractéristique d'étiage assez important qui explique le maximum de salinité très faible à LANDERNEAU (6,2 ‰). Néanmoins, la salinité croît rapidement vers l'aval. A basse mer, la dessalure se fait naturellement plus fortement sentir (25 ‰ au pont de PLOUGASTEL et 30 ‰ au MOULIN BLANC).

L'Anse du POULMIC est tributaire des eaux du sud de la Rade, peu dessalées.

Les Anses du FRET et de ROSCANVEL ne subissent pas du tout de dessalure en période d'étiage. Elles accueillent les eaux pénétrant dans la Rade. Celles-ci y subissent un brassage par les courants tourbillonnaires existants.

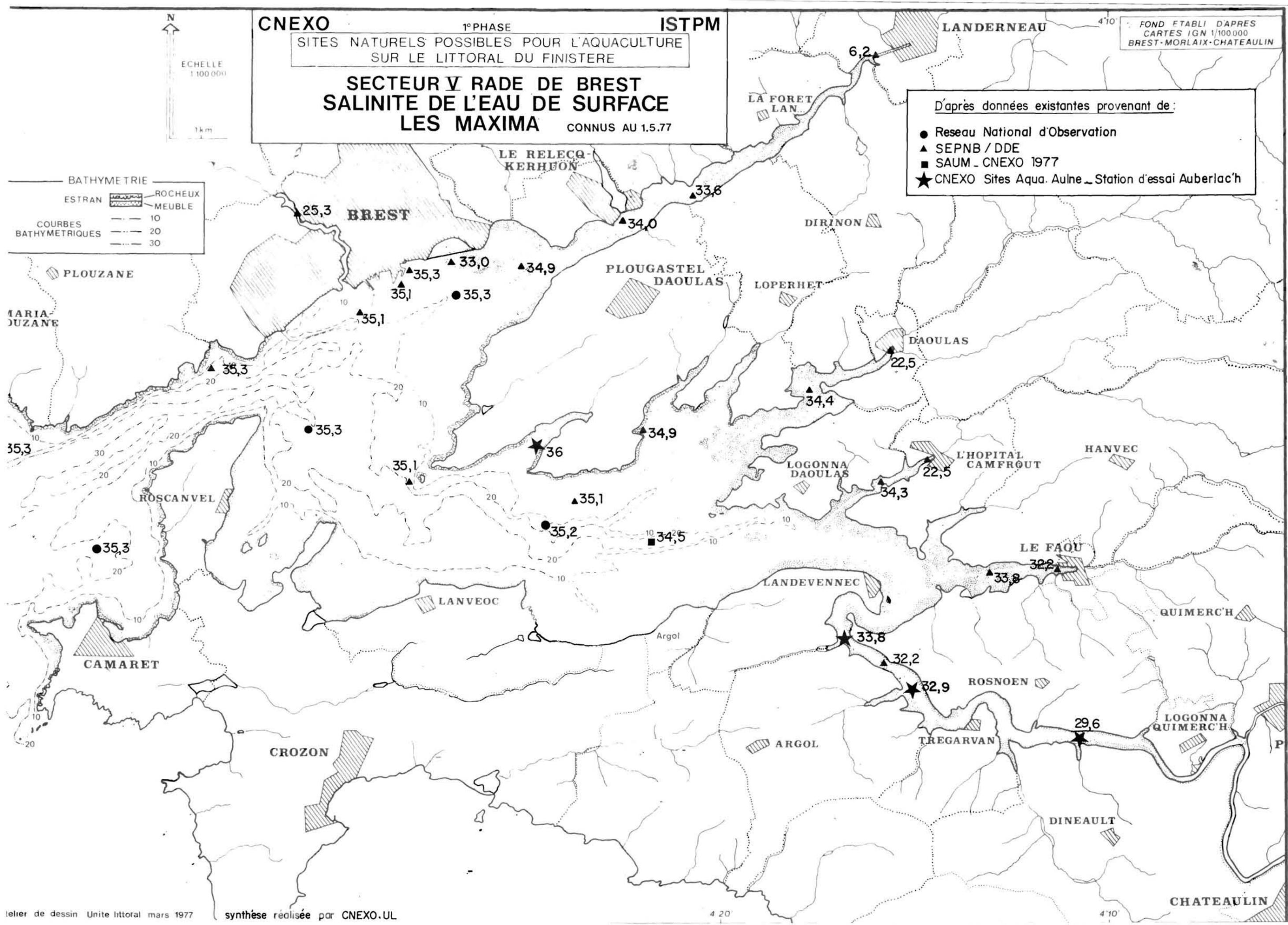
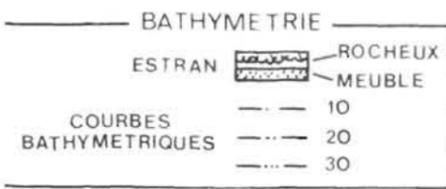
SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

**SECTEUR V RADE DE BREST SALINITE DE L'EAU DE SURFACE LES MAXIMA** CONNUS AU 1.5.77

FOND ETABLI D'APRES CARTES IGN 1/100.000 BREST-MORLAIX-CHATEAULIN



- D'après données existantes provenant de :
- Réseau National d'Observation
  - ▲ SEPNB / DDE
  - SAUM - CNEXO 1977
  - ★ CNEXO Sites Aqua. Aulne - Station d'essai Auberlac'h



## SALINITE DE L'EAU DE SURFACE - LA VARIABILITE

## LA VARIABILITE

La carte de variabilité de salinité de l'eau de surface a été établie par différence entre les maxima et les minima de salinité présentés ci-dessus. Elle révèle très nettement un gradient de variation croissant depuis le goulet de la Rade jusque dans la partie amont des différents estuaires où elle atteint son maximum. L'amplitude maximale de variation est ordinairement de l'ordre de 30 ‰. Tout à l'amont des estuaires, cependant, le gradient s'inverse plus ou moins brusquement.

Le schéma s'applique particulièrement nettement à l'estuaire de l'ELORN, ainsi que l'on pouvait le prévoir du fait du débit soutenu en étiage.

C'est net encore pour les estuaires des rivières de DAOULAS et de l'HOPITAL-CAMFROUT. Par contre, cela n'est pas observé en tête de l'estuaire du FAOU. Quant à l'AULNE, une diminution de l'écart de salinité s'observe devant Pen Ar Ster, mais n'est pas suffisante pour apparaître avec le zonage choisi.

LA RADE DE BREST EST UN MILIEU LARGEMENT INFLUENCE PAR LES APPORTS D'EAU DOUCE. CE MILIEU A SALINITE VARIABLE SE PRESENTE COMME L'ADDITION ET PARFOIS LE CHEVAUCHEMENT DE PLUSIEURS ESTUAIRES D'IMPORTANCES DIVERSES.

On peut distinguer deux ensembles :

- l'un au Sud, sous la dominance de l'AULNE, qui semble masquer les caractères propres des rivières du FAOU, de KEROLLE et de l'HOPITAL-CAMFROUT ; néanmoins, les eaux de la Baie de DAOULAS paraissent garder leur originalité par rapport à cet ensemble ; plus à l'Ouest, les anses du CARO, du FRET et de ROSCANVEL sont hors influence.
- le deuxième ensemble, au Nord, se résume à l'ELORN qui développe son système en dehors de toute perturbation.

Les cartes présentées permettent de situer les zones les plus salées\* où les espèces polyhalines trouveront des conditions de vie appropriées, les zones les moins salées\*\* où par contre les espèces oligohalines trouveront un milieu adéquat, et enfin, de repérer les zones de plus ou moins fortes variations de salinité, donc convenant plus ou moins aux espèces euryhalines.

La variabilité de la salinité donne sa marque à la Rade de BREST et, de par la variété des conditions qu'elle offre, elle est une des bases de sa richesse potentielle.

Sur le critère salinité peu d'espèces paraissent devoir être écartées *à priori*. L'ormeau lui-même, quoique se tenant généralement dans des eaux normalement salées, est ici bien représenté. Par contre, on peut penser à y développer l'élevage d'un nombre assez important d'espèces dont les exigences de salinité seraient différentes les unes des autres.

Néanmoins, nous n'avons traité ici que des salinités de surface et naturellement les conclusions que nous en tirons ne s'appliquent qu'aux types d'élevage qui utilisent cette eau, c'est-à-dire, les cages flottantes, les structures à terre ou d'estran s'alimentant en eau de surface ou de subsurface.

On comprend qu'il serait extrêmement utile de dresser les mêmes cartes pour les salinités d'eau de fond. Ainsi, connaîtrait-on les conditions que rencontreraient des cages de fond et tous les systèmes d'élevage dont l'alimentation en eau se ferait par des dispositifs installés sur le fond.

Les données utilisées ici à l'échelle d'une zone ne remplacent pas les mesures locales à réaliser dans la deuxième phase de l'étude et qui devront informer avec précision des conditions hydrologiques sur le site même. Il serait particulièrement intéressant de connaître les variations de salinité à rythme bref, pour des périodes semi-diurnes et semi-mensuelles par exemple. L'amplitude de ces variations rapides permettrait de déterminer l'importance du choc salin engendré localement et aiderait au choix des espèces les mieux adaptées à ces conditions.

## SOURCES :

C.N.E.X.O. :

- Deuxième phase du S.A.U.M. de la Rade de BREST (en cours).
- Etude des sites d'aquaculture de l'AULNE (en cours).
- Station d'essai en milieu marin de Ste ANNE-du-PORTZIC, Paramètres physicochimiques, Années 1975-1976.

RESEAU NATIONAL D'OBSERVATION : Résultats des campagnes 1975-1976.

S.E.P.N.B./D.D.E. FINISTERE, 1976.- Pollutions de la Rade de BREST, 187 p.

\* Goulet - Baies de ROSCANVEL, du FRET, du CARO.

\*\* Haut des rivières naturellement (surtout AULNE, DAOULAS, ELORN).

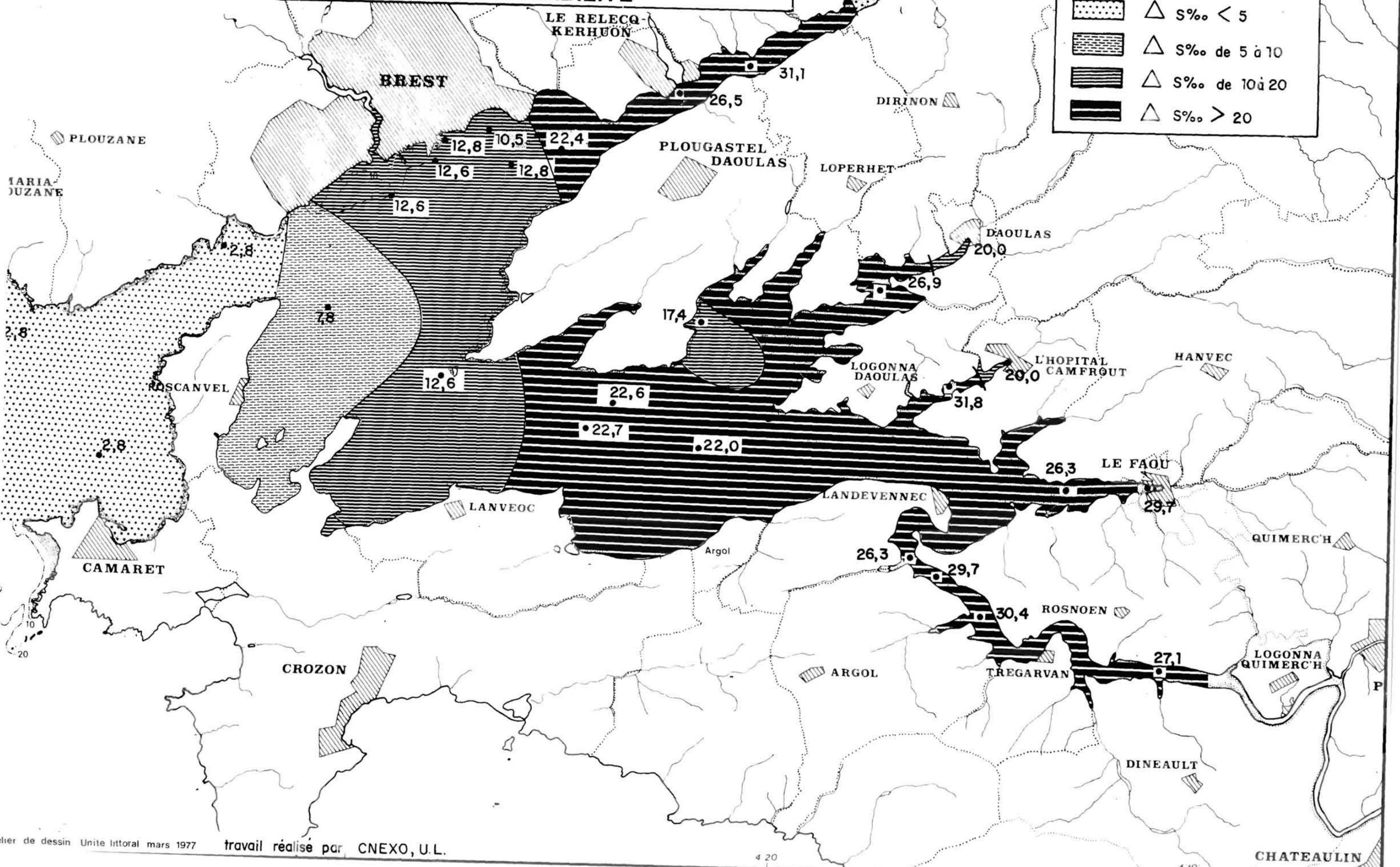
N  
 ECHELLE  
 1/100 000  
 1km

**CNEXO** 1<sup>re</sup> PHASE **ISTPM**  
 SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
 SUR LE LITTORAL DU FINISTERE  
**SECTEUR V RADE DE BREST**  
**SALINITE DE L'EAU DE SURFACE**  
**LA VARIABILITE**

FOND ETABLI D'APRES  
 CARTES IGN 1/100 000  
 BREST-MORLAIX-CHATEAULIN

**LEGENDE**

$\triangle S\text{‰} = S\text{‰}_{\text{maxi}} - S\text{‰}_{\text{mini}}$	$\triangle S\text{‰} < 5$
	$\triangle S\text{‰} \text{ de } 5 \text{ à } 10$
	$\triangle S\text{‰} \text{ de } 10 \text{ à } 20$
	$\triangle S\text{‰} > 20$



## POLLUTION BACTERIENNE DES EAUX DE SURFACE

La pollution résulte du rejet par l'homme dans les milieux ambiants de substances toxiques ou nocives provenant de ses activités physiologiques et industrielles. La notion de pollution englobe de nombreux aspects. Un type de pollution (la pollution bactérienne) est évoquée ici. Il est admis que la présence dans une eau, de bactéries considérées comme les hôtes normaux de l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud, apporte la certitude d'une contamination fécale et donc, la possibilité d'une présence de bactéries ou de virus pathogènes.

La bactérie qui est considérée comme l'hôte normal de l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud est *Escherichia coli*.

Les principales sources de pollutions sont : les agglomérations (d'autant plus polluantes que leur importance est plus élevée) et les zones d'élevage (en particulier porcheries).

Sur la carte indiquant la pollution de la Rade de BREST figurent : les effluents et à chaque point de prélèvement le nombre d'*E. coli* par 100 ml d'eau prélevée. La qualité bactériologique de l'eau d'une zone est influencée à un moment donné par 4 facteurs :

- les rejets industriels et domestiques ;
- la marée ;
- les courants ;
- les vents.

#### 1 - Rejets industriels et domestiques

Les rejets non traités sont les plus nombreux dans la partie Nord de la Rade entre le RELECQ KERHUON et STE ANNE DU PORTZIC. Dans la partie Sud ils sont moindres. Les matières organiques rejetées par ces effluents fournissent un support qui favorise la survie de la microflore.

#### 2 - La marée

Elle influence la dispersion des éléments polluants. A marée basse l'influence de l'eau de mer diminue et en hiver quand les apports d'eaux douces sont plus importants la pollution est plus forte.

#### 3 - Les courants

Les polluants rejetés sont dispersés par les courants et on peut avoir des résultats inversés par rapport à la marée. A la Pointe d'Armorique les eaux sont les plus polluées au moment du flot. Ce sont les courants qui ramènent les eaux polluées qui n'ont pu sortir de la Rade. Il y a 3000 *E. Coli* dans 100 ml d'eau au flot contre 60 au jusant. Les courants peuvent aussi disperser rapidement les effluents et donc les diluer.

#### 4 - Les vents

Ils ont une influence considérable sur les éléments superficiels. Ils peuvent retenir ou disperser les eaux douces qui ont tendance à rester en surface. Dans la Rade, les vents dominants sont Ouest et Sud-Ouest, ils ont donc tendance à cantonner les effluents dans les estuaires de l'ELORN et du FAOU, et dans l'Anse de DAOULAS ; au contraire, il les disperse dans les Anses du FRET et de ROSCANVEL.

La pollution bactérienne, si elle ne peut avoir qu'une influence directe limitée sur l'aquaculture, a une influence au second degré très importante. Les animaux cultivés dans des eaux reconnues insalubres sont impropres à la consommation à cause des maladies très graves qu'ils peuvent transmettre surtout quand il s'agit d'animaux consommés crus. Ces animaux ne peuvent donc pas être commercialisés.

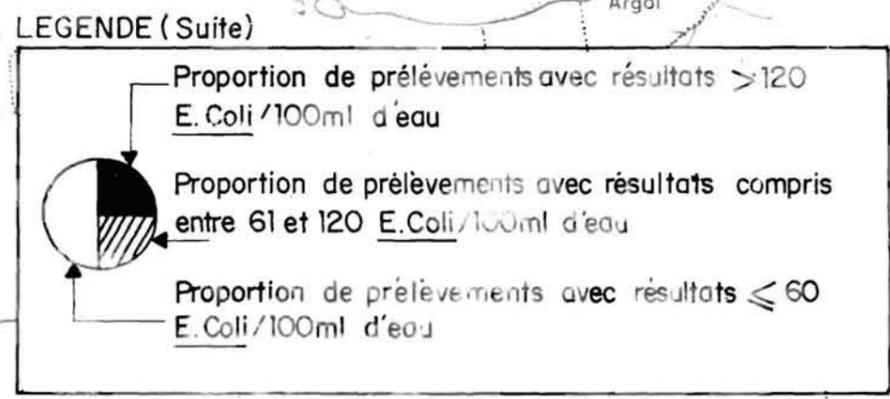
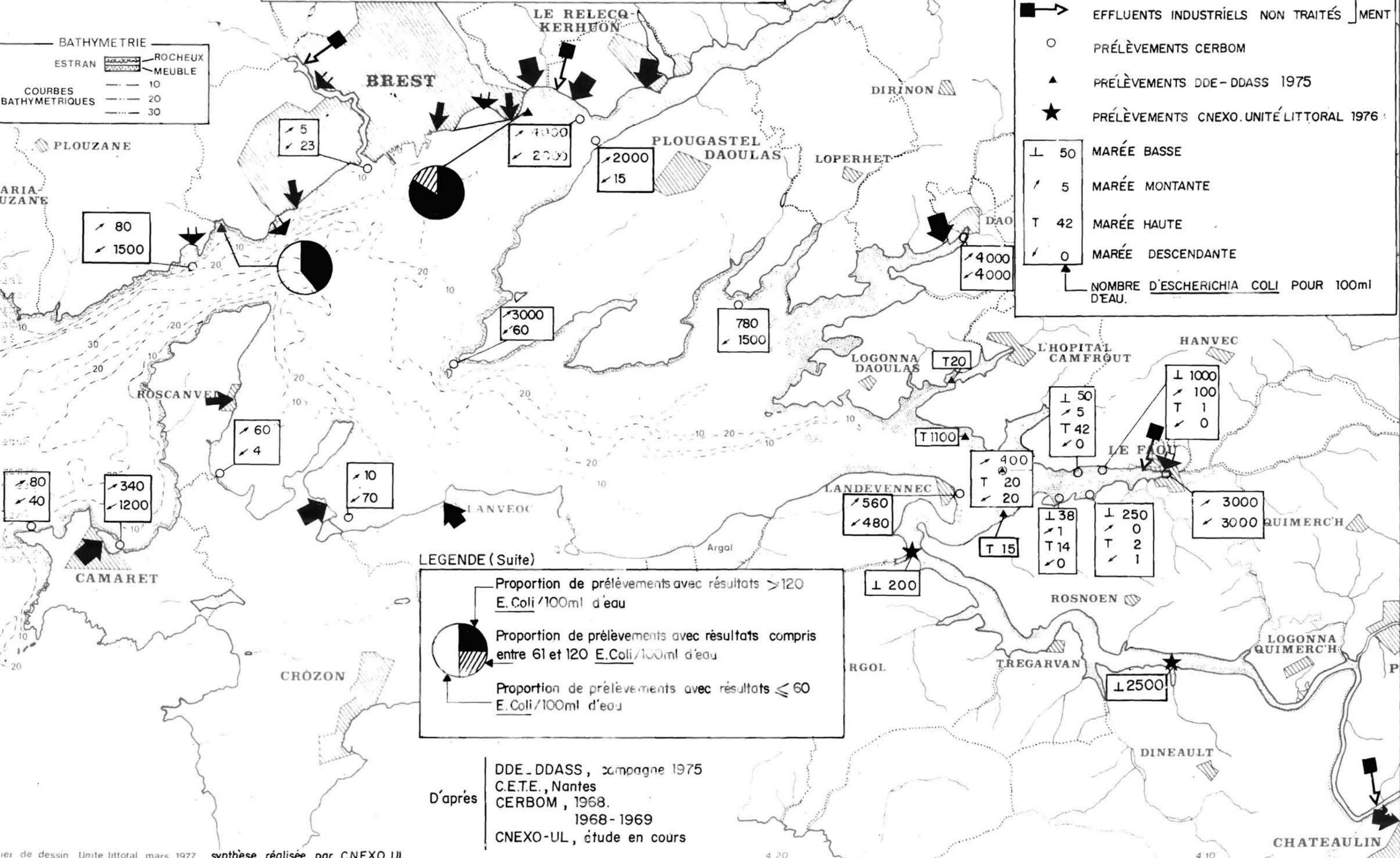
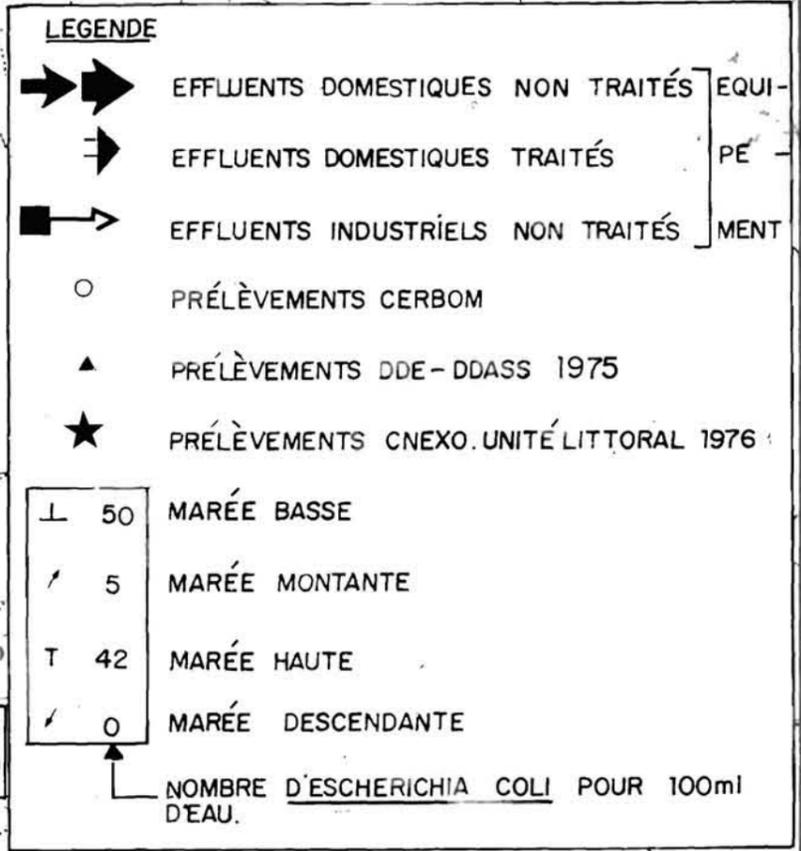
La détermination de la salubrité des zones conchylicoles est contrôlée par l'I.S.T.P.M. en application du décret du 20 août 1939 modifié par le décret n° 481324 du 25 août 1948 et par le décret n° 69578 du 12 juin 1969 en collaboration avec les organismes sanitaires, locaux ou régionaux désignés par le ministre de la santé publique. La salubrité de la Rade est variable, mais satisfaisante dans l'ensemble. Les établissements d'expédition sont moins pollués que les parcs. Le passage des coquillages dans des dégorgeoirs diminue de façon sensible leur contamination. Toutefois, la pollution bactérienne si elle atteint actuellement un niveau supportable doit être combattue pour que les entreprises aquacoles et en particulier conchylicoles puissent se développer et même continuer d'exister.

