

ELECTRICITE de FRANCE

ÉTUDE ÉCOLOGIQUE D'AVANT-PROJET

SUR LE SITE

DE

P L O U M O G U E R

ETUDE REALISEE PAR LE
CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCEANS
UNITE LITTORAL
CENTRE OCEANOLOGIQUE DE BRETAGNE
AVEC LE CONCOURS DE
L'UNIVERSITE DE BRETAGNE OCCIDENTALE
LABORATOIRE D'OCEANOGRAPHIE BIOLOGIQUE

Octobre 1976

S O M M A I R E

	Pages
AVANT-PROPOS	1
INTRODUCTION	3
Situation	3
Limites géographiques de l'étude	3
Auteurs	3
Lacunes	3
Contenu	7
Contexte socio-économique	7
I - CADRE NATUREL	9
1°/ Géologie - Morphologie - Sédimentologie	9
2°/ Climat	15
A) Température de l'air	15
B) Vents	15
3°/ Hydroclimat	15
A) Etat de la mer	15
B) Marées	19
C) Courants de marée	20
4°/ Hydrologie	24
A) Température de l'eau	25
B) Salinité	25
C) Oxygène dissous	25
D) pH	25
E) Sels nutritifs	32
5°/ Pollution	32
A) Pollution chimique	32
B) Pollution bactérienne	32
6°/ Conclusion	39
II - BENTHOS (ESTRAN et SUBTIDAL)	41
1°/ Introduction	41
2°/ Caractères généraux du site	41
3°/ Méthodologie	42

	Pages
A/ PEUPELEMENTS D'ESTRAN	50
1°) Peuplements de substrat dur	50
2°) Peuplements de substrats meubles	57
 B/ PEUPELEMENTS SUBTIDAUX	 61
1°) Peuplements de substrat dur	61
A) Peuplements algaux	62
B) Peuplements animaux	69
C) Estimation générale de la fertilité du plateau jusqu'à - 20 m.	69
2°) Peuplements de substrats meubles	73
A) Méthode d'étude	73
B) Données granulométriques	73
C) Données biologiques	73
a) Données qualitatives	73
b) Données quantitatives	76
 CONCLUSION	 79
 CONCLUSIONS GENERALES	 81
 BIBLIOGRAPHIE	 84
 Annexe : Exploitation du goémon	 87
Annexe sédimentologique	88
Annexe hydrologique	89

AVANT-PROPOS

Dans le cadre de son programme de développement, Electricité de France a confié au Centre National pour l'Exploitation des Océans l'instruction de dossiers d'écologie marine concernant une liste de sites envisagés pour l'implantation éventuelle de centrales sur le littoral.

Ces centrales nécessitent la disponibilité de débits d'eau de refroidissement de plusieurs centaines de mètres cubes par seconde. L'élévation de température au condenseur annoncée par Electricité de France, est de l'ordre de 17° C.

L'augmentation brutale de la température de l'eau de refroidissement, ainsi que le réchauffement du milieu marin provoqué aux alentours de son point de rejet induiront des modifications des écosystèmes locaux. La nature et l'importance de celles-ci varieront évidemment selon les peuplements existant dans la zone concernée.

Dans cette optique, il a été constitué des dossiers dits d'"avant-projet" destinés à rassembler des éléments de comparaison entre les sites. Le présent rapport concerne le site de PLOUMOGUER placé à l'Ouest de BREST.

La définition des études d'"avant-projet" prévoit un bilan et une synthèse des connaissances acquises antérieurement, assorties d'études in situ. Ces dernières sont destinées à compléter les éléments bibliographiques disponibles. D'une façon générale, l'accent a été mis sur l'étude du benthos. Celui-ci peut se définir comme l'ensemble des êtres vivants peuplant le fond ou sa proximité immédiate. Il s'oppose au pelagos qui rassemble ce qui vit en pleine eau : le plancton emporté par le déplacement des eaux et le necton capable de nager et doué de ce fait d'une certaine autonomie.

Le benthos, moins sujet aux fluctuations temporelles et spatiales que le pelagos, rendra mieux compte des caractères des sites et de leur sensibilité.

La saison impartie aux travaux sur le terrain correspondait à une période d'intérêt relativement restreint pour l'étude du plancton (automne et hiver). Il a donc été décidé d'un commun accord de limiter les investigations concernant le plancton au domaine bibliographique.

A propos du plancton, comme du benthos, la littérature scientifique s'est révélée peu abondante de sorte que les propos du présent rapport s'appuient principalement sur les études de terrain concernant le benthos. La description des peuplements algaux et animaux de l'estran est séparée de celle des niveaux immergés en permanence. De plus, il a été procédé à des estimations de biomasses (1) pour les divers peuplements, ce qui permet d'avancer des indications quantitatives sur la richesse du site, au moment des prélèvements.

L'accent a été mis sur les aspects dont on présume l'intérêt vis-à-vis d'un réchauffement éventuel. Les effets d'une élévation de température sur un écosystème marin sont relativement connus au niveau des généralités (mortalité, précocité sexuelle, remplacement d'espèces, etc...). Néanmoins, l'état actuel des connaissances en écologie marine ne permet pas dans une étude aussi brève d'avancer des prédictions complètes et étayées quant aux effets d'un réchauffement déterminé sur un site précis.

Ainsi, à la description des peuplements benthiques tels qu'ils existent sur le site, nous associerons l'exposé du devenir possible de telle ou telle espèce particulière dans l'éventualité d'un réchauffement du milieu.

(1) Biomasse : masse de matière vivante par unité de surface à un moment donné.

INTRODUCTION

SITUATION

Le site de PLOUMOGUER envisagé pour l'implantation éventuelle d'une centrale en bord de mer est situé en Finistère Nord à une vingtaine de km à l'Ouest de BREST et à 7 km au Nord de la Pointe SAINT MATHIEU. L'emplacement défini par E.D.F., la Pointe de BRENTERC'H, se présente comme une falaise subverticale d'orientation générale Nord-Sud d'où l'on aperçoit vers le large l'Ile d'OUESSANT et l'Archipel de MOLENE. L'implantation serait réalisée sur la commune de PLOUMOGUER (Cf. cartes 1 et 2 et photo n° 1).

LIMITES GEOGRAPHIQUES DE L'ETUDE

Les études de terrain ont été menées entre la ria du CONQUET à 3 km au Sud de la Pointe de BRENTERC'H et l'Ile SEGAL à 6 km au Nord. Des observations aériennes ont été faites sur ce secteur ainsi qu'entre la ria du CONQUET et la Pointe SAINT MATHIEU et sur l'Ile de BENIGUET.

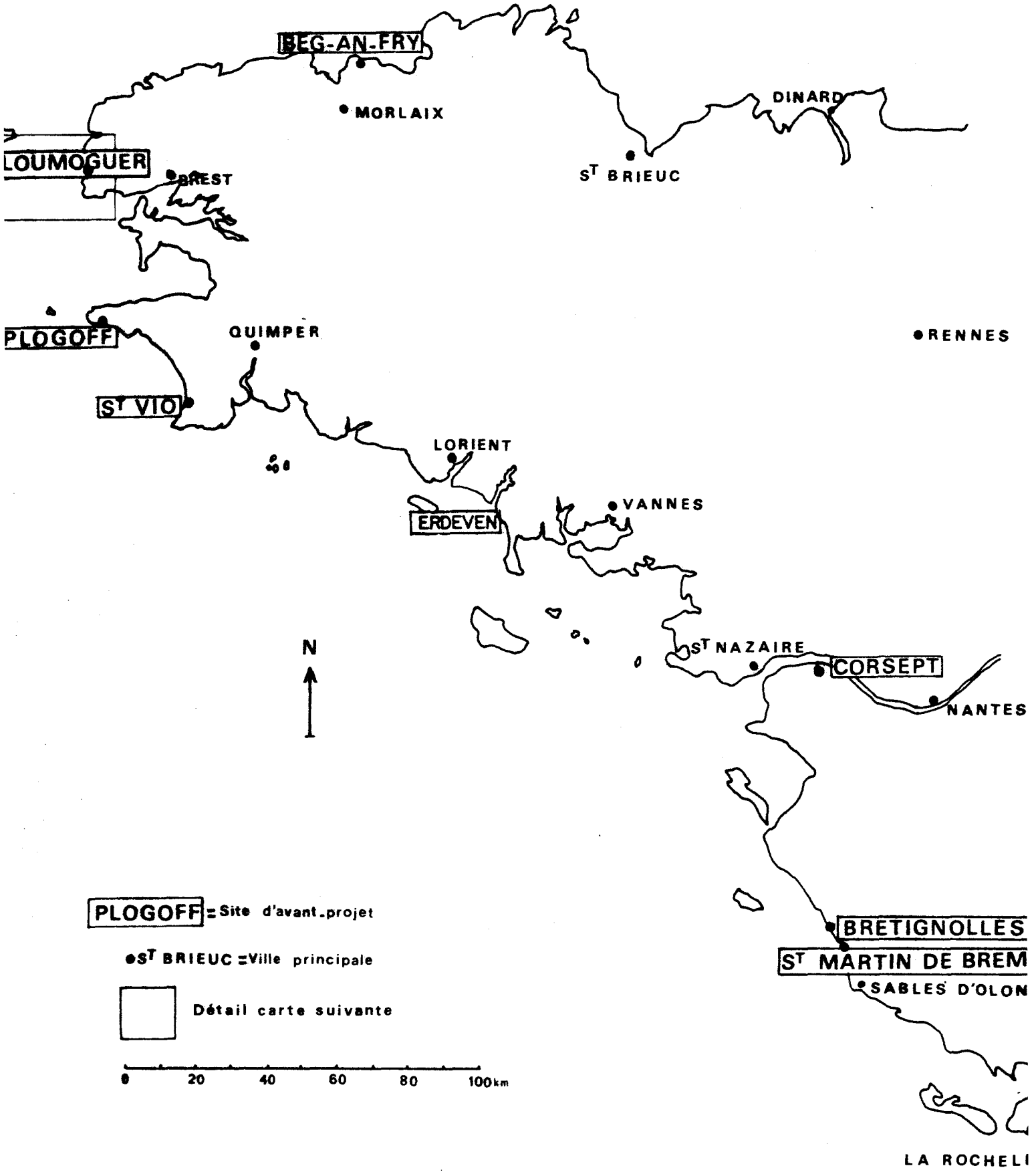
Vers le large, les prélèvements ont été réalisés jusqu'à la cote -20 m. en-dessous du zéro hydrographique, ce qui correspond à une distance d'environ 2 milles nautiques du rivage.

AUTEURS

Ce travail a été réalisé avec la collaboration du Laboratoire d'Océanographie Biologique de la Faculté des Sciences de BREST. Claude CHASSE et Annie CASTRIC ont pris en charge une part très importante de ce travail aidés de Jacques et Monique GUILLOU en ce qui concerne les substrats meubles. La synthèse bibliographique a été faite par Michel MERCERON du CNEXO (Unité Littoral).

LACUNES

Cette étude d'avant-projet comporte quelques lacunes dues au temps limité dont nous disposons pour exécuter ce travail. Nous citons précédemment la faible importance de la bibliographie écologique. Cette carence est particulièrement sensible en ce qui concerne le plancton.



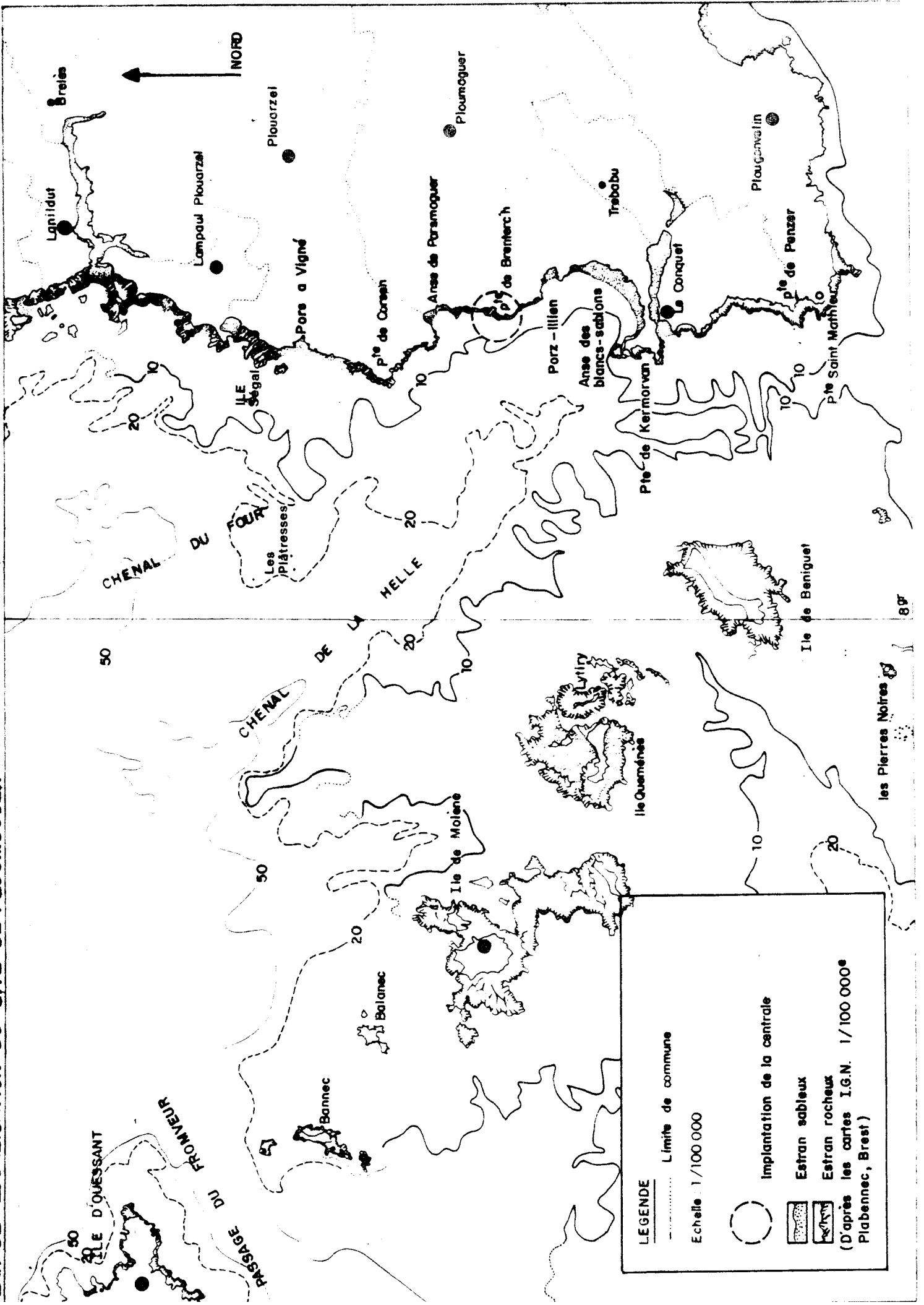
PLOGOFF = Site d'avant-projet

● **ST BRIEUC** = Ville principale

□ Détail carte suivante

0 20 40 60 80 100km

CARTE N° 1 LES SITES D'AVANT-PROJETS A L'ETUDE EN BRETAGNE ET DANS LE CENTRE-OUEST



LEGENDE

..... Limite de commune

Echelle 1/100 000

○ implantation de la centrale

▨ Estran sableux

▩ Estran rocheux

(D'après les cartes I.G.N. 1/100 000^e Plabennec, Brest)

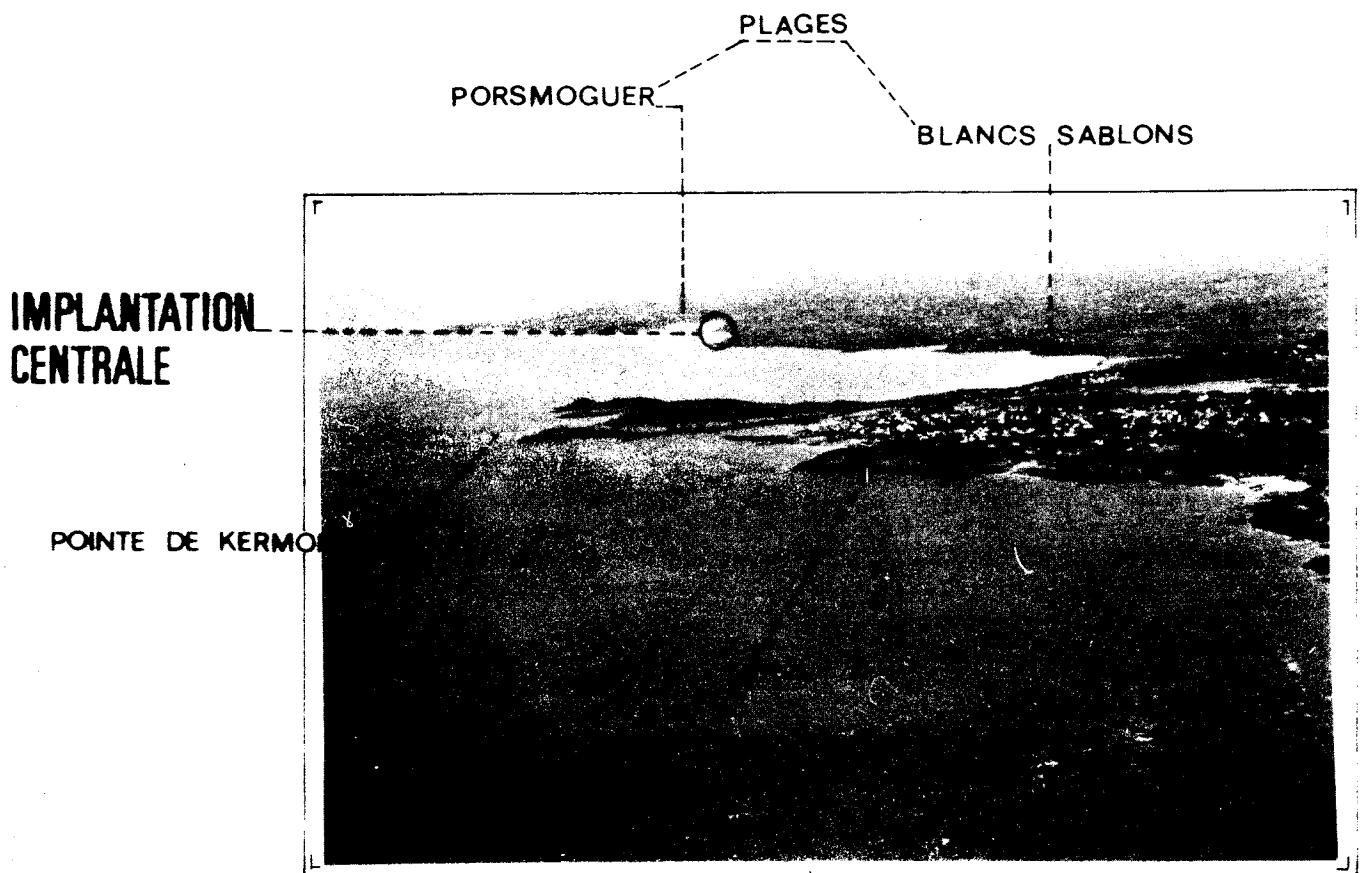


PHOTO N° 1 : Le site de PLOUMOGUER dans son environnement.

Les prélèvements réalisés pour l'étude du benthos n'ont pas été répartis sur un cycle annuel et la connaissance du site que nous en retirons s'apparente en quelque sorte à une photographie. En conséquence, on ne peut appréhender la dynamique naturelle de l'écosystème, encore que l'expérience acquise à propos de biotopes comparables permette d'y pallier dans une certaine mesure.

CONTENU

L'écologie peut se définir comme "la science qui étudie les conditions d'existence des êtres vivants et les interactions de toutes natures qui existent entre ces êtres vivants et leur milieu" (DAJOZ, 1971) et le plan du rapport s'inspire directement de cette proposition. La première partie consiste en une description rapide du cadre naturel. Les caractéristiques du substrat, du climat et de l'hydrologie y sont analysées brièvement sous l'angle des implications qu'elles peuvent avoir vis-à-vis des êtres vivants. Une description des peuplements algaux et animaux du site constitue la deuxième partie. On y a séparé les résultats concernant l'estran et ceux concernant les niveaux inférieurs, c'est-à-dire les peuplements toujours immergés.

Dans chacun des deux niveaux, on a distingué les peuplements de substrat meuble de ceux de substrat rocheux. Pour ces derniers, la présentation est faite sous forme d'une coupe schématique assortie d'une estimation des biomasses des divers peuplements susceptibles de subir à un degré plus ou moins grand l'influence du réchauffement des eaux.

CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Le contexte socio-économique participe à l'environnement et, à ce titre, une étude écologique ne peut s'en désintéresser. Sur cette côte, le tourisme est peu développé au regard de son attrait, note le BCEOM (1973). Celui-ci fait état d'une population touristique estimée à 1 070 personnes à PLOUARZEL, 720 à PLOUMOGUER et 3 620 au CONQUET.

La presqu'île de KERMORVAN est inscrite en tant que site naturel protégé et les mégalithes qu'elle porte sont classés au titre des monuments historiques.

L'agriculture, activité traditionnelle de la région, est surtout représentée par l'élevage et la polyculture. A PLOUMOGUER, 70 exploitations sur 181 existantes ont une superficie comprise entre 20 et 50 hectares (D.D.A. (1) - communication personnelle).

La pêche se pratique à partir des ports du CONQUET et de LAMPAUL-PLOUARZEL. A propos du CONQUET, la monographie des Pêches Maritimes du Quartier de BREST pour 1975 (Marine Marchande, 1976) indique que ce port abrite 32 caseyeurs, 11 dragueurs-ligneurs, 7 bateaux armés au goémon, montés par 147 hommes au total. Les crustacés forment l'essentiel des apports. Un cantonnement pour les crustacés ayant vocation de repeuplement est d'ailleurs institué entre le milieu de l'Anse des BLANCS SABLONS au Nord et la Pointe de PENZER au Sud. Outre les crabes, les homards et les araignées, il est également débarqué du lieu, du maquereau, de la lotte, du congre, etc...

(1) D.D.A. = Direction Départementale de l'Agriculture.

CHAPITRE I



LE CADRE NATUREL

I. CADRE NATUREL

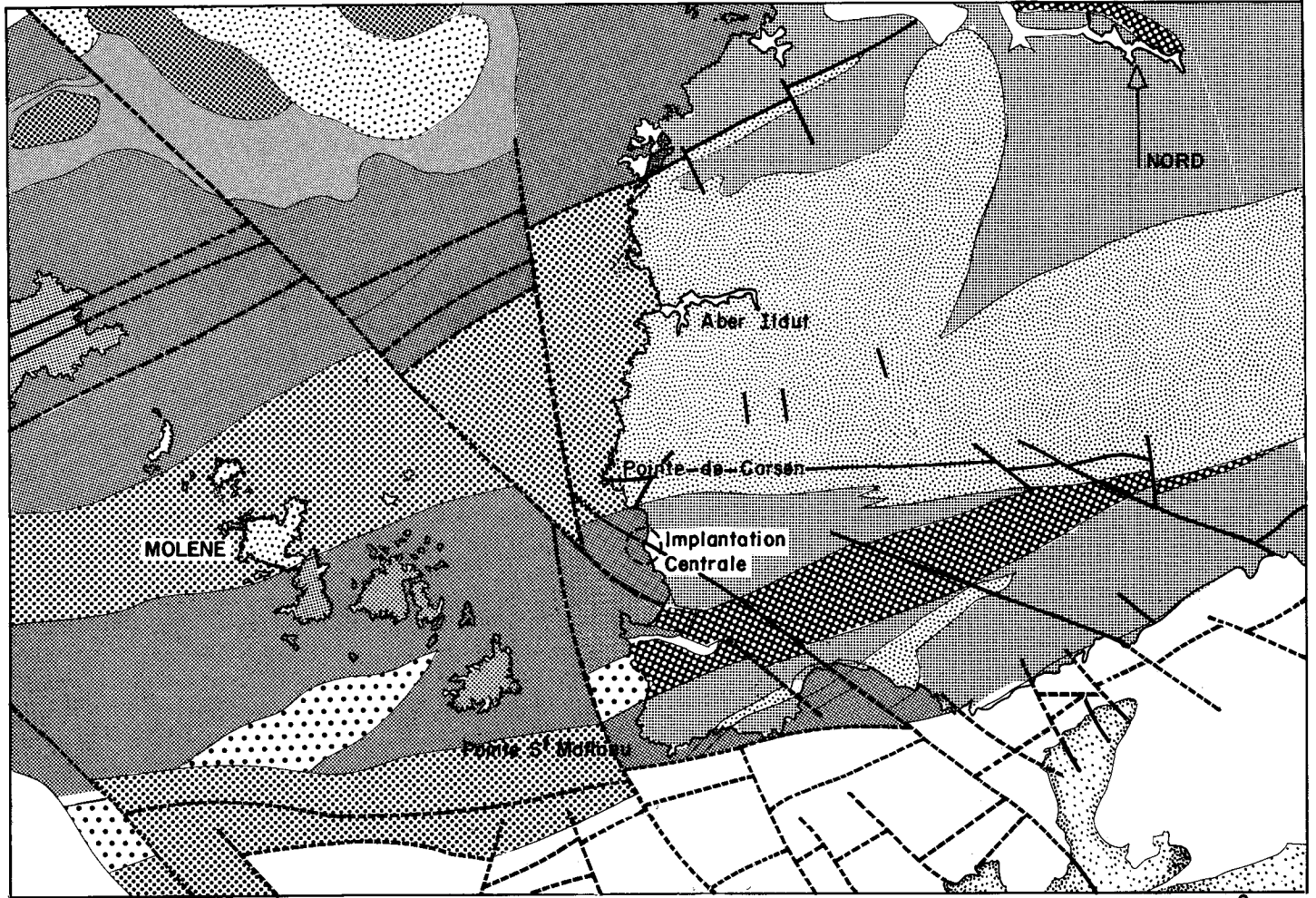
Si la description du cadre naturel est indispensable à une étude écologique, la plupart des rubriques qui le composent doivent être détaillées dans des rapports qu' ELECTRICITE de FRANCE recueille auprès d'autres sources. Aussi ne présentons nous ici qu'un bref aperçu des données présentant un intérêt pour l'écologie marine.

1°/ GEOLOGIE - MORPHOLOGIE - SEDIMENTOLOGIE

La carte de géologie et de structure (cf. carte n° 3) indique que la pointe de BRENTERC'H est constituée de gneiss. Cette formation affecte la forme d'un triangle dont un côté est formé par la côte entre PORSMOQUER et LE CONQUET. Ce triangle de gneiss est parcouru par une faille d'axe NW-SE de la pointe de BRENTERC'H (c'est-à-dire sur le site lui-même) à l'anse de BERTHEAUME. Cette faille dite "décrochement" (HINSCHBERGER, 1968) se poursuit vers le Sud-Est en formant un rentrant au niveau de chaque contact terre-mer (anse de CAMARET, de MORGAT, etc.). Au Nord-Ouest de BRENTERC'H, HINSCHBERGER remarque que "la vallée sous-marine de la HELLE, curieusement rectiligne, semble installée sur le tracé du décrochement KERFORNE".

La pointe de BRENTERC'H est constituée par une falaise d'une vingtaine de mètres de haut (cf. photo n° 2). Ce type de côte en falaise est présent de la pointe SAINT-MATHIEU à celle de CORSEN. La falaise est interrompue du Sud au Nord par la plage de PORS LIOGAN, celle de PORTEZ, la ria du CONQUET, la plage des BLANCS-SABLONS et celles d'ILLIEN et de PORSMOQUER. Au Nord de la pointe de CORSEN, la falaise s'abaisse, l'estran s'élargit et les plages prennent un certain développement (TREZIEN, PORSPAUL). Le modelé de la côte en falaise n'est pas régulier et, pour HALLEGOUET (1971), il est dû "à la tendreté relative des gneiss à l'endroit des joints de broyage". "Les rentrants (anses d'ILLIEN, des BLANCS SABLONS) peuvent s'expliquer par l'existence de failles importantes".

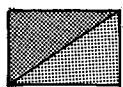
En ce qui concerne les fonds immergés (cf. carte n° 4), la région, dans son ensemble, se caractérise par un grand développement des surfaces rocheuses entrecoupées de couloirs de sédiments mélangés où les éléments grossiers dominent fréquemment. La roche domine particulièrement par faible profondeur (entre 0 et - 20 m. C.M.).



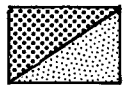
(D'après la carte "géologie et structure" Ouessant 1/250.000^e du Service Géologique National, 1975)

ECH: 1/250 000^e

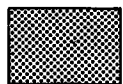
LEGENDE:



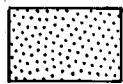
Gneiss
Socle granito-metamorphique (précambrien)



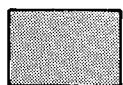
Granites hercyniens



Miocène



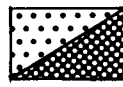
Quaternaire (dunes sous-marines plages et alluvions)



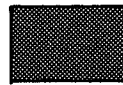
Eocène



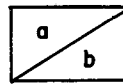
Dévonien



Micaschistes et schistes cristallins
(précambrien)



Ordovicien moyen et supérieur



a) formation géologique sous marine
b) " " " à terre



Site de Ploumoguier



Faille



Faille supposée ou masquée



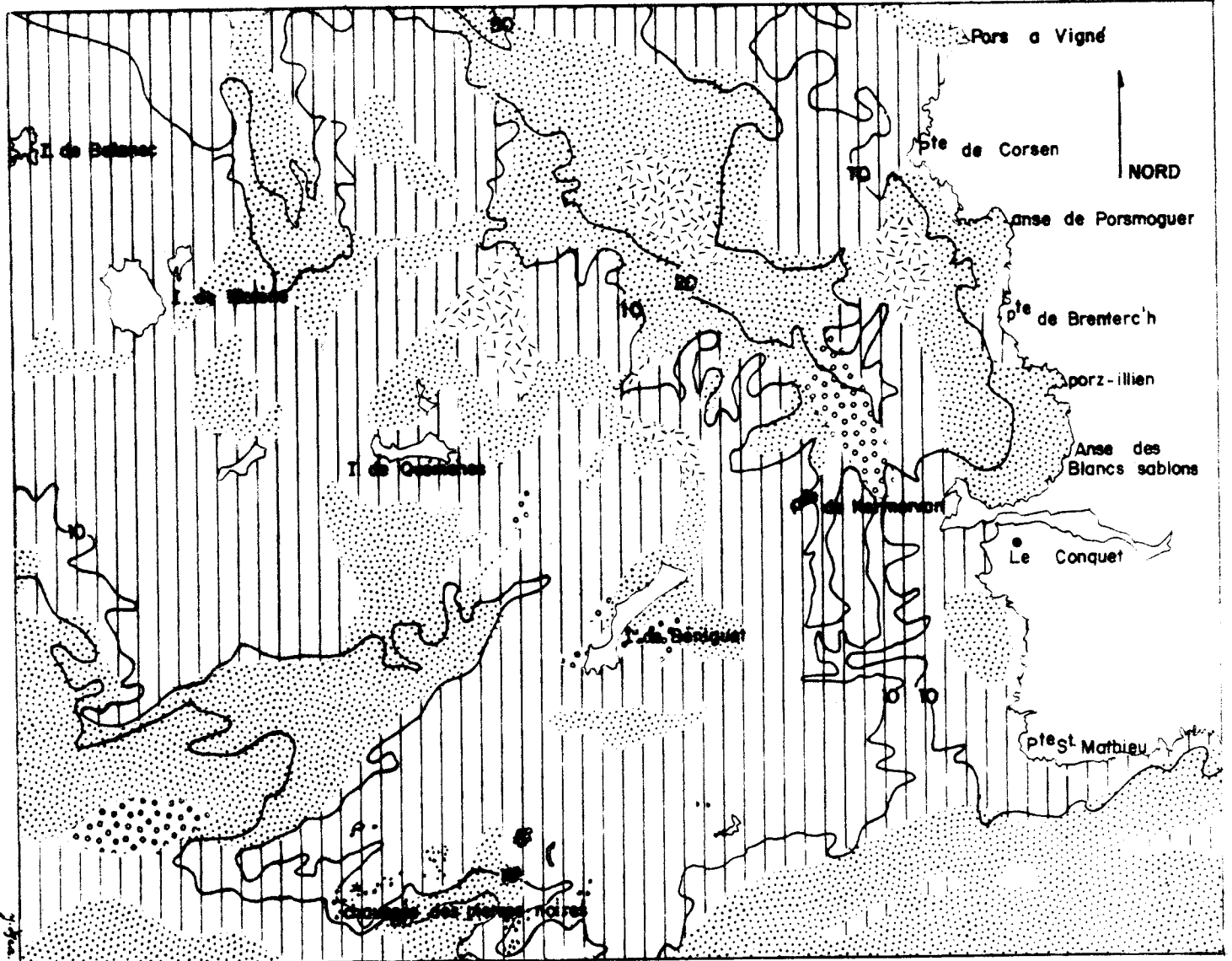
PHOTO N° 2 : La côte sur le site de PLOUMOGUER.

Au troisième plan, la Pointe de BRENERC'H.

Au fond, l'ILETTE.

CROQUIS SEDIMENTOLOGIQUE BREST - PLABENNEC

carte n° 4



LEGENDE

échelle: 1/100 000^e
 0 1 2 3 km.



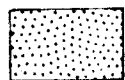
ROCHE



CAILLOUTIS



MAERL

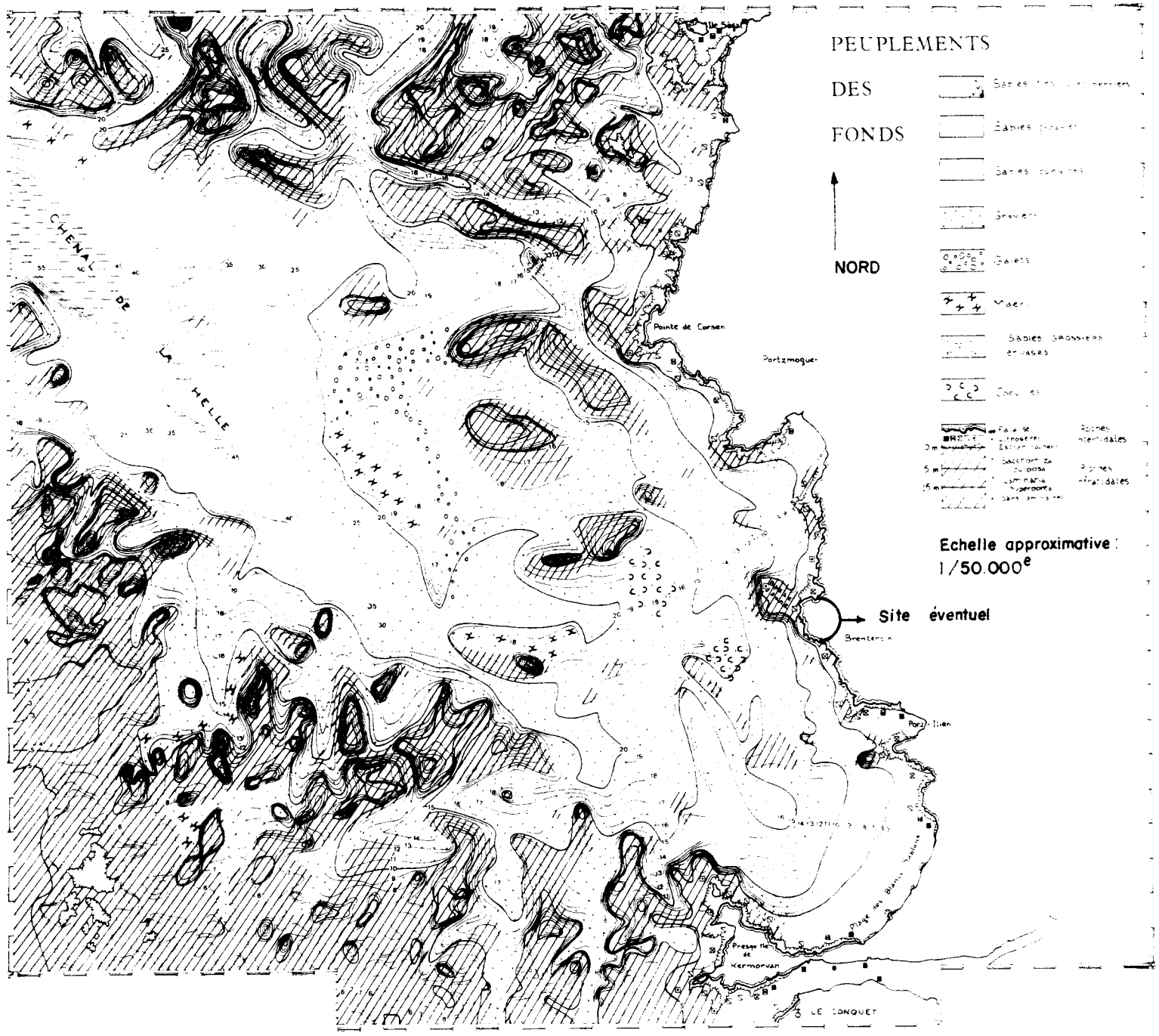


SABLES ET GRAVIERS

(D'après les cartes de sédimentologie sous-marine des côtes de France au 1/100 000^e

Plabennec par Marec A. 1975
 Brest par Hirschberger F., 1968)

CARTE N° 5



PEUPLEMENTS

- | | | |
|-------|--|---------------------------|
| DES | | Sables fins et moyens |
| FONDS | | Sables grossiers |
| | | Sables concassés |
| | | Gravier |
| | | Galets |
| | | Mier |
| | | Sables grossiers et fines |
| | | Craie |
| | | Falaise |
| | | Roches intertidales |
| | | Estuaire |
| | | Sédiments du poste |
| | | Estuaire hyperaérié |
| | | Sédiments |

NORD ↑

Echelle approximative : 1/50.000^e

Site éventuel →

Devant le site, par contre (cf. carte n° 5), les fonds durs ne constituent entre CORSEN et KERMORVAN que le tiers environ de la superficie. (la granulométrie est traitée plus loin avec le benthos de substrat meuble).

Isobathes	: -5 m	: -10 m.	: -15 m.	: -20 m.
	:	:	:	:
Distance à la	:	:	:	:
côte	: 100 m	: 280 m	: 460 m	: 1 700 m
	:	:	:	:

Tableau I - Distance des isobathes à la côte devant la Pointe de BRENTERC'H (d'après la carte n°5159 du SHOM. (1))

Le site se trouve au niveau de la confluence de deux chenaux, celui de la HELLE d'axe NO-SE et celui du FOUR d'axe Nord-Sud. Ces chenaux isolent du continent l'archipel de MOLENE d'axe NO-SE (BANNEC, BALANEC, MOLENE, TRIELEN, QUEMENES et BENIGUET). Cet archipel, associé avec OUESSANT dans son Nord-Ouest et la chaussée des PIERRES NOIRES dans son Sud-Est, contribue à protéger la côte qui nous concerne.

Au point de vue micromorphologie, l'observation de la moitié supérieure de l'estran à BRENTERC'H permet de relever l'existence d'alvéoles de quelques cm de diamètre. Pour HALLEGOUET (1971), ce relief correspond à une désagrégation grain par grain en pleine activité actuellement. Sa cause résiderait dans "l'aspersion de la roche par les embruns et à la cristallisation de sel qui dilate peu à peu les biotites". Cette désagrégation du substrat pourrait avoir un effet sur sa colonisation par les peuplements vivants.

(1) SHOM = Service Hydrographique et Océanographie de la Marine.

2°/ CLIMAT

A) Température de l'air (cf. fig. n°1)

Les données représentées graphiquement sont issues d'une monographie de la Météorologie Nationale consacrée à la Bretagne par LARIVIERE et VERDOU en 1969. A la Pointe SAINT-MATHIEU, on constate une différence de 9,6° C. entre la température des mois les plus chauds (Juillet-Août : 16,4°) et celle du mois le plus froid (Février : 6,8°).

B) Vents (cf. carte n°6)

La rose des vents de la Pointe SAINT MATHIEU représentée sur la carte n°6 provient d'un travail effectué par THOMAS et BRESSOLIER de l'EPHE (1) pour le CNEXO. Les fréquences directionnelles sont assez bien réparties avec cependant un maximum à l'Ouest et au Sud-Ouest et un minimum de l'Est au Sud-Est. Le BCEOM (2) (1973) note que "les vents forts (supérieurs à 16m/s.) proviennent principalement de l'Ouest et du Nord-Ouest".

3°/ HYDROCLIMAT

A) Etat de la mer (cf. carte n°6)

THOMAS et BRESSOLIER donnent la fréquence des différentes hauteurs de creux à la Pointe SAINT-MATHIEU en fonction des saisons. Les creux sont beaucoup moins importants ici qu'à la Pointe du RAZ et à la Pointe de PEN-MARC'H (3). Les houles les plus fortes, d'après le commentaire de la carte sédimentologique de BREST (HINSCHBERGER, 1968), proviennent d'Ouest-Sud-Ouest. Par contre, HALLEGOUET (1971) indique sur ses cartes morphologiques détaillées de la région, des houles dominantes de secteur Sud-Ouest au Sud de l'Archipel de MOLENE, et des secteurs Nord et Nord-Ouest au Nord de cet archipel.

(1) EPHE : Ecole Pratique des Hautes Etudes

(2) BCEOM : Bureau Central d'Etudes pour les Equipements d'Outre-Mer

(3) voir les Etudes écologiques d'Avant-Projet sur les sites de PLOGOFF et de SAINT VIO-TREGUENNEC.

TEMPERATURE DE L'AIR. MOYENNES MENSUELLES
(période 1951 - 1975) Pointe Saint-Mathieu

(d'après Larivière et Verdou, 1969)

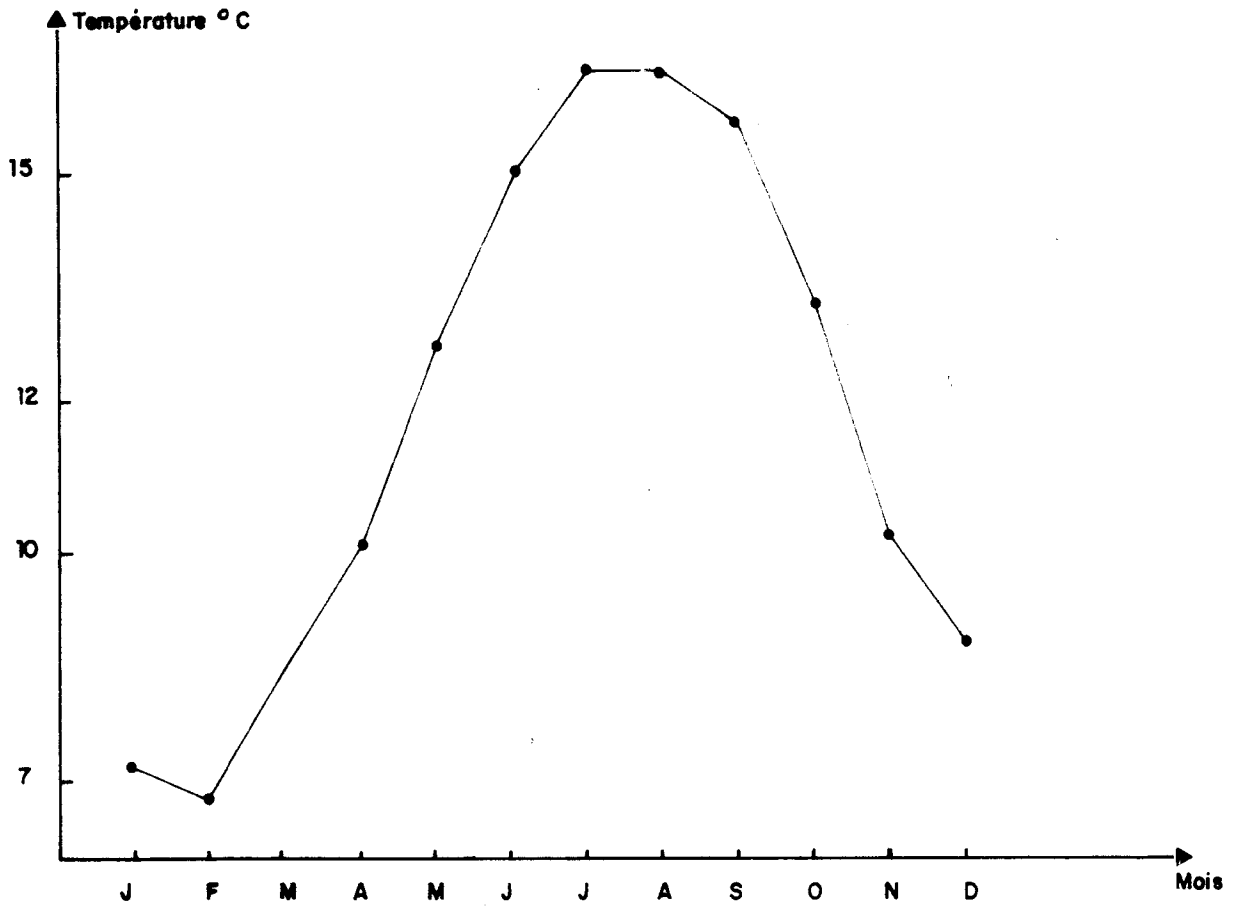
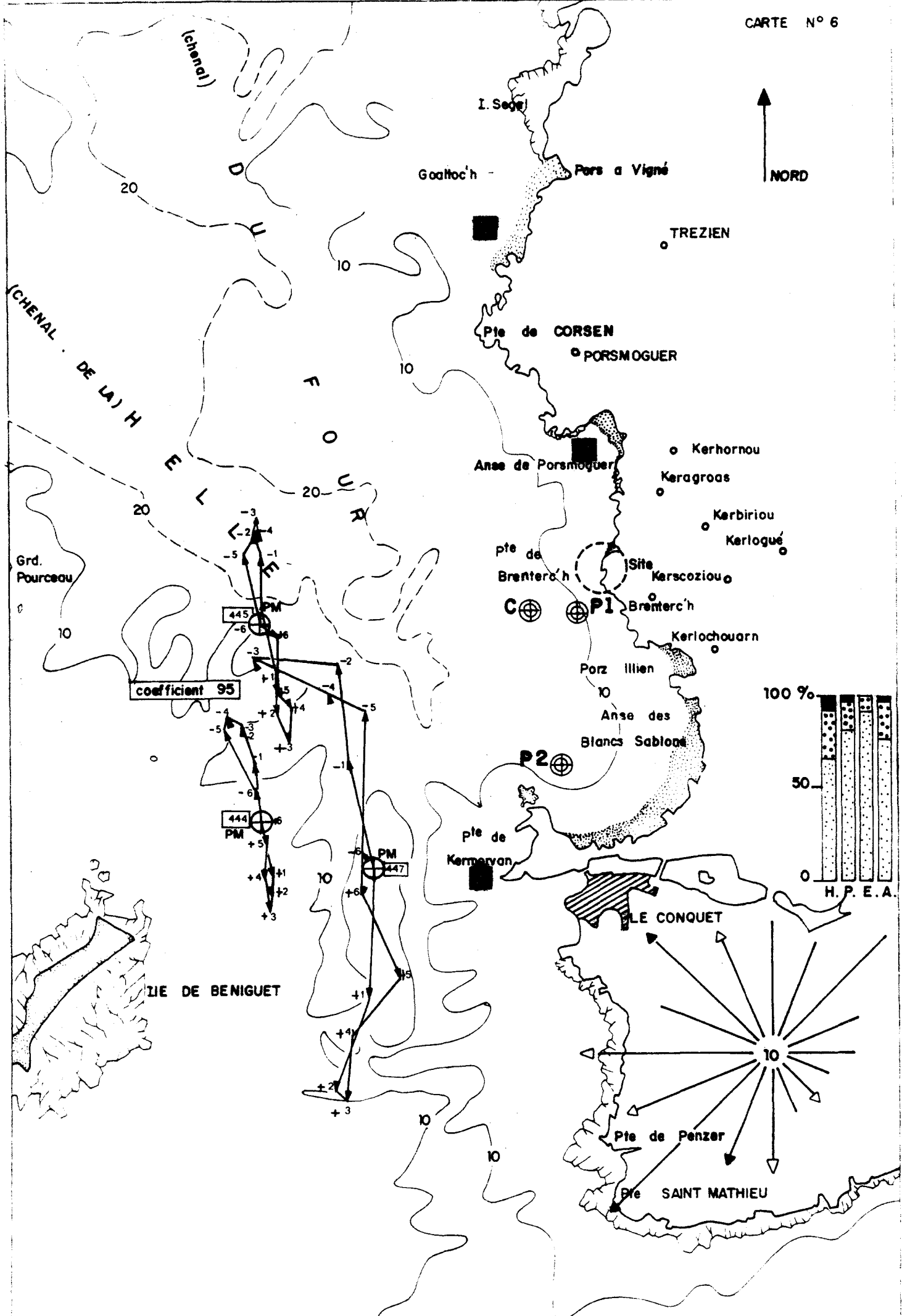


figure 1

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Température moyenne	7,2	6,8	8,5	10,1	12,8	15,0	16,4	16,4	15,7	13,4	10,3	8,9

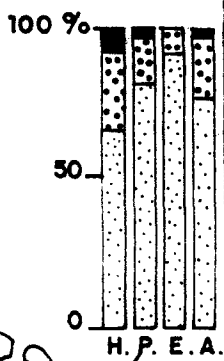


coefficient 95

444 PM

445 PM

447 PM

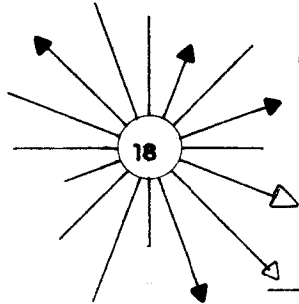


ILE DE BENIGUET

CARTE N° 6 : VENTS - ETAT DE LA MER - COURANTS DE MAREE DE SURFACE
STATIONS DE MESURE DE POLLUTION BACTERIENNE

- LEGENDE -

I - VENTS (d'après THOMAS Y.F. et BRESSOLIER C., 1973).