#### SOURCES :

- AUBERT M. - AUBERT J., DANIELS, 1968. Inventaire National de la Pollution Bactérienne des Eaux Littorales (Atlantique) C.E.R.B.O.M. 103 pp.
- AUBERT M. et Coll. 1968-1969. Etude des Pollutions de la Rivière du FAOU, Rade de BREST, Finistère C.E.R.B.O.M., mission n° 46, 29 pp. plus carte et schéma.
- CENTRE D'ETUDES TECHNIQUES DE L'EQUIPEMENT DE NANTES (Ministère de l'Equipement) 1976, Gestion Comparative du Domaine Public Maritime, vol. 7, Côte des Abers. Rade de BREST - Baie de DOUARNENEZ : cartes et tableaux.
- C.N.E.X.O. UNITE LITTORAL. Etude des Sites d'Aquaculture de la rivière de l'AULNE (Rade de BREST) étude en cours.
- D.D.E. - DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'ACTION SANITAIRE ET SOCIALE, été 1975, campagne de surveillance des zones de baignade, résultats des analyses bactériologiques par commune. Cartes et tableaux.
- S.A.U.M. de la Rade de BREST
- S.E.P.N.B., 1976. Pollutions de la Rade de BREST.

**CNEXO 1<sup>re</sup> PHASE**  
**SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE**  
**SUR LE LITTORAL DU FINISTÈRE**  
**SECTEUR V RADE DE BREST**  
**POLLUTION BACTERIENNE**  
**DES EAUX DE SURFACE**

BREST-MORLAIX-CHATEAULIN



D'après DDE- DDASS, campagne 1975  
 C.E.T.E., Nantes  
 CERBOM, 1968.  
 1968-1969  
 CNEXO-UL, étude en cours

## P O P U L A T I O N   P A R   C O M M U N E   (1975)

Vis à vis de l'aquaculture, la population des communes riveraines traduit une série de facteurs que l'on pourrait grouper sous le terme de pression urbanistique. On peut citer l'occupation des terrains (habitation, loisirs), les contraintes à la construction (esthétique) la pollution domestique, la disponibilité de main d'oeuvre, etc...

Le document ci-contre est extrait du SAUM de la Rade de BREST (mise à jour selon recensement 1975). On constate l'existence d'un gradient de population décroissant du nord ouest vers le sud est. La carte de densité de population et les cartes d'évolution de la population (1962-68 et 1968-75) ne sont pas reprises ici, mais leur examen révèle la même tendance. Ceci reflète la disparité bien connue entre un ensemble urbain et relativement industrialisé au nord (communauté urbaine de BREST et LANDERNEAU) et un ensemble à dominante agricole au sud est.

SOURCES

SAUM de la Rade de BREST 1974 ;  
SAUM de la Rade de BREST. Etude analytique et méthodologique 1977.

Source : SAUM Rade de Brest

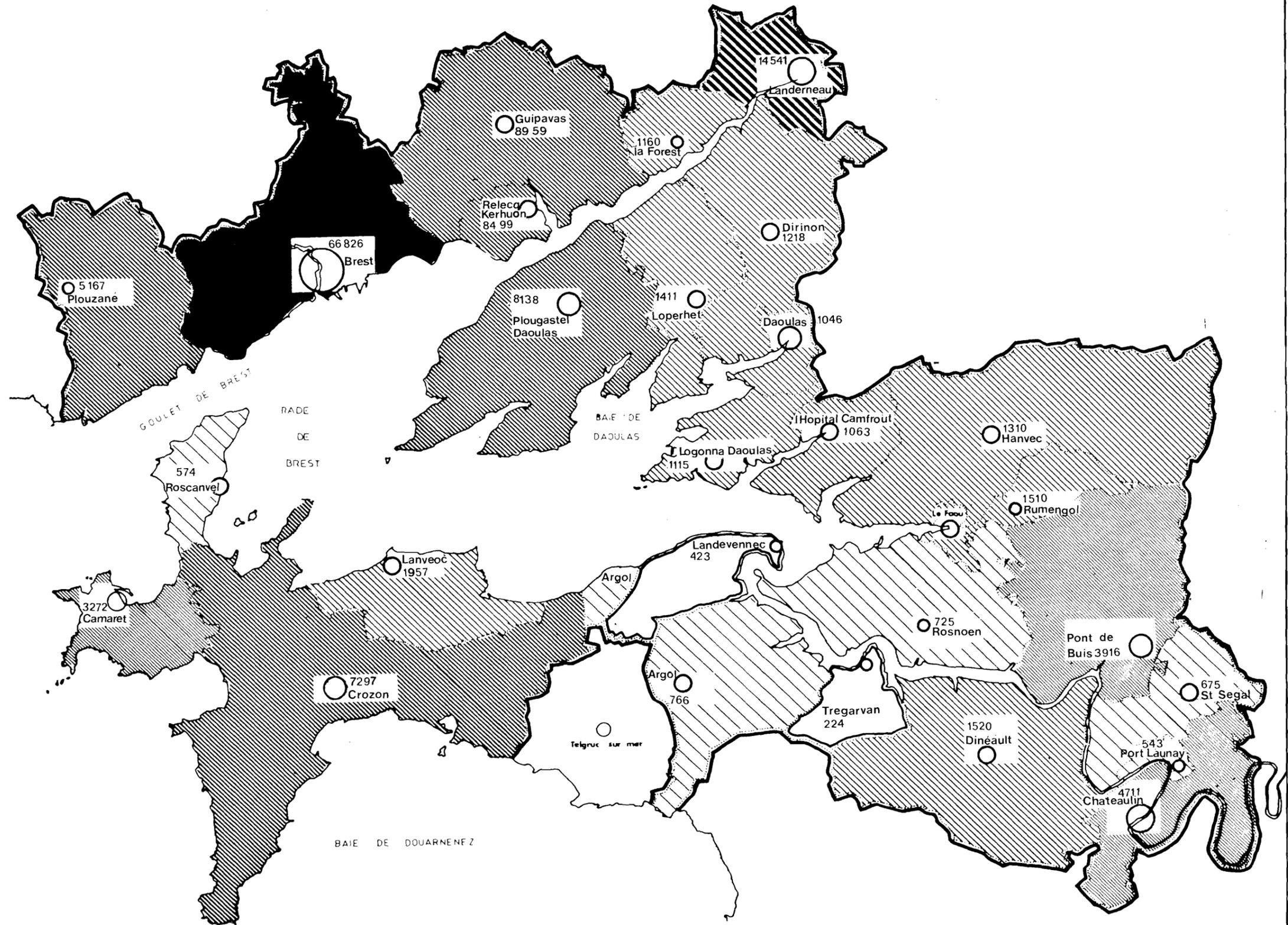
CNEXO

1<sup>o</sup> PHASE

ISTPM

SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

SECTEUR V RADE DE BREST  
POPULATION PAR COMMUNE  
(1975)



- DE 200 A 499 HAB. [White box]
- DE 500 A 999 HAB. [Diagonal lines /]
- DE 1000 A 1999 HAB. [Diagonal lines \]
- DE 2000 A 5000 HAB. [Cross-hatch]
- DE 5000 A 10 000 HAB. [Dense cross-hatch]
- DE 10 000 A 20 000 HAB. [Dense diagonal lines /]
- + DE 20 000 HAB. [Solid black box]

Limite de commune [Dotted line]

Périmètre d'investigation [Thick solid line]



## CAPACITE D'HEBERGEMENT TOURISTIQUE

Vis-à-vis de l'aquaculture, le tourisme est un compétiteur potentiel direct par l'occupation :

- du milieu marin (baignade, navigation de plaisance, à voile et à moteur) ;
- des estrans ;
- de la frange terrestre du littoral.

Durant la saison, le tourisme induit une pollution domestique supplémentaire. La carte ci-contre est extraite du SAUM de la Rade de BREST. "Les 27 communes du périmètre d'investigation totalisent 43.222 lits touristiques. Mais deux communes se détachent : BREST et CROZON (23.685 lits à elles deux) .... BREST a une capacité d'hébergement qui est utilisée à d'autres usages que la tourisme. CROZON est tournée vers la Baie de DOUARNENEZ, et la rive de la Rade est bien moins fréquentée que la région de MORGAT. Deux modes d'hébergement son prédominants autour de la Rade de BREST, ce sont les résidences secondaires et les meublés, ainsi que l'héberge-

ment chez les parents ou amis. Le camping, par contre, est très peu pratiqué autour de la Rade, seulement 3 320 lits".

SI L'HEBERGEMENT TOURISTIQUE EN LUI MEME NE PARAIT PAS ETRE TRES GENANT POUR LE MOMENT, ON PEUT PENSER QUE SON DEVELOPPEMENT, S'IL DEVENAIT EXCESSIF, POURRAIT CONSTITUER UN HANDICAP POUR L'AQUACULTURE, POUR DES MOTIFS LIES AUX QUESTIONS D'HEBERGEMENT COMME AUX AIRES DE RECREATION.

SOURCE

SAUM de la Rade de BREST 1977. Etude analytique et méthodologique.  
(mêmes auteurs que le S.A.U.M. 1974).



## S U R F A C E   A G R I C O L E   U T I L E

La répartition des surfaces agricoles utiles pour les bassins versants de la Rade de BREST a une importance dans le plan d'aménagement du littoral.

- L'occupation du sol littoral par l'agriculture peut créer des problèmes d'accès aux sites et d'aménagement de ces sites.
- L'agriculture a une incidence certaine sur la qualité des eaux de la Rade, du fait de l'importance des bassins versants des rivières qui s'y déversent. Il y a donc des risques de pollution.

Cette carte est reprise telle quelle du S.A.U.M. de la Rade de BREST de 1974. Quatre zones agricoles différentes peuvent être distinguées :

- la zone maraîchère et d'élevage de la zone de BREST ;
- la presqu'île de PLOUGASTEL, spécialisée dans la culture des fraises et légumes;;
- la vallée de l'AULNE à dominante forestière dans le bas de son cours et à dominante d'élevage près de CHATEAULIN ;
- la presqu'île de CROZON sans vocation particulière.

Parmi les communes ayant moins de 60% de "surface agricole utile", certaines sont soit fortement urbanisées (BREST, LE RELECQ-KERHUON, LANDERNEAU), soit ont un sol relativement pauvre ou des conditions climatiques peu favorables à l'agriculture (ROSCANVEL, LANVEOC et LANDEVENNEC).

Au niveau de la cohabitation entre agriculture et aquaculture, il n'y a pas de conflits actuellement, mais trois problèmes d'aménagement peuvent se poser :

- 1) Obtention de terrains nécessaires à la construction de stations d'épuration ou de bassins d'épuration supplémentaires, si la situation l'exigeait ;
- 2) Acquisitions foncières nécessaires à la création des établissements aquacoles ;
- 3) Acquisitions foncières pour les voies d'accès terrestres.

Ces problèmes seront d'autant plus délicats que l'agriculture est intensive sur la bande littorale. Il est à remarquer cependant, que plus l'agriculture est intensive, moins les gens éprouvent le besoin de se tourner vers la mer, et laissent donc une zone littorale sauvage car la pente est souvent abrupte et le sol peu productif : c'est le cas des rives de l'ELORN jusqu'à la Pointe d'Armorique. Cette bande littorale n'est totalement utilisée que dans la zone d'élevage de CHATEAULIN. Les zones maricoles traditionnelles (Baie de DAOULAS, rivière de l'HOPITAL et du FAOU) possèdent des voies d'accès aménagées mais relativement peu au regard de l'apport aquacole qu'elles procurent. Les rives entre LANVEOC et ROSCANVEL sont très accessibles et peu utilisées par l'agriculture quand elles ne sont pas occupées par la Marine Nationale. Les zones forestières rendent en général l'accès au rivage difficile, mais elles ont un avantage certain : elles ne sont pas polluantes.

Le deuxième problème important que peut poser l'agriculture vis-à-vis de l'aquaculture est donc le risque de pollution des eaux, soit par le lisier des porcheries (rejet direct dans la rivière ou ruissellement des champs d'épandage), soit par le lessivage des terres et bassins versants fertilisés par des engrais chimiques et traités par des pesticides et herbicides. La partie Sud de la Rade, peu touchée jusqu'à présent par le phénomène, présente des risques. Le bassin de CHATEAULIN, en particulier, est en importante évolution agricole : le nombre des porcheries y est en inflation constante et l'usage des fertilisants et des pesticides devient quasi général.

TENIR COMPTE DU TYPE D'AGRICULTURE ENVIRONNANT EST NECESSAIRE POUR LE CHOIX D'UN SITE POSSIBLE POUR L'AQUACULTURE.

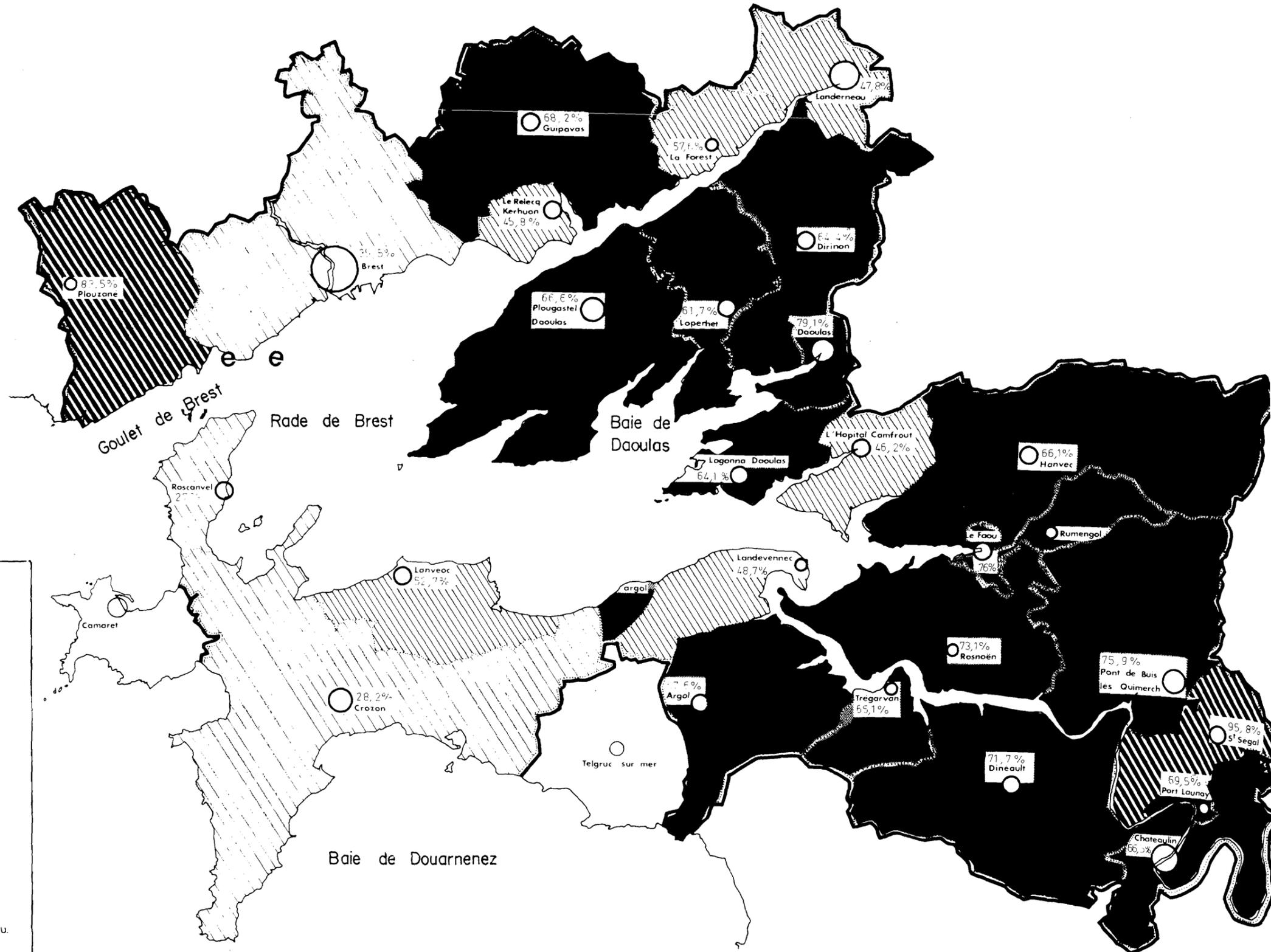
LACUNES

Quand on sait que le bassin de l'AULNE draine 60% des eaux douces entrant en Rade de BREST, il apparaît souhaitable qu'une étude sur les risques de pollution des rivières de ce bassin par l'agriculture soit entreprise. Cette étude devrait déterminer le pourcentage d'engrais, de pesticides, du lisier épandu qui arrive à la rivière, à quel rythme, et sous quelle forme. La presqu'île de PLOUGASTEL, région de culture intensive, pourrait faire l'objet d'une même étude. Ce sont là les deux zones qui comportent le plus de risques de pollution par l'agriculture. Il apparaît aussi pour l'instant, un manque d'analyses de la qualité de l'eau, surtout au niveau des pesticides.

SOURCES :

- S.A.U.M. de la Rade de BREST 1974 (Auteurs cité précédemment).
- DIRECTION DES AFFAIRES MARITIMES DE BRETAGNE-VENDEE : Documents établis en vue de la réunion du groupe de Travail Départemental du mercredi 27 Avril 1977 à BREST. OBJET : Schéma Directeur National de la conchyliculture et de l'aquaculture.
- MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE DE L'EQUIPEMENT, DU LOGEMENT ET DU TOURISME. Direction des Ports Maritimes et des Voies Navigables - Service Central Hydrologique "Le littoral français, dommages côtiers, ouvrages de défense". 2 - Inventaire analytique, volume 1, p. 427 à 439.

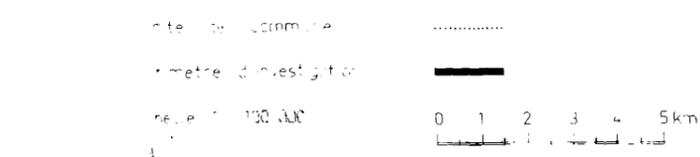
SECTEUR V RADE DE BREST  
PROPORTION DE SURFACE AGRICOLE  
UTILE (1971)



LEGENDE

Proportion de surface agricole utile

- 20% à 39,9%
- 40% à 59,9%
- 60% à 79,9%
- 80% et plus



0 1 2 3 4 5 km

## C I R C U L A T I O N   M A R I T I M E   E T   I N F R A S T R U C T U R E S   P O R T U A I R E S

La carte présentée ici est reprise du SAUM de la Rade de BREST 1974. La circulation maritime n'est intense qu'à la sortie du port de BREST et dans le Goulet. D'une façon générale, elle ne semble pas représenter une gêne directe pour les activités aquacoles mais, les risques d'abordage ou d'explosion font peser un risque indirect non négligeable.

Les ouvrages portuaires légers et les ports de pêche sont des données intéressantes car ce sont les points de la côte que l'aquaculture de pleine eau prend comme base pour ses embarcations. Il est logique de prévoir à proximité des abris, des aires pour le stockage de matériel, la réception des juvéniles, le conditionnement des produits etc... Ces abris sont assez bien répartis en Rade de BREST d'autant que la carte du SAUM ne nous semble pas exhaustive à ce point de vue.

LACUNES

Dans une phase ultérieure, il sera opportun de déterminer pour chaque site (de pleine eau en particulier) l'éloignement de tel type d'infrastructure.

SOURCE

SAUM de la Rade de BREST 1974. (Auteurs cités précédemment).  
COMAT/CNEXO (communication personnelle).