⑱ Fréquence moyenne annuelle des calmes (vents de vitesse inférieure à 2 m/s.).

Fréquence directionnelle de provenance :

1 cm = 2,5%.

Fréquence directionnelle de provenance du vent instantané maximum mensuel : inférieure ou égale à :

2%

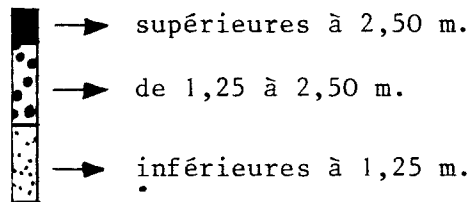
△ 4%

△ 8%

▲ 16%

II - ETAT DE LA MER (d'après THOMAS Y.F. et BRESSOLIER C., 1973).


Fréquence saisonnière de l'état de la mer pour les classes de creux suivantes :




III - COURANTS DE MAREE DE SURFACE

a/ 444 445 447 Points de mesure du SHOM

Vitesses : 1 m/s. = 2 cm.

b/  (C, P1, P2) = Stations de mesure du LNH (voir carte n°7).

IV -  STATION DE MESURE DE POLLUTION BACTERIENNE DE AUBERT et al (1968).

La Pointe SAINT MATHIEU est protégée de l'Ouest et du Sud-Ouest par l'Archipel de MOLENE et par la Chaussée de PIERRES NOIRES.

La Pointe de BRENTERC'H, elle, est également très bien protégée de ce côté mais elle ne l'est pas des houles du Nord-Ouest. A son Sud, la plage des BLANCS SABLONS est, par contre, exposée au Nord-Ouest et la faible importance des peuplements en est la conséquence.

Le LNH (1) repris par le BCEOM (1973) a effectué des enregistrements au houlographe sur 400 jours au Phare du FOUR (à environ 8,5 milles au Nord du site). Les hauteurs de creux y sont plus faibles qu'à SAINT MATHIEU "Les périodes sont généralement comprises entre 7 et 12 secondes (97%) avec un maximum entre 9 et 10 secondes (34%). Les creux maximum au large seraient de 7 à 9 mètres dans la région".

B/ Marées :

Hauteurs d'eau		LE CONQUET
I - Marée de vive-eau moyenne (coef. 95)) Pleine mer	7,5 m
) Basse mer	1,6 m
II - Marée de morte-eau moyenne (coef. 45)) Pleine mer	5,9 m
) Basse mer	3,2 m

Tableau n° 1 - Hauteurs d'eau moyennes par rapport au zéro hydrographique (d'après l'Annuaire des marées du SHOM).

Le port de référence est BREST et le décalage horaire de la marée au CONQUET est faible : 3 à 6 minutes d'avance par rapport à BREST pour les pleines mers selon que l'on est en morte-eau ou en vive-eau.

(1) LNH : Laboratoire National d'Hydraulique.

C) Courants de marée (cf. carte n°6)

A leur propos, il convient de distinguer nettement deux zones : l'une à l'Ouest du parallèle de la Pointe de CORSEN (chenal du FOUR) qui est le siège de courants rapides et alternatifs, l'autre à l'Est de cette ligne concernant les anses et les redans de la côte qui possède un régime de courants plus complexe et où les vitesses sont plus faibles.

1.- Les données du SHOM (concernant les courants de surface)

"Entre les parallèles du Phare du FOUR et de la Pointe SAINT MATHIEU, les courants sont en général alternatifs, sauf au voisinage N.E. des dangers situés entre OUESSANT et la Pointe SAINT-MATHIEU et au voisinage de cette pointe. Des contre-courants peuvent exister dans les anses côtières ou en divers autres points. Les renverses ont lieu aux environs de la basse mer et de la pleine mer de BREST... Les vitesses du courant atteignent plus de 2 noeuds (≈ 1 m/s.) à la bouée SAINT PAUL (à 1500 m. au large de la Pointe de CORSEN), 2,5 noeuds ($\approx 1,25$ m/s.) à la bouée SAINT PIERRE (à 3000 m. au large de la Pointe de BRENTERC'H), pour monter à 5 noeuds ($\approx 2,5$ m/s.) très rapidement près de la GRANDE VINOTIERE (à 1500 m au large de la Presqu'île de KERMORVAN). Au sud, les vitesses diminuent à nouveau... Toutefois, près de la Pointe SAINT MATHIEU, les vitesses restent de l'ordre de 4 noeuds (≈ 2 m/s.)".

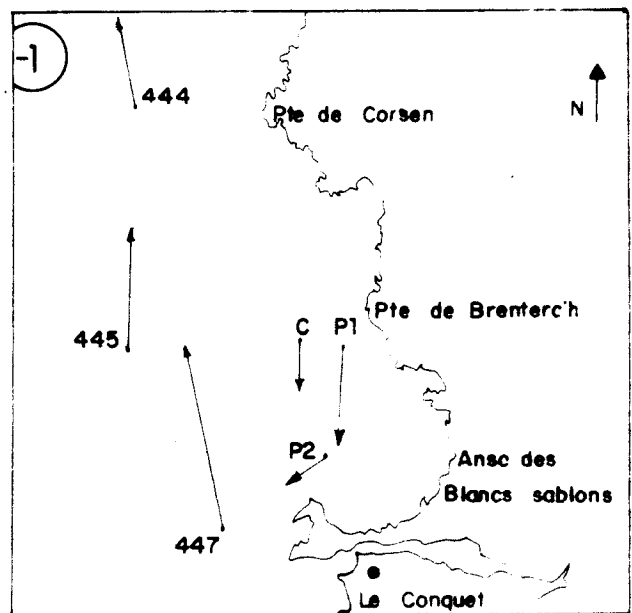
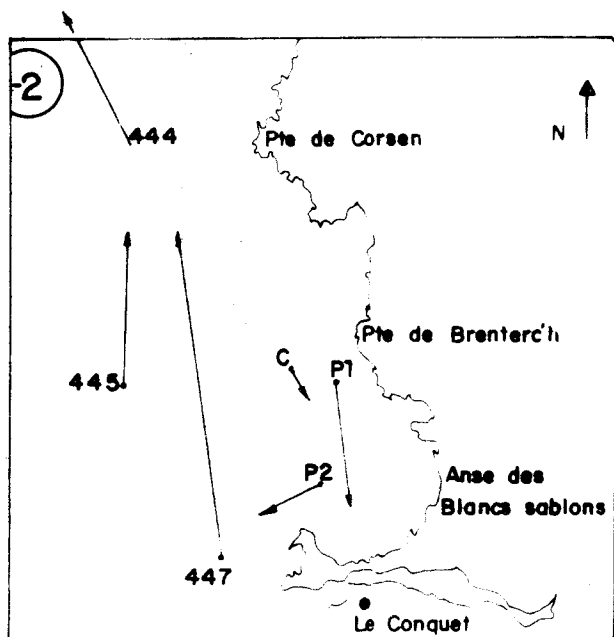
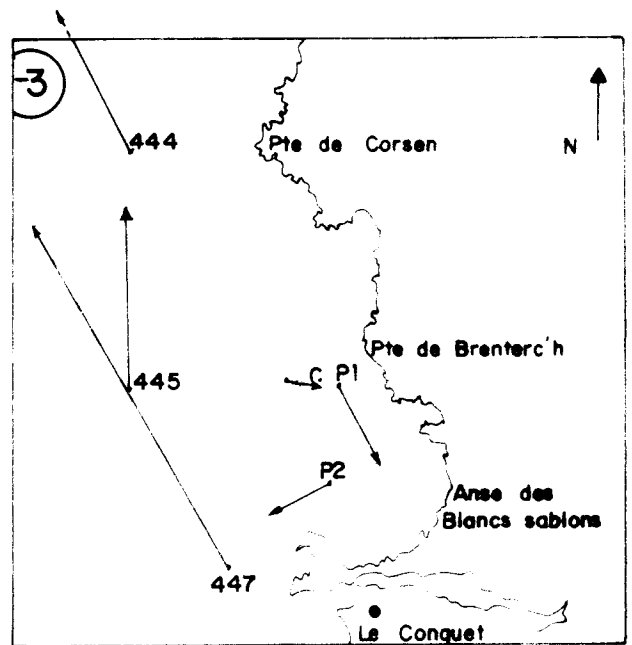
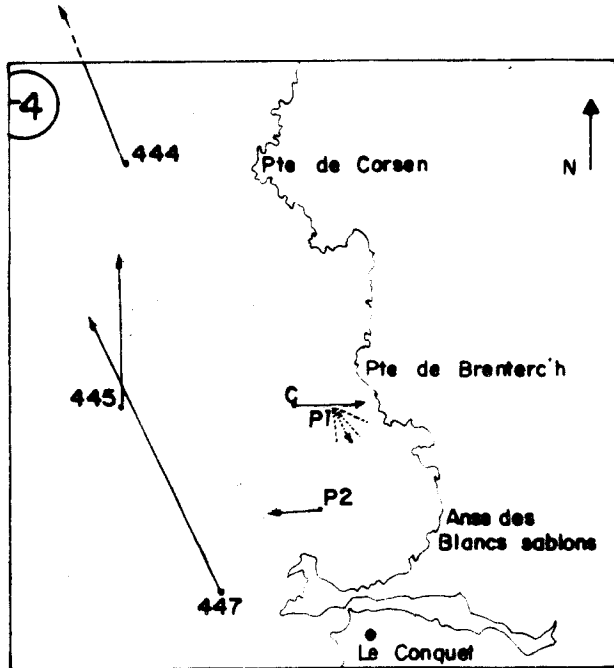
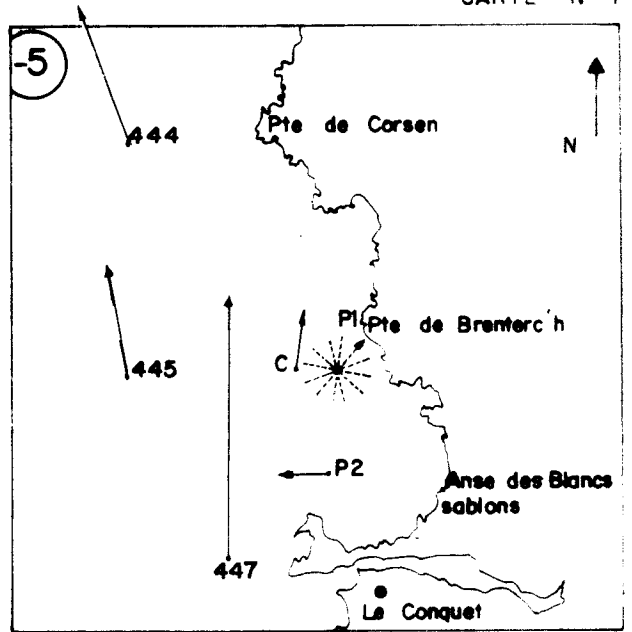
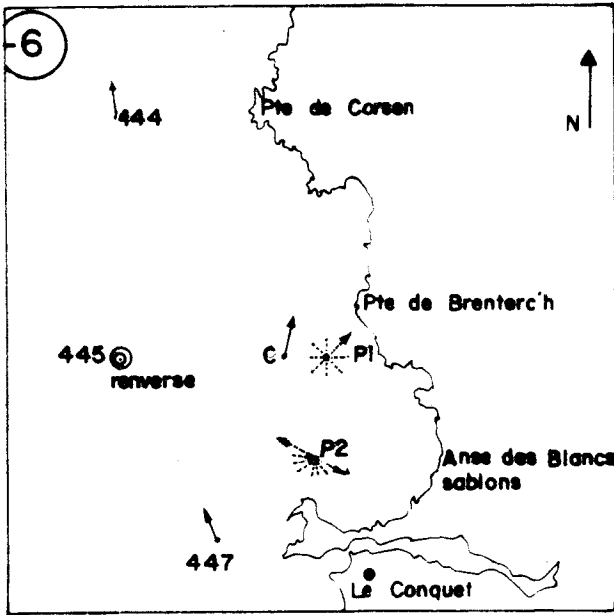
"Les courants sont nettement influencés par les vents, notamment à la basse SAINT PAUL, le flot est prolongé par les vents de secteur Sud et inversement".

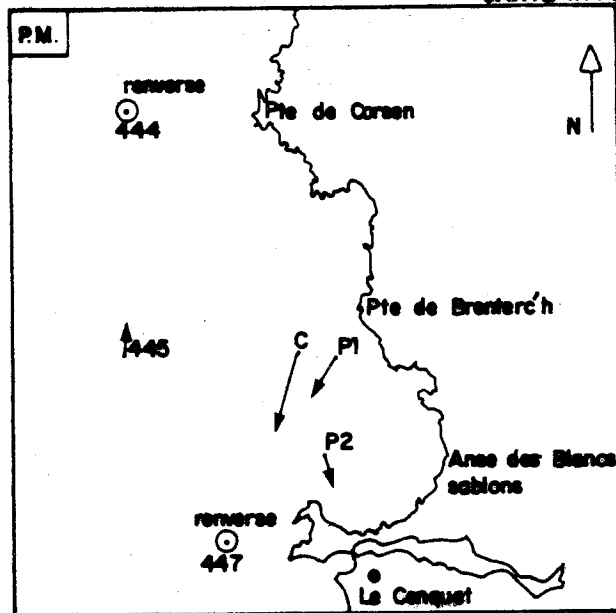
"Au milieu de l'Anse des BLANCS SABLONS, il se produit à partir de -0300 BREST (1) un contre courant portant au 190. La vitesse reste longtemps voisine de son maximum (1 noeud $\approx 0,5$ m/s.). Le flot prend vers -0600 et ne dépasse pas 1 noeud. Le flot qui vient de la GRANDE VINOTIERE porte vers la Pointe de BRENTERC'H et là, une de ses branches s'infléchit au Sud à partir de -0300 BREST pour suivre la côte".

2.- Les données du LNH (cf. cartes n° 6 et 7).

Le LNH a effectué des mesures en 3 points, tous situés à l'Est du parallèle de la Pointe de CORSEN. Deux points au Sud-Ouest de la Pointe de BRENTERC'H, le troisième dans l'Anse des BLANCS SABLONS.

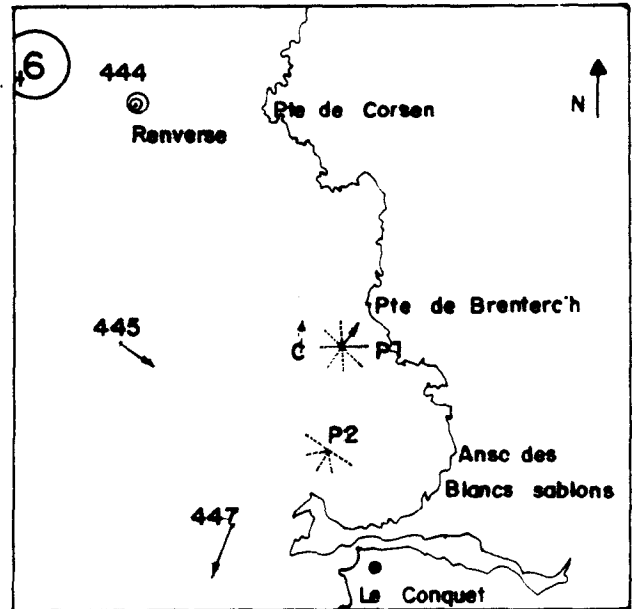
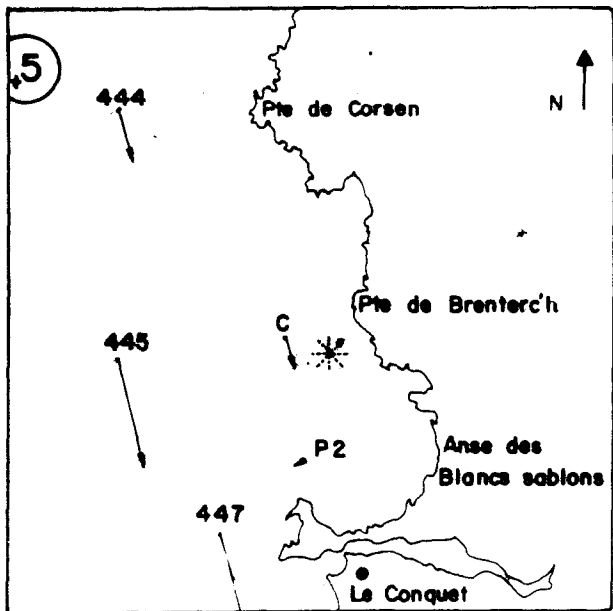
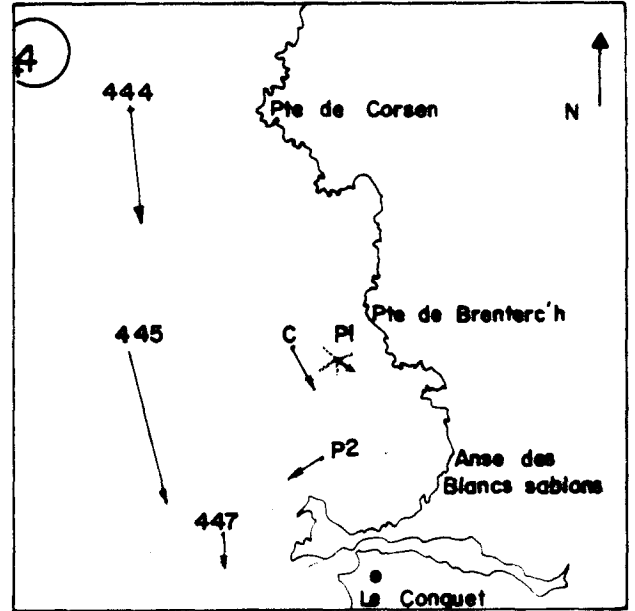
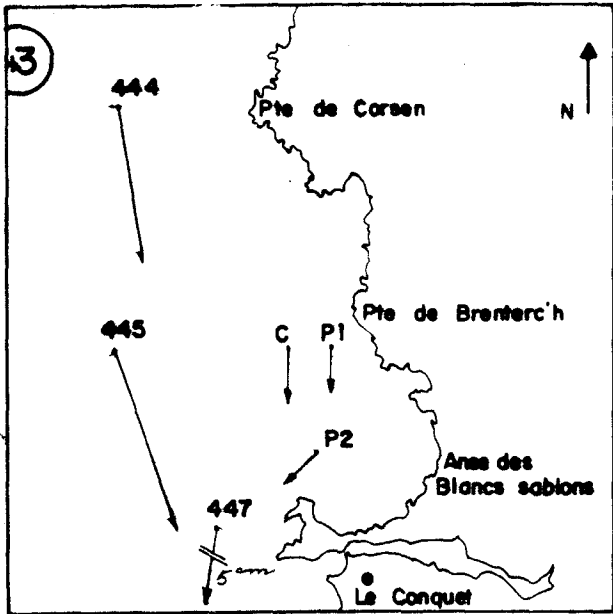
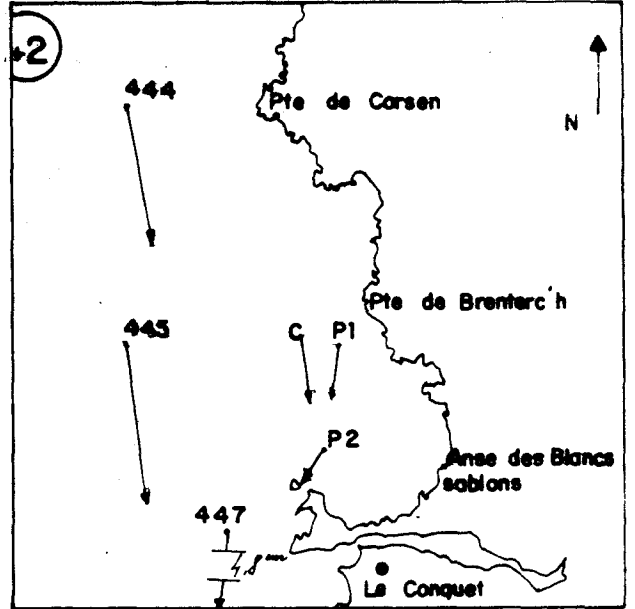
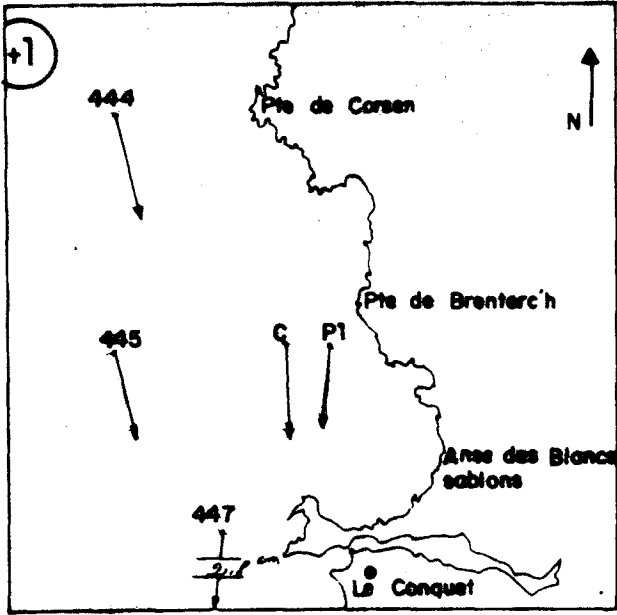
(1) -0300 BREST signifie 3 h avant la pleine mer à BREST, le port de référence.





COURANTS DEVANT LE SITE ET DANS LE CHENAL DU FOUR
AU COURS D'UNE MAREE DE VIVE-EAU

- Légende :
- 444, 445, 447 = Stations de mesure du SHOM par coel.95
 - 1 cm = 1 noeud (0,5 m/s)
 - C, P1, P2 = Stations de mesure du LNH
 - 1 cm = 1 noeud (0,5 m/s)
 - P1 et P2 = Coefficient 88, vents NE mesures sur toute tranche d'eau.
 - C = Moyenne sur coefficients variant de 60 à 90 mesures à 11 m. du fond (profondeur au point -13 m. CM).



Les mesures aux stations P1 et P2 ont été faites durant une marée (Coef.88, vent NE faible) sur toute la tranche d'eau. A la station C, (profondeur 13m.) un enregistrement a été effectué durant 14 jours à 11 m. du fond par des coefficients de 60 à 90. Les vitesses et les directions varient peu avec les coefficients.