Source : SAUM Rade de Brest

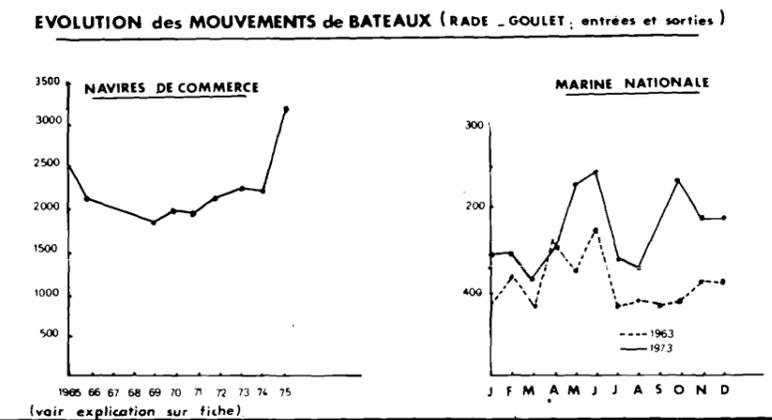
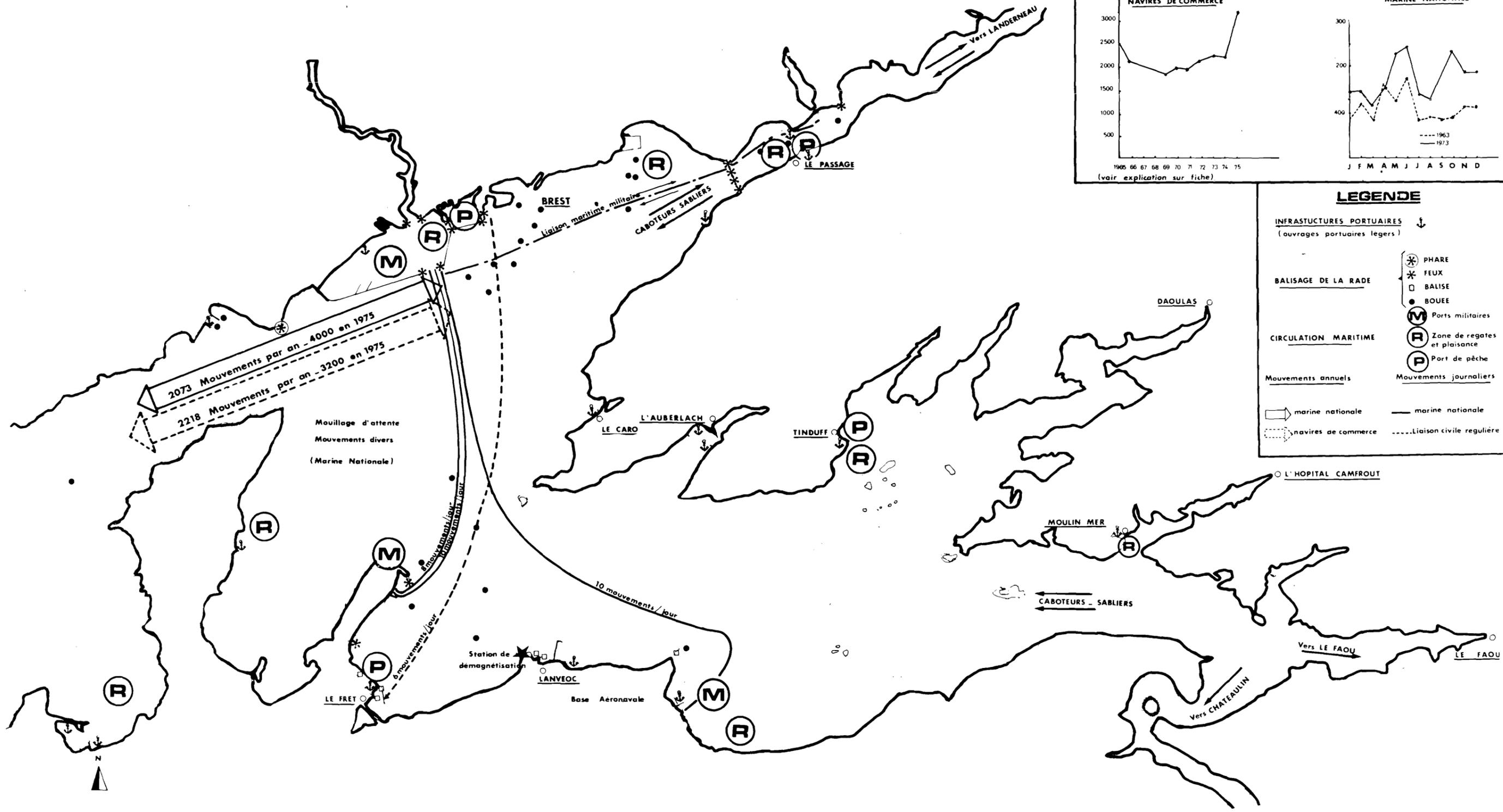
CNEXO

1<sup>re</sup> PHASE

ISTPM

SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

**SECTEUR V RADE DE BREST**  
**CIRCULATION MARITIME ET INFRASTRUCTURES**  
**PORTUAIRES**



**LEGENDE**

- INFRASTRUCTURES PORTUAIRES (ouvrages portuaires légers) ↓
- BALISAGE DE LA RADE
  - ☒ PHARE
  - ✱ FEUX
  - BALISE
  - BOUEE
- CIRCULATION MARITIME
  - (M) Ports militaires
  - (R) Zone de regates et plaisance
  - (P) Port de pêche
- Mouvements annuels
  - marine nationale
  - navires de commerce
- Mouvements journaliers
  - marine nationale
  - Liaison civile régulière

2073 Mouvements par an - 4000 en 1975  
2218 Mouvements par an - 3200 en 1975

Mouillage d'attente  
Mouvements divers  
(Marine Nationale)

10 mouvements/jour

ECHELLE



Sources : Marine Nationale - Affaires Maritimes - Service maritime de l'Equipeement - Vedettes Armoricaines

## L E S   C O N T R A I N T E S

Les contraintes rencontrées en Rade de BREST sont principalement le fait de la présence de la Marine Nationale et de celle du Port de Commerce.

Le document utilisé est la carte du Service Hydrographique. Les interdictions diverses y ont été explicitées. Autour de L'ILE LONGUE, les zones interdites ne sont pas accessibles, et les deux zones règlementées recouvrent une mosaïque de petites surfaces grevées d'interdictions différentes.

Les centres d'interdiction sont : L'ILE LONGUE, le Goulet, la sortie de la Rade-abri, le Pont de PLOUGASTEL et une bande d'axe nord-sud entre LAUBERLAC'H et la Pointe de PEN AR VIR. Toutes les contraintes sont situées à l'ouest d'une ligne joignant la Pointe DOUBIDY à celle de PEN AR VIR.

LES INTERDICTIONS DIVERSES EN RADE REFLETENT PARTIELLEMENT L'INFLUENCE DE LA MARINE NATIONALE. LE FOND DE LA RADE EST LIBRE D'INTERDICTION.

Le mouillage est, avec la pêche, l'interdiction la plus fréquente. Ces interdictions ne sont guère compatibles avec des opérations d'aquaculture. Les anses du FRET et de ROSCANVEL sont notablement hypothéquées à ce point de vue par des interdictions totales ou partielles.

SOURCE

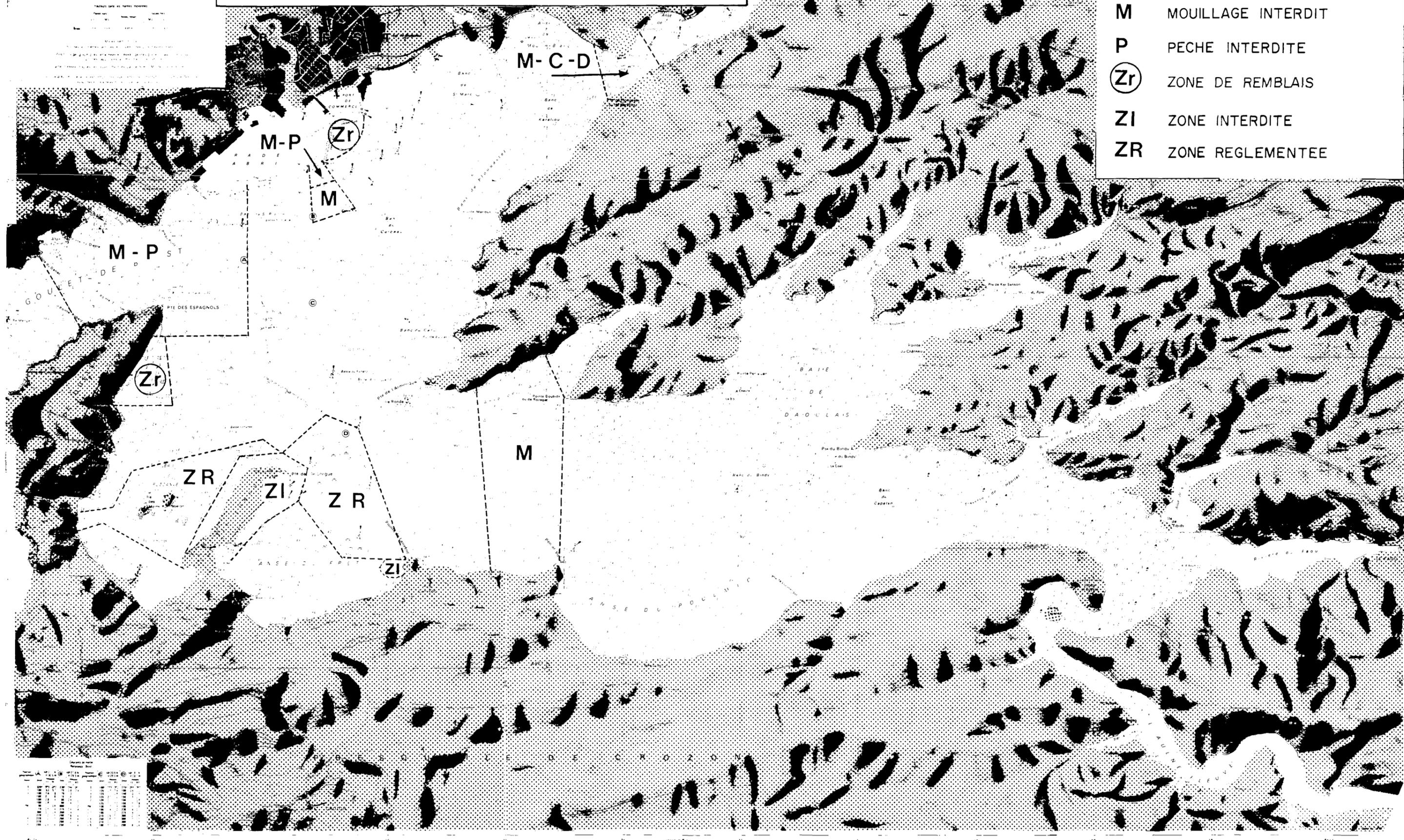
Carte n° 6542 du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.  
Rade de BREST.

SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

SECTEUR V RADE DE BREST  
LES CONTRAINTES

LEGENDE

- C CHALUTAGE INTERDIT
- D DRAGAGE INTERDIT
- M MOUILLAGE INTERDIT
- P PECHE INTERDITE
- (Zr) ZONE DE REMBLAIS
- ZI ZONE INTERDITE
- ZR ZONE REGLEMENTEE



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

PÊCHE ET CONCHYLICULTURE - REPARTITION DES ACTIVITES

La carte donnant la répartition des activités de pêche et de conchyliculture est réalisée à partir des documents des Affaires Maritimes et à partir du S.A.U.M. de la Rade de BREST. Elle donne la position des parcs et des gisements naturels ostréicoles. Elle donne aussi la position des zones de contraintes et les surfaces qui peuvent être intéressantes pour les autres activités, en particulier pour la coquille Saint Jacques.

La Rade de BREST est, par vocation, un centre de culture de l'huître plate sur parcs découvrants ou en eau profonde, s'appuyant sur de très importants gisements naturels (sensiblement 1500 ha).

Les surfaces exploitées sont restées stables depuis 1966 pour ce qui concerne les parcs découvrants : aux environs de 300 ha. Pour les parcs en eau profonde, le développement s'est fait en deux temps : en 1967-1968 passage de 420 à 700 ha, puis en 1971, de 700 à 1 230 ha. Par la suite, dès 1975, à cause de l'épizootie de l'huître plate, les superficies ont été réduites temporairement avec option. La mytiliculture se fait essentiellement à plat dans la partie haute de l'estuaire de l'Elorn. Il est difficile de chiffrer la superficie totale utilisée pour ce type d'activité, car les concessions ne sont pas attribuées spécifiquement. Néanmoins, on peut estimer qu'il y a environ 23 ha utilisés pour la culture de la moule.

Les gisements coquilliers naturels sont aussi très importants : ils se composent de gisements de coquilles Saint Jacques, de pétoncles et de praires sur la quasi totalité de la Rade (7.000 ha), et d'huîtres plates sur 1 550 ha, dans le Sud de la Rade. L'exploitation des gisements coquilliers s'est trouvée considérablement réduite, du fait de l'hiver rigoureux 1962-1963 et de la surpêche pour la coquille Saint Jacques, et du fait de l'épizootie pour les huîtres plates. La production étant tombée à un niveau catastrophique, le cantonnement de l'Armorique qui avait été créé pour servir de réserve pour la coquille Saint Jacques a été abandonné récemment.

Tous les gisements, qu'ils soient d'huîtres ou de coquillages, ont été considérablement réduits du fait des contraintes : port de commerce, base sous marine nucléaire de l'Ile Longue, et zones interdites pour sa protection. Les gisements sont exploités par une flotille de 150 bateaux environ.

Il faut aussi noter que l'activité essentielle de la Rade de BREST est l'ostréiculture. Si on considère le pourcentage du personnel travaillant pour l'ostréiculture, il est de loin majoritaire : 65%. Cependant, il n'y a que très peu d'ostréiculteurs n'exerçant que ce métier : 4% ; tandis que les professionnels vivant de la pêche représentent 35% des effectifs de la pêche et de la conchyliculture.

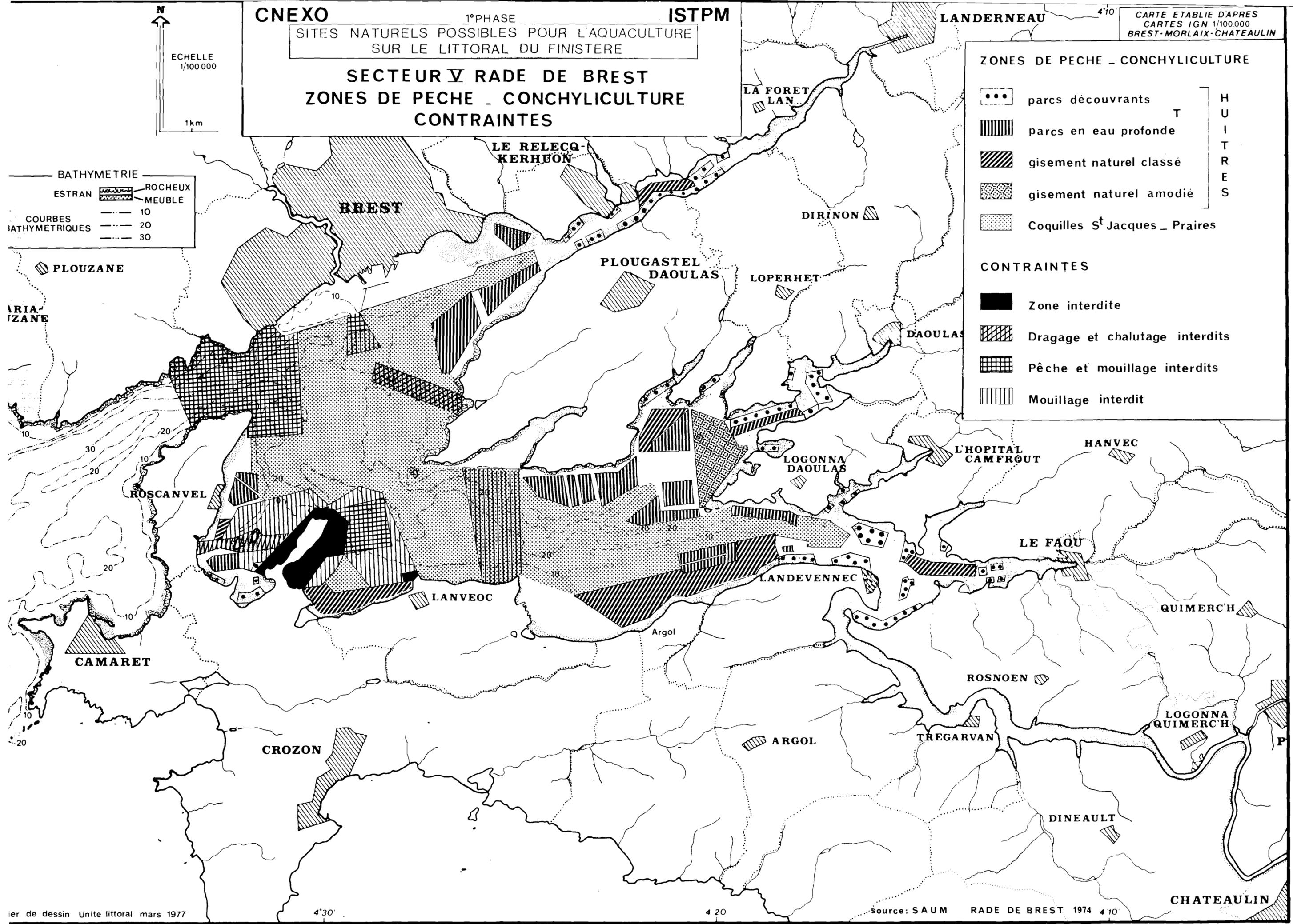
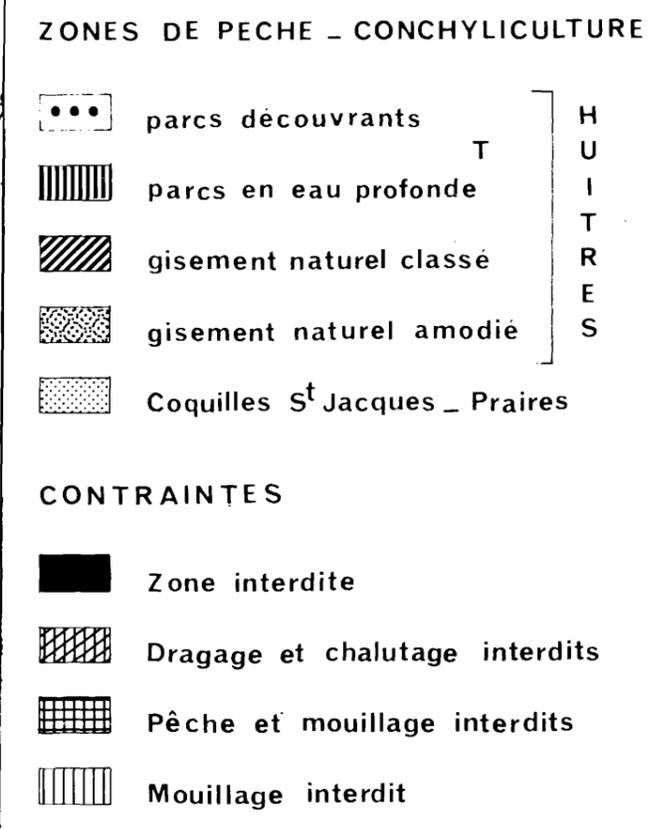
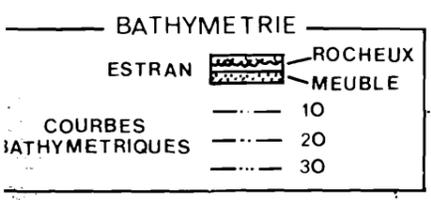
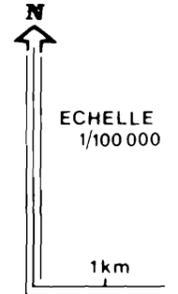
SOURCES :

Elles sont identiques à celles concernant la production.

**CNEXO** 1<sup>re</sup> PHASE **ISTPM**  
 SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
 SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

**SECTEUR V RADE DE BREST**  
**ZONES DE PECHE - CONCHYLICULTURE**  
**CONSTRAINTES**

CARTE ETABLIE D'APRES  
 CARTES IGN 1/100 000  
 BREST-MORLAIX-CHATEAULIN



## P E C H E E T C O N C H Y L I C U L T U R E - P R O D U C T I O N

Le graphique donnant l'évolution de la production en pêche et conchyliculture de 1971 à 1976 a été réalisé à partir des données fournies par les Affaires Maritimes.

Nous avons choisi la représentation par histogrammes qui nous semble refléter de façon plus parlante l'évolution de la production au cours de ces dernières années.

Il faut préciser que les chiffres que nous avons pu recueillir sont ceux fournis aux Affaires Maritimes par les professionnels, et ils ne reflètent pas toujours la réalité. Ainsi les chiffres de production d'huîtres japonaises "gigas" sont très certainement sous-estimés. Nous pouvons espérer cependant que les erreurs vont toujours dans le même sens, et que les chiffres sont comparables d'une année à l'autre.

Si nous considérons l'évolution de la production depuis 1971, nous constatons globalement une augmentation régulière de la valeur des produits débarqués au cours des 3 premières années : on passe de 34 millions de Francs en 1971 à 55 millions de Francs en 1973, puis une chute spectaculaire jusqu'à 14 millions de Francs en 1976. En tonnage, on assiste au même phénomène : passage de 6700 à 7700 tonnes de 1971 à 1973, puis chute jusqu'à 2100 tonnes en 1976. Cette évolution s'explique uniquement par l'épizootie qui a frappé l'huître plate en 1974 et qui a décimé les élevages de la Rade. En contre partie, la production d'huîtres creuses japonaises "gigas" s'est développée au cours des dernières années. Cette dernière ayant servi de produit de remplacement pour l'huître plate. Les autres produits commercialisés en Rade de BREST sont res-

tés pendant la période considérée remarquablement stables. Pour la coquille Saint-Jacques, la dégradation s'est produite beaucoup plus tôt. Depuis l'hiver 1962-1963, la production a chuté régulièrement de 2000 à 100,150 tonnes par an.

Dans le diagramme, nous n'avons pas fait intervenir la production en valeur et en tonnage pour ce qui concerne les poissons, les crustacés et les algues, car elle est très faible en Rade de BREST. En tonnage, la Rade de BREST produit environ 30 tonnes de poissons par an, parmi lesquels le maquereau prédomine, et 20 tonnes de crustacés par année avec une prédominance de l'araignée. Quant aux algues, la production est inexistante en Rade de BREST.

SOURCES

MONOGRAPHIE DES PECHEES. Affaires Maritimes (BREST et CAMARET).

LE GALL J., 1952 - La coquille Saint Jacques en Rade de BREST. Bull. Inf. et Doc. de l'OSTPM. n° 73.

FAURE L., 1956 - La coquille Saint Jacques (*Pecten maximus*) de la Rade de BREST. Revue des Travaux de l'ISTPM 20 (2).