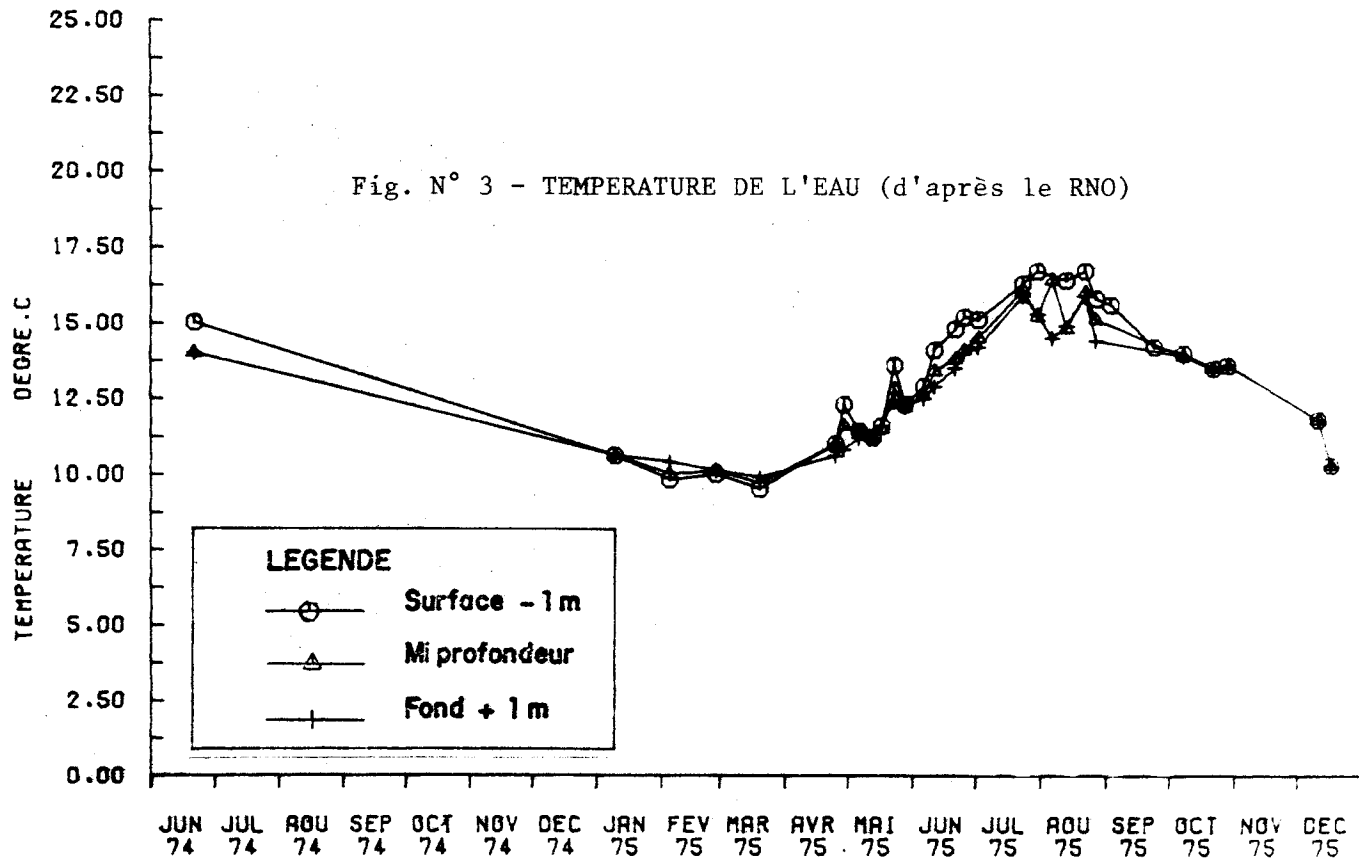
"Les résultats en ces trois points corroborent les indications données par le SHOM sur l'existence d'un courant de retour dans l'Anse des BLANCS SABLONS. Au point C, on remarque que le courant est davantage tournant pendant le flot, ce qui montre qu'on se rapproche de la ligne de séparation du courant de retour".

L'existence de ce contre-courant, outre les problèmes de recirculation qu'il pose induira probablement un réchauffement important entre la Pointe de BRENTERC'H et la Presqu'île de KERMORVAN. L'eau pourrait y être piégée et il serait extrêmement intéressant d'être fixé à ce sujet en procédant à des études plus poussées telles que des lâchers de flotteurs.

4°/ HYDROLOGIE

Le Réseau National d'Observation (R.N.O.) de la qualité du milieu marin (1) a mis en place dans la Rade de BREST et à ses abords la surveillance d'un certain nombre de paramètres en plusieurs points. La station la plus extérieure, située à 3,7 milles nautiques au Sud de la Pointe SAINT-MATHIEU (4°45'8 W, 48°16'N) voit transiter au flot une eau qui, selon les données du SHOM, empruntera pour une partie le Chenal du FOUR, tandis que l'autre partie empruntera le goulet de BREST. Au jusant, l'inverse se produit. Ainsi, bien que cette station soit assez éloignée du site, elle présente un intérêt certain. Les paramètres mesurés sont la température, la salinité, l'oxygène dissous, le pH, les nitrates, les silicates, l'ammoniac, les nitrites, la demande chimique en oxygène, les phosphates, les détergents, le cadmium, le zinc, le plomb. Les prélèvements sont hebdomadaires en principe. Ils sont effectués à trois profondeurs (1 m. sous la surface, mi-profondeur, 1 m. au-dessus du fond). Ces données représentent l'essentiel de la bibliographie sur ces sujets. Une représentation graphique est donnée pour chaque rubrique. Les fiches de stations sont réunies en Annexe hydrologie.

(1) créé par le Ministère de la Qualité de la Vie et de l'Environnement et animé par le CNEXO.



A) Température de l'eau

Les valeurs du R.N.O. font ressortir pour 1975 une variation annuelle de l'eau de surface de 7,2° C. (Fig. n° 3).

ARBAULT et BOUTIN (1968) ainsi que BEAUDOUIN (1975) ont publié des cartes saisonnières d'isothermes de surface du golfe de Gascogne. La mer d'Iroise est couverte également bien que la station la plus proche du site soit au niveau de OUESSANT (Fig. N° 4, 5 et 6). On constate dans cette zone un écart thermique annuel d'environ 7° C. en 1964, 7° en 1971 et 5°5 en 1972.

La D.D.E. (1) du Finistère réalise chaque été des campagnes de surveillance de la pollution des zones de baignade. A cette occasion, quelques données de température à la côte sont disponibles. Elles concernent l'eau de surface.

Lieu	Date	Heure	Moment de la marée	Température
PORSMOQUER	5.8.75	8 H 45	fin de descendante	17°5
ILLIEN	5.8.75	9 H 15	mer basse	17°5
BLANCS SABLONS	5.8.75	10 H 45	mi-montante	18°5

TABLEAU N° 2 - Température de l'eau superficielle à la côte à PORSMOQUER, ILLIEN, BLANCS SABLONS (d'après D.D.E. du Finistère).

B/ Salinité

Le R.N.O. fait état de valeurs superficielles minimum de 34,0 ‰ en Février-Mars et d'un maximum de 35,2 ‰ (Fig. N° 7).

Les apports d'eau douce proviennent de la ria du CONQUET, du ruisseau débouchant dans l'Anse d'ILLIEN, de celui débouchant dans l'Anse de PORSMOQUER. Pour ces deux derniers, une estimation de débit faite en décembre 1975, lors des études d'estran, donne une valeur d'environ 10 l./s.

La ria du CONQUET est alimentée par deux ruisseaux dont les débits à leur débouché dans la ria sont inconnus.

C/ Oxygène dissous

Les valeurs R.N.O. de surface fiables évoluent entre 5,60 et 6,98 ml/l. (Fig. N° 8).

D) pH (Fig. N° 9)

Valeurs extrêmes : 7,90 et 8,30.

(1) D.D.E. = Direction Départementale de l'Équipement.

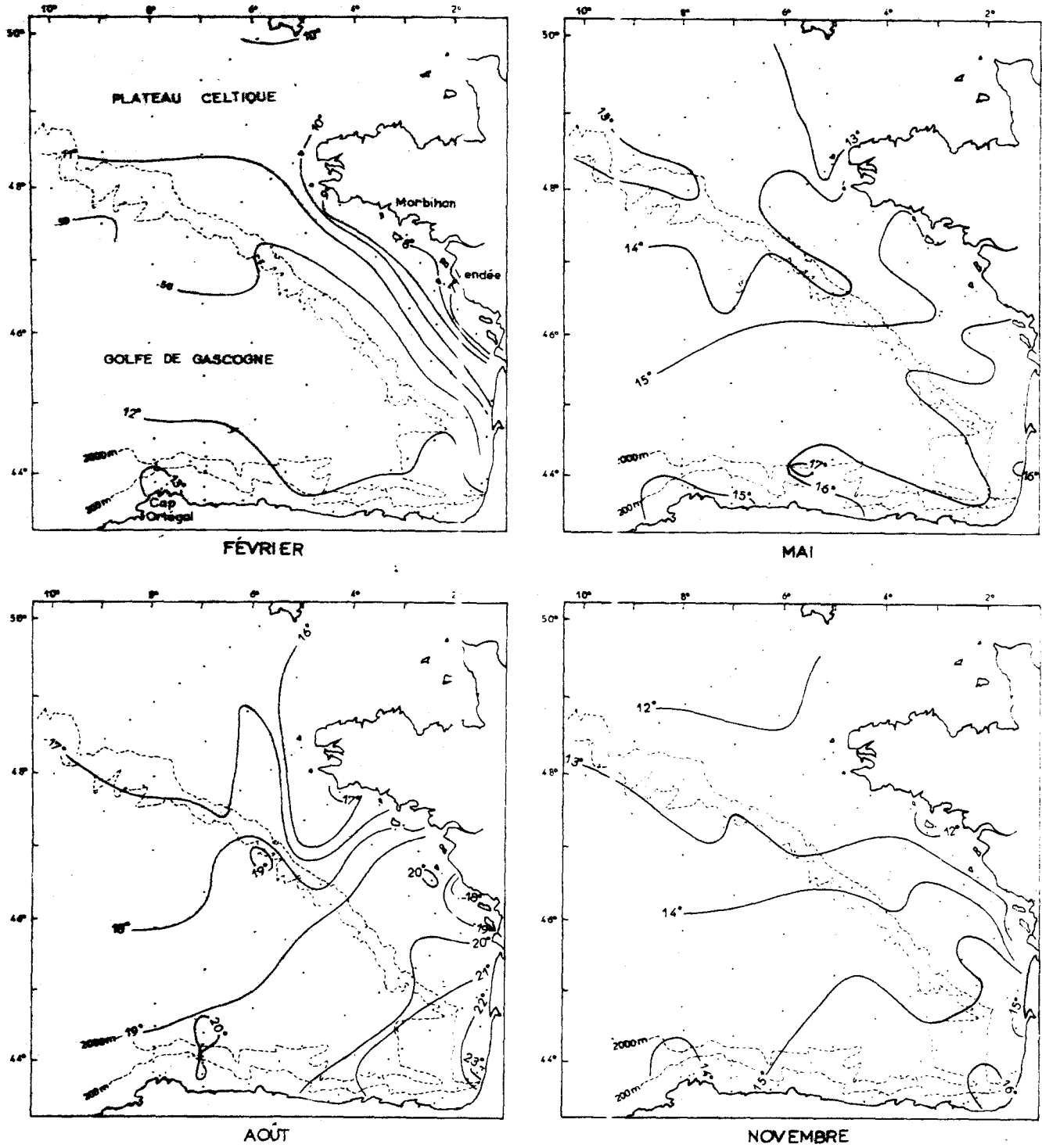


FIG. 4 - Isothermes de surface en hiver, printemps, été, automne 1964.
(d'après ARBAULT et BOUTIN, 1968).

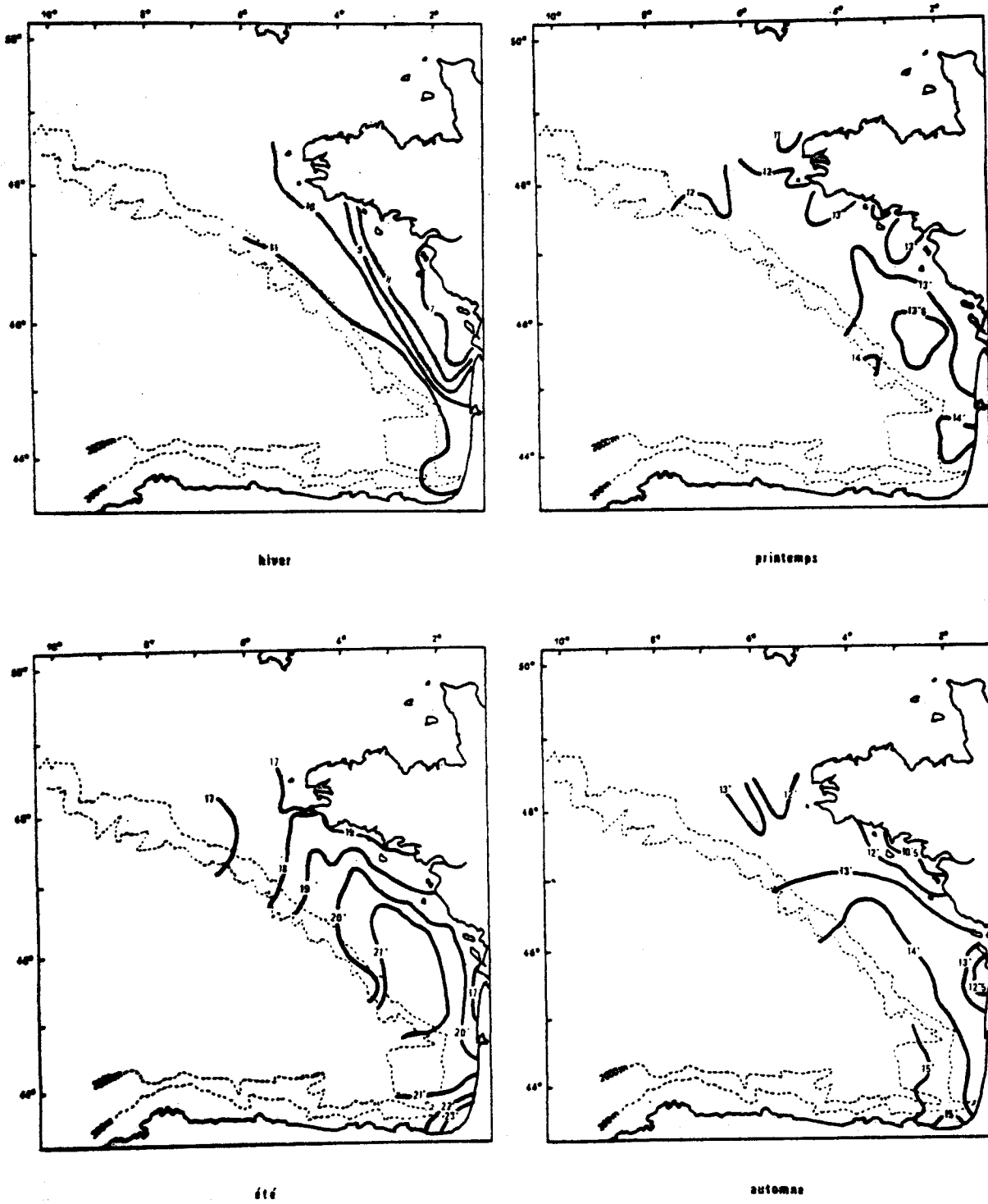


FIG. 5 - Isothermes de surface en 1971
(d'après BEAUDOUIN, 1975).

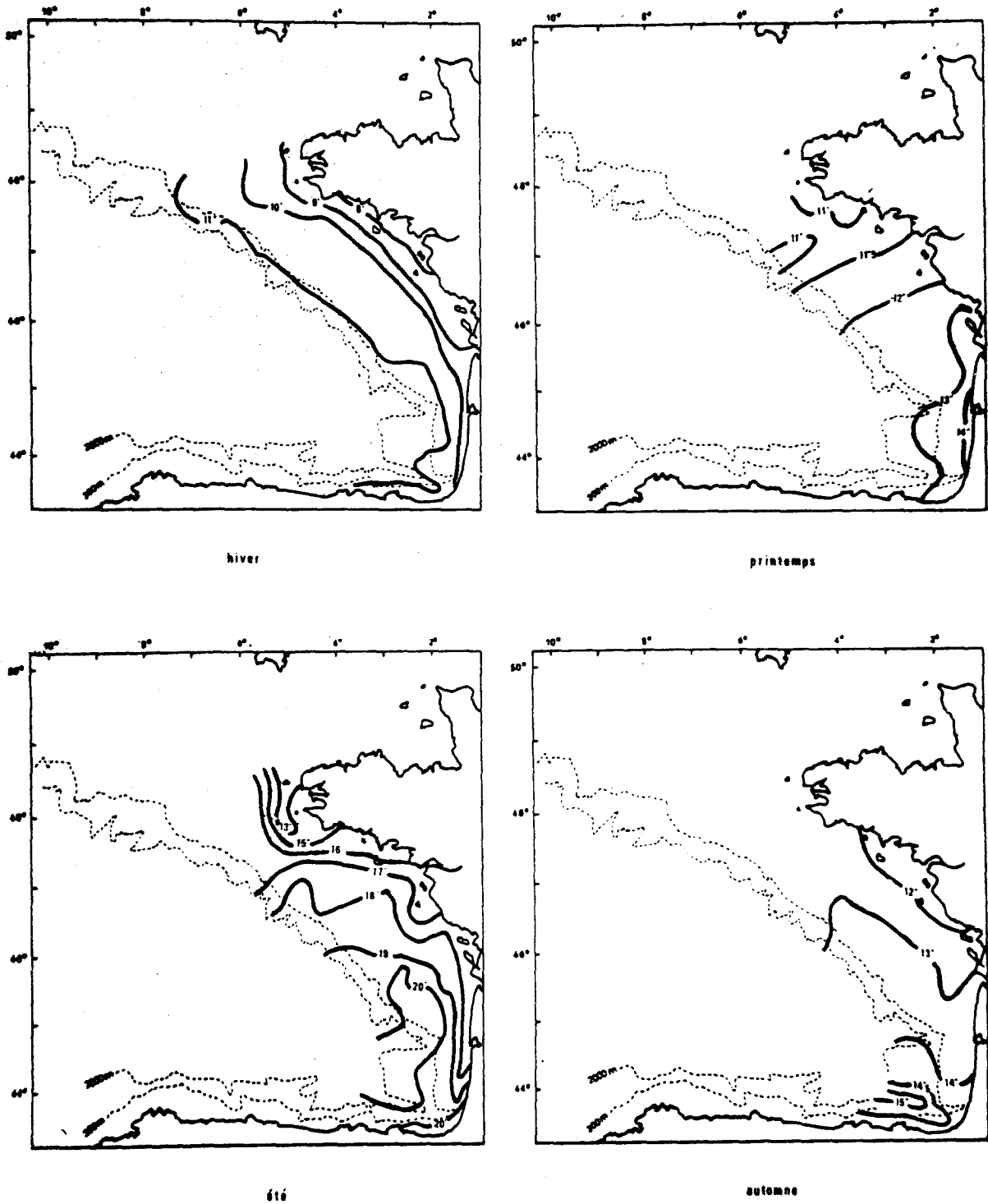


FIG. 6 - Isothermes de surface en 1972
(d'après BEAUDOUIN, 1975)

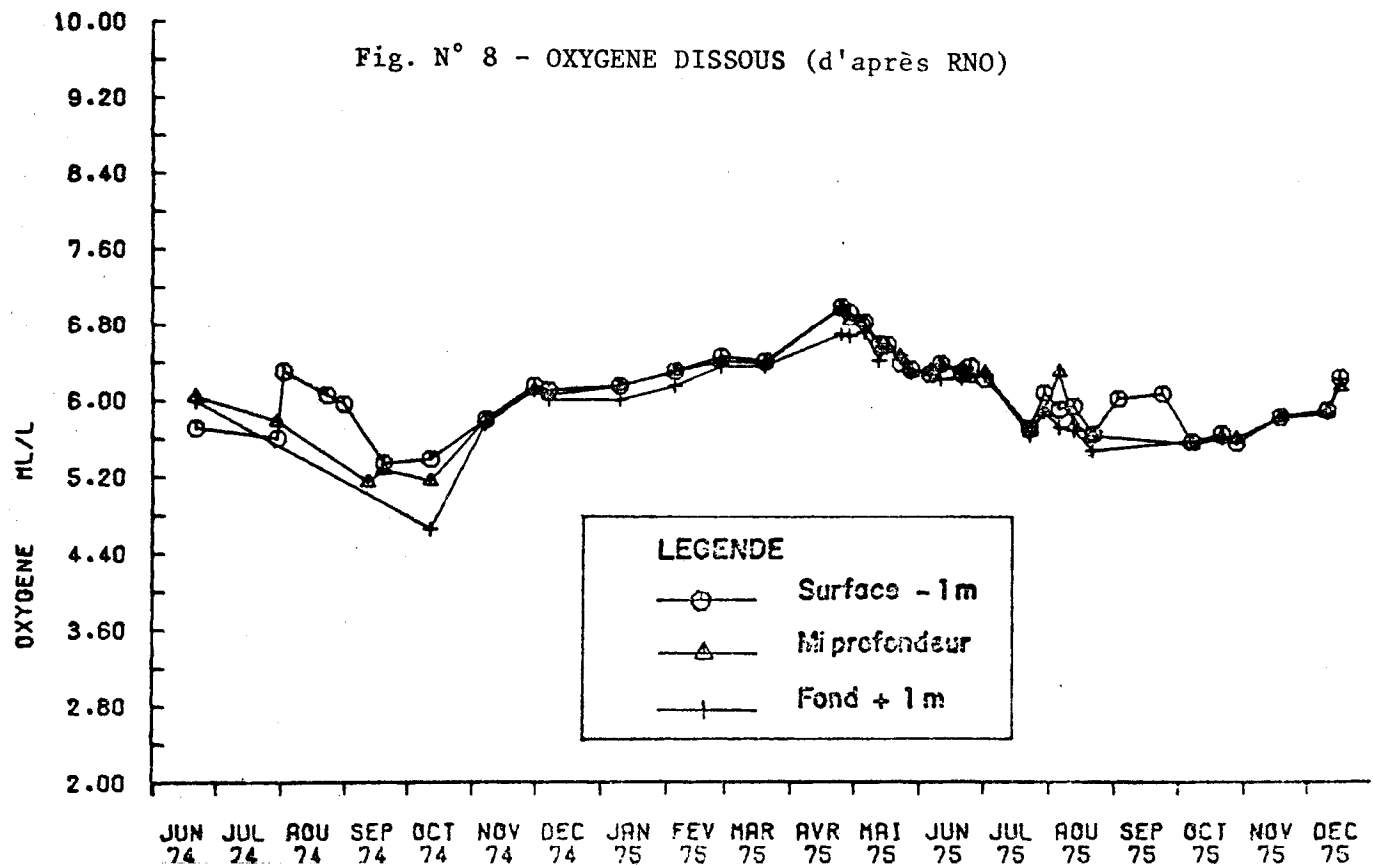
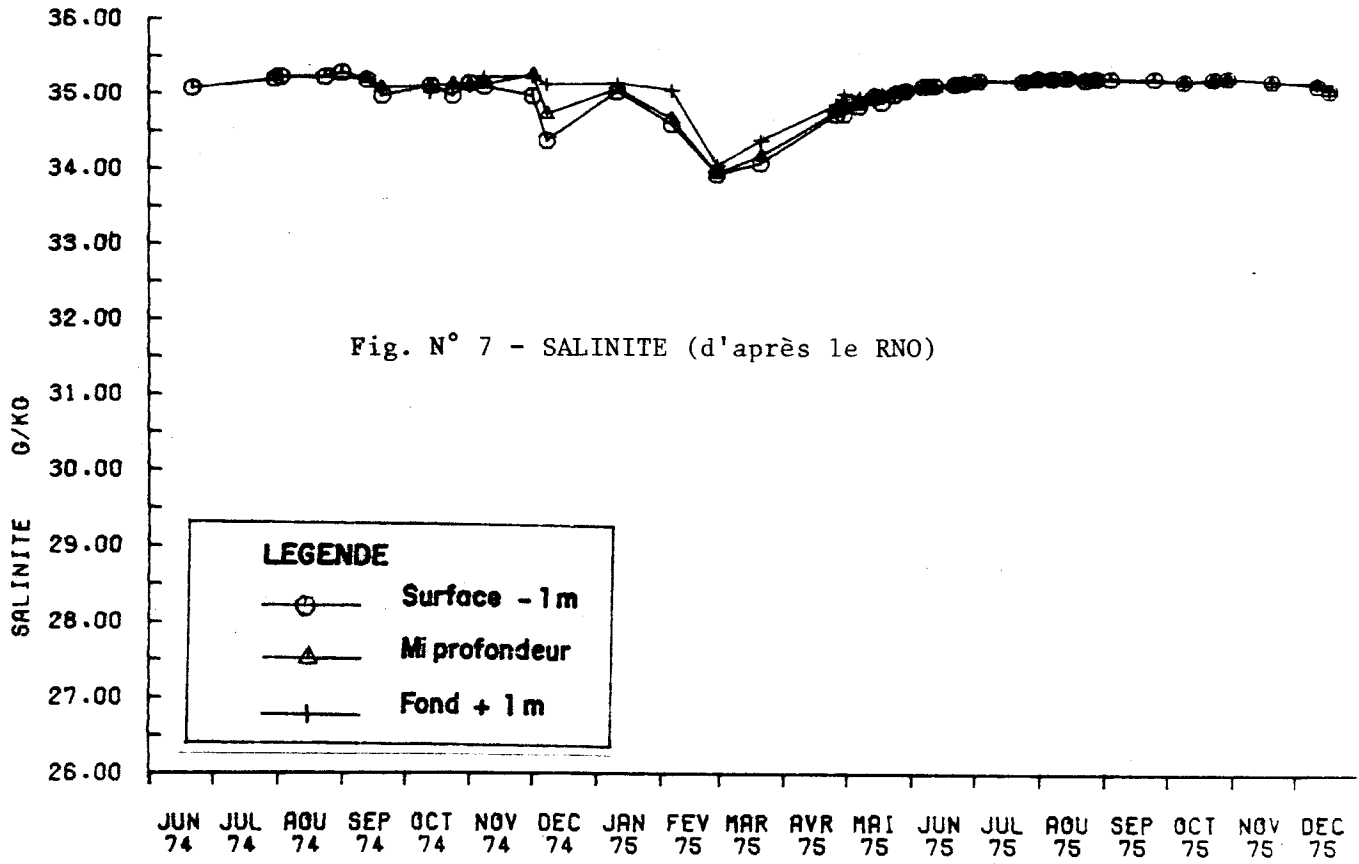
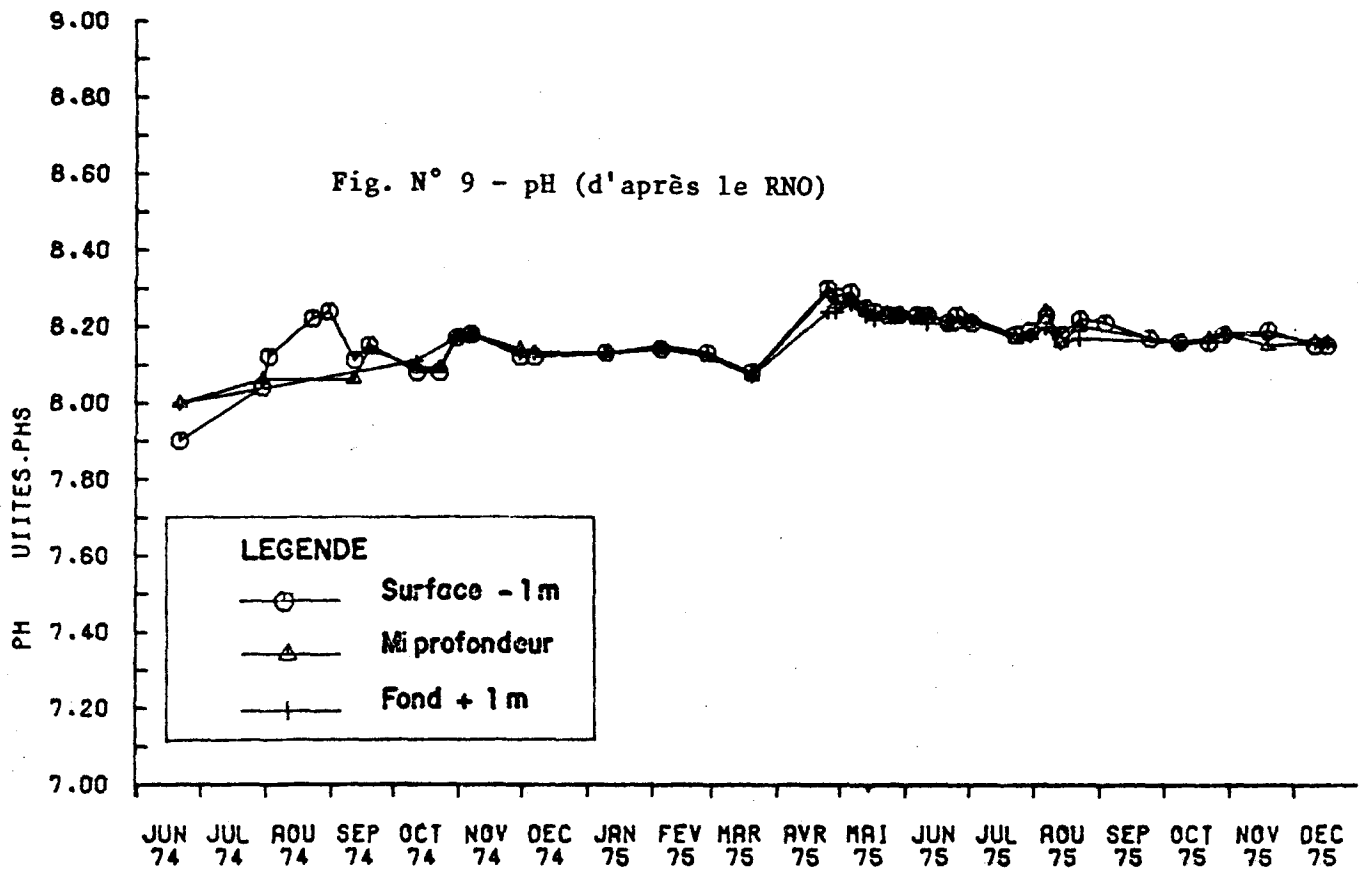


Fig. N° 9 - pH (d'après le RNO)



E) Sels nutritifs

Des données sont fournies par le R.N.O. sur les teneurs en nitrates (Fig. n°10) nitrites (Fig. n° 11), ammonium (Fig. n° 12), phosphates (Fig. n° 13), silicates (Fig. n° 14).

Les concentrations en sels minéraux subissent une chute rapide durant les mois de Mars et Avril correspondant à la poussée phytoplantonique classique au printemps. Les valeurs remontent un peu au cours de l'été pour chuter de nouveau en Octobre en raison de la poussée automnale.

5°/ POLLUTION

A) Pollution chimique

Le R.N.O. a réalisé des dosages de détergents (Fig.n°15) de cadmium (Fig.n°16), de mercure (Fig. n° 17), de Zn (Fig. n° 18) de plomb (Fig. n° 19). A titre indicatif, nous citons les concentrations moyennes de ces métaux fournis par GOLDBERG (1963) en microgramme/l. :

Cadmium = 0,1
 Mercure = 0,03
 Zinc = 10
 Plomb = 0,03

La D.C.O. (1) et les détergents ont également été dosés (Fig. 20 et 21).

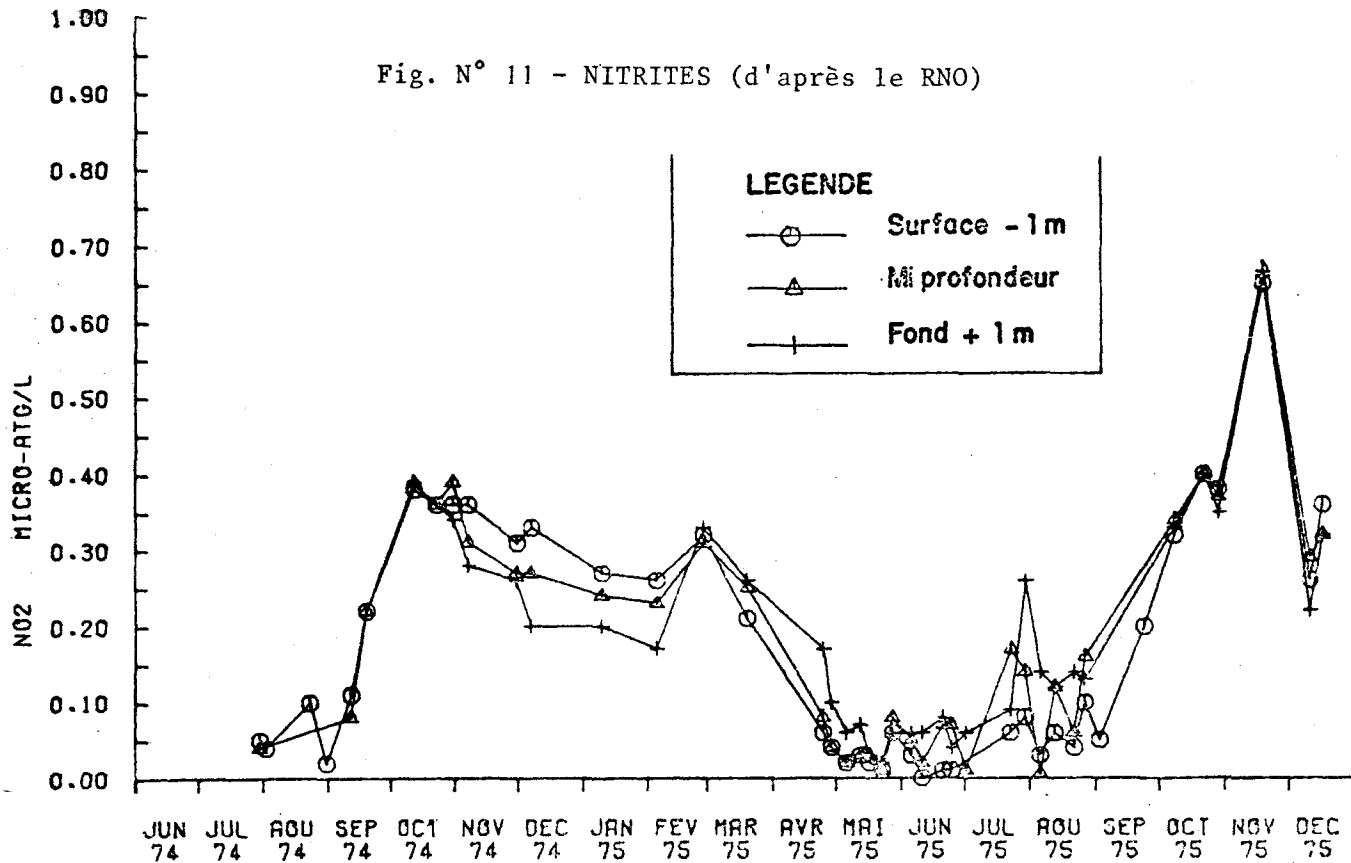
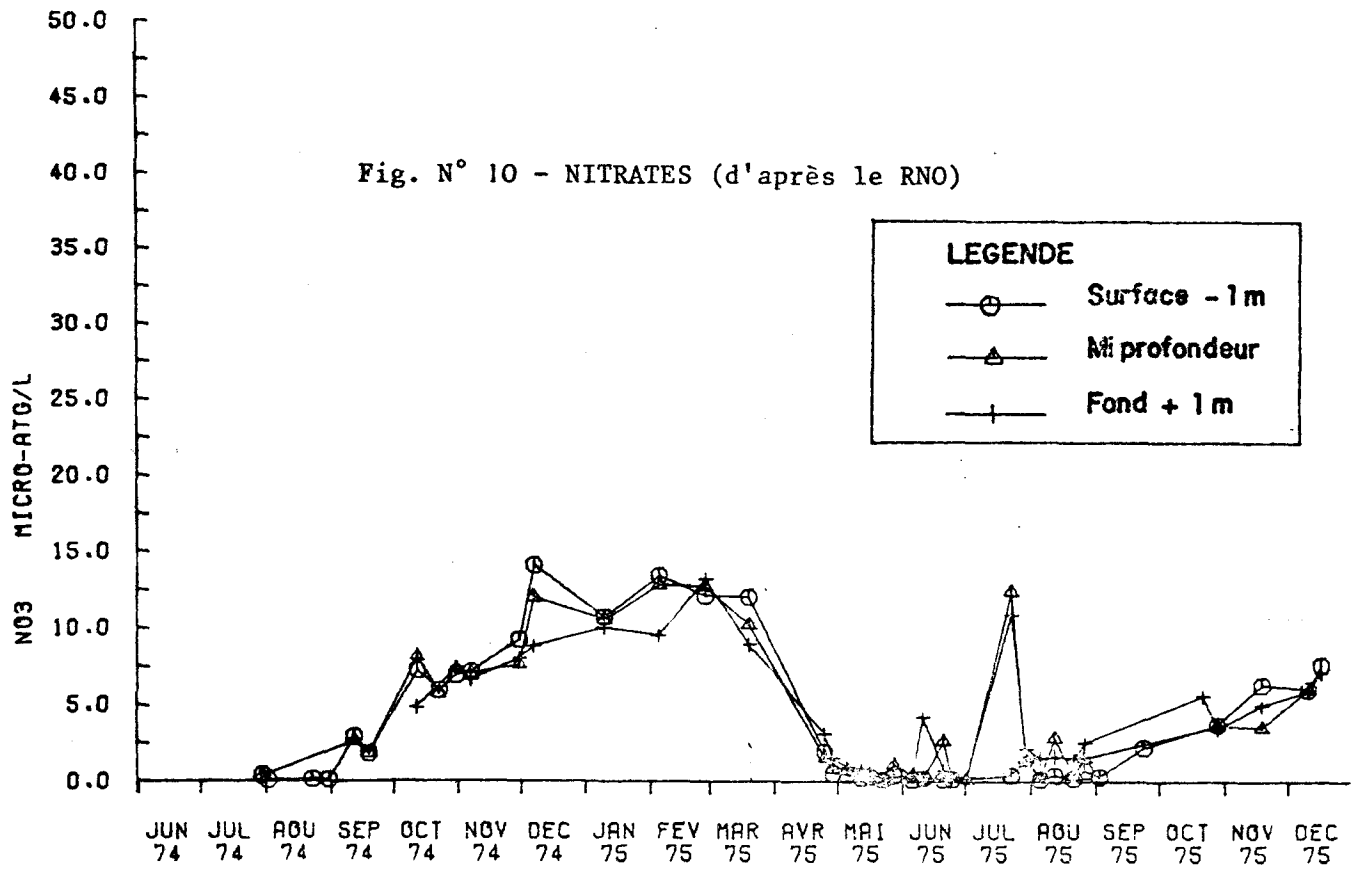
B) Pollution bactérienne

Dans leur Inventaire National de la Pollution Bactérienne des eaux littorales, AUBERT *et al.* (1968) font état de mesures en trois stations proches du site (cf. carte n° 6).

LIEU	TREZIEN				PORSMOGUER				KERMORVAN			
	Colif.	E.coli	S.féc.	G.N.O.	Colif.	E.coli	S.féc.	G.N.O.	Colif.	E.coli	S.féc.	G.N.O.
arée montante	entre 1000 et 10 000	entre 100 et 1 000	entre 10 et 100	entre 10000 et 100 000	entre 100 et 1 000	entre 10 et 100	entre 1 et 10	entre 1000 et 10 000	entre 1 et 10	entre 1 et 10	entre 1 et 10	entre 100 et 1 000
arée descendante	entre 1000 et 10 000	entre 100 et 1 000	entre 10 et 100	entre 1000 et 10 000	100	entre 10 et 100	entre 1 et 100	entre 1000 et 10 000	entre 100 et 1 000	entre 10 et 100	entre 1 et 10	1000

TABLEAU N° 3 : Pollution bactérienne entre la Plage de TREZIEN et la Presqu'île de KERMORVAN (d'après AUBERT *et al.* (1968).

(1) D.C.O. = Demande Chimique en Oxygène ; celle-ci donne une indication de la teneur en matières organiques.



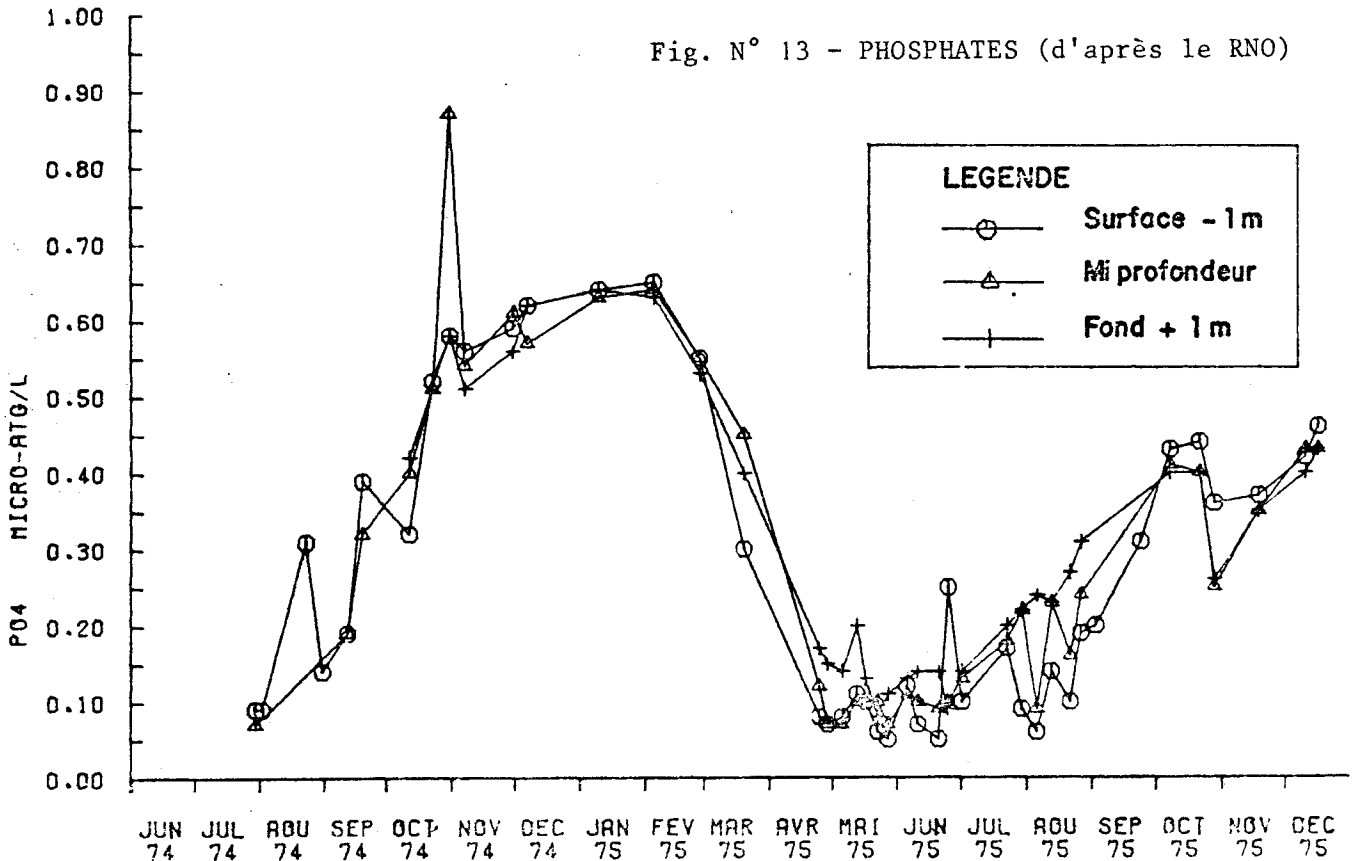
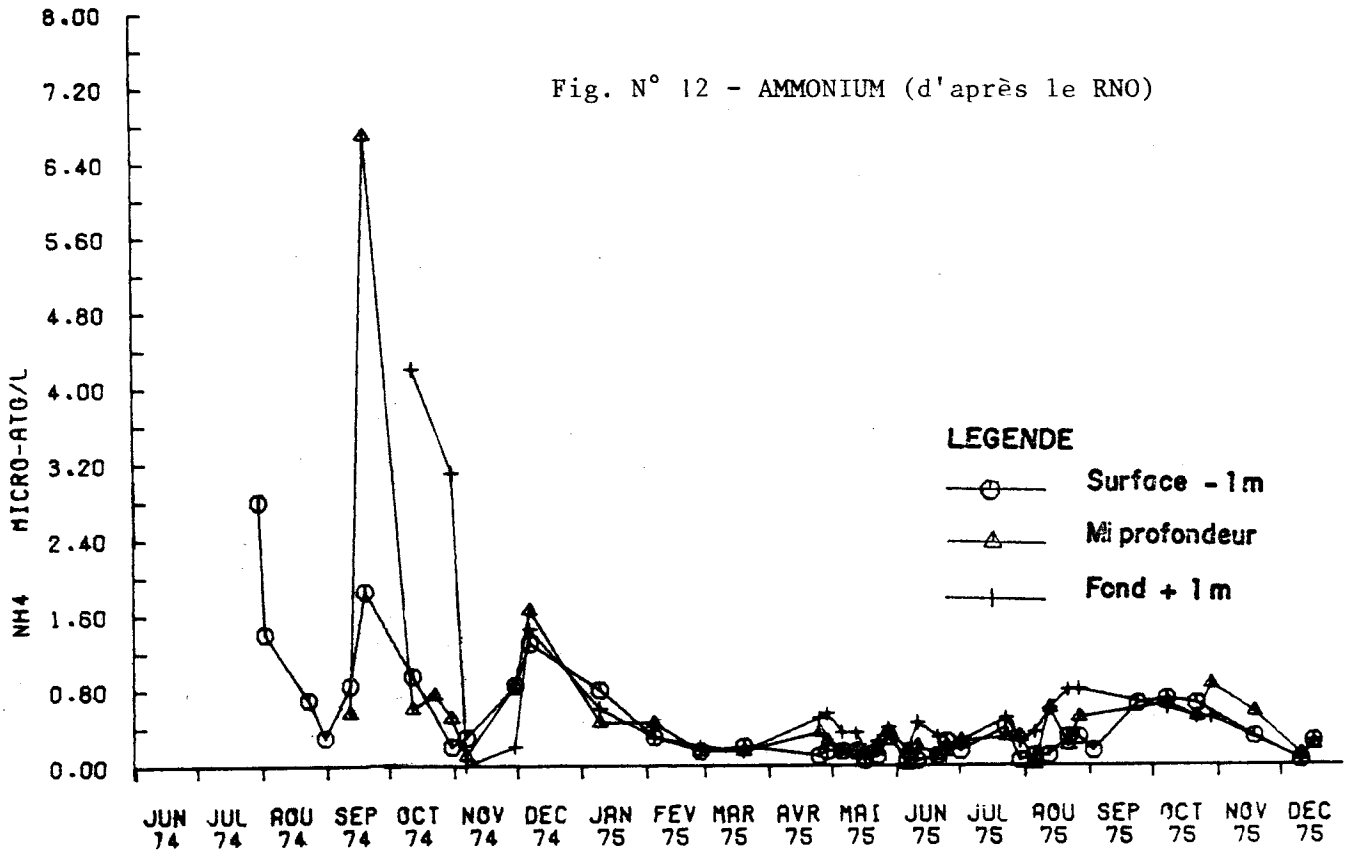


Fig. N° 14 - SILICATES (d'après le RNO)

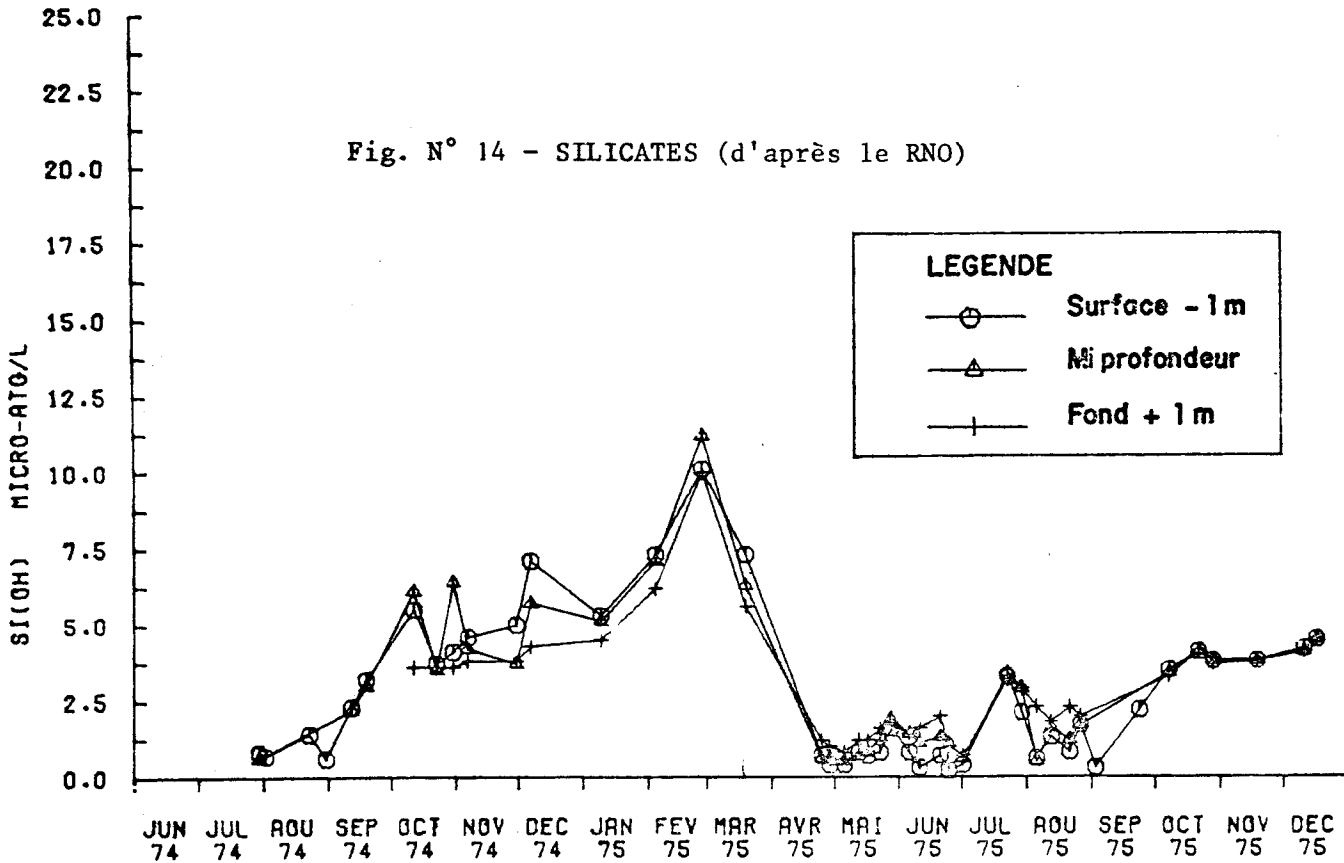


Fig. N° 15 DETERGENTS (d'après le RNO)