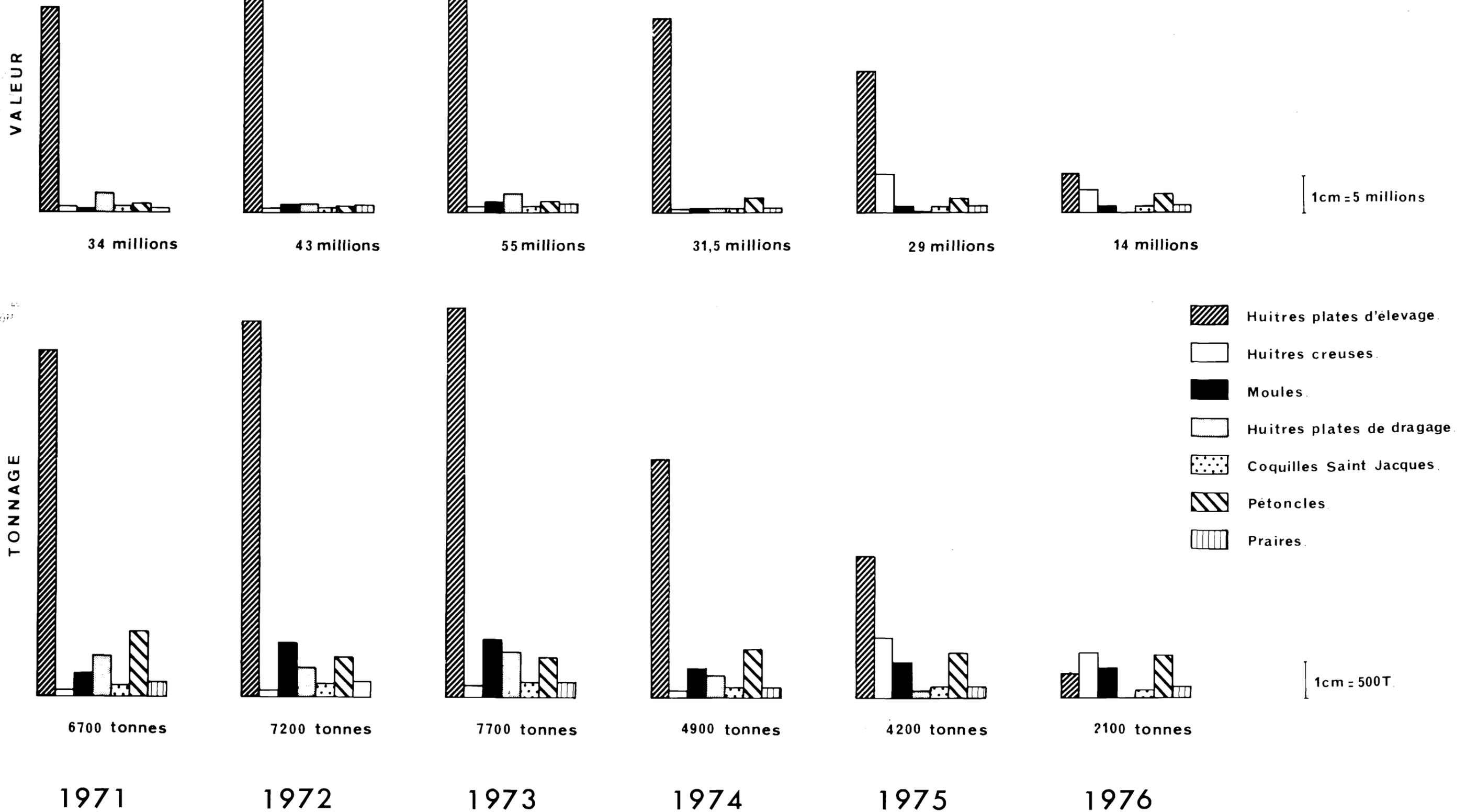
FAURE L., 1966 - Etude des stocks de coquilles Saint Jacques de Bretagne en 1966. Sciences et Pêche. Bull. de l'ISTPM n° 153, Novembre 1966.

PIBOUBES R., - Pêche et conchyliculture en Bretagne nord. Bull. du CERS. Biarritz, tome 9, fasc. 4, et tome 10, fasc. 1.

S.A.U.M. DE LA RADE DE BREST. 1974 - (Auteurs cités précédemment).

SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

**SECTEUR V RADE DE BREST  
PECHE ET CONCHYLICULTURE  
EVOLUTION DE LA PRODUCTION**



## LES ESSAIS D'AQUACULTURE NOUVELLE

En Rade de BREST on relève 4 sites où des essais d'aquaculture ont eu lieu ou sont en cours à notre connaissance.

N°	SITE	PROMOTEUR	TYPE DE SITE	ESPECE	TYPE D'ELEVAGE	STADE DE DEVELOP.
1	LAUBERLAC'H	CNEXO/COMAT*	Pleine eau	saumon/ truite	cage flottante	préproduction
2	TINDUFF	UBO/COMAT*	A terre	Palourde huitre clam pétoncle coquille praire	raceway	nursery expérimentale
3	PEN AL LAN BAIE DE DAOULAS	CNEXO/COMAT*	Pleine eau	coquille St Jacques pétoncle	sur le fond et suspension	expérimental
4	FOLGOAT	AQUACOOP/** CNEXO	Pleine eau	saumon	cage flottante	expérimental

\* COMAT : Coopérative Maricole du Tinduff

\*\* AQUACOOP : Coopérative issue de la COMAT.

Bien qu'alimentées par les eaux de la Rade, les installations du Centre Océanologique de Bretagne sortent du cadre de cet inventaire. Par nature, les recherches qui s'y déroulent ont un objectif expérimental et ne sont pas toutes orientées en vue d'un développement local. Les espèces concernées sont nombreuses (ormeau, coquille St-Jacques, crevette japonaise, crevette bouquet, sole, bar, turbot, saumon, etc.) et les modes d'élevage sont variés.

Depuis 1974, des essais d'élevage de salmonidés en cages flottantes sont en cours au site de L'AUBERLAC'H. C'était la première fois en France que des recherches étaient entreprises sur des structures flottantes en milieu semi-ouvert, et l'expérience a prouvé qu'elles peuvent résister à des creux de 2m. Après la mise en place d'une cage, c'est aujourd'hui 900 m<sup>2</sup> d'élevage qui sont en place, soit une surface occupée de 2500 m<sup>2</sup> avec les ancrages. Le volume réel utilisé est de 2250 m<sup>3</sup>, les cages étant profondes de 3 m 50.

Les productions obtenues ont été les suivantes :

en 1974-75	2,5 tonnes de saumon coho
en 1975-76	5 - 6 tonnes de saumon coho et truite (principalement)
en 1976-77	2 - 3 tonnes de saumon et 12 - 15 tonnes de truite.

La période d'élevage actuelle se déroule entre octobre et juin. Les truites sont mises en place en octobre à 150-200 g pour atteindre 1 kg et plus à partir d'avril. Les saumons sont mis en septembre-octobre à un poids de 100 g pour être vendus soit en janvier-février à 300-400 g soit en mai-juin à 700 - 1000 g.

SOURCES :

CNEXO/COMAT/UBO = Communications personnelles

Comité Local des Pêches Maritimes du Quartier Maritime de BREST, 1977. Pêche et culture marines dans le Quartier Maritime de BREST. Présent et Avenir, 27 p.

A l'heure actuelle, les essais de cycle d'été n'ont pas abouti. Ils pourraient permettre, à partir de saumons de 20 g en mai-juin, d'obtenir des tailles portions de 300-400 g en décembre-janvier (soit 12 mois après l'éclosion) ou des poissons de 1 kg en mai-juin. Cela permettrait presque de doubler la production actuelle. Les charges actuelles pour le cycle d'hiver en cours laissent espérer une production de 10 tonnes de saumons pour décembre-janvier 1978 et 35-40 tonnes de truites pour mars-juin. Si les prévisions de l'hiver prochain sont réalisées, la rentabilité de l'opération aura été démontrée avec l'emploi, par AQUACOOP de 5 personnes. La présence de sites abrités de pleine-eau dans le Finistère et, en particulier en Rade de BREST, prend donc un intérêt économique certain, puisque l'utilisation de ce type de site peut être envisagée à court terme.

Il faut aussi signaler quelques essais du type repeuplement :

- A PEN AL LAN, 26.000 jeunes coquilles St-Jacques captées en baie de ST-BRIEUC, avaient été semées. Après un an, on a déjà pu observer une maturation sexuelle (présence de corail), ce qui n'apparaît pas sur les coquilles en baie de ST-BRIEUC. Ces résultats démontrent l'importance du milieu et confirment le caractère favorable pour cette espèce des eaux de la Rade. Cet été, des expériences de collecte de naissain en Rade ont permis la capture massive de naissain de pétoncles, mais ont été presque totalement nulles pour la coquille St-Jacques, en raison de la faible abondance des géniteurs sur le fond, liée à des conditions climatiques peu favorables.

5 à 6 millions de juvéniles de pétoncles ont été récoltés. 3 millions sont déjà semés sur parc à PEN AL LAN (zone protégée étendue à 25-30 hectares) et parallèlement, une expérience de prélevage en suspension sur filière (à l'image des réalisations japonaises) doit être très bientôt mise en place à l'entrée de la baie de DAOULAS où la profondeur atteint une vingtaine de mètres. La filière flottera entre deux eaux, à environ 6 m. de la surface et du fond.

- Au TINDUFF, une nurserie sous serre abrite de très jeunes bivalves provenant d'écloserie (palourdes et praires). Depuis 1975, des recherches sont faites en vue de déterminer les conditions optimales de leur prégrossissement. La production de l'année 1977 a été immergée sur parcs (palourdes et praires) ou placée en suspension au cours du mois d'octobre 1977.
- Dans l'AULNE, au niveau du FOLGOAT, on teste depuis quelques mois les possibilités d'acclimatation des smolts à l'eau de mer.

Une autre expérience en projet doit être signalée, bien qu'elle soit plus du domaine de l'écologie appliquée que de l'aquaculture proprement dite. Elle concerne l'emploi d'organismes filtreurs pour participer à l'épuration des effluents urbains de LANVEOC. Ce projet émane de l'Université de Bretagne Occidentale et de la D.D.A.

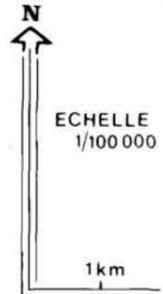
Il est intéressant de noter la concentration des essais sur la presqu'île de PLOUGASTEL. Ceci résulte incontestablement du dynamisme de la coopérative des marins pêcheurs du TINDUFF, malgré les séquelles financières de l'épizootie de l'huître plate qui se font encore sentir.

Dans ces entreprises, la profession bénéficie du concours scientifique et technique du CNEXO, de l'Université de Bretagne Occidentale et de l'I.S.T.P.M.

LA RADE DE BREST EST INDUBITABLEMENT UN TERRAIN EXPERIMENTAL PRIVILEGIE POUR L'AQUACULTURE NOUVELLE, EN RAISON DU DYNAMISME DES PROFESSIONNELS DE LA MER, DE LA QUALITE DES EAUX, DE LA PROXIMITE DES CENTRES DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES ET DE LA RICHESSE EN SITES POSSIBLES. LA SALMONICULTURE SEMBLE SUR LE POINT D'Y ETRE RENTABLE.

**CNEXO** 1<sup>re</sup> PHASE **ISTPM**  
 SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
 SUR LE LITTORAL DU FINISTERE  
**SECTEUR V RADE DE BREST**  
**LES ESSAIS D'AQUACULTURE NOUVELLE**

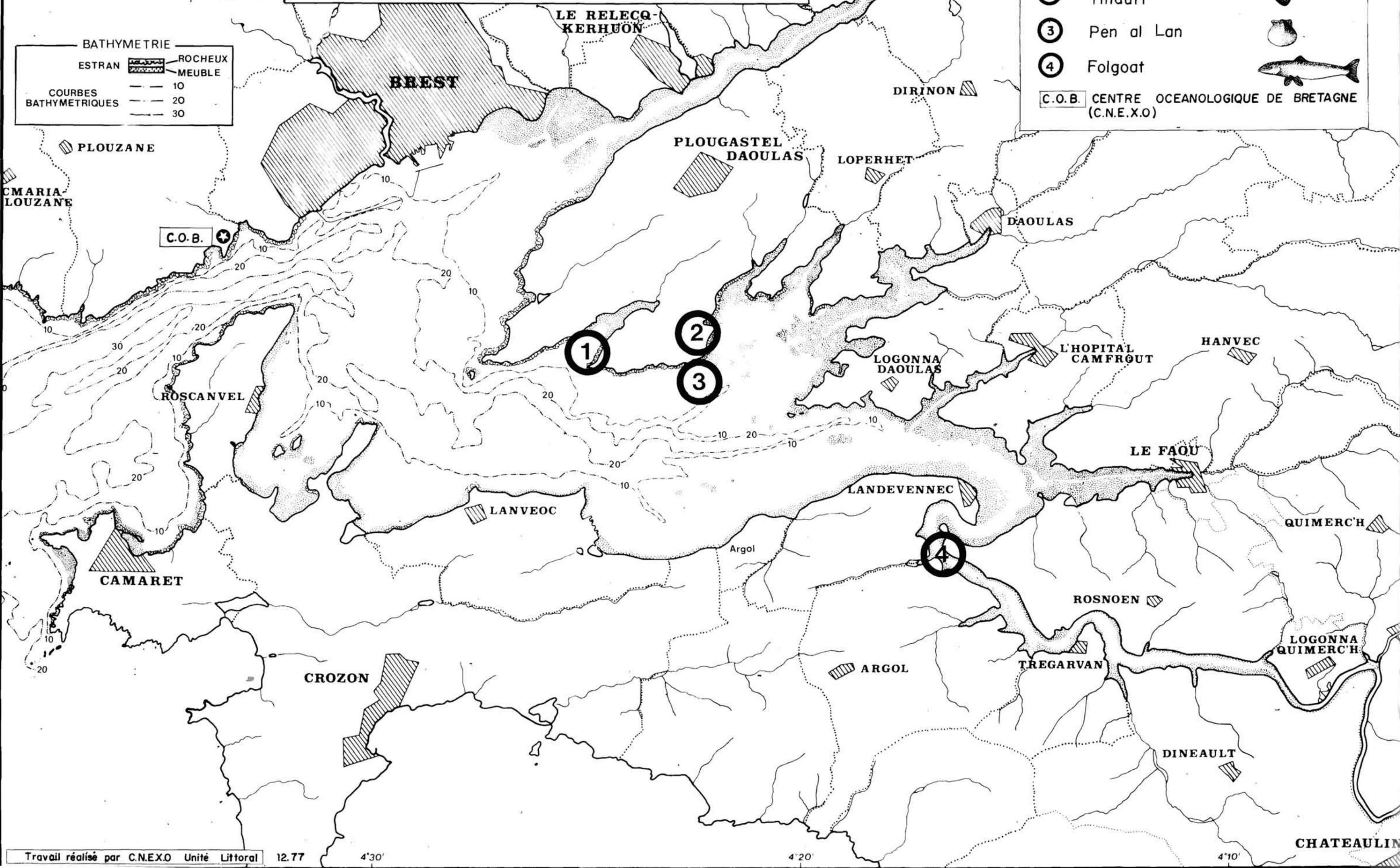
FOND ETABLI D'APRES  
 CARTES IGN 1/100.000  
 BREST-MORLAIX-CHATEAUL



**LEGENDE**

①	Lauberlac'h	
②	Tinduff	
③	Pen al Lan	
④	Folgoat	

C.O.B. CENTRE OCEANOLOGIQUE DE BRETAGNE (C.N.E.X.O)



## RÉSULTATS DE LA PREMIÈRE PHASE - AQUACULTURE TRADITIONNELLE

OSTREICULTURE

On peut penser que l'ostréiculture en Rade de BREST est d'une part tombée au plus bas lors des dernières années et, d'autre part, qu'elle avait atteint avant d'être touchée par la parasitose un niveau que l'on pourrait qualifier de maximal. Quoiqu'il en soit, on peut espérer un redémarrage de la culture de l'huître plate dès que l'épizootie regressera. Les surfaces réduites avec option seront de nouveau exploitées dans un premier temps puis, conformément au plan de partage de la Rade de BREST, approuvé par la dépêche ministérielle n° 1708 p.3, du 14 mai 1970, les 150 ha qui n'ont pas encore été concédés pourraient l'être. Dans les secteurs actuellement concédés, il faut prévoir la construction de bassins insubmersibles pour améliorer la qualité des produits livrés à la consommation.

MYTILICULTURE

La mytiliculture en Rade de BREST est, comme nous l'avons vu, une activité marginale. Son extension ne pourrait être que très limitée. La seule forme de mytiliculture qui pourrait être tentée serait la mytiliculture sous radeaux, mais ceci ne pourrait se faire que dans des secteurs déjà consacrés à cette activité.

AUTRES COQUILLAGES

Le développement de la culture des autres coquillages est tributaire de l'huître. Les palourdes, praires, etc... si elles étaient cultivées de façon importante en Rade de BREST, le seraient sur des terrains réservés à l'ostréiculture. S'il peut paraître souhaitable de diversifier les cultures en Rade de BREST, la rentabilité de ces dernières n'est pas encore prouvée. Pour la coquille St-Jacques, la situation s'étant dégradée comme on l'a vu, il serait intéressant d'essayer de redonner à la Rade une importance qu'elle a perdue. Ceci passe par des essais de repeuplement qui, en s'inspirant des méthodes japonaises, pourraient reconstituer les gisements épuisés. Il reste à adapter ces méthodes à nos eaux.

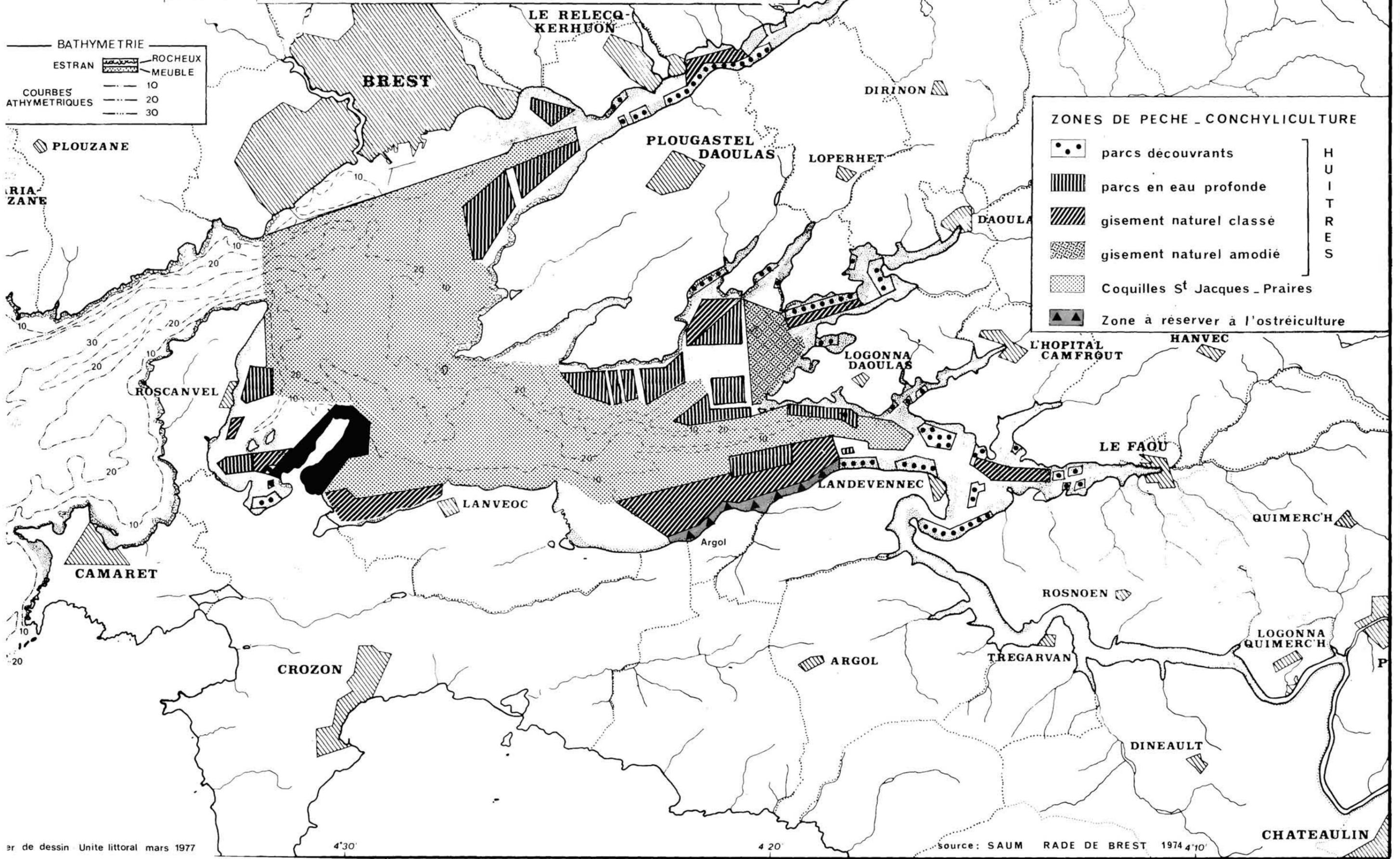
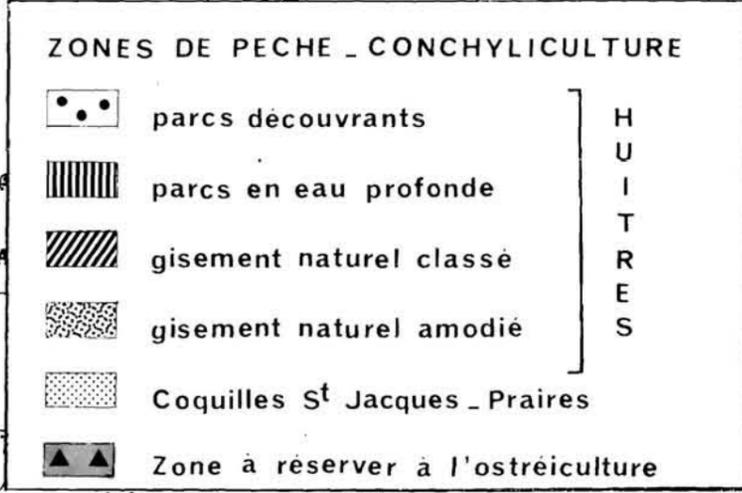
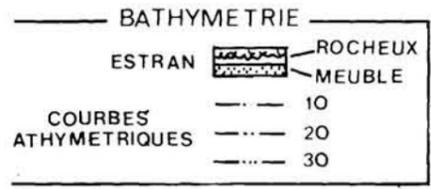
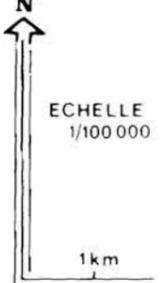
ALGUES

En raison de la quasi-absence de substrat rocheux, la Rade de BREST n'est pas un terrain privilégié pour l'exploitation traditionnelle des algues. Néanmoins, l'application des techniques de culture japonaise sur cordes et piquets n'est pas à exclure.

**CNEXO** 1<sup>o</sup> PHASE **ISTPM**  
 SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
 SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

**SECTEUR V RADE DE BREST**  
 RESULTATS DES TRAVAUX 1<sup>o</sup> PHASE  
 AQUACULTURE TRADITIONNELLE

CARTE ETABLIE D'APRES  
 CARTES IGN 1/100 000  
 BREST-MORLAIX-CHATEAULIN



## RÉSULTATS DE LA PREMIÈRE PHASE - AQUACULTURE NOUVELLE

La première phase de l'inventaire des sites potentiels pour l'aquaculture en Finistère a pour objet de réaliser sur le littoral une première sélection d'emplacements dont la morphologie et la disponibilité spatiale semblent suffisamment intéressantes pour justifier un examen approfondi, lequel sera réalisé lors de la 2ème phase d'étude.