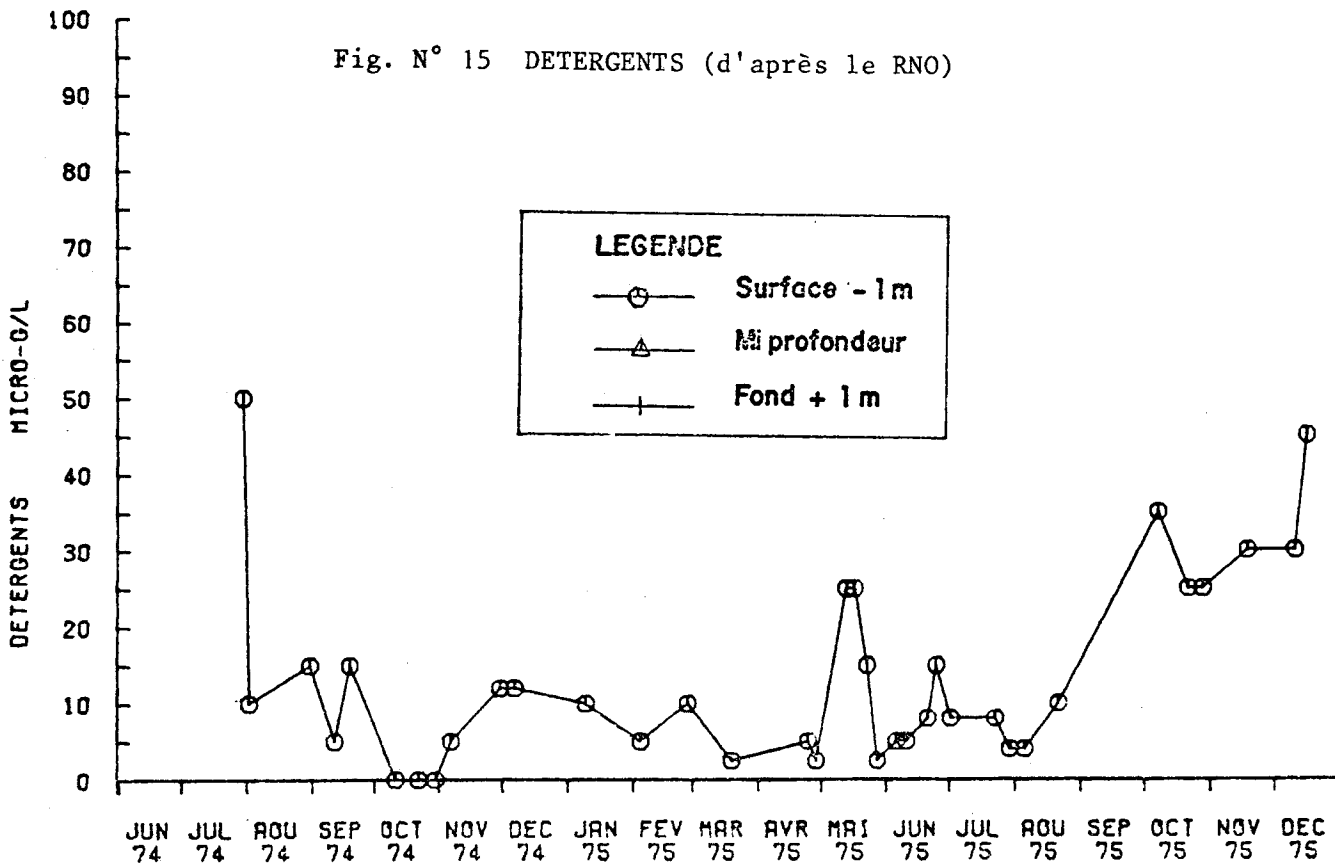


Fig. N° 16 - CADMIUM (d'après le RNO)

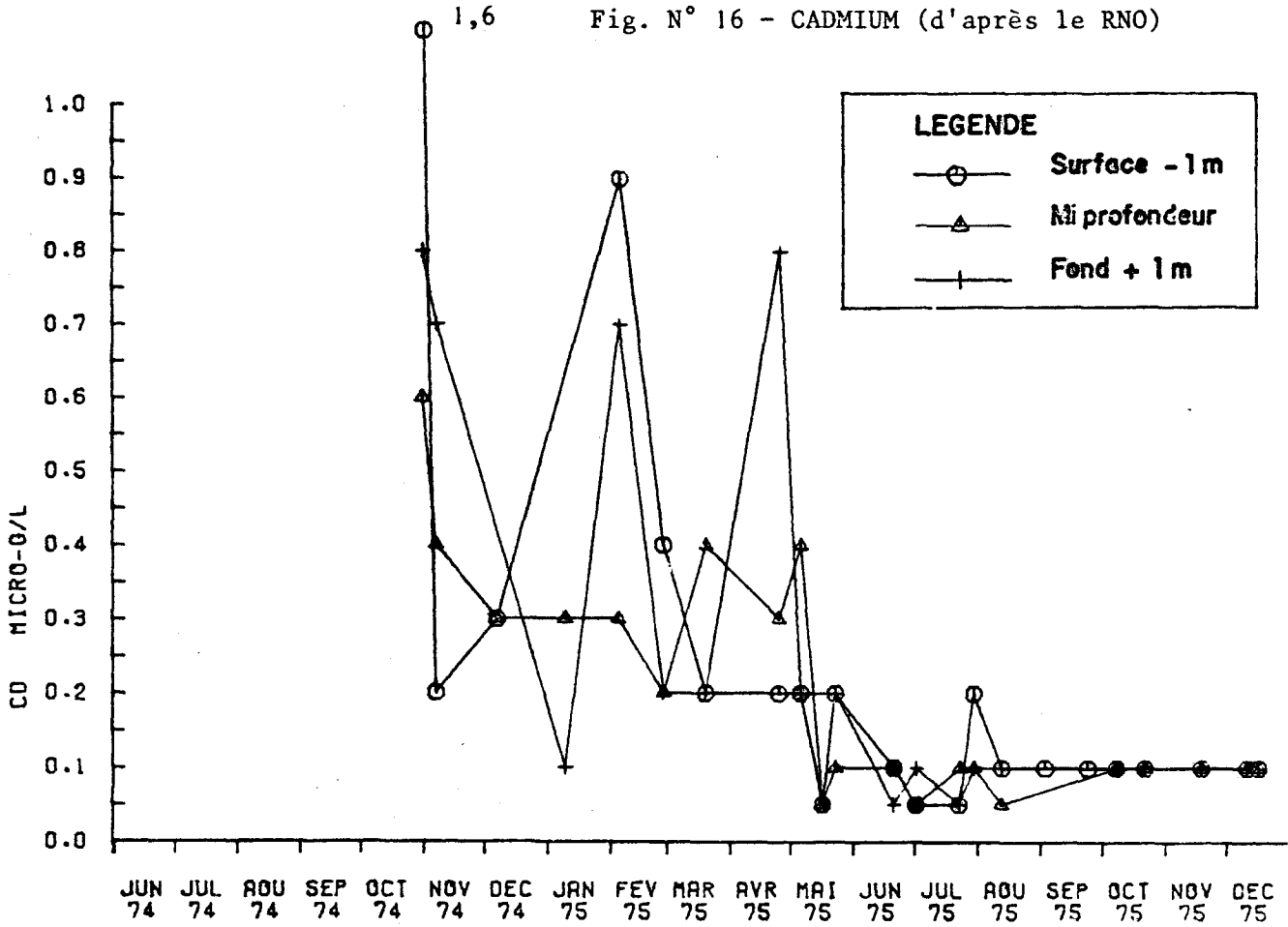
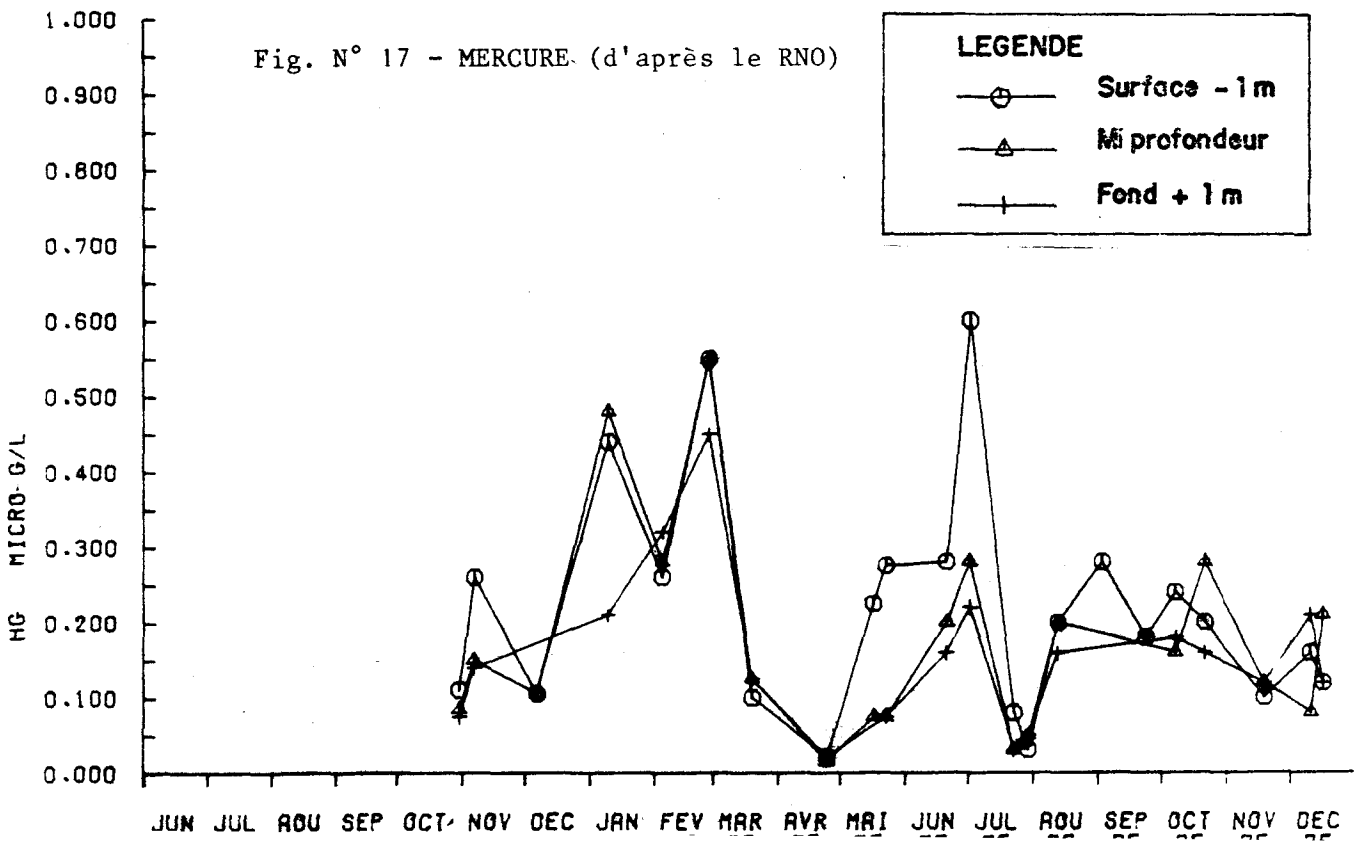
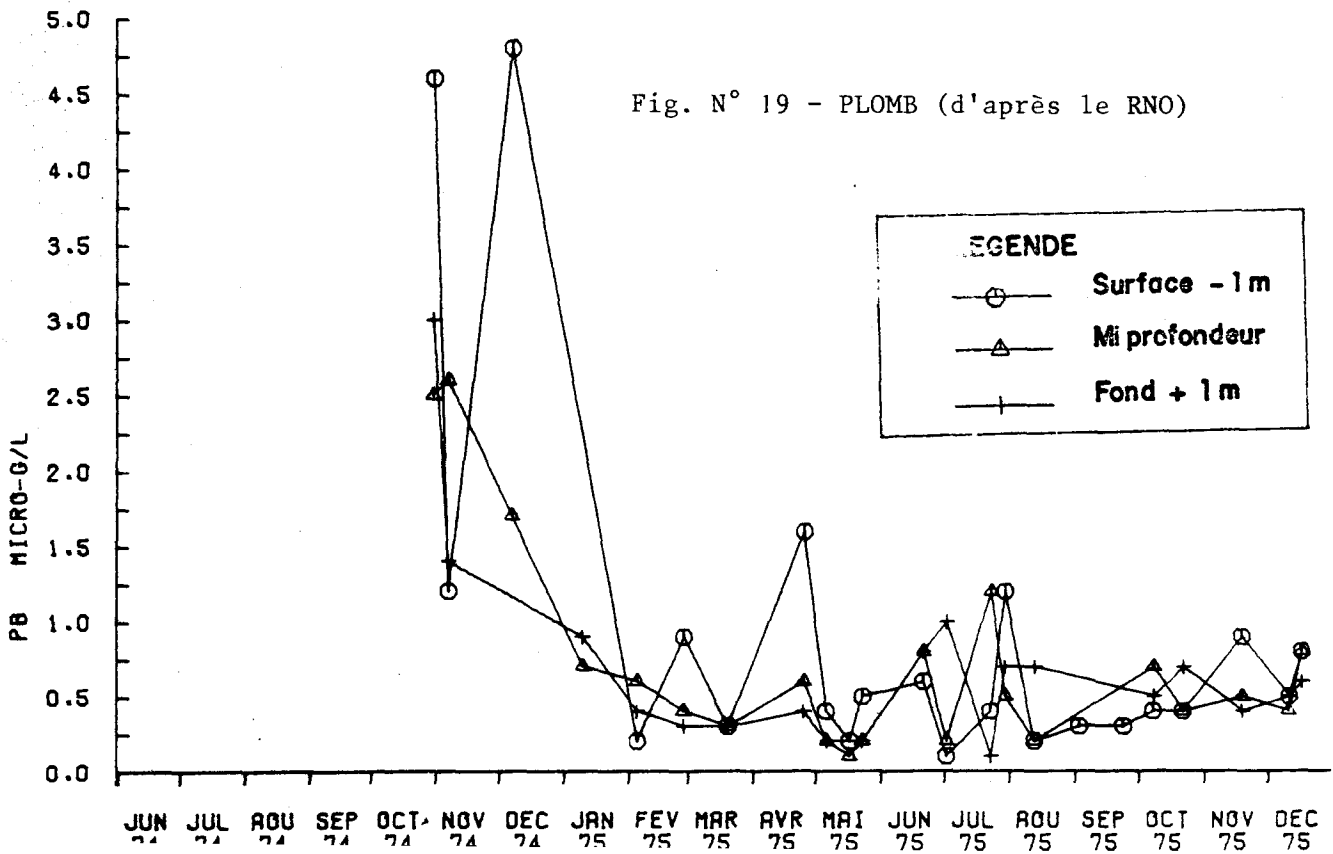
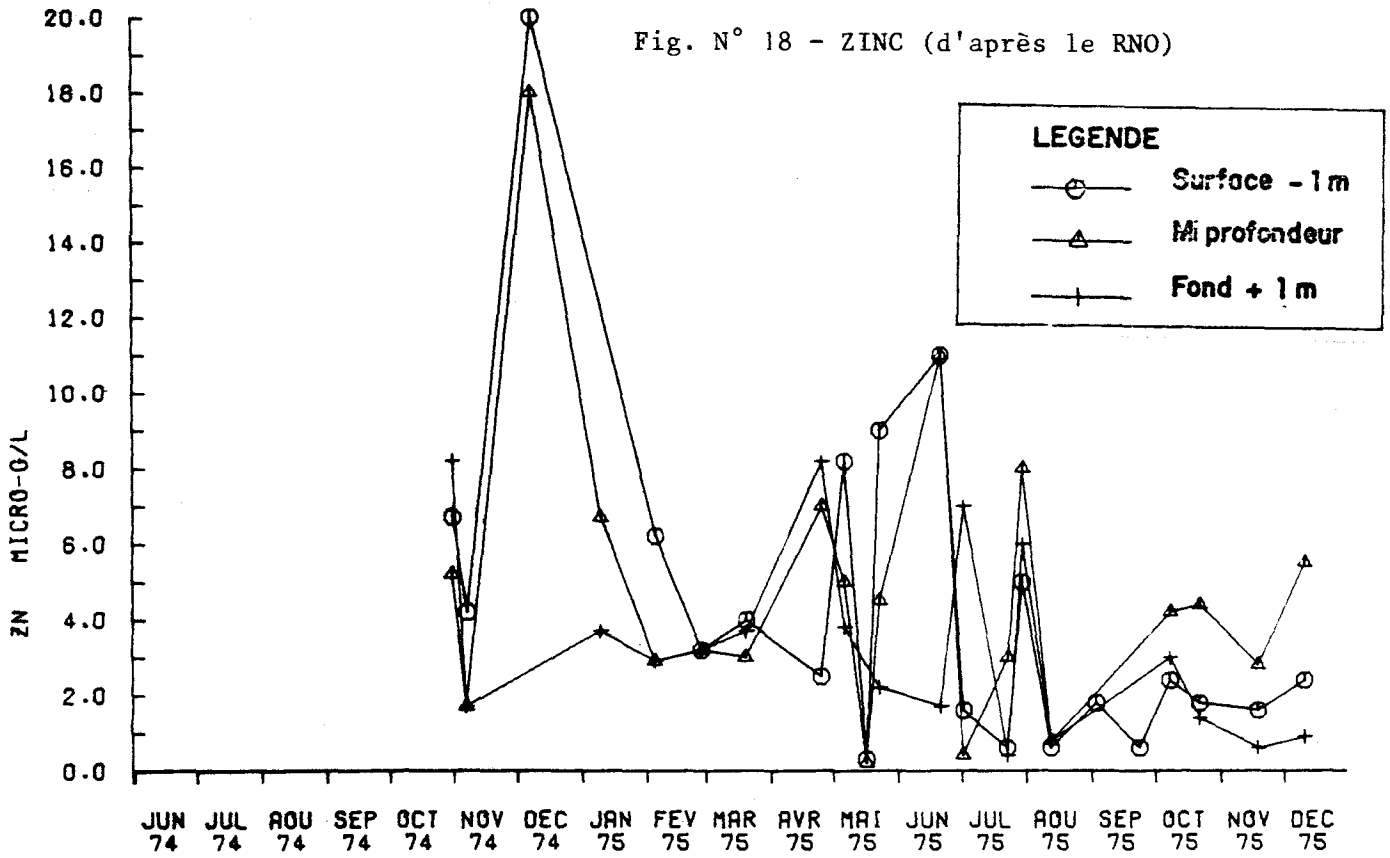
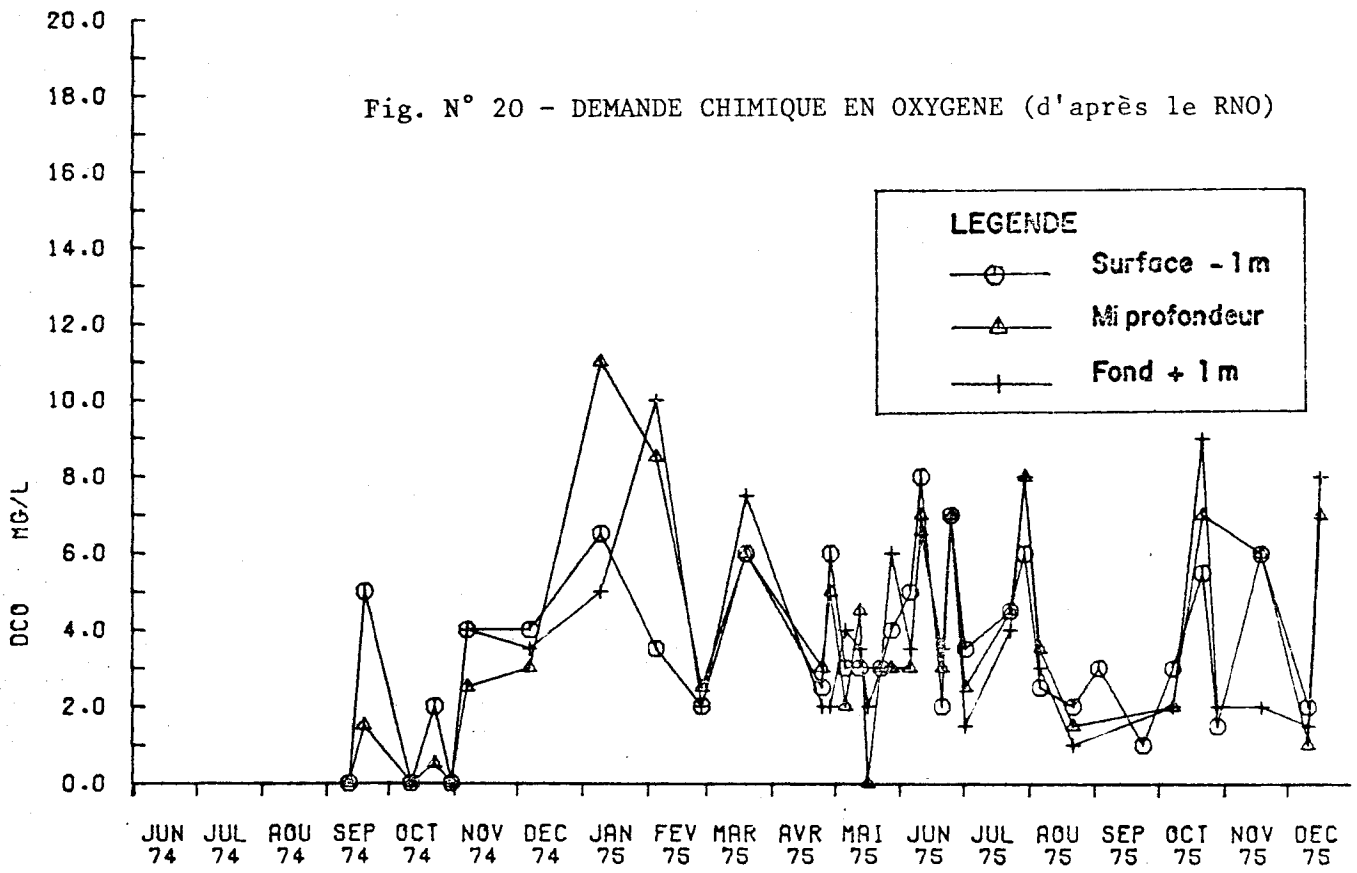


Fig. N° 17 - MERCURE (d'après le RNO)







- comptages exprimés pour 100 ml.
- Colif.:coliformes - E. coli : *Escherichia coli*
- S. féc. : Streptocoques fécaux - G.N.O. = Germes aérobies totaux.

Des analyses bactériologiques sont faites sur les plages en période estivale par la D.D.E. du Finistère. Les données qui concernent le site sont rassemblées ci-dessous.

LIEU	PORSMOGUER		ILLIEN		BLANCS SABLONS	
Moment de la marée	Fin de descendante		mer-basse		mi-montante	
Numération de germes/100 ml	E.coli.	S.féc.	E.coli.	S.féc.	E.coli.	S.féc.
	43	0	39	0	460	3

TABLEAU N° 4 : Pollution bactérienne entre la Plage des BLANCS SABLONS et celle de PORSMOGUER.

Date des prélèvements : 5.8.75 (d'après les données fournies par la D.D.E. du Finistère).