Le travail de reconnaissance est préparé par l'étude documentaire. Une première liste est dressée sur carte au 1/25.000ème et chaque emplacement repéré est visité et répertorié. Les éléments suivants sont relevés : morphologie, type de site, (cf. annexe 2), surface utilisable, moyen d'accès, protection de la mer, type de sol, possibilité d'alimentation en eau de mer, présence d'eau douce, proximité du réseau électrique et téléphonique, activités actuelles, activités environnantes. A l'occasion, quelques relevés de température, salinité, faune et flore sont effectués, qui pourront être utilisés en 2ème phase. La reconnaissance est réalisée en basse mer de vive-eau.

Sur 61 emplacements relevés sur documents, 46 ont été reconnus dignes d'intérêt pour une étude approfondie. Cette dernière permettra de mieux définir les principales caractéristiques de ces lieux et de choisir parmi cette première liste les sites à potentiel aquacole élevé.

D'ores et déjà, la carte ci-contre peut permettre de situer dans une optique d'aménagement du littoral les lieux possibles de développement de l'aquaculture nouvelle et donc de prévoir et éviter certains conflits.

La liste générale des sites reconnus et retenus pour étude approfondie lors de la 2ème phase (tableau, page 48) commence à la Pointe de ROSCANVEL, suit la rive Sud de la Rade pour finir par l'ELORN et BREST.

Il faut toutefois faire remarquer que :

- les emplacements cités ne sont indiqués qu'à titre provisoire ;
- qu'un certain nombre d'entre eux seront éliminés en 2ème phase ;
- que l'intérêt comparatif des différents sites ne peut être encore fourni ;
- que les sites peuvent avoir des potentialités de production très différentes ;
- qu'il s'agit d'une façon générale de potentialités à long terme.

Néanmoins, il faut signaler qu'à court terme, au vu des essais en cours, la salmoniculture en cages flottantes est proche d'atteindre le seuil de rentabilité économique. Les sites propices à cette activité prennent donc aujourd'hui un intérêt grandissant. Il s'agit, selon notre typologie décrite en annexe 2, de sites de pleine eau dont la Rade de BREST est, comparativement au reste du Finistère, très riche puisqu'elle rassemble, à elle seule, plus de la moitié des surfaces disponibles pour les cages flottantes sur le littoral du Finistère.

Au terme de cette première phase, la répartition selon les types de site est la suivante :

- sites à terre	2
- sites endigués insubmersibles	6
- sites submersibles à communication large	20
- sites submersibles à communication restreinte	10
- sites en pleine eau	8
TOTAL	46

Si à partir de ces données on veut réaliser une synthèse, évidemment partielle, on peut dresser une estimation cartographiée des potentialités morphologiques\* du littoral pour l'aquaculture nouvelle. Il apparaît déjà clairement que la partie estuaire de l'ELORN et du goulet est d'un intérêt moindre pour cette activité future et que, par contre, l'ensemble Est de la Rade est très intéressant.

Les travaux du Schéma d'Aménagement du Littoral Breton et des îles (SALBI) ; parus avant que ne commence cette étude, avaient intégré cette activité dans les voies de développement possible. La reproduction plus loin de ce document permet de comparer les zones prévues par le SALBI (Z.A.M.\*\*\*) avec le potentiel morphologique qui vient d'être défini dans cette étude. Il est intéressant de constater que les conclusions du SALBI sont en accord étroit avec cette première étude. A signaler toutefois pour le secteur de l'AULNE en amont de LANDEVENNEC, un développement touristique fluvial prévu par le Schéma qui se ferait peut-être aux dépens de l'aquaculture (voir p.50).

LA CARTE CI-CONTRE MONTRE LA REPARTITION DES SITES. IL EST A NOTER QUE LES CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES DES RIVAGES DE LA RADE FONT QUE C'EST SURTOUT LE CENTRE ET LE FOND DE LA RADE QUI SONT LES PLUS INTERESSANTS POUR L'AQUACULTURE. LA BRANCHE NORD (ESTUAIRE ET EMBOUCHURE DE L'ELORN) NE PRESENTE QUE RELATIVEMENT PEU D'INTERET, SEMBLE-T-IL, POUR CETTE ACTIVITE.

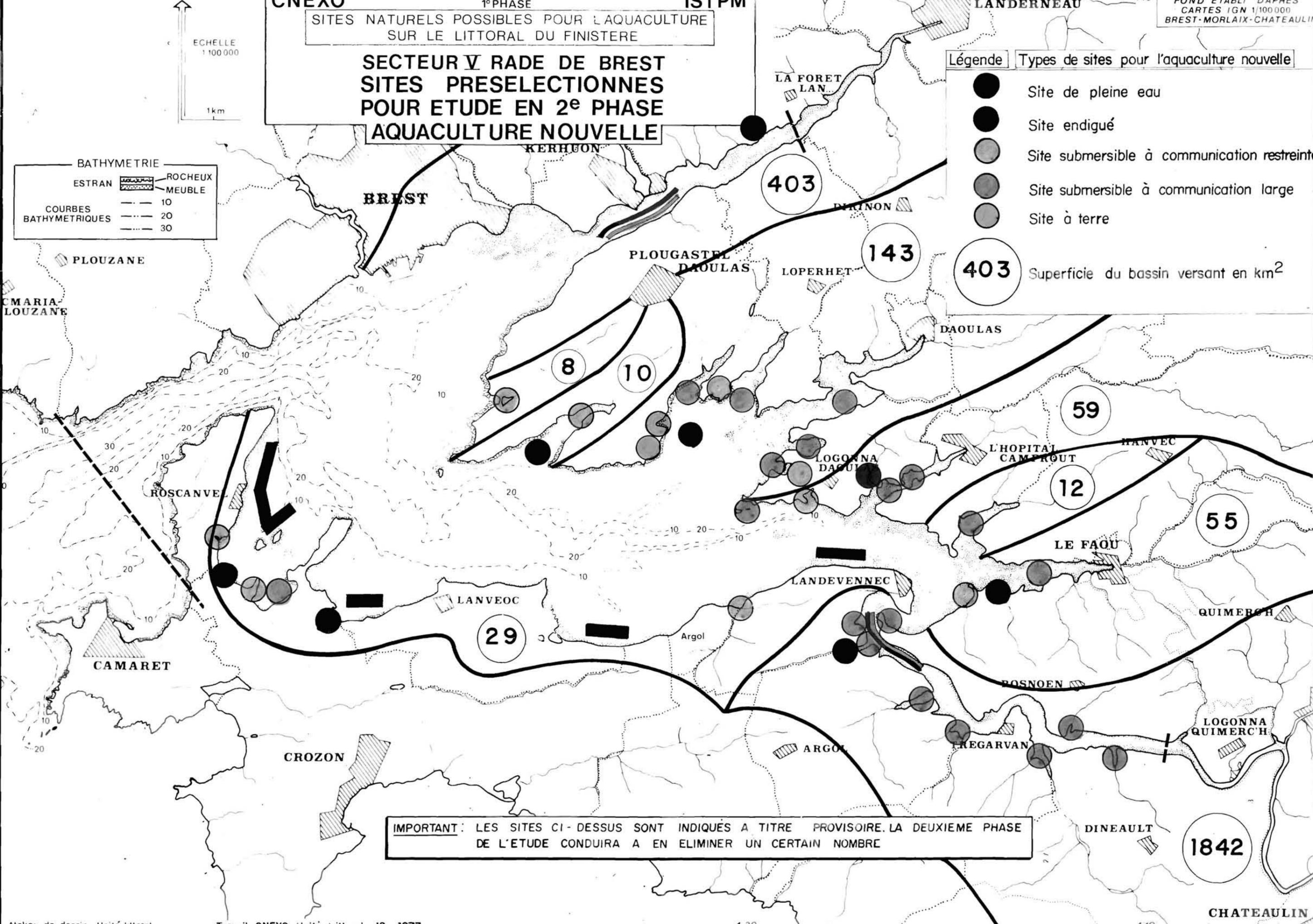
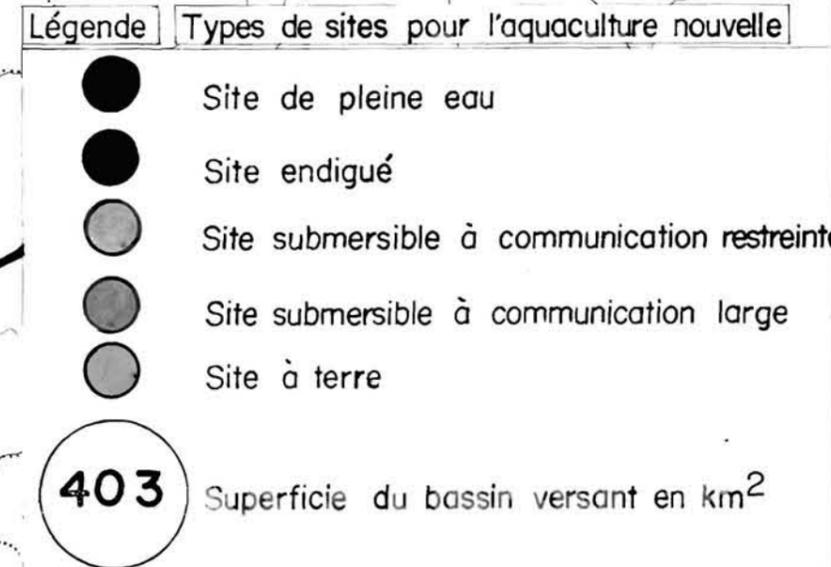
Les études de la deuxième phase consisteront non seulement à cerner les caractéristiques océanographiques des sites, mais aussi le contexte terrestre afin d'évaluer les risques possibles de conflits avec les activités environnantes. Ces risques, a priori, seront fonction de l'ampleur du bassin versant débouchant au voisinage du site, de la nature des activités, et de l'importance de l'urbanisation. A titre d'exemple, nous avons inclus sur la carte ci-contre la superficie des bassins versants.

\* voir carte suivante.

\*\* Z.A.M. = Zone d'Aménagement Maricole.

SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

**SECTEUR V RADE DE BREST  
SITES PRESELECTIONNES  
POUR ETUDE EN 2<sup>e</sup> PHASE  
AQUACULTURE NOUVELLE**



**IMPORTANT:** LES SITES CI-DESSUS SONT INDICES A TITRE PROVISOIRE. LA DEUXIEME PHASE DE L'ETUDE CONDUIRA A EN ELIMINER UN CERTAIN NOMBRE

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES SITES PRÉSELECTIONNÉS

SITES VISITES	COMMUNES RIVERAINES	TYPES					SUPERFICIE		
		PE	SU/CL	SU/CR	INS	TE	< 1 ha	1 à 10ha	> 10 ha
BAIE DE ROSCANVEL	ROSCANVEL	X						X	
KERVIAN	ROSCANVEL			X			X		
POUL TREMET	ROSCANVEL/CROZON				X		X		
ILE DU RENARD	CROZON			X			X		
ANSE DE ROSTELLEC	CROZON		X					X	
ETANG DU FRET	CROZON				X			X	
ANSE DU FRET	CROZON/LANVEOC	X						X	
ANSE DU POULMIC	LANVEOC/CROZON/ARGOL	X						X	
LE LOC'H	ARGOL/LANDEVENNEC			X			X		
SILLON DES ANGLAIS	LANDEVENNEC	X						X	
TERENEZ	ROSNOEN		X				X		
RIV. AULNE	ROSNOEN/LOGONNA/QUIMERCHE/ DINEAULT/TREGARVAN/ARGOL/ LANDEVENNEC	X	X					X X	
PORZ COZ	LANDEVENNEC		X				X		
FOLGOAT Steir	LANDEVENNEC/ARGOL		X				X		
FOLGOAT Moulin	LANDEVENNEC/ARGOL				X		X		
STER AR C'HARO	ARGOL		X					X	
STER AR POULMEN	ARGOL/TREGARVAN		X					X	
ANSE DE GARVAN	TREGARVAN/DINEAULT		X				X		
PEN AR STER	DINEAULT			X			X		
LA FORET	ROSNOEN		X				X		
ARUN	ROSNOEN			X			X		
LE PRIOLDY	ROSNOEN				X		X		

SITES VISITES	COMMUNES RIVERAINES	TYPES					SUPERFICIE		
		PE	SU/CL	SU/CR	INS	TE	< 1 ha	1 à 10 ha	> 10 ha
RIV. DU FAOU	HANVEC/LE FAOU/ROSNOEN		X						X
ANSE DE KEROULLE	HANVEC/L'HOPITAL/CAMFROUT		X						X
RIV. L'HOPITAL CAMFROUT-	L'HOPITAL/CAMFROUT/LOGONNA- DAOULAS		X						X
LE ROHOU	LOGONNA-DAOULAS		X				X		
MOULIN MER	LOGONNA-DAOULAS				X			X	
ANSE DU BOURG	LOGONNA-DAOULAS			X			X		
POINTE DU BINDY	LOGONNA-DAOULAS		X				X		
ANSE DU ROZ côté W	LOGONNA-DAOULAS		X					X	
ANSE DU ROZ côté E	LOGONNA-DAOULAS			X			X		
ANSE DE ST JEAN	LOGONNA-DAOULAS		X					X	
RIV. DAOULAS	LOGONNA-DAOULAS/DAOULAS/ DIRINON/LOPERHET		X					X	
ANSE DE PENFOUL	LOPERHET/PI.OUGASTEL-DAOULAS		X					X	
ROSSERMEUR	PLOUGASTEL-DAOULAS			X			X		
ANSE DU MOULIN NEUF	PLOUGASTEL-DAOULAS		X					X	
BAIE DE DAOULAS	LOG. DAOULAS/DAOULAS/DIRINON/ LOPERHET/PLOUGASTEL-DAOULAS	X						X	
TRAON LIORS	PLOUGASTEL-DAOULAS					X	X		
FERME TINDUFF *	PLOUGASTEL-DAOULAS					X	X		
ANSE DE L'AUBERLAC'H *	PLOUGASTEL-DAOULAS	X		X				X X	
CARO	PLOUGASTEL-DAOULAS			X			X		
RIVIERE ELORN	LE RELECO-KERHUON/QUIPAVAS/ PLOUGASTEL	X	X					X X	
BEAUREPOS	QUIPAVAS/LA FORET/LANDERNEAU				X		X		
61 visités - 15 sites abandonnés = 46 sites présélectionnés		8	20	10	6	2	2	21	23
		PE	SU/CL	SU/CR	INS	TE	< 1 ha	1 à 10 ha	> 10 ha

LEGENDE : PE : Pleine eau

SU/CL : Submersible à communication large avec la mer

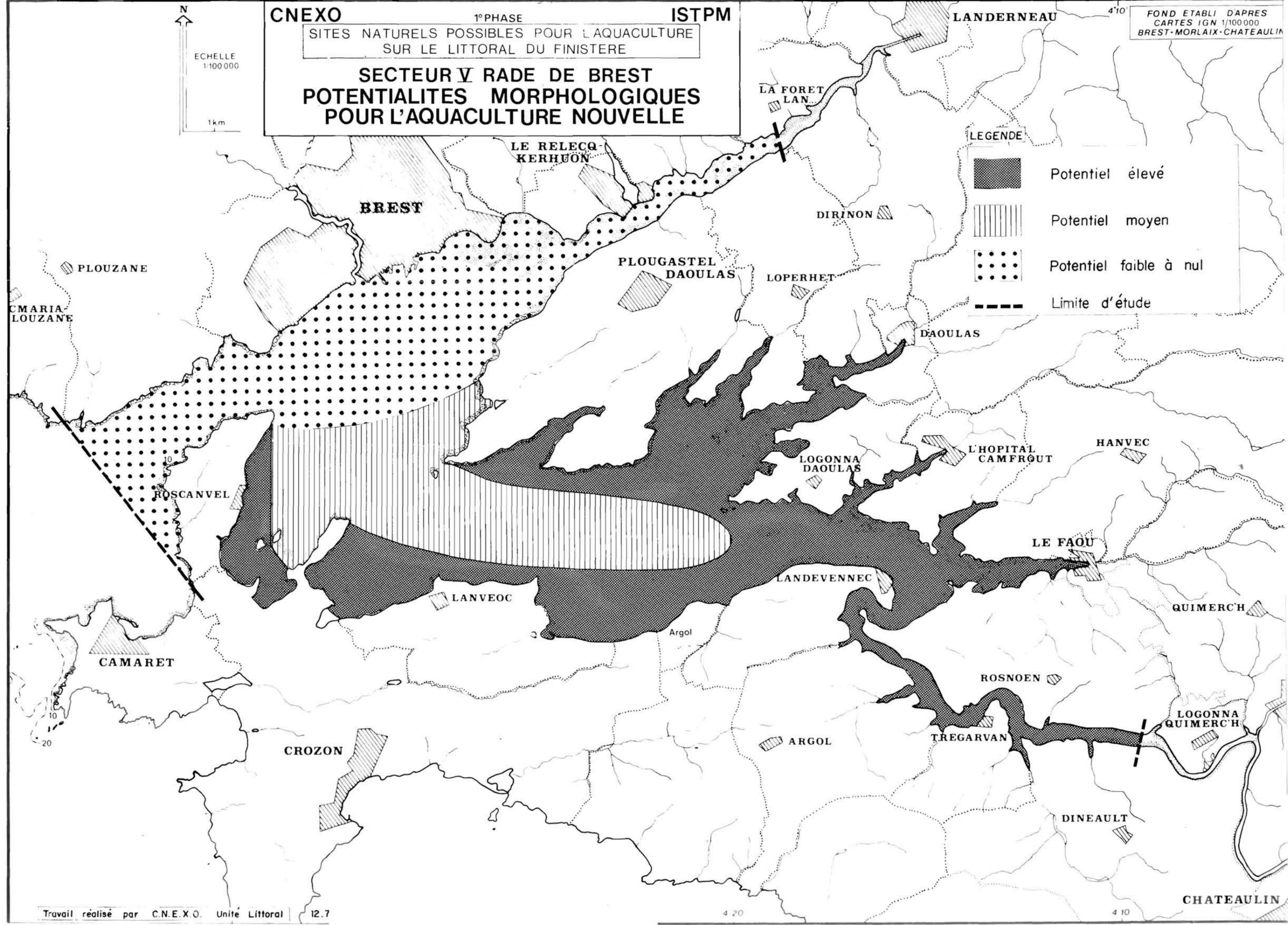
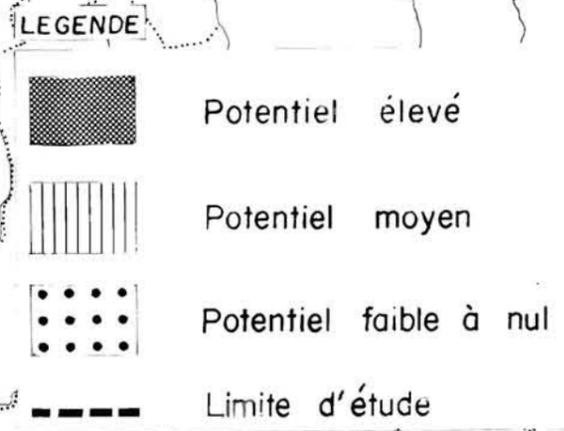
SU/CR : Submersible à communication restreinte avec la mer

INS : Insubmersible

TE : A terre

\* Aquaculture existante actuellement

**SECTEUR V RADE DE BREST  
 POTENTIALITES MORPHOLOGIQUES  
 POUR L'AQUACULTURE NOUVELLE**



# SCHEMA D'AMENAGEMENT DU LITTORAL BRETON

ATELIER REGIONAL DE BRETAGNE

## UNITE D'AMENAGEMENT N° 7

### la rade de brest

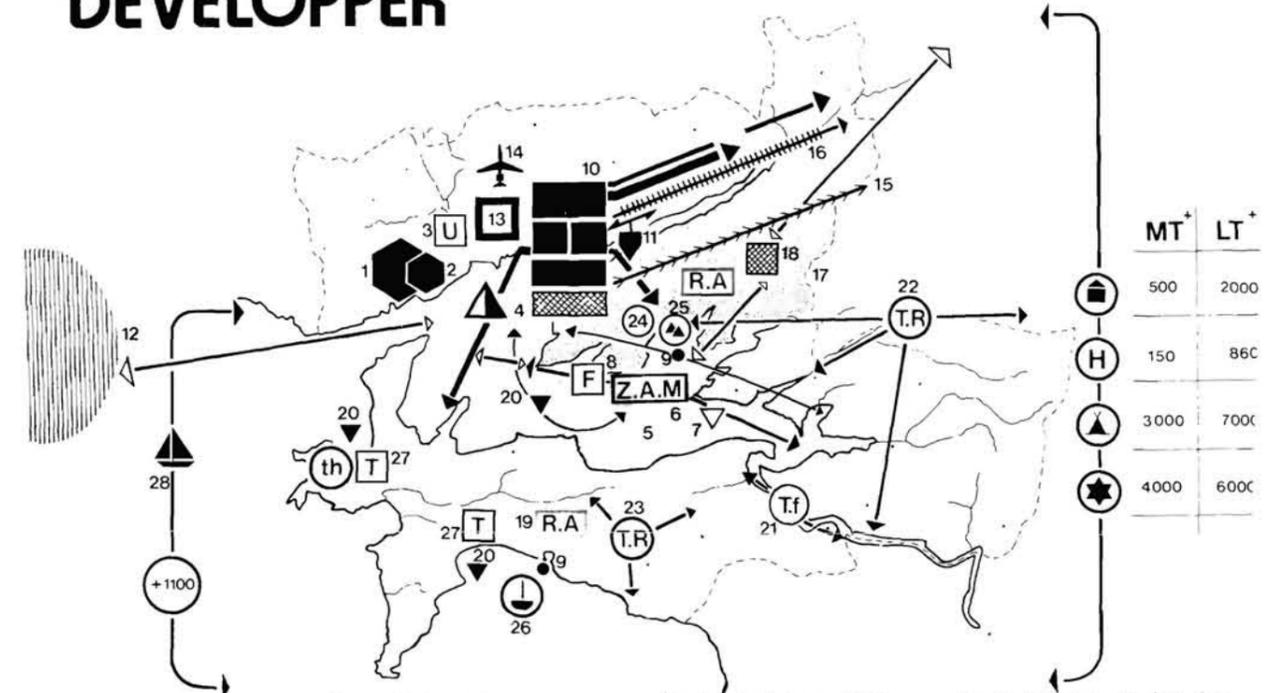
Tout en renforçant sa vocation maritime (réparation navale, océanographie...) BREST organise un développement équilibré autour de sa rade nécessitant plus que partout ailleurs la mise en place d'une politique d'aménagement globale dans le cadre d'une solidarité intercommunale.

- 1 - CREATION ET RENFORCEMENT D'OUTILS SPECIALISES LIES A SA VOCATION MARITIME, A SAVOIR :**
  - la création d'un Centre National de Recherches Anti-Pollution,
  - la mise en place d'un Observatoire de Contrôle et de prévention de la qualité d'eau de la rade,
  - le développement de la recherche et des industries liées à l'exploitation des océans,
  - le renforcement de l'Université en tant "qu'Université des Sciences de la Mer".
- 2 - MISE EN OEUVRE DU S.A.U.M. sur la rade impliquant :**
  - la création d'un centre de recherche en mariculture et le renforcement de la formation,
  - la gestion de l'espace marin avec politique de réserves foncières pour l'aquaculture,
  - un plan d'assainissement global et lutte anti-pollution,
  - l'aménagement de zones d'activités et ports maricoles.
- 3 - CONSTITUTION D'UNE REGION URBAINE par l'association, à la communauté urbaine, des S.I.V.O.M. autour de la rade pour la mise en oeuvre :**
  - d'une politique intercommunale de l'habitat, des transports et équipements,
  - d'une maîtrise des coupures d'urbanisation (P.O.S. et acquisitions).
- 4 - ETABLISSEMENT D'UN PLAN DE MISE EN VALEUR DE LA PRESQU'ILE DE CROZON impliquant :**
  - une politique de maîtrise foncière et de restructuration agricole,
  - le lancement d'opérations-pilotes d'habitat groupé,
  - un plan d'aménagement de l'unité écologique avec création d'un centre de recherche et d'initiation au milieu naturel et mise en place d'une assistance architecturale.

### LEGENDE

<p><b>ACTIONS DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>parc d'activités tertiaires</li> <li>zone industrielle spécialisée</li> <li>secteur de développement industriel</li> <li>effets d'entraînement (bassin de main-d'œuvre)</li> <li>zone industrielle portuaire de niveau : national régional départemental</li> <li>réserve pour plateforme industrielle portuaire</li> <li>opération de bureaux</li> <li>renforcement des commerces et Services</li> <li>centre de recherche (création renforcement)</li> <li>formation spécialisée</li> <li>université</li> <li>liaison entre l'espace de production et l'outil de transformation, d'expédition ou de recherche</li> <li>création d'infrastructures liées à la mariculture (zones d'activités maricoles, ports...)</li> <li>espace de production maricole</li> <li>secteur d'extractions : terre mer</li> <li>secteur prioritaire de cultures spécialisées</li> <li>secteur prioritaire de polyculture-élevage</li> <li>secteur de relance et de restructuration agricoles</li> <li>port de commerce principal d'intérêt national</li> <li>port de commerce principal d'intérêt régional</li> <li>port de commerce principal d'intérêt départemental</li> <li>port secondaire</li> <li>aérodrome : création ou extension</li> <li>liaisons maritimes</li> <li>liaisons rapides cadencées</li> <li>gare routière</li> <li>aménagements liés au transport ferroviaire (portuaire, ...)</li> </ul>	<p><b>PROTECTION DES MILIEUX ET DES SITES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>espace marin à protéger et à réglementer</li> <li>contrôle de l'équilibre des milieux humides</li> <li>réserve naturelle littorale</li> <li>maintien des herbiers</li> <li>protection des dunes littorales</li> <li>parc dunaire</li> <li>parc marin</li> <li>réserve de chasse</li> <li>protection des landes littorales (marais - dunes - landes...)</li> <li>couverture verte agricole</li> </ul>	<p><b>ORGANISATION DE L'ESPACE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>couverture verte littorale</li> <li>unité écologique</li> <li>secteur d'approche des milieux naturels</li> <li>protection de site de frange littorale</li> <li>secteur de boisement</li> <li>protection des rives de rivière</li> <li>unité paysagère</li> <li>mise en valeur des sites de presqu'île</li> <li>mise en valeur architecturale d'un site bâti littoral</li> <li>lutte anti-pollution de rivière</li> <li>plan d'assainissement global d'un bassin versant</li> <li>centre scientifique d'études et d'initiation au tourisme en milieu naturel</li> <li>protection des ressources minéralogiques</li> <li>voie express régionale</li> <li>voie rapide de liaison</li> <li>route littorale de transit</li> <li>route de desserte littorale</li> <li>sentiers et pistes de frange littorale</li> <li>liaison prioritaire avec l'arrière-pays</li> <li>renforcement d'un centre d'unité urbaine</li> <li>restructuration de centre urbain</li> <li>desserrement urbain discontinu</li> <li>desserrement urbain littoral discontinu</li> <li>contrôle de l'urbanisation</li> <li>pôle urbain moteur</li> <li>point d'appui littoral</li> <li>pôle d'animation littoral</li> <li>pôle touristique concentré à croissance contrôlée</li> <li>point d'accueil touristique en milieu rural</li> <li>point d'appui d'arrière pays</li> <li>pôle d'animation rural</li> <li>organisation de l'accueil touristique vers l'intérieur</li> <li>aménagement touristique fluvial</li> <li>aménagement de vallée</li> </ul>	<p><b>SCHEMA D'AMENAGEMENT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>région urbaine littorale</li> <li>secteur de maintien des structures de l'habitat</li> <li>secteur limité de restructuration d'un habitat linéaire</li> <li>secteur d'aménagement touristique de frange littorale</li> <li>secteur d'aménagement touristique en milieu naturel</li> <li>secteur d'occupation temporaire de la frange littorale</li> <li>secteur de maîtrise et contrôle de l'effet littoral</li> <li>secteur rural d'appui du littoral</li> <li>secteur rural de transition</li> <li>secteur agricole d'arrière pays</li> <li>schéma d'aptitude et d'utilisation de la mer</li> <li>S.A.U.M.</li> <li>conflict d'utilisation de l'espace maritime</li> <li>conflict d'utilisation de la frange littorale</li> <li>conflict d'utilisation de l'espace d'arrière pays</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# DEVELOPPER



La priorité donnée à la vocation maritime de la rade et la vocation industrielle-portuaire au service de la mer... d'un équilibre les opérations suivantes :

- Création d'un Centre National de Recherche anti pollution marine (rejets en mer, effets de diffusion...) à l'instar de ce qui a été fait dans le secteur anti pollution de l'air. Il intégrera un observatoire de contrôle et de prévention tant du milieu marin que terrestre (2) dans lequel seront associés les laboratoires existants et les professionnels intéressés.
- Renforcement de l'Université qui devient "L'Université européenne des Sciences de la Mer" - y sont développés le secteur des recherches appliquées en relation avec la mise au point de matériel dans le domaine de l'exploitation des Océans.
- Extension de la zone industrielle portuaire :
  - l'extension des quais et terre-pleins (base d'avitaillement pour la recherche off-shore, chantiers de construction de plateformes off-shore...)
  - la réservation de l'anse du Caro pour l'implantation éventuelle des aires de stockage de la raffinerie s'il y a du pétrole ou bien d'un terminal méthanier.
  - Elle s'accompagne de l'amélioration des superstructures portuaires tels que engins de levage, équipements spécifiques.
- La délimitation dans le cadre du S.A.U.M. de l'espace de production maricole avec zonage d'utilisation.
- la création de zones d'activités maricoles et de ports ostréicoles.
- au sud de la rade (7)
- la création d'un centre de formation permanente pour les mariculteurs avec l'assistance scientifique et technique des laboratoires.
- la réservation des sites favorables à l'aquaculture.

Le développement urbain et industriel de la communauté bretonne intercommunale :

- la création et l'extension de zones d'activités mixtes éclatées d'un niveau d'équipements (gaz, eau industrielle, raccordement ferroviaire) adapté aux industries dont l'implantation est souhaitée - Cela nécessite l'amélioration de l'outil ferroviaire (engins de levage, aires de stockage et de conditionnement en gare, desserte des zones d'activités) (11)
- l'autorisation d'exploitation des sables et calcaires sous contrôle scientifique,
- en accompagnement de ce développement industriel et de tertiaire supérieur, réalisation d'une opération de bureaux,
- le renforcement de l'aéroport : amélioration et diversification des liaisons régulières,
- la réalisation de la desserte en gaz,
- la création à terme d'une liaison ferroviaire grande vitesse : Paris - Rennes - Brest,

Le développement contrôlé du tourisme et le renforcement de l'aquaculture artisanale :

- le maintien du secteur de production de fruits et légumes par la maîtrise des mutations agricoles et la réglementation de l'utilisation du sol. Ce maintien pourra être renforcé par une aide à l'installation de jeunes,
- le renforcement du centre de conditionnement et d'expédition (Plougastel - Loperhet) : bureaux, manutention, entrepôts, industries de transformation nécessitant une amélioration des liaisons avec le port de Roscoff, les zones de production de la presqu'île de Crozon nécessitent une action de relance de l'agriculture en favorisant l'installation des jeunes et en restructurant les exploitations (diversification des productions).
- l'aménagement des ports de pêche dans la rade et des ports de Camaret - Crozon (mixte pêche - plaisance),
- l'aménagement du tourisme fluvial sur l'Aulne avec création de relais nautiques.
- le renforcement du tourisme rural au nord de l'Aulne (équipements en liaison avec les structures d'hébergement du pôle d'Armorique) en même temps que l'implantation de gîtes ruraux sur la presqu'île du Crozon (23)
- la promotion d'un tourisme socio-culturel : centres d'initiation aux activités maricoles et agricoles, classes de mer dans les ports ostréicoles (25) et création d'écoles de voile dans la baie de Douarnenez (26)
- le renforcement ponctuel des hébergements et des équipements touristiques sur Camaret (centre de thalassothérapie) et Crozon
- l'accroissement de la capacité de plaisance de 1100 mouillages à moyen terme.

Cette politique de développement devrait permettre de passer à long terme (2010) une population de 400 000 habitants et d'accueillir une population touristique de 100 000 personnes.

Horizon	1975	1985	21
Population	255 830	297 000	400
Capacité d'accueil touristique (lits)	58 050	72 050	105 2

## CONCLUSIONS

Le Schéma d'Aménagement du Littoral Breton et des Iles, tel qu'il a été approuvé par le Conseil Régional, a conclu à la priorité qui devait être donnée en Rade de BREST aux activités maricoles. Celles-ci ne peuvent être exclusives et devraient y trouver un cadre spatial satisfaisant, à la fois pour elles-mêmes et pour les activités concurrentes. La définition de ce cadre spatial passe par la détermination des potentialités aquacoles de la Rade de BREST, et le présent travail constitue la première phase de l'étude.

De cette première phase, nous retiendrons les éléments suivants :

- 1°/ La Rade de BREST est un bassin exceptionnel en raison de la convergence d'un certain nombre de caractéristiques géographiques intéressantes :
- a) Sa superficie (181 km<sup>2</sup> à pleine mer) et sa profondeur maximale (40 m) en font le plus grand bassin confiné de la côte Atlantique.
  - b) Le volume d'eau oscillant par marée de vive-eau moyenne ne représente que 38,5% du total du volume d'eau de la Rade de BREST à basse mer de vive-eau, contre 47% et 66% pour le golfe du Morbihan et le bassin d'Arcachon ; la rémanence d'une fraction plus importante de la masse d'eau ne peut que contribuer à l'individualiser de façon prononcée par rapport à la mer voisine et à y créer un hydroclimat spécifique.
  - c) Son caractère semi-fermé en fait un lieu relativement abrité de la houle mais brassé par les courants de marée.
  - d) Les apports d'eau douce et leur charge sont relativement bien répartis sur la Rade avec, néanmoins, une dominante principale, l'AULNE, et l'autre, secondaire, l'ELORN.
- 2°/ Ces caractères de réceptacle des eaux de drainage des bassins versants, de rémanence des eaux en Rade, leur brassage par le jeu des courants expliquent que l'on s'accorde pour reconnaître à la Rade une rare qualité d'eau. Cependant, ces mêmes caractères pourraient être un handicap en cas de pollution sérieuse, dont l'élimination active ou la disparition passive pourraient poser plus de problèmes ou nécessiter plus de temps que pour un autre bassin.

- 3°/ Dans la seule Rade de BREST, on dénombre 46 sites présélectionnés pour l'aquaculture nouvelle, et il est très probable qu'une telle densité d'emplacements intéressants ne se présentera pas ailleurs dans le Finistère, ni même en France, sauf peut-être en Morbihan.
- 4°/ Sur ces 46 sites, 30 sont de type submersible et sont constitués par des estrans. Néanmoins, vu l'état de maturité relative des techniques de salmoniculture en cage flottante, les sites dits de pleine eau, bien que moins nombreux (8), sont susceptibles d'être plus rapidement utilisés que les autres types.
- 5°/ En ce qui concerne leur répartition, les emplacements sont nettement plus nombreux sur le pourtour du centre Rade et surtout dans le fond de la Rade (estuaire de l'AULNE et dépendances, baie de DAOULAS). Le Nord de la Rade (estuaire de l'ELORN et goulet) apparaît nettement moins favorable, morphologiquement. En outre, cette zone paraît actuellement hypothéquée par la pollution engendrée par l'agglomération brestoïse et les industries adjacentes.
- 6°/ L'aquaculture traditionnelle occupait 1.500 ha. de concession environ auxquels il faut ajouter 1.550 ha. de gisements naturels. L'espèce locale était l'huître plate (*Ostrea edulis*). L'épizootie qui l'a frappée a conduit les ostréiculteurs à se tourner vers l'élevage de l'huître japonaise (*Crassostrea japonica*), et à réduire leurs concessions. Ils gardent une option de reprise sur les surfaces abandonnées et il est certain qu'en cas de reprise de l'élevage de l'huître plate, ils reprendront leurs concessions. En plus de ces surfaces, il ne resterait qu'environ 150 ha. disponibles le long de la côte Sud (ARGOL - LANDE- VENNEC).

EN BREF, CETTE PREMIERE PHASE CONFIRME LE CARACTERE EXCEPTIONNELLEMENT FAVORABLE DE LA RADE POUR LES ELEVAGES MARINS, TEMOIGNE DE L'IMPORTANCE DES ACTIVITES OSTREICOLES QUI Y EXISTENT EN DEPIT D'UNE PERIODE ACTUELLE D'INSTABILITE, ET REVELE, DU POINT DE VUE DE L'AQUACULTURE NOUVELLE, UNE TRES FORTE DENSITE D'EMPLACEMENTS SUFFISAMMENT INTERESSANTS POUR JUSTIFIER UNE ETUDE PLUS APPROFONDIE.

Il est certain qu'entre les zones favorables à l'aquaculture nouvelle et les zones d'aquaculture traditionnelle, des superpositions apparaissent. Ces données ne devraient pas nécessairement se poser en termes de conflit, car on peut penser que ce sont les utilisateurs actuels de l'espace qui seront amenés à développer des techniques d'aquaculture nouvelle.

Dans cette première phase de l'étude, nous n'avons pas cherché à distinguer les sites utilisables par des méthodes intensives permettant des rendements importants par unité de surface, d'autres exploitables par des méthodes extensives. En fait, les données sur lesquelles nous nous appuyons restent à compléter par des études plus fines sur le terrain, notamment.

Au cours de ce travail, nous avons relevé bon nombre de lacunes dans les connaissances utiles. Certains points sont indispensables à connaître, d'autres sont simplement intéressants.

Parmi les lacunes, certaines (les courants de fond) ont un caractère assez général ; d'autres comme la déformation de l'onde de marée sur le pourtour de la Rade, et l'oscillation de la salinité en rapport avec la marée ont un caractère plus local. Toutes celles qui ont été citées ne pourront pas être comblées lors de la deuxième phase de l'Inventaire des Sites Potentiels pour l'Aquaculture sur le Littoral du Finistère. Un bon nombre de points seront éclaircis par la deuxième phase du S.A.U.M. actuellement en cours. Les études à caractère local, à mener au niveau des sites eux-mêmes ou au niveau d'un ensemble de sites lorsque ceux-ci sont rapprochés, constitueront le programme que nous prévoyons pour la deuxième phase.

Il n'est pas prévu de faire une étude exhaustive, site par site, ce qui semble actuellement peu utile, mais plutôt d'appréhender localement les données de base aussi bien écologiques que socio-économiques. Pour les facteurs du milieu naturel, on s'attachera à connaître les valeurs extrêmes des caractéristiques (salinité, température, oxygène dissous, etc.), et à apporter une attention particulière aux facteurs qui semblent limitants sur le site ou la zone (par exemple : salure et pollutions d'origine agricole et diverses dans l'estuaire de l'AULNE). Le résultat que l'on peut en attendre est une liste de sites, choisis, assortie d'une cotation propre à faire ressortir l'intérêt relatif de chacun.

IL POURRA ETRE AINSI DEGAGE UNE VUE D'ENSEMBLE PONDEREE DES POTENTIALITES REELLES DE LA RADE EN CE DOMAINE, OUTIL NECESSAIRE A LA GESTION DE CE MILIEU RICHE MAIS COMPLEXE.

## ANNEXE II

## TYPOLOGIE DES SITES D'AQUACULTURE NOUVELLE

## ANNEXE I

## REPARTITION DES TRAVAUX ENTRE ISTPM et CNEXO POUR CHAQUE SECTEUR

SUJET	Secteurs traités par	
	ISTPM	CNEXO
<u>LE MILIEU NATUREL</u>		
- présentation		secteurs 1 à 7
- sédimentologie		" 1 à 7
- climatologie		" 1 à 7
- hydrographie (bathymétrie, marée, rivières)		" 1 à 7
- hydrologie (temp. salinité, courants, houles)	secteurs 1 à 3	" 4 à 7
- qualité des eaux - pollution	" 1 à 3	" 4 à 7
- environnement écologique	" 1 à 3	" 4 à 7
<u>LES ACTIVITES HUMAINES</u>		
- population		secteurs 1 à 7
- tourisme		" 1 à 7
- agriculture		" 1 à 7
- industrie		" 1 à 7
- pêche	secteurs 1 à 7	
- aquaculture traditionnelle	" 1 à 7	
- aquaculture nouvelle		secteurs 1 à 7

Deux paramètres sont utilisés pour définir différentes catégories de sites. Le premier concerne le caractère abrité des forces de la mer, le second concerne le niveau du site par rapport aux variations du niveau de la mer.

A partir de cela, 5 grands types de sites ont été retenus reprenant en partie les travaux sur ce sujet de P.H. MILNE et J. REMUS. En partant des sites les plus abrités et aux niveaux les plus élevés, nous pouvons distinguer :

1/ Le site à terre qui consiste à construire un bassin au-dessus du trait de côte et à amener l'eau de mer par pompage. Les possibilités d'implantations de telles structures sont nombreuses et ne nécessitent, comme seule contrainte, qu'une eau de bonne qualité et un pompage facile. Dans l'inventaire systématique du littoral, il s'agit la plupart du temps d'un type d'exploitation complémentaire, possible dans la plupart des cas. La maîtrise de tels bassins, lorsqu'ils sont de petite taille et constitués de matériaux artificiels, est plus facile que de grandes surfaces naturelles. Ils sont utilisés principalement pour les stations d'alevinage, les élevages intensifs de juvéniles. Les problèmes économiques et techniques du pompage limitent l'utilisation de ce type de site pour la phase de grossissement.

2/ Le site endigué insubmersible où les digues sont plus hautes que le niveau des plus hautes mers et pourvues de canalisations contrôlées qui permettent l'alimentation par gravité en eau de mer (vannes, buses, clapets). Il s'agit par exemple des moulins à marée, des marais salants, des marais à poissons, des polders. Dans certains cas, un pompage complémentaire est nécessaire.

Une expérimentation de ce type de site, n'utilisant que la simple gravité pour le renouvellement en eau doit être prochainement réalisée dans un ancien marais salant de l'île de NOIRMOUTIER.

3/ Le site submersible situé dans la zone intertidale (estran). Deux sous-types sont à distinguer selon le caractère plus ou moins fermé (abrité) d'un tel site :

- Le site submersible à communication large, comme les estrans abrités à slikke et schorre (vasières) au trait de côte rectiligne permettant l'implantation de parcs, de bouchots, etc...

- Le site submersible à communication restreinte, comme les "sters", les petites rias, les baies très fermées... correspondant à une complexité du trait de côte. On peut alors facilement imaginer de clore le site par un filet, une diguette submersible ou d'en faire un site endigué insubmersible du type précédent.

4/ Le site en pleine eau

Il doit se trouver également en zone abritée avec une exigence plus ou moins grande selon les technologies employées :

- les cages flottantes à poissons ou les radeaux de surface à coquillages, ou les bassins flottants qui nécessitent des fonds de quelques mètres et des courants limités (2 ou 3 nœuds environ).

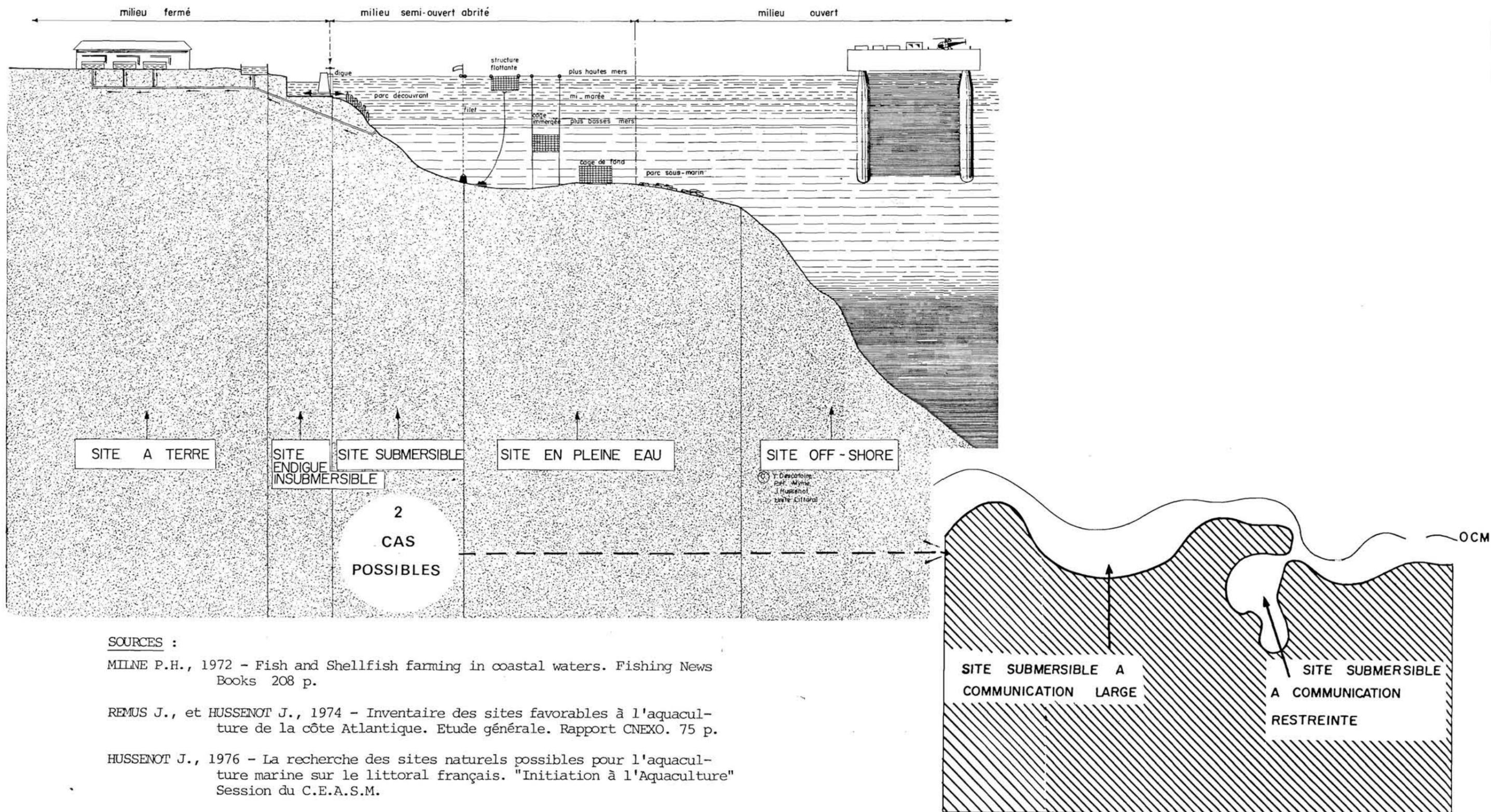
- les cages immergées de demi-fond à l'abri des vagues de surface.