Le gradient bactérien décroissant du Nord au Sud qui se dégageait des données d'AUBERT et al. n'est pas confirmé par celles de la D.D.E.

5°/ CONCLUSION

La description sommaire du cadre naturel à laquelle nous venons de procéder permet de dégager plusieurs points intéressants vis-à-vis de l'écologie marine.

La côte est représentée par une falaise rocheuse haute d'une vingtaine de mètres de direction générale Nord-Sud, et faisant face à l'Archipel de MOLENE et à l'Ile d'OUessant. Cette falaise est interrompue par plusieurs plages adossées à des dunes sableuses. Les fonds subtidaux sont de nature mixte. A l'échelle régionale, de la surface à -20 mètres (C.M.) la roche prédomine. Par contre, près du site, les fonds quoique moins importants, sont constitués par des fonds meubles pour les deux tiers. L'isobathe -10 mètres se trouve à 280 mètres environ au large de la Pointe de BRENTERC'H.

A la Pointe SAINT MATHIEU, la température de l'air présente un écart moyen de 9,7° C. entre le mois de Février (6,8°) et les mois de juillet-août (16,4°). Les vents sont assez bien répartis en direction avec une légère dominance à l'Ouest et au Sud-Ouest. Les vents supérieurs à 16 m/s. viennent d'Ouest et de Nord-Ouest. Les creux de plus de 2,50 m d'amplitude représentent une fréquence annuelle moyenne de 3,1% et n'apparaissent pas dans la moyenne de la période estivale. La direction de la houle dominante est sujette à controverse (O.-S.O. ou N.O.). En fait, la protection des houles d'Ouest de Sud-Ouest représentée par les îles implique que seule la houle de Nord-Ouest est efficace sur le site. Les périodes sont comprises entre 7 et 12 secondes avec un maximum à 9-10 secondes. Le marnage au CONQUET est de 5,9 m en vive-eau (coef. 95) et de 2,7 m en morte-eau (coef. 45).

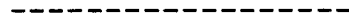
Au large du site dans le chenal du FOUR, les courants de marée sont rapides (1,25 m/s. à 3000 m. au large du site) et alternatifs. La dérive résultante est théoriquement nulle. En fait, l'effet des vents sur les courants est important et ce sont eux qui déterminent la dérive. Le S.H.O.M. indique que l'anse des BLANCS SABLONS est le siège d'un contre-courant fonctionnant durant les trois dernières heures du flot. Les mesures du L.N.H. confirment ce fait qui implique l'éventualité d'une recirculation des effluents et par voie de conséquence, celle d'un réchauffement accru des eaux.

A proximité immédiate du site des températures de 17,5° C. ont été relevées au mois d'août 1975 par la D.D.E. du Finistère. La température des eaux superficielles prises au Sud du Chenal du FOUR, et passant devant le site, a varié entre Mars et Août 1975 entre 9,5 et 16,7° C. (écart = 7,2° C.). Au même endroit, la salinité a évolué entre 34,0 ‰ (Février-Mars) et 35,2 ‰ (Août), l'oxygène dissous entre 6,98 ml/l (avril) et 5,60 ml/l (Août).

La concentration des sels minéraux suit une évolution saisonnière classique, avec une chute printannière importante et une chute automnale moins prononcée.

D'après les éléments dont nous disposons, la pollution chimique et la pollution bactérienne paraissent faibles. Cependant, l'éventualité de pollutions accidentelles par les hydrocarbures n'est pas à négliger dans cette zone qui est relativement proche de la route des navires pétroliers.

C H A P I T R E I I



BENTHOS

(ESTRAN ET SUBTIDAL)

II - BENTHOS (ESTRAN ET SUBTIDAL)

1/ INTRODUCTION

Dans le cadre d'une étude préliminaire des sites, nous avons considéré qu'un inventaire exhaustif des espèces et des entités de peuplements, ainsi que des études ponctuelles étaient sans signification immédiate. Cela était par ailleurs rigoureusement impossible dans les temps impartis.

Notre appréciation des milieux rencontrés dans ces sites vient donc d'une comparaison entre ces milieux et ceux, soumis à des conditions comparables, que nous avons étudiés antérieurement. L'étude plus particulièrement approfondie des régions de ROSCOFF et CONCARNEAU (régions qui encadrent les sites) nous a permis, grâce à une longue pratique, d'acquérir une connaissance globale des milieux tant intertidaux que littoraux et cette connaissance nous a semblée suffisante pour situer de manière suffisamment précise les aspects rencontrés ici dans un cadre général plus vaste.

Nous avons tenu à visiter personnellement l'ensemble des sites, par voie de terre, par bateau, par plongée et par survol aérien. Nous avons aussi procédé à des relevés quantitatifs (recouvrement, biomasse) de tous les types de peuplement dans les conditions les plus variées. Nous avons également fait des récoltes de données quantitatives sur la vitesse de croissance, la structure démographique et la production des plus importantes espèces de grande taille dans chacun des secteurs : *Laminaria hyperborea*, (algue).

Nous considérons en effet que les études statiques, même quantitatives, sont insuffisantes pour apprécier la qualité biologique d'un site et que les processus de production liés aux vitesses de croissance des principaux organismes sont nécessaires, notamment dans le cas de réchauffement induits par les rejets des centrales nucléaires côtières.

2/ CARACTERES GENERAUX DU SITE

Nous nous trouvons en présence d'une côte essentiellement rocheuse et abrupte, à estran généralement étroit et à hydrodynamisme fort. Cette "haute énergie" est due simultanément aux courants violents et aux houles.

Or, la nature qualitative et l'importance quantitative des peuplements de ces fonds rocheux sont essentiellement conditionnées par la répartition quantitative, verticale et horizontale, de l'énergie des houles et des courants. Elles sont donc tributaires :

- de l'exposition de l'ensemble de la surface rocheuse par rapport au flux d'énergie des vagues induit par les vents dominants ;
- du flux d'énergie induit par les courants qui arrivent parallèlement à la côte, compte-tenu des divers obstacles et saillies qui constituent des abris hydrodynamiques.

Deux aspects de la côte sont donc à considérer :

- l'angle du trait de côte par rapport à la direction du flux ;
- l'angle du profil rocheux : plus la pente est faible, plus la surface rocheuse dissipatrice de l'énergie comprise entre deux niveaux bathymétriques est large, plus l'énergie incidente sur les peuplements est faible.

L'orientation générale par rapport au vent et aux courants est constante et bien définie sur une grande longueur de côte. De la Pointe SAINT MATHIEU à PORSPORDER, la côte est orientée Nord-Sud.

Il en résulte que l'importance des peuplements des fonds rocheux de ce site est tributaire :

- de la largeur de l'estran, et plus généralement de la pente des surfaces rocheuses pour les hauts fonds (au-dessus de -10 m.) et jusqu'à la zone terrestre ;
- de la proximité des axes de chenaux du FOUR et de la HELLE, pour les fonds inférieurs à -10 m.

Le site de PLOUMOGUER, abrité dans les secteurs Ouest et Sud-Ouest par l'archipel de MOLENE, OUESSANT et par la chaussée des PIERRES NOIRES, présente des peuplements assez différenciés.

3/ METHODOLOGIE

Une démarche analytique complète comporte :

- une étude de répartition bathymétrique précise des surfaces rocheuses ;

- la répartition qualitative et quantitative des unités de peuplements, en fonction de la seule bathymétrie, sur les surfaces raisonnablement éclairées (exception faite des zones surplombantes) dans les différentes positions hydrodynamiques ;
- des prélèvements quantitatifs de l'ordre de 4 m² pour la strate élevée, de l'ordre du m² en 4 unités pour la strate herbacée, dans chaque zone. Ces prélèvements sont situés dans un relevé de type phytosociologique (pourcentage relatif de recouvrement). Le matériel est remonté par les plongeurs, pesé globalement, puis par grande unité taxonomique représentative. Les espèces secondaires sont estimées par rapport aux espèces abondantes qui, elles, sont pesées spécifiquement.

Les principaux animaux sont dénombrés lors du relevé phytosociologique pour les grandes espèces et lors des pesées de détail pour les petites espèces (notamment les Epibiontes). Un échantillonnage représentatif des grandes espèces est ramené à bord pour mensuration, pesage, établissement de la structure démographique. Cela a été réalisé pour *Laminaria hyperborea* et *Saccorhiza polyschides*.

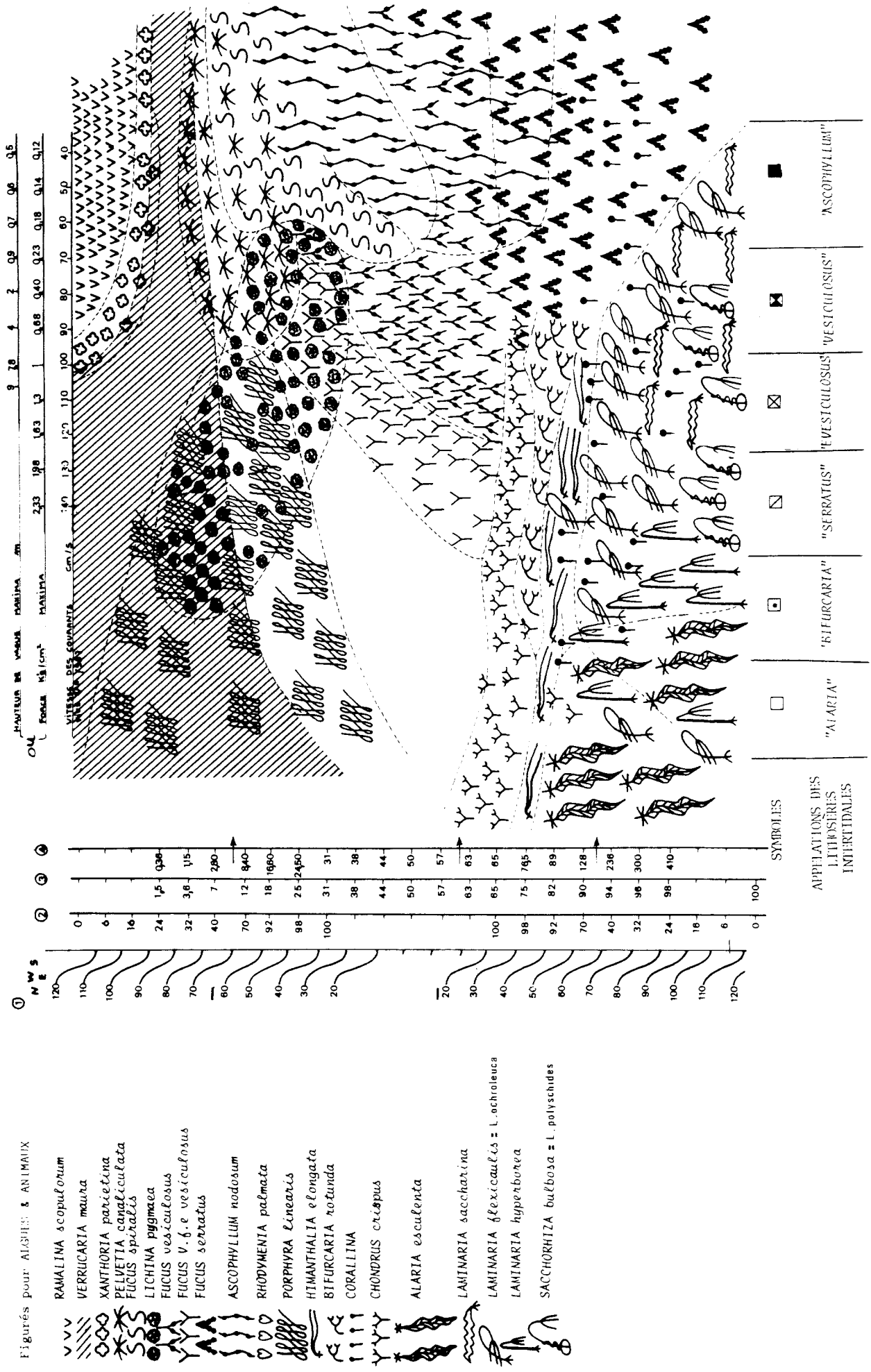
Beaucoup de résultats numériques sur les structures dimensionnelles et les vitesses de croissance ne sont pas présentés dans ce rapport. Il ne nous semble pas indispensable de les fournir dans cette page préliminaire ; leur pleine signification ne peut en effet se dégager que dans le cadre d'études ultérieures.

En zone littorale, nous avons procédé à une reconnaissance aérienne, ainsi qu'à des études à basse altitude des sites eux-mêmes et des zones avoisinantes ; cela de manière à situer les peuplements littoraux par rapport au modèle de distribution quantitative et qualitative des espèces en fonction du niveau de la marée ; modèle que nous avons établi antérieurement pour la BRETAGNE occidentale (l'expression quantitative est en voie d'achèvement).

Ce modèle (figure n°21) prend en compte la répartition qualitative des ceintures de végétation en fonction :

- du niveau de la marée (échelles verticales) :
 - . l'échelle 1 donne le niveau de la marée exprimé en coefficient (du haut en bas de 120 à 20 pour les hautes mers, puis de 20 à 120 pour les basses mers).

Fig. 21
 PRINCIPES DE REPRESENTATIONS CARTOGRAPHIQUES DES PEUPLIEMENTS ROCHERX
 INTERTIDIAUX EN FONCTION DES ENERGIES HYDRODYNAMIQUES CROISSANTES : LES "LITHOSERES"



. l'échelle 2 donne de haut en bas :

Le pourcentage des marées recouvrant le substrat,

Le pourcentage des marées découvrant le substrat.

. l'échelle 3 donne le pourcentage annuel de la durée de l'immersion.

. l'échelle 4 représente un coefficient obtenu comme suit :

$$\frac{\% \text{ des marées recouvrant le substrat } \times \% \text{ annuel d'immersion,}}{\% \text{ des marées découvrant le substrat}}$$

Les inflexions de ce gradient coïncident généralement avec les changements importants des peuplements. Elles sont indiquées par des flèches dans l'échelle 4 de la figure n° 21.

- de l'intensité des actions hydrodynamiques (échelles horizontales) exprimée le cas échéant :

. soit par la hauteur maximale des vagues ou leur force exprimée en kg/cm^2 ,

. soit par la vitesse des courants de surface en vive eau (coef. 95).

- des lignes d'iso-intensité hydrodynamique exprimant la répartition verticale moyenne de ces intensités hydrodynamiques (en tiret épais sur la figure n° 21).

Sur un tel graphique, on peut donc lire verticalement la distribution des différentes ceintures d'algues, telle qu'on pourrait l'observer sur des surfaces de même inclinaison, différemment exposées aux agents hydrodynamiques. On remarque que c'est au niveau des pleines mers de morte-eau que les actions hydrodynamiques se font les plus fortes. Elles s'atténuent égèrément au-dessus et fortement en-dessous.

Le peuplement algal de n'importe quel profil côtier des pleines mers aux basses mers, peut donc se traduire par la description du peuplement qui est indiquée au long d'une verticale de ce diagramme ; et inversement, les caractéristiques hydrodynamiques peuvent être déduites de l'observation du peuplement.

La description des peuplements de chaque point de côte, peut donc se déduire, pour l'essentiel, de l'évaluation de la vitesse des courants en vive-eau et/ou de la force de la houle telles qu'elles apparaissent sur les échelles horizontales.

Pour simplifier le repérage, nous préférons utiliser des cotes correspondant aux espèces les plus représentatives du profil vertical : "lithosères" (voir tableau n°5). Ces cotes sont notées de 0 à 5 depuis les modes les plus abrités vers les modes les plus battus.

La cartographie des peuplements rocheux intertidaux se traduira par le report des symboles des différentes "lithosères", complété essentiellement d'une bande figurant la largeur de l'estran qui peut être arbitrairement élargie pour améliorer la lisibilité (cf. carte n°8).

A chacune des cotes correspondent des espèces secondaires végétales et animales en proportion moyenne quantitative bien définie, de telle sorte qu'il est possible, pour une largeur d'estran donnée, de déterminer une biomasse caractéristique en km linéaire de côte.

Toutes les biomasses sont évaluées en poids de matière organique fraîche. Compte-tenu de la faible importance relative des surfaces des zones intertidales par rapport aux surfaces infralittorales non exondables, nous n'avons pas, dans cette première étape, établi un calcul détaillé des biomasses et des productions de la zone littorale (il pourrait être fait ultérieurement à la demande).

NOTA :

- o En surface littorale, du fait de la taille plus faible des espèces, nous avons procédé par prélèvements d'un quart de m² complétés par les annotations phytosociologiques habituelles. Les crustacés Cirripèdes et les Gastéropodes ont été dénombrés sur place.
- o L'avantage du survol aérien et des photographies à distance rapprochée (20 m.) est de pouvoir préciser "de visu" la longueur caractéristique de chaque portion de côte.

Le temps imparti à cette étude ne nous a permis qu'un nombre réduit de plongées et d'études de terrain. Il ne suffisait pas non plus à l'établissement de cartes bathymétriques fines, cartes nécessaires pour obtenir une grande précision.

Nous avons donc dû nous contenter de procéder à des approximations larges, mais aussi informées que possible. Nous avons essayé d'envisager les problèmes généraux dans leur extension sans disposer d'autant de renseignements intensifs et précis que nous aurions souhaités.

Tableau n° 5

COTES HYDRODYNAMIQUES CORRESPONDANT A DES ENERGIES CROISSANTES	0	1	2	3	4	5
SYMBLES	■	⊠	⊗	⊞	◐	□
APPELATIONS DES LITHOSÈRES INTERTIDALES	"ASCOPHYLLUM"	"VESTICULOSUS"	"EVESICULOSUS"	"SERRATUS"	"BIFURCARIA"	"ALARIA"
ETAGEMENTS DES ESPÈCES ALGALES PRINCIPALES FORMANT DES CEINTURES	P s a S L	P - V S L	- - E S L	- - - S H+ (B)	- - - - B+ (H)	- - - - B+A

P = *Pelvetia canaliculata*

F = *Fucus serratus*

s = *Fucus spiralis*

H = *Himanthalia elongata*

a = *Ascophyllum nodosum*

B = *Bifurcaria rotunda*

V = *Fucus vesiculosus*

A = *Alaria esculenta*

E = *Fucus evesiculosus*

L = *Laminaria flexicaulis*

PRINCIPES DE REPRESENTATIONS CARTOGRAPHIQUES DES PEUPELEMENTS ROCHEUX

INTERTIDEAUX EN FONCTION DES ENERGIES HYDRODYNAMIQUES CROISSANTES : LES "LITHOSÈRES"

Une tentative méthodologique élargie était à mettre au point et elle constituait pour nous l'un des objectifs essentiels pour établir un diagnostic écologique global, notamment en matière de fertilité relative, sur les peuplements rocheux des divers sites.

A - PEUPELEMENTS D'ESTRAN

1° / PEUPELEMENTS DE SUBSTRAT DUR

L'enquête sur les peuplements rocheux a été réalisé depuis l'Ile SEGAL jusqu'à la Pointe SAINT MATHIEU en ce qui concerne la côte et au-delà de l'Ile de BENIGUET et de l'Archipel de MOLENE au large (cf. carte n° 8).

Une étude antérieure détaillée de FLOC'H (Cartographie de la végétation marine et observations écologiques dans l'Archipel de MOLENE, 1967) nous a servi de base de départ. Nous avons étudié, à pied à basse mer, seulement la zone de l'Ile SEGAL, la Pointe de BRENTERC'H elle-même et la presqu'île de KERMORVAN.

Deux survols aériens détaillés nous ont permis entre autre de visiter les portions inaccessibles de la côte et de vérifier la distribution des peuplements.

Nous avons vu qu'à l'Ouest de MOLENE les houles dominantes viennent du Sud-Ouest. A l'Est, les houles dominantes efficaces sont de Nord-Ouest. A ce facteur de répartition des peuplements, on doit associer la largeur de l'estran qui a également un rôle très important. Moins l'estran est large, plus le peuplement est caractéristique des milieux à haute énergie. On rencontre donc ici, tous les termes de la lithosère, depuis celle à "*Alaria*" présente sur la face Ouest de l'île MOLENE et de l'île BANNEC, jusqu'à la lithosère à "*Ascophyllum*" là où les estrans s'élargissent (île SEGAL, fond de l'anse de PORS ILLIEN, intérieur de la ria du CONQUET, estrans élargis situés entre la pointe SAINT MATHIEU et la Pointe des RENARDS, parties Sud et Est des îlots de BENIGUET, de QUEMENEZ, de TRIELEN et de MOLENE).

Cependant, les séries les plus représentées, sur le site proprement dit, sont les séries à "*Serratus*" et à "*Bifurcaria*", donc de milieux assez battus.

PEUPELEMENTS ANIMAUX ET VEGETAUX

Nous avons dans ce site deux types de peuplements: l'un caractéristique des modes battus (essentiellement lithosère à "*Bifurcaria*") étudié à la pointe de CORSEN et à la pointe de BRENERC'H ; l'autre caractéristique de modes plus abrités (lithosère à "*Ascophyllum*" étudié à l'île SEGAL).

POINTE DE CORSEN - POINTE DE BRENERC'H :

Ici, les falaises tombent brutalement dans la mer et l'amplitude maximum des marées est d'environ 8 m. La lithosère la plus représentée est la lithosère à "*Bifurcaria*".

Ces zones comportent :

a) de + 8 m à + 6,30 m.

Un horizon, crustacé de couleur noire à *Verrucaria maura*.

b) de + 7 m à + 3 m.

Un peuplement animal formé de petites balanes blanches dont le nombre passe de 30.000 à 50.000 individus par m². La roche est localement couverte à 80%. Les biomasses sont approximativement semblables à celles de PLOGOFF (soit 1 à 2 kg par m²)(1).

On note à ce niveau l'existence de surfaces formées par la juxtaposition d'alvéoles. La désagrégation, dont ceux-ci sont le siège, paraît être suffisamment lente pour ne pas affecter leur colonisation par les balanes (cf. photo n°3).

Le reste du peuplement est constitué par des touffes de *Lichina pygmaea* (0,1 à 0,3 kg par m²), par quelques touffes de *Fucus vesiculosus*. On trouve aussi de nombreuses patelles, des littorines (*Littorina jugosa*) et un peu de moulières dans les fissures.

(1) voir l'Etude écologique d'Avant-projet de PLOGOFF (Sud-Finistère).

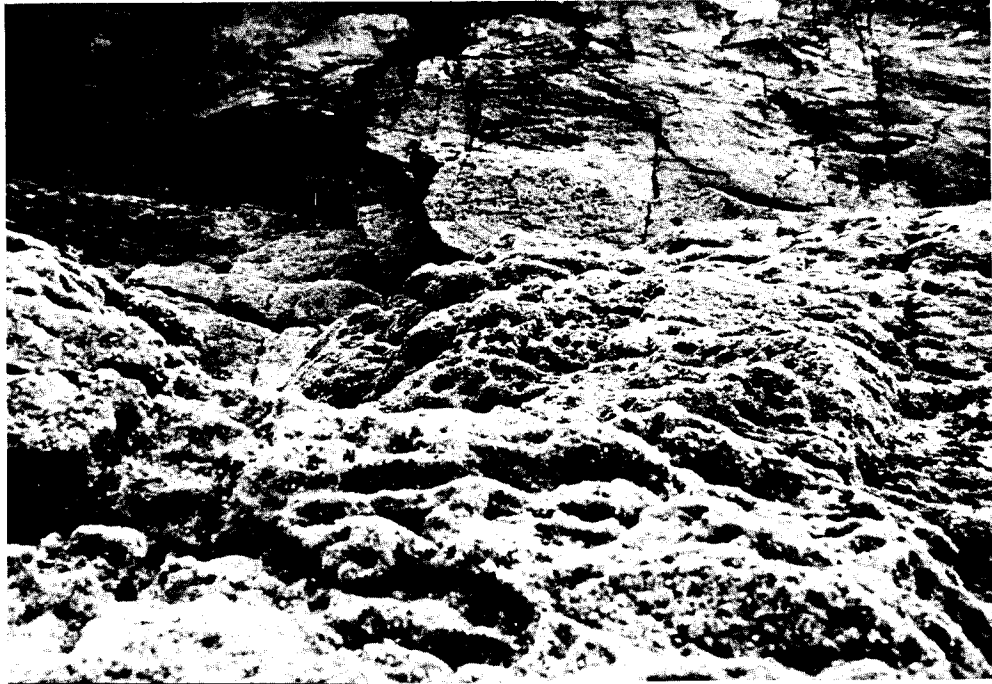


PHOTO N° 3 : L'estran près de la Pointe de BRENTERC'H.
Microrelief alvéolaire du haut estran.
Colonisation par les balanes et les patelles.

c) vers 3 m.