- les cages de fond, déjà à l'étude (au Japon) peut-être plus difficiles à exploiter mais qui permettraient de trouver beaucoup plus de sites.

5/ Le site off-shore

L'aquaculture en mer ouverte n'est encore qu'une idée très futuriste ; avant cette étape qui semble lointaine, l'aquaculture nécessitera pour son développement des sites naturels abrités des 4 types précédents.

# Les Sites utilisables en aquaculture selon le niveau des mers



## SOURCES :

MILNE P.H., 1972 - Fish and Shellfish farming in coastal waters. Fishing News Books 208 p.

REMUS J., et HUSSENOT J., 1974 - Inventaire des sites favorables à l'aquaculture de la côte Atlantique. Etude générale. Rapport CNEXO. 75 p.

HUSSENOT J., 1976 - La recherche des sites naturels possibles pour l'aquaculture marine sur le littoral français. "Initiation à l'Aquaculture" Session du C.E.A.S.M.

Dessin: Y. Descatoire

## ANNEXE III

Dans le calcul des débits des bassins versants qui a été fait par extrapolation, nous avons différencié quatre grandes zones :

- les zones *GOULET, PENFELD et ELORN* où le module spécifique moyen de 1970 à 1975 est considéré comme étant celui du bassin versant de l'ELORN en amont de KERFAVEN (PLOUDIRY) (202 km<sup>2</sup>). En multipliant cette valeur par la superficie de chaque zone l'on obtient le débit moyen.  
Les facteurs  $\frac{\text{DCC 74}}{\text{débit moyen}}$  et  $\frac{\text{DCE 75}}{\text{débit moyen}}$  sont également calculés pour l'ELORN et extrapolés à chaque zone du secteur ;
- les zones *CARO, AUBERLAC'H, DAOULAS, L'HOPITAL, KEROULLE, le FAOU*, où l'on prend comme module spécifique la demi-somme des modules spécifiques moyens du B.V. de l'ELORN en amont de KERFAVEN et du B.V. de la DOUFFINE en amont de KERBRIANT (SAINT SEGAL) (138 km<sup>2</sup>) ;
- la zone *AULNE* où l'on choisit comme module spécifique moyen le tiers de la somme du module spécifique moyen du B.V. de la DOUFFINE en amont de KERBRIANT et du module spécifique du B.V. de l'AULNE en amont de PONT POL TY GLASS (CHATEAUNEUF DU FAOU) (1224 km<sup>2</sup>) multiplié par deux ;
- la zone *CROZON* où l'on tient compte du module spécifique du B.V. de la DOUFFINE.



La connaissance des sédiments intéresse l'aquaculture à deux points de vue : l'un biologique et l'autre technologique. Les organismes benthiques (et parmi eux ceux susceptibles d'élevage) ont des exigences ou des préférences vis-à-vis des différents types de substrat. La nature des substrats a des répercussions sur les possibilités d'implantation de certaines structures d'élevage. La carte présentée ci-contre a été réalisée à partir de la carte sédimentologique de HINSCHBERGER que nous avons simplifiée pour la commodité de la lecture. Le procédé adopté a été le suivant : nous avons fait figurer les catégories sédimentaires juxtaposées et non superposées, et nous n'avons donc conservé les catégories que là où elles étaient représentées par une teneur supérieure à 50% du sédiment total.

Néanmoins, le maërl a été figuré en superposition puisqu'il ne rentre pas dans la classification granulométrique. La lecture de cette carte permet de remarquer la faible place occupée par la roche et les cailloutis, sauf dans le goulet où les courants sont rapides. Les deux catégories édaphiques importantes sont :

- l'une, graveleuse et sableuse, située dans les parties centrales de la Rade et couverte d'une hauteur d'eau variable.
- l'autre, vaseuse ou pélitique, située à la périphérie de la précédente, sous peu d'eau en général, et fragmentée en compartiments abrités, de taille plus ou moins grande. Il s'agit des rias (ELORN, Baie de DAOULAS, HOPITAL-CAMFROUT (1), KEROLLE (1), FAOU (1), AULNE) et de l'Anse du POULMIC.

Le maërl, calcaire organogène, est relativement bien représenté dans la partie sud de la Rade spécialement.

D'autres données commentées par BERTHOIS et AUFFRET permettent de se faire une idée de l'épaisseur de la couverture sédimentaire. Elle n'est malheureusement connue que dans les parties Nord et Ouest de la Rade. Les valeurs observées varient de 1 à 30 m avec un minimum situé dans le goulet et un maximum en bordure Nord du chenal de l'ELORN à la hauteur de la deuxième forme de radoub du port de BREST. Du point de vue de la dynamique sédimentaire, BERTHOIS et AUFFRET estiment l'apport annuel de sédiments secs dans la Rade à 10.000 T., et le rythme de dépôt de matériel serait, selon eux, de 6.250 m<sup>3</sup>/an.

Un travail récent de LEMUT, dans le cadre de la deuxième phase du S.A.U.M., signale que les matières en suspension sont assez peu importantes dans la Rade elle-même puisqu'elles ne dépassent pas 20 mg/l. en période de crue, au fond comme en surface. Cette valeur n'est dépassée qu'à LANDEVENNEC et au pont de PLOUGASTEL et en amont. Par contre, dans les estuaires, les choses en vont différemment. L'AULNE actuellement à l'étude de ce point de vue (BASSOULET), montre des valeurs supérieures à 100 mg/l au pont de TEREZEZ et de plus de 1.000 mg/l un peu en amont de Pen Ar Ster (bouchon vaseux) et ce, en période de vive-eau et de débit moyen de la rivière.

(1) Observation directe absente de la carte

DANS LA RADE DE BREST, LES SUBSTRATS SABLEUX ET GRAVELEUX PREDOMINENT AU CENTRE ET LES VASES DANS LES RIAS SITUÉES AU POURTOUR.

Dans l'optique d'une aquaculture extensive ou semi-intensive, la nature des substrats conditionne dans une large mesure le choix des espèces ou des groupes d'espèces (il reste toutefois possible d'aménager des substrats artificiels, et leur tenue dépendra de la nature des fonds). D'une façon générale, les substrats meubles seraient susceptibles d'accueillir des mollusques filtreurs (clams, palourdes d'espèces variées, praires, coquilles St Jacques, etc...). Toujours dans l'optique d'un élevage extensif ou semi-intensif, la nature meuble du fond semble favoriser les poissons plats (sole, turbot, etc...) par rapport aux poissons ronds. Il faut noter que l'aquaculture est elle-même un agent actif de sédimentation. Outre l'élevage des huîtres et surtout des moules dont on connaît l'effet d'envasement, l'aquaculture intensive de poissons en cage flottante par exemple engendre des dépôts sur le fond.

Du point de vue technologique, l'abondance des sédiments est un facteur positif pour l'installation de certaines structures d'élevage (ancrage des cages flottantes, battage de pieux, etc...). Par contre, elle semble défavorable à l'établissement de prises d'eau dégagées de la côte et de cages de fond.

Les matières en suspension ne paraissent pas poser de problèmes, sauf à se placer très haut dans les estuaires, ce qui ne peut convenir qu'à certaines espèces adaptées à ce type de milieu.

#### LACUNES

Au-delà des informations disponibles, il serait souhaitable que des prospections soient effectuées dans la moitié sud-est de la Rade, afin de connaître l'épaisseur de la couche sédimentaire et sa consistance. Par ailleurs, une étude sédimentologique locale serait nécessaire. Elle devra être faite en fonction du ou des types d'élevage envisagés (pleine eau : en cages, site submersible ou insubmersible, etc...).

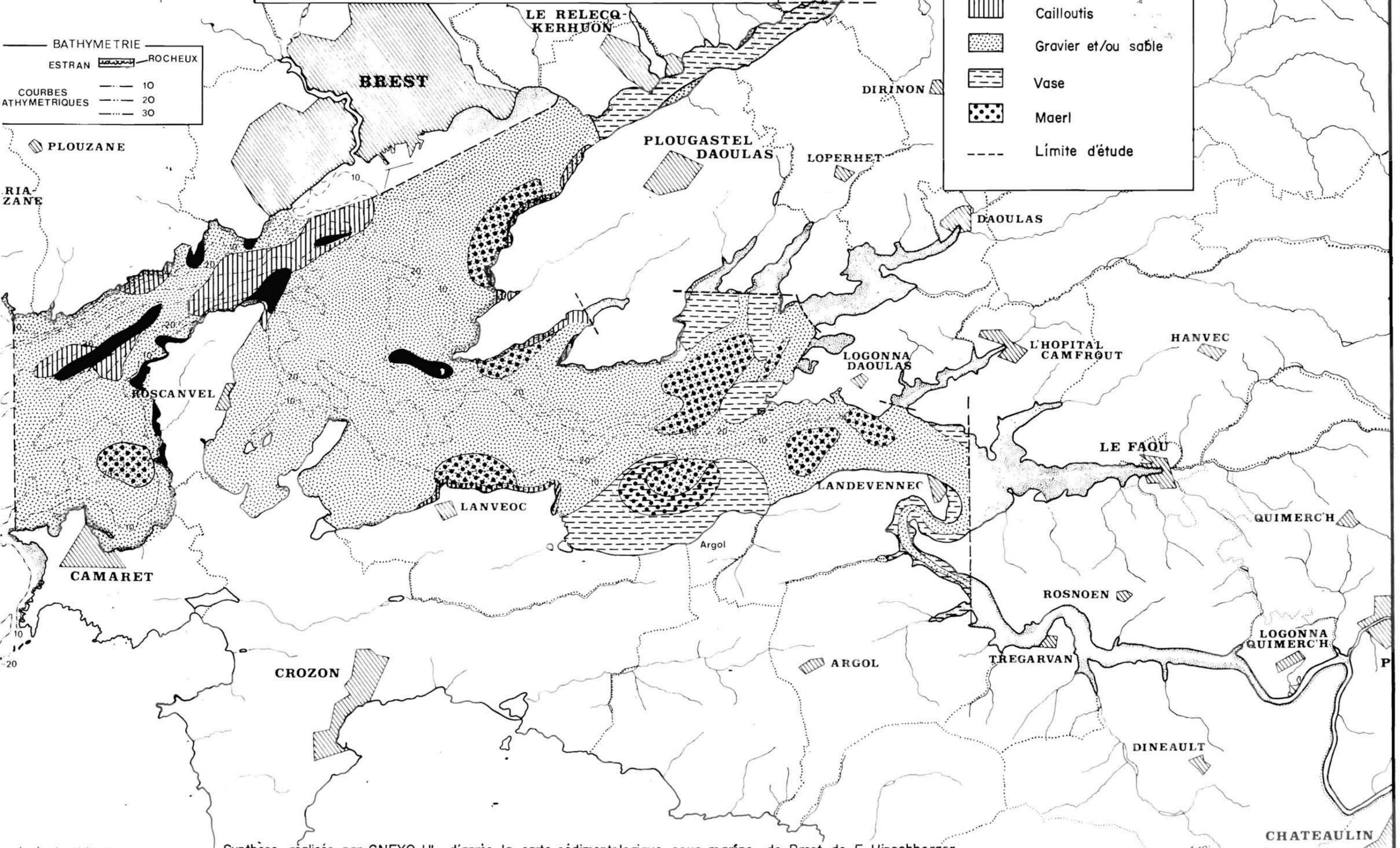
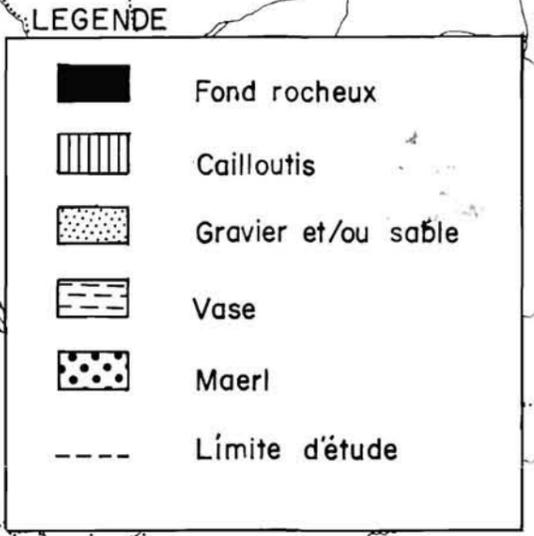
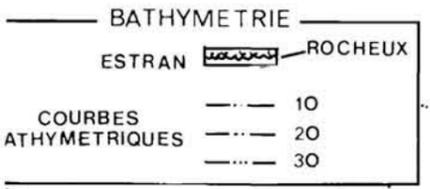
#### SOURCES :

- BASSOULET P. *Matières en suspension dans la rivière de l'AULNE*. Thèse de 3ème Cycle (en préparation).
- BERTHOIS L., AUFFRET G., 1970.- *Contribution à l'étude des conditions de sédimentation dans la Rade de BREST*, Chap. IV Etude analytique des apports fluviaux en Rade de BREST, COEC, n° 10, p.981-1010.
- GUERIN-CANIVET, J., 1910.- *Notes préliminaires sur les gisements de mollusques comestibles des Côtes de France : la Rade de BREST*, Tr. Sc. Lab. Zool. Phys. Mar. Conc., Tome 2, fasc.5, 16 p., 1 carte.
- HINSCHBERGER F. 1968.- *Carte sédimentologique sous marine 1/100.000*, feuille BREST.
- LEMUT, C., 1977.- *Etude des sédiments en suspension dans la Rade de BREST*, Mem. D.E.A. BREST.

**CNEXO** 1<sup>re</sup> PHASE **ISTPM**  
 SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
 SUR LE LITTORAL DU FINISTERE

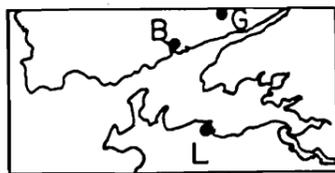
**SECTEUR V RADE DE BREST**  
**CARTE SEDIMENTOLOGIQUE**  
**GENERALE**

FOND ETABLI D'APRES  
 CARTES IGN 1/100 000  
 BREST-MORLAIX-CHATEAULIN



## DONNEES METEOROLOGIQUES

Les données représentées ci-contre proviennent de trois stations météorologiques situées à proximité immédiate de la Rade de BREST : BREST-TOUR CESAR (B), LANVEOC-POULMIC (L) et GUIPAVAS (G).



D'une façon générale, les relevés météorologiques sont beaucoup plus fournis que les relevés hydrologiques, ils en sont d'autant plus fiables.

DUREES D'INSOLATION

La durée d'insolation permet d'apprécier d'une certaine façon le rayonnement et ainsi l'énergie reçue par la surface considérée. Ce facteur conditionne dans une très large mesure la température de l'eau de surface. Il conditionne également la photosynthèse et l'apparition des blooms phytoplanctoniques.

L'insolation est faible sur la Rade de BREST (1793 heures/an à LANVEOC, 1729 heures/an à GUIPAVAS). Les minima et maxima mensuels moyens sont respectivement atteints en Novembre et Juin à LANVEOC, en Décembre et en Mai à GUIPAVAS. Les valeurs extrêmes atteintes sont comparables. On notera la similitude des valeurs des trois mois d'été à GUIPAVAS.

FREQUENCE DE LA DIRECTION DES VENTS

Le vent a plusieurs incidences sur le milieu marin côtier. Son influence sur la circulation des eaux de surface peut être relativement importante surtout en période de morte-eau. Elle peut prolonger la durée du flot ou du jusant. Par ailleurs, le vent a une influence directe sur les vagues. D'une façon générale, celles-ci contrarient la stratification de l'eau et favorisent son oxygénation. Lorsqu'elles sont trop importantes, elles ont pour inconvénient de limiter l'emploi de cages flottantes en aquaculture. Plus directement, le vent exerce une action sur les éléments aériens des structures flottantes.

On remarque à LANVEOC comme à BREST une prédominance des vents de Sud-Ouest et, secondairement, d'Ouest et de Nord-Ouest. A LANVEOC, les vents de Nord-Est sont également fréquents ; la TOUR CESAR à BREST, par contre, est abritée de ces vents. Les estuaires de l'AULNE et de l'ELORN présentent un axe général voisin de celui des vents dominants et subissent leur influence. De forts vents d'Ouest ont pour effet d'y prolonger la durée du flot, et donc d'augmenter la salinité de l'eau de surface à basse mer. Egalement, le niveau des eaux sera maintenu à une cote supérieure à la normale du fait de la retenue des eaux descendantes.

TEMPERATURE DE L'AIR

La température de l'air est enregistrée en permanence dans les trois stations bordant la Rade. Les moyennes mensuelles à LANVEOC et à BREST sont très significatives du climat océanique : Hiver doux, Eté relativement frais. La température moyenne de l'hiver est d'environ 7° C et celle de l'été d'environ 17° C. La moyenne mensuelle à LANVEOC est toujours légèrement supérieure à celle de BREST (+ 0,5° C environ).

JOURS DE GELEE

Le climat tempéré maritime limite le nombre de jours de gelée qui reste faible sur la Rade de BREST. La station TOUR CESAR, plus abritée et en agglomération, n'enregistre que 12 jours de gelée par an en moyenne, alors que les deux autres, plus exposées, en enregistrent 17. Le gel des eaux marines est extrêmement rare.

LES DONNEES METEOROLOGIQUES DONNENT UNE IDEE GLOBALE DES CONDITIONS CLIMATIQUES REGNANT SUR LA RADE DE BREST : ENSOLEILLEMENT FAIBLE, VENTS D'OUEST DOMINANTS, FAIBLE AMPLITUDE DES VARIATIONS DE TEMPERATURE DE L'AIR.

Le caractère océanique du climat a pour corollaire de faibles contraintes vis-à-vis des différents modes d'élevage. L'ensoleillement modéré et la faible amplitude thermique favorisent plutôt les sites découvrants ou à terre qui, sous un climat moins doux, pourraient demander une protection. La force des vents n'est pas à négliger, notamment sur les éléments aériens des cages.

En deuxième phase, il serait opportun d'étudier localement et précisément l'influence des conditions météorologiques sur quelques paramètres hydrologiques tels que température, salinité, chlorophylle, oxygène dissous.

SOURCES

- S.A.U.M. *Rade de BREST* 1974, (Auteurs cités précédemment)
- LARIVIERE G. et VERDOU J.P., 1969. *Contribution à l'étude du climat de la Bretagne* - Monogr. Météo. Nation. n° 73, 72 p.

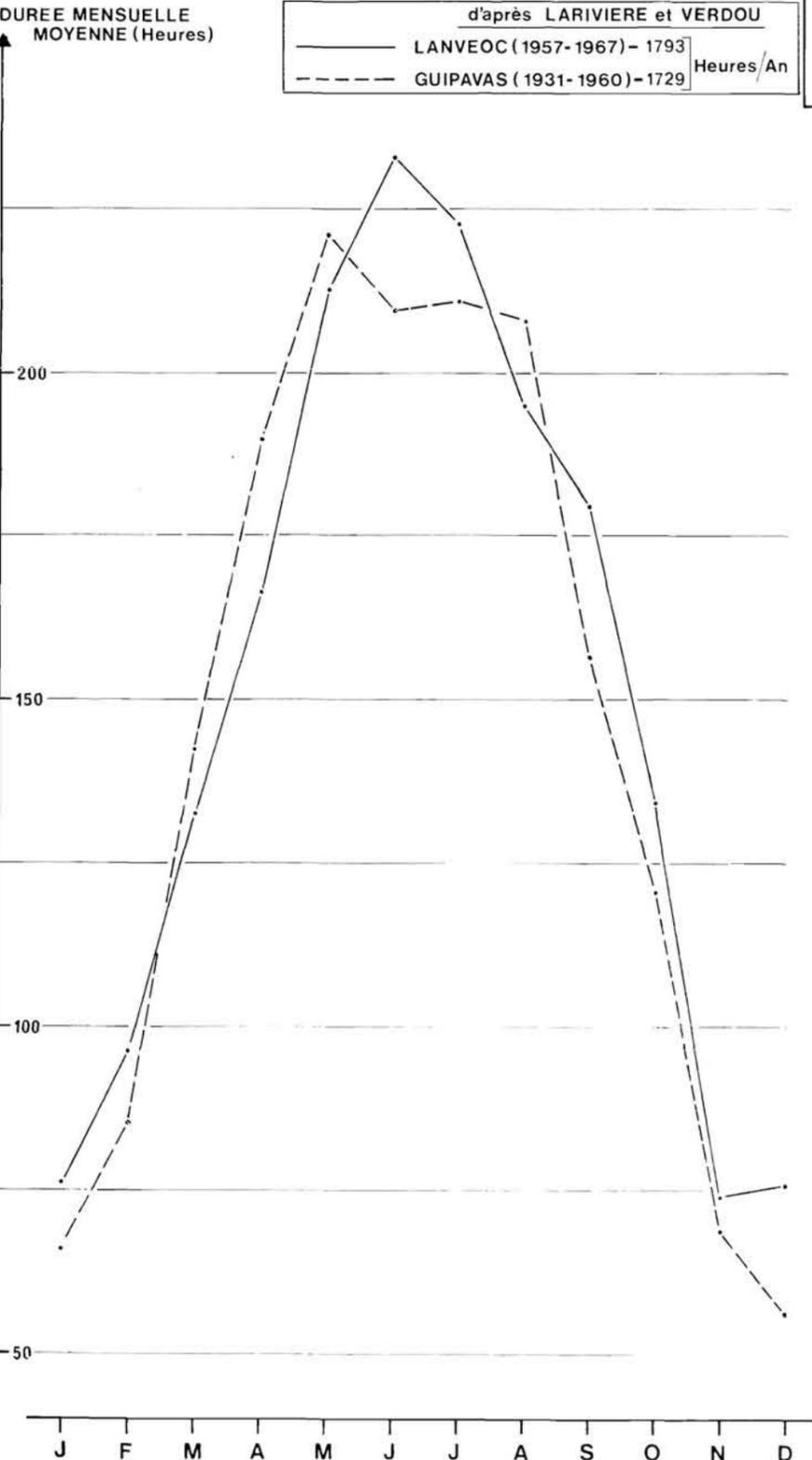
SECTEUR V RADE DE BREST  
DONNEES METEOROLOGIQUES

DUREES D'INSOLATION

d'après LARIVIERE et VERDOU

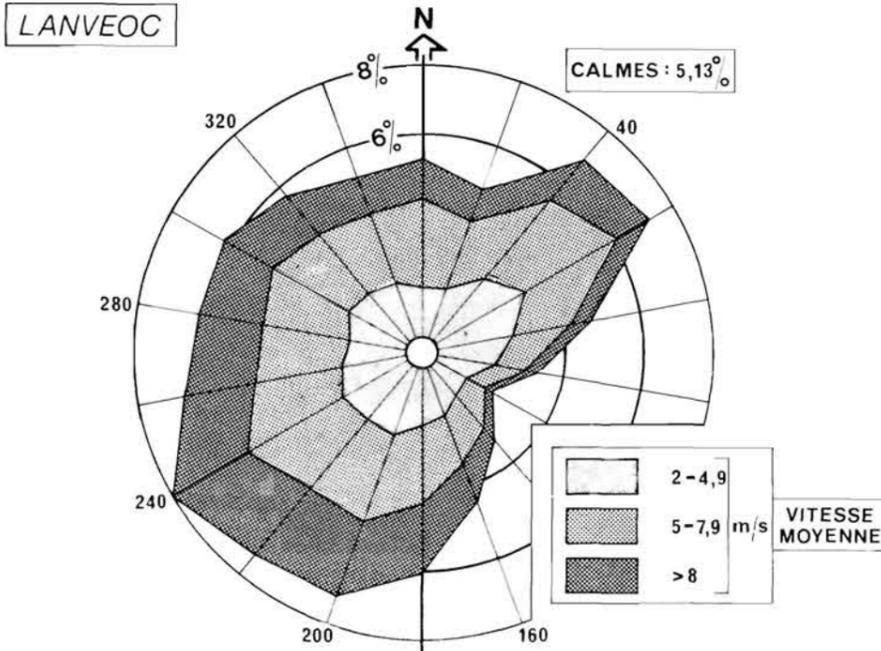
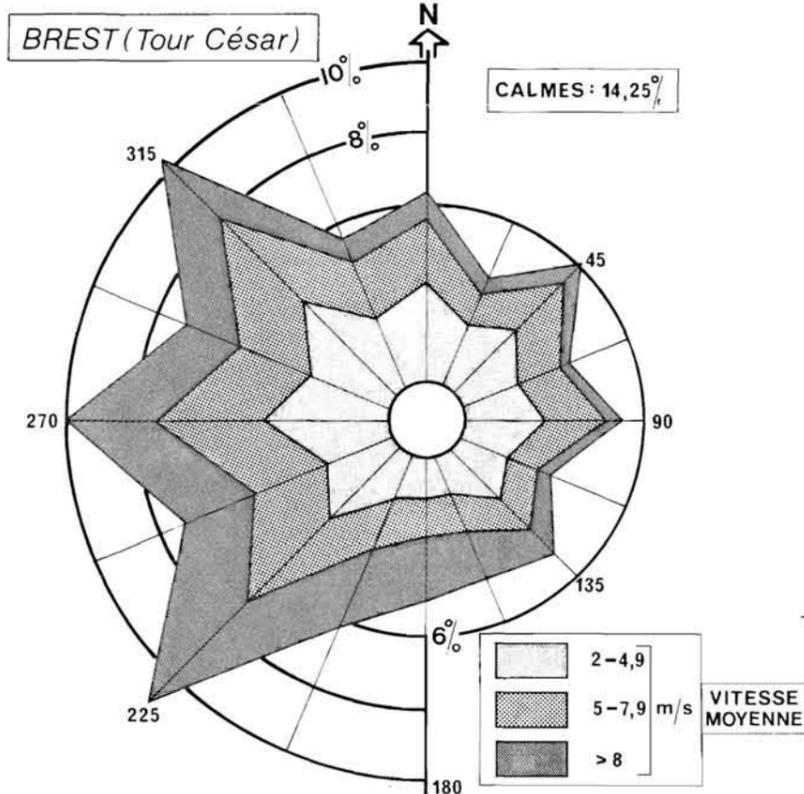
— LANVEOC (1957-1967) - 1793  
- - - GUIPAVAS (1931-1960) - 1729

Heures/An

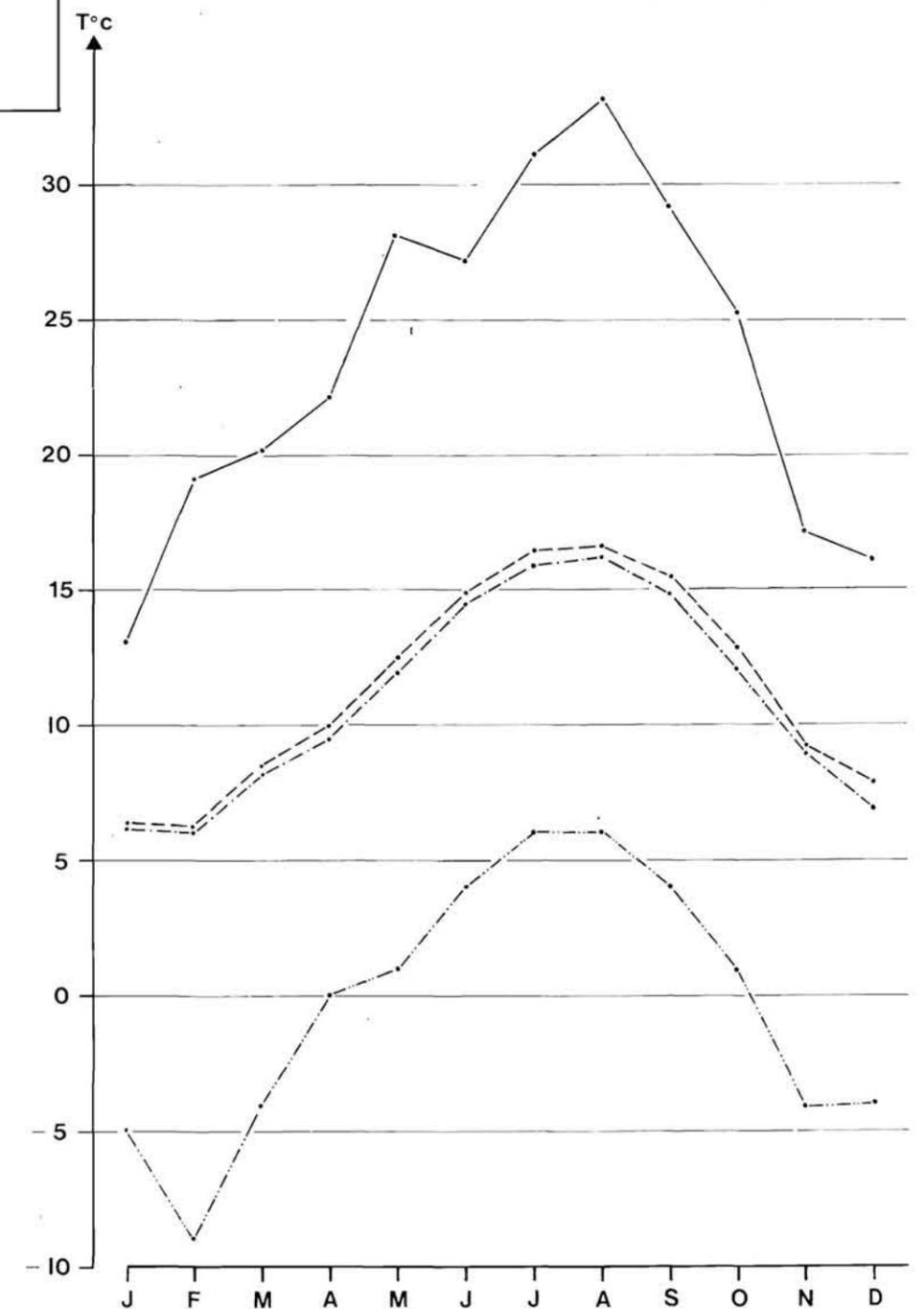


FREQUENCE DE LA DIRECTION DES VENTS

(D'APRES SAUM RADE DE BREST 1974)



TEMPERATURE DE L'AIR



— MAXIMA EXTREMES - BREST (1951-1960)\*  
- - - MOYENNES MENSUELLES - LANVEOC (1951-1965)  
- - - BREST (1931-1960)  
... MINIMA EXTREMES - BREST (1951-1960)\*

\* LE DOCUMENT CONSULTE NE PERMET PAS DE DETERMINER A QUELLE STATION SE RAPPORTENT LES DONNEES : TOUR CESAR, OBSERVATOIRE OU GUIPAVAS

NOMBRE MOYEN DE JOURS DE GELEE

S.A.U.M	}	BREST - TOUR CESAR	12 Jours
RADE DE BREST		GUIPAVAS	17
1974		LANVEOC	17

## L A H O U L E E T L E S V A G U E S

La Rade, nous l'avons vu en présentation, est relativement protégée, de par sa configuration semi fermée.

La houle est peu importante en Rade, l'étroitesse du goulet (1,8 Km) fait que seuls les rivages situés en face en subissent quelque peu l'influence. Par contre, les vagues dont la formation a lieu sous l'effet du vent sont plus importantes. Vis-à-vis de l'aquaculture, les vagues ont un effet sur la stabilité de fonds meubles (érosion, engraissement) et par conséquent, sur les animaux qui peuvent y être élevés (analogie avec les phénomènes de "chasse" et d'étouffement parfois constatés en ostréiculture). Les vagues exercent également des efforts sur les structures d'élevage de pleine eau (cages flottantes). Leur résistance est étudiée en fonction de la hauteur de vagues prévue.

Le document présent est extrait du S.A.U.M. 1974. Il est intéressant par le découpage du rivage qu'il donne en fonction de la hauteur moyenne des vagues correspondantes. Les résultats proviennent d'un calcul réalisé sur la base d'un vent moyen de 10 m/s. Il a bien sûr été tenu compte du fetch, et de la hauteur des fonds devant la portion de côte considérée. Quelques corrections ont été apportées à la faveur d'observations directes.

Cinq classes de hauteur ont été distinguées. Les hauteurs de plus de 1,5 m ne se trouvent que dans le goulet et au débouché de l'ELORN, à KERALIOU, à SAINT-MARC et au RELECQ-KERHUON. Les endroits les plus protégés (moins de 0,5 m) sont, bien sûr, les fonds de rias. Les autres classes se répartissent sur l'ensemble de la côte, avec des hauteurs relativement importantes sur les bordures Ouest des anses du FRET et de ROSCANVEL, ainsi qu'entre LANDEVENNEC et le milieu de l'anse de POULMIC.

En ce qui concerne l'action des vagues sur la tenue des animaux sur le fond, tout dépend du poids spécifique des individus, de leur forme, de leur situation naturelle dans ou sur le sédiment, de la profondeur des sites, etc... C'est un aspect qui doit être vu cas par cas. Par contre, les structures flottantes sont généralement calculées pour résister à des creux de l'ordre de 2 mètres. De ce point de vue, la Rade ne présente guère de handicap certain que dans le goulet et au débouché de l'estuaire de l'ELORN.

LACUNES

Nous ne disposons ici que de hauteurs moyennes de vagues, et il serait nécessaire de connaître les hauteurs maximales atteintes dans les différentes zones de la Rade de façon à pouvoir déterminer les zones données d'intérêt pour l'élevage de pleine eau.

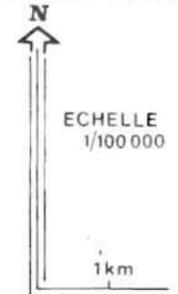
SOURCES

S.A.U.M. DE LA RADE DE BREST, 1974. (Auteurs cités précédemment).

HARACHE Y., et DANIOUX C., CNEOX - (communication personnelle).

**CNEXO** 1<sup>re</sup> PHASE **ISTPM**  
 SITES NATURELS POSSIBLES POUR L'AQUACULTURE  
 SUR LE LITTORAL DU FINISTERE  
**SECTEUR V RADE DE BREST**  
**LA HOULE ET LES VAGUES**

FOND ETABLI D'APRES  
 CARTES IGN 1/100.000  
 BREST-MORLAIX-CHATEAULIN



**LES VAGUES**

	plus de 1,50 m
	de 1m à 1,50 m
	de 0,75m à 1m
	de 0,50m à 0,75m
	moins de 0,50m

**LA HOULE**

Direction S.W.  
 Période : 11s.

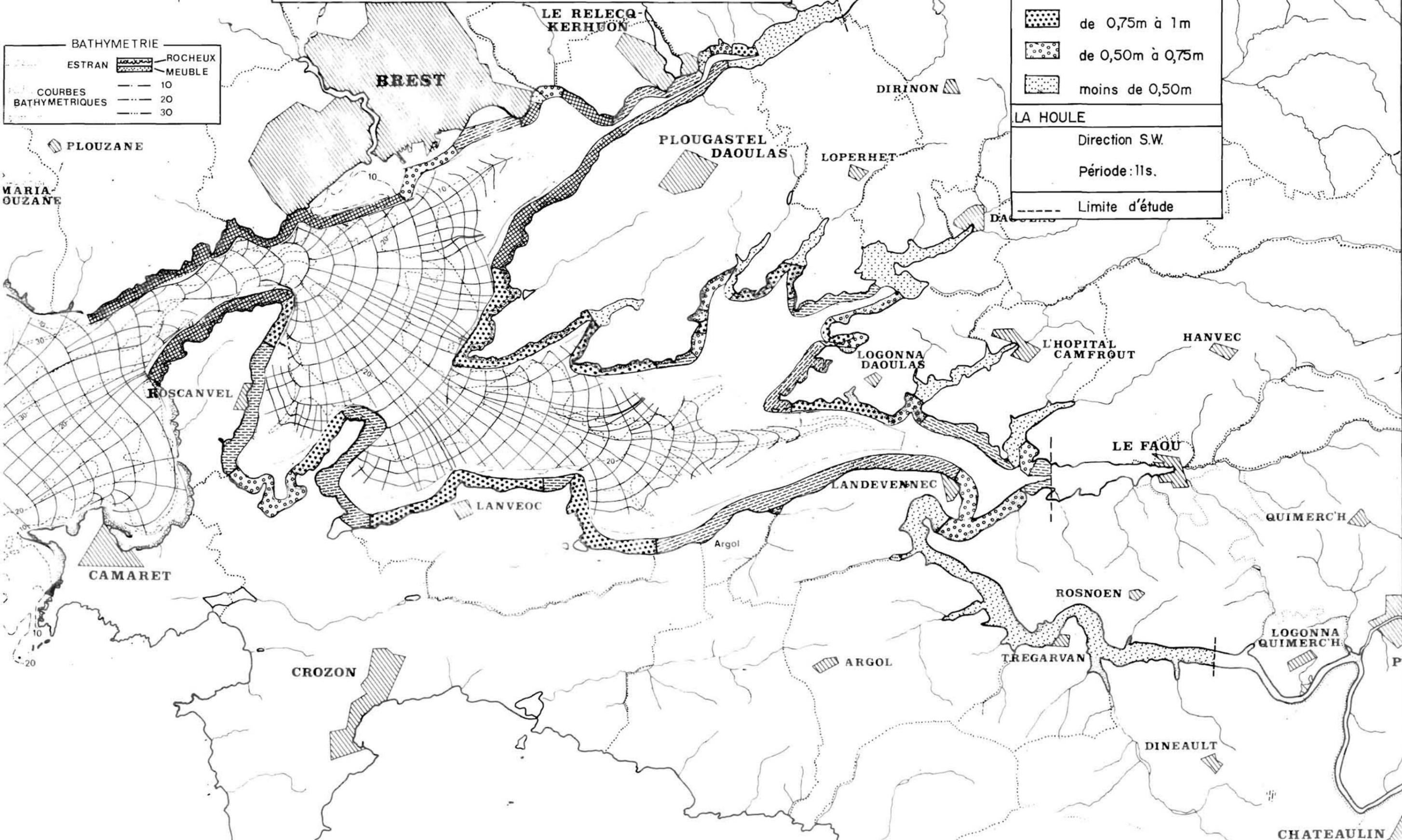
--- Limite d'étude

**BATHYMETRIE**

ESTRAN ROCHEUX  
 MEUBLE

COURBES BATHYMETRIQUES

---	10
---	20
---	30

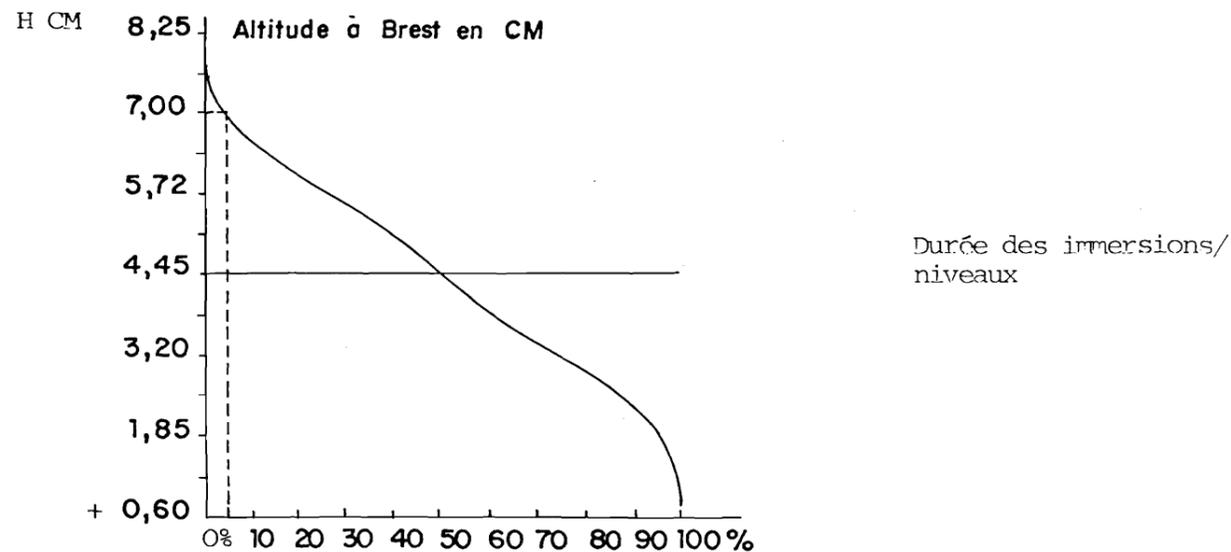
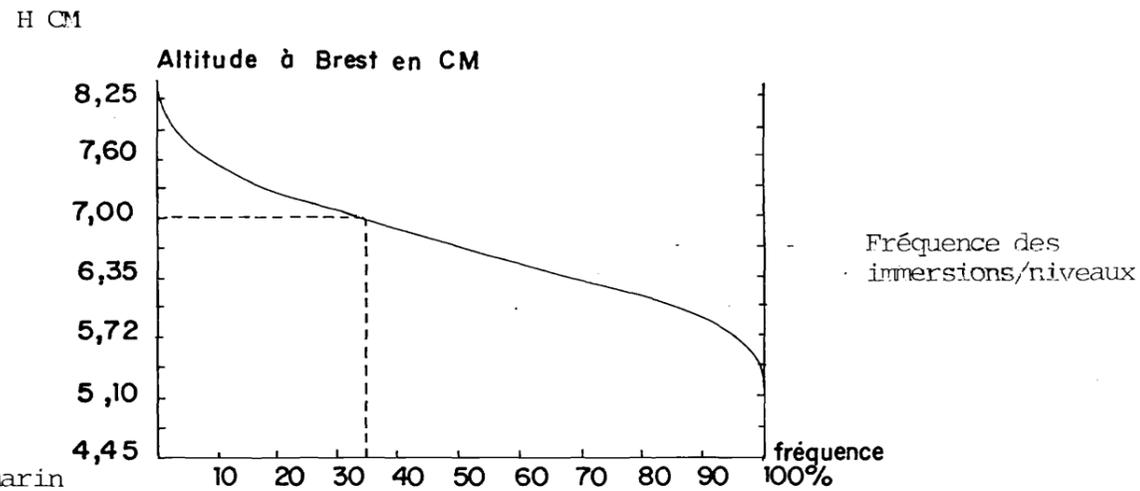


## L A M A R E E E T L E S N I V E A U X

La connaissance du régime des marées est primordiale pour l'aquaculture, notamment pour les sites submersibles et les sites endigués insubmersibles où le renouvellement en eau peut se faire partiellement ou totalement par gravité.

La connaissance précise des niveaux des vannages et des fonds des sites permet de préciser les fréquences et les durées de submersion, les quantités apportées pour un coefficient de marée donné.

Les courbes suivantes, déduites de l'étude statistique des marées, permettent de faire des choix en connaissance de cause au niveau des canaux d'alimentation, du creusement des bassins, des largeurs de vannes, du pompage.



A BREST, le zéro hydrographique (O.C.M.) est situé à 4,452 m au-dessous du zéro LALLEMAND du Niveau Général de la France ou encore à 4,136 au-dessous du zéro N.G.F. "altitude normale" du système I.G.N. 1969 qui remplace le système LALLEMAND.

A BREST, le niveau moyen de la mer (N.M.M.) est situé à 4,45 m. au-dessus du zéro des cartes marines. Il est, à cet endroit, confondu avec le zéro N.G.F. du système LALLEMAND.

La marée est de type semi-diurne, elle s'effectue sur un cycle de 12 heures environ.

Le marnage ou amplitude de la marée varie de :

7,70 m maximum (marée de vive-eau, coef. 120)  
à : 1,30 m minimum (marée de morte-eau, coef. 20) (amplitude, altitude atteinte).

Les chiffres donnés ci-contre concernent les marées théoriques. Il ne faut pas oublier que divers facteurs, dont surtout les vents et la pression barométrique modifient sans cesse les marées calculées (jusqu'à 0,50 m. ou même 1 m.).

Peu d'observations existent en Rade de BREST, en dehors du marégraphe de BREST-PENFELD.

Quelques observations ont été faites à l'ILE LONGUE (données non publiées du S.H.O.M.) et montrent que sur 28 marées observées les pleines mers à l'ILE LONGUE sont majorées de 10 cm par rapport au Port de BREST. Des données établies par nous (CNEXO-UNITE LITTORAL), à l'occasion de l'étude détaillée d'un site sur l'AULNE montrent un marnage plus grand à LANDEVENNEC et TREGARVAN qu'à BREST (de plusieurs dizaines de cm parfois).

### LACUNES :

L'influence du vent sur les marées en Rade de BREST serait importante à connaître pour évaluer de façon précise les apports possibles d'eau de mer au niveau des sites possibles pour l'aquaculture. Une meilleure connaissance des caractéristiques des marées dans les estuaires et les rias de la Rade est très souhaitable.

### SOURCES :

GOUGENHEIM A., 1955 - Bulletin astronomique sur la fréquence des coefficients de marée. T.20, Fasc. 1 : p.157-181.

VERGER F., 1968 - Marais et waddens du littoral français. Thèse Bordeaux, 544 p.

S.H.O.M. - Annuaire des marées. Tome 1, Ports de France (années 1973 à 1977).

ROLLET DE L'ISLE M., 1905 - Observation étude et prédiction des marées. Document S.H.O.M. : 13-155. 287 p.