Un peuplement crustacé à *Lithophyllum lenormandi* et plus bas, à *Lithophyllum incrustans*. Il porte une strate muscinante d'algues calcaires à *Corallina officinalis* avec une importante épibiose de la Melobésiée, *Mesophyllum lichenoides*.

Une strate herbacée à *Gigartina stellata*, *Chondrus crispus*, *Lomentaria articulata*, *Laurencia pinnatifida* constitue des biomasses de l'ordre de 1,50 kg par m².

d) vers 2 m.

Un peuplement mixte fait suite à cette strate. Ce peuplement est composé de :

- *Himanthalia elongata* : elle est souvent bien développée.
- *Bifurcaria rotunda*
- *Fucus serratus*

L'ensemble forme des biomasses de l'ordre de 7 kg par m².

e) vers 1 m.

Là, les premiers pieds de *Laminaria digitata* apparaissent (cf. photo n°4). Ils se poursuivent par un peuplement à *Sacchoriza polyschides* qui, comme nous l'avons indiqué précédemment, atteint des biomasses de 15 kg par m².

La faible largeur de l'estran dans cette zone fait que leur contribution à la biomasse de l'ensemble est négligeable par rapport à celle de la zone infralittorale.

La biomasse de l'estran correspond approximativement à une vingtaine de tonnes par kilomètre linéaire de côte (moyenne : 2,5 Kg par m²).

Les animaux en constituent 2 à 3 tonnes (0,25 kg par m²); avec des Cirripèdes (0,15 kg au m²), des Gastéropodes herbivores (0,04 kg par m²) et carnivores (0,005 kg par m²).

Ce type de peuplement correspond pour l'essentiel aux abords immédiats du site de PLOUMOGUER qu'il s'agisse de la pointe de BRENTERC'H ou de la pointe de CORSEN.



PHOTO N° 4 : L'estran près de la Pointe de BRENERC'H.
Bas estran. Couverture par *Laminaria digitata*,
Chondrus crispus et *Himantalia elongata*.

ILE SEGAL

La lithosère à *Ascophyllum*, la plus abritée, qui occupe de larges estrans, entre LE CONQUET et SAINT MATHIEU, l'anse des BLANCS SABLONS et l'anse de PORS -ILLIEN a été essentiellement étudiée à l'île SEGAL.

Elle comporte :

a) au dessus de 5,30 m. :

Un horizon à Lichens jaunes :

- *Ramalina scopulorum*
- *Xanthoria parietina*
- *Caloplaca marina*

b) autour de 5 m. :

Un horizon à *Verrucaria maura*.

c) entre 4,50 m. et 5 m.

Un horizon à *Pelvetia canaliculata*. Elles sont plus ou moins développées (elles atteignent jusqu'à 10 cm de hauteur), leur biomasse est de l'ordre de 3 à 4 kg par m² et leur recouvrement varie de 20 à 90%.

Une strate crustacée recouvre la roche à 10% avec une faune de :

- *Littorina obtusata* (16 individus par m²).
- *Littorina saxatilis* (40 individus par m²).
- *Patella vulgata* (4 individus par m²).

d) entre 4,50 m. et 3,50 m.

Un horizon très élargi à *Fucus spiralis* de très forte densité. Les pieds atteignent 20 cm de long avec un recouvrement à 70% et une biomasse de l'ordre de 4 à 7 kg par m².

Il recouvre :

- a) une strate crustacée à *Hildenbrandia prototypus* et à petites balanes (*Chthamalus stellatus* et *Balanus balanoides*) (15.000 individus par m²), avec une faune de :
- patelles (recouvrement : 4%) ;
 - *Littorina obtusata* f. *jugosa* : 64 au m²
 - *Littorina rudis*

b) une strate muscinante : à *Gelidium pulchellum* (recouvrement 50%) et à *Cladophora rupestris* (recouvrement 50%).

e) entre 3,50 m et 2 m.

Un horizon à *Ascophyllum nodosum*. Ils ont de grandes frondes (1,20 m de long) et recouvrent la roche à 100% avec une biomasse atteignant 12 kg par m². Ils surmontent :

- une strate crustacée à *Lithothamnion lenormandi* (recouvrement : 20%).

- une strate muscinante à *Cladophora rupestris* (recouvrement : 30%).

La faune est formée de 100 à 200 *Littorina obtusata* par m². Cet horizon est suivi vers 2 m. par une ceinture à *Fucus serratus*. Sa hauteur est de 0,6 m. et sa biomasse atteint 13 kg par m². Cette ceinture comporte :

- une strate crustacée (recouvrement 100%) à *Lithothamnion lenormandi* recouvert du polychète *Spirorbis pagenstecheri*.

- des éponges : *Halichondria panicea*, *Hymeniacidon sanguineum* (recouvrement 5%).

- des mollusques représentés par une dizaine de *Littorina obtusata* par m².

Localement, un peuplement pur et dense (recouvrement 100%) de *Laurencia pinnatifida*, ayant 3 à 4 cm de haut, constitue des biomasses de 1,5 kg par m². Il recouvre une strate muscinante encore plus basse formée de *Gelidium pulchellum* (recouvrement 50%) et de *Gigartina acicularis* (50%).

Plus bas, l'ensemble est tronqué par la présence de sable. Mais vers l'extrémité de l'île, le mode devenant plus battu, apparaît un horizon à *Himantalia* et à *Bifurcaria* (Biomasse 9 à 19 kg par m²), auquel fait suite un peuplement mal défini à :

- *Sacchoriza polyschaes*

- *Bifurcaria rotunda*

qui recouvrent :

a) une sous-strate à *Corallina officinalis*

Callithamnion sp.

Gastroclonium ovale

Lomentaria articulata

Mesophyllum lichenoides

b) une strate crustacés à *Lithophyllum lenormandi* (recouvrement 90%).

Localement, *Himantalia elongata*, longue de 0,4 à 2 m. forme des biomasses de 7 à 8 kg par m².

Les pourtours de la pointe de l'île se continuent par un champ de petits blocs et de vasques à peuplement de Laminaires assez mal défini. Sur 28 m², nous avons pu établir les valeurs moyennes suivantes :

- *Laminaria ochroleuca* (2,6 kg par m²)
- *Saccorhiza polyschides* (0,2 kg par m²).
- *Chondrus crispus* (0,2 kg par m²).
- *Corallina officinalis* (0,1 kg par m²).
- *Lithophyllum incrustans* (0,1 kg par m²).
- *Codium fragile*
- *Himantalia elongata*
- *Rhodymenia palmata*

La biomasse moyenne pour l'ensemble de la lithosère est de 6,5 kg par m². La biomasse animale est de 0,22 kg par m²(M.O.F.)^{*} dont 0,2 kg pour les Gastéropodes et Herbivores.

On trouvera sur la carte n° 8 la répartition des différentes lithosères et les largeurs d'estran correspondantes. Il ne nous a pas semblé utile de faire un calcul détaillé pour tous les points de la côte.

2°/ PEUPELEMENTS DE SUBSTRATS MEUBLES

Les estrans meubles sont représentés à ce niveau par les plages des BLANCS SABLONS, de PORS-ILLIEN et de PORSMOGUER qui totalisent une longueur de 2 km pour une largeur de 150 à 300 m. L'orientation générale est Est-Ouest avec des variations locales du Sud-Ouest au Nord-Ouest.

A) Méthode d'étude :

Deux séries de prélèvements ont été effectuées sur les estrans concernés. La première, sur la plage des BLANCS SABLONS le 2 Décembre

* M.O.F. : Matière organique fraîche









	Les Blancs-Sablons			Pons-Ille			Potsmoguet					
	D	Sp	B	M	D	Sp	B	M	D	Sp	B	M
Niveau bathymétriques	PMVE											
	Zone sup. PMVE	60		0,03	180	6		0,01	325	0	0	245
	Zone moyenne BMVE	10		0,02	200	40		1,45	315	2		0,36
Zone inf. BMVE	6		0,03	200	12		0,72	350	6		0,35	225
Total des espèces et moyenne par secteur.		3	0,02	195		5	0,72	330		4	0,23	240
Longueur de plage			1500				200				350	
Largeur de plage			300				200				200	
Hauteur à mi-plage au-dessus du '0'			3,5 - 4				4,5				4,5	

Tableau 6 : Tableau récapitulatif de l'ensemble des données concernant les estrans meubles.

Légende


D Densité au mètre carré


Sp Espèces


B Biomasse en g/m²
en poids sec décalcifié


M Médiane granulométrique
en μ


Espèces


 *Ophelia bicornis*


 *Arenicola marina*


 *Nephtys cirrosa*

 *Nephtys hombergii*

 *Eurydice pulchra*

 *Haustorius arenarius*

 *Tellina tenuis*

 *Polychètes sp.*

1975 par une marée de coefficient 92, la seconde, aux petites plages de PORSMOQUER et de PORS-ILLIEN par un coefficient de 79.

La méthode est identique à celle déjà décrite dans l'étude du site de SAINT VIO (1) : prélèvement à la bêche d'une surface de $0,25 \text{ m}^2$ sur 30 cm environ de profondeur, et tamisage (maille 1 mm). Le refus est trié sur place. Un échantillon de sédiment est récolté à chaque station.

B) Données granulométriques et calcimétriques :

Les résultats granulométriques principaux sont rapportés sur le tableau récapitulatif 6. Des données complètes sont fournies en annexe.

C'est au niveau des anses de PORSMOQUER et de PORS-ILLIEN que la médiane présente les valeurs les plus élevées

Au point de vue calcimétrique, GUILCHER et LACROIX (1963) ont analysé plusieurs plages dont celle des BLANCS SABLONS. A son propos, ils font état d'un taux maximum de 20 à 40% au niveau des basses mers de morte eau. A PORS-ILLIEN, la fraction calcaire est nulle au niveau moyen, tandis qu'à PORSMOQUER elle est de 14%.

C) Données biologiques

a) Données qualitatives

Le nombre d'espèces récoltées est très faible dans les trois anses. On note cependant une augmentation progressive vers les bas niveaux. Les espèces, peu différentes en nombre selon les estrans, varient cependant qualitativement avec l'exposition : la présence d'*Arenicola marina* à PORSMOQUER et à PORS-ILLIEN témoigne d'une décroissance du gradient d'exposition par rapport aux BLANCS SABLONS où cette espèce n'a pas été récoltée, mais où l'on rencontre *Ophelia bicornis* qui caractérise les sables dunaires instables. Ce gradient agit aussi au niveau des nombres d'espèces, puisqu'on en compte 3 aux BLANCS SABLONS, 4 à PORSMOQUER et 5 à PORS-ILLIEN où l'instabilité est moins marquée.

(1) voir l'Etude écologique d'Avant-Projet de SAINT VIO-TREGUENNEC.

b) données quantitatives

Les valeurs des biomasses enregistrées sont toujours faibles comparées à celles du schéma général des plages bretonnes (CHASSE et GLEMAREC, 1973). Leurs maxima restent encore environ 10 fois inférieurs aux valeurs moyennes obtenues dans des milieux identiques. Cette faiblesse est liée à l'hydrodynamisme intense du milieu considéré. Ceci explique la nette différence de biomasse qui apparaît en faveur des deux sites les moins exposés de PORSMOQUER et PORS ILLIEN (en moyenne elle est 25 fois plus importante qu'aux BLANCS SABLONS).

B - PEUPELEMENTS SUBTIDAUX

1°/ PEUPELEMENTS DE SUBSTRAT DUR

Dix plongées de six plongeurs divisés en trois équipes, ont été effectuées les 4, 5 et 6 Juillet et les 12, 13 et 14 Septembre. Telle est la répartition de ces plongées : six devant la Pointe de BRENTERC'H elle-même, une à PORS ILLIEN, deux sur le flanc Nord-Est de la Pointe de l'ILETTE (Presqu'île de KERMORVAN) et une à la Pointe de PORSMOQUER.

Elles ont permis l'établissement de la répartition quantitative et qualitative des peuplements depuis les fonds de -14 m. jusqu'à la côte. La violence des courants, de la houle et ont exclu la possibilité d'étudier plus profondément les zones rocheuses.

Devant la Pointe de BRENTERC'H, les travaux ont commencé au large de la BASSE JAUNE, à près d'un km de la côte, sur des fonds graveleux coquilliers, parsemés de récifs surbaissés ; puis ils ont continué sur le massif de la BASSE JAUNE lui-même, jusqu'au zéro, et se sont terminés à partir de là jusqu'à la falaise côtière.

La grande irrégularité des fonds dans ce secteur, l'existence de baies relativement profondes à proximité du site (Baie de PORSMOQUER et Anse des BLANCS SABLONS), la disposition des isobathes et les courants circulaires portant vers l'Anse des BLANCS SABLONS, nous ont amené à encadrer le site de deux stations isolées de part et d'autre (ILETTE et Pointe de PORSMOQUER).

La gamme de profondeur étudiée n'est probablement pas pleinement représentative de l'ensemble du secteur qui s'étend sur 14 km de part et d'autre du site, entre l'île SEGAL et la Pointe SAINT MATHIEU. Les surfaces rocheuses au-dessus de -20 m. sont très fragmentées ; elles s'étendent sur près de 3 km, entre le chenal du FOUR et la Pointe de l'île SEGAL. Mais d'autres masses rocheuses aussi importantes sont comprises entre le chenal du FOUR et le chenal de la HELLE. L'Archipel de MOLENE-BENIGUET, ainsi que la chaussée des PIERRES NOIRES, constituent par ailleurs une énorme surface susceptible d'être affectée.

tée par le projet. Une évaluation de la répartition des surfaces rocheuses en profondeur s'avère très difficile ; beaucoup d'écueils émergent mais les surfaces rocheuses elles-mêmes ne sont pas encore cartographiées. D'importantes surfaces sédimentaires gravelo-sableuses s'intercalent en couloir entre les masses rocheuses.

La grande extension des isobathes correspondant aux profondeurs les plus fertiles (entre -2 m. et -10 m.) conjuguée à l'extension considérable des fonds rocheux de 0 à -20 m., nous amène à estimer que l'ensemble de la zone est particulièrement fertile.

A) LES PEUPELEMENTS ALGAUX

Ils sont souvent tronqués par les sables aux alentours de -10 m. On peut estimer que la limite inférieure probable des grandes algues est comme à PLOGOFF, aux environs de - 15 m.; mais le voisinage du sable amène le remplacement en profondeur des peuplements à *Laminaria hyperborea* par des peuplements à *Halidrys siliquosa*. A cette exception près, la répartition des espèces est semblable dans son ensemble dans la zone inférieure au zéro.

Mais l'abri offert par l'archipel de MOLENE et la Chaussée des PIERRES NOIRES et l'orientation oblique par rapport aux vents de la zone littorale, font que cette dernière est d'une manière générale moins agitée par les vagues. Cela permet l'installation de peuplements algaux intertidaux, plus importants qu'à PLOGOFF, les caractéristiques quantitatives de ces peuplements étant tributaires de la largeur de l'estran.

a) Strate crustacée :

Les graviers éluviaux qui courent en chenaux entre les massifs rocheux existent jusqu'à des profondeurs d'au moins -20 m. Ils sont couverts d'une strate crustacée d'algues mélobésiées et autres algues rouges ainsi que d'algues brunes. Cette strate qui couvre toutes les faces des graviers, forme une mosaïque colorée dont la biomasse est de l'ordre de 0,2 kg par m².

Une autre strate crustacée existe sur l'ensemble des fonds rocheux avec une biomasse moyenne de l'ordre de 0,1 kg par m².

b) Strate herbacée et muscinante :

Elle débute vers -18 m. et se poursuit jusqu'à + 3 m. Sa composition et sa biomasse sont très fluctuantes. Sa biomasse maximale est atteinte à la fois vers -10 m. et vers -2 m : 2 kg par m². Sa valeur moyenne est de l'ordre d'1 kg. La composition de cette strate est la suivante :

- au voisinage du sable, on trouve un lot d'espèces qui lui sont liées.

Ce sont :

- . *Scinaia furcellata*
- . *Dudresnaya verticillata*
- . *Sporochmus pedunculatus*
- . *Stenogramme interrupta*
- . *Pterosiphonia pennata*
- . *Pterosiphonia parasitica*
- . *Cutleria multifida*
- . *Calliblepharis ciliata*
- . *Halarachmion ligulatum*

- sur le rocher, hors de l'intervention des zones sableuses, la sousstrate est dominée de bas en haut, mais sans netteté par :

- . *Dictyopteris membranacea*
- . *Dictyota dichotoma*
- . *Cryptopleura ramosum*
- . *Callophyllis laciniata*
- . *Heterosiphonia coccinea*
- . *Delesseria sanguinea*
- . *Asparagopsis armata*
- . *Corallina officinalis*

Cette dernière porte en épibiose la mélobésiée, *Mesophyllum lichenoïdes*, qui forme des planchers suspendus à l'abri desquels se développe une riche faunule.

Cet ensemble, qui occupe une très vaste zone entre -2 m. et +1,50 m. mérite une mention spéciale.

- au-dessus du 0, un autre contingent d'espèces prend de l'importance.

Ce sont essentiellement :

- . *Chondrus crispus* (0,5 à 1,5 kg par m²).
- . *Laurencia pinnatifida* (0,5 à 1,5 kg par m²).
- . *Codium* sp.

c) *Strate frutescente* :

Sa hauteur varie de 20 cm à 2,50 m. Elle constitue à partir des fonds de -12 m. jusqu'à environ +3 m., une biomasse moyenne de l'ordre de 5 kg par m², avec un maximum de 12 à 13 kg par m², entre -4 m. et le zéro. En-dessous de -12 m., le peuplement est très clairsemé. Successivement, dominent les espèces suivantes :

- de -14 m. à -8 m. :

- . *Halidrys siliquosa*, qui forment de "hautes landes" (près de 2m), souvent très denses, sur les roches en place et sur les blocs au contact du sable. Elles ont des biomasses de l'ordre de 5 kg et sont très chargées en peuplement épiphyte avec notamment :

- *Aglaophenia pluma*
- *Crisia ramosa*
- *Walkeria wae*
- *Bothryllus schlosseri*

La présence de ce peuplement est induite par l'existence de transits sableux.

- de -8 m. à -4 m. :

domine *Laminaria hyperborea*. Elle est représentée par des pieds de grande taille dont l'âge moyen est de 5 à 7 ans, et forme des biomasses qui atteignent 7 kg par m². Normalement, cette espèce descend beaucoup plus profondément et c'est la troncature des peuplements rocheux par le sable et le développement des peuplements de *Halidrys* (du moins à la Pointe de BRENTERC'H) qui doivent expliquer cette faible extension vers le bas. Sur l'Archipel de MOLENE, sur la Chaussée des PIERRES NOIRES et en bordure des principaux chenaux, l'espèce doit probablement s'étendre plus bas (jusqu'à -15 m.).

Les stipes rugueux de *Laminaria hyperborea* portent un riche peuplement épiphyte comportant de haut en bas :

- *Rhodymenia palmata* portant *Electra pilosa*
- *Botryllus schlosseri*
- *Lomentaria articulata* qui recouvre, par taches, presque 40% du stipe.

S'y ajoutent :

- *Rhodymenia pseudopalmata*
- *Membranoptera alata*
- *Phycodryis rubens*

Des peuplements importants de Spongiaires, de Bryozoaires, de Tuniciers et de Cirripèdes se développent à la base : l'essentiel de la faune des parois horizontales des roches est concentrée sur les crampons des Laminaires.

A une éclaboussante diversité de coloris et de formes participent :

- *Halisarca dujardini*
- *Clathrina coriacea*
- *Desmacidon fruticosum*
- *Myxilla rosacea*
- *Cellepora pumicosa*
- *Didemnum maculosum*
- *Didemnum fulgidum*
- *Morchellium argus*
- *Sydnium turbinatum*
- *Distomus variolosus*
- *Pycnoclavella aurilucens*
- *Verruca stroemia*
- *Balanus crenatus*

- de -7 m. au 0 :

Les peuplements sont dominés par la grande Laminare annuelle, *Sacchoriza polyschides* qui atteint, avec des longueurs de thalle de plus de 3,50 m., des biomasses de plus de 11 kg par m². Les pieds et leurs larges crampons, concentrés sur les pointements rocheux, peuvent constituer des biomasses ponctuelles de plus de 40 kg par m². Mais on doit considérer que l'épanouissement des bouquets qu'ils constituent ont une projection verticale qui dépasse largement le m² dans lequel sont concentrés les crampons.

Nous avons toujours essayé de faire que nos évaluations se rapportent au m^2 moyen des zones homogènes.

Signalons ici, que les fortes biomasses indiquées dans la littérature semblent le plus souvent dues à l'inaptitude des méthodes de prélèvement. Par exemple, certaines espèces comme *Laminaria saccharina* qui ont tendance à se grouper sur les angles saillants, pourraient, si l'on ne prenait pas en considération l'espace réel qu'elles exploitent, arriver à constituer des "fausses biomasses" de près de 700 kg par m^2 .

Dans les mêmes niveaux et sur certains pointements rocheux, les *Sacchoriza* surimposent leur strate frutescente élevée à un peuplement de *Laminaria hyperborea* normal. L'ensemble atteint des biomasses de près de 20 kg par m^2 .

Par endroits, le peuplement de Laminaires comporte également des pieds de *Laminaria ochroleuca*. Cette espèce occupe comme compagne, l'ensemble de la zone des Laminaires à partir de -12 m. au moins et jusqu'au zéro. Elle semble plus importante dans les stations les plus abritées : à l'ILETTE, elle constitue 30% du champ de Laminaires.

- Entre -2 m. et +1,50 m :

Existe un peuplement de *Laminaria digitata* à stipes flexueux. C'est la seule espèce récoltée par les goémoniers. Sur la Pointe de BRENTERC'H elle même, son peuplement est très restreint (1 à 2 kg par m^2), mais elle constitue de vastes champs dans les zones d'écueils situées près du zéro (PIERRES NOIRES, Archipel de MOLENE) (Cf. le travail de thèse de J.Y. FLOC'H).

- Entre -0,50 m. et +3 m. :

S'étend un peuplement mélangé d'*Himanthalia elongata*, de *Bifurcaria rotunda* et de *Fucus serratus*. Sa biomasse très variable est de l'ordre de 5 kg par m^2 .

C'est sous cette strate frutescente que l'on trouve le *Chondrus crispus* et le *Gigartina stellata* qui constituent le "lichen des Carragheen" récolté par les goémoniers. Sa biomasse moyenne est

PLOUMOGUER (plongées)

		P6	P6'			P7	P8A	P8B	P9	P9	P8c	P9	
FAUNE SESSILE		8.5	10.5	7	6	5.5	5	3	2.5	2	1	+0.5	+1.5
SPONGIAIRES	<i>Adocia simulans</i>												
	<i>Cliona celata</i>	+											
	<i>Desmacidon fruticosum</i>							++					
	<i>Dysidea fragilis</i>												
	<i>Grantia compressa</i>						+						
	<i>Halisarca dujardini</i>						+						
	<i>Myxilla rosacea</i>							+					
	<i>Pachymatisma johnstoni</i>												
	<i>Polymastia mammillaris</i>							+					
	<i>Tethya aurentiaca</i>												
Spongiaires indéterminés							+		+				
HYDRAIRES	<i>Aglaophenia pluma</i>		+										
	<i>Aglaophenia dichotoma</i>	+											
	<i>Amphisbetia operculata</i>						+						
	<i>Corymorpha nutans</i>												
	<i>Diphasia rosacea</i>						+						
	<i>Halecium halecinum</i>	+											
HYDRAIRES	<i>Sertularia mediterranea</i>						+	+					
	<i>Nemertesia antennina</i>												
ANTHOZOAIRES	<i>Actinothoe sphyrodeta</i>						+						
	<i>Anemonia sulcata</i>												
	<i>Cereus pedunculatus</i>	+											
	<i>Corynactis viridis</i>							+					
	<i>Tealia felina</i>												
	<i>Alcyonium digitatum</i>												
ANTHOZOAIRES	<i>Eunicella verrucosa</i>	+	+										
BRYOZOAIRES	<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	+	+										
	<i>Alcyonidium polyzoum</i>						+						
	<i>Bucella turbinata</i>						+						
	Coleporidés indéterminés												
	<i>Crisia ramosa</i>		+						+				
	<i>Crisidés indéterminés</i>							++					
	<i>Electra pilosa</i>								+				
	<i>Eschara foliacea</i>						+						
	<i>Filicrisia geniculata</i>						+						
	<i>Lichenopora hispida</i>												
BRYOZOAIRES	<i>Scrupocellaria reptans</i>						+						
	<i>Umbonula littoralis</i>										+		
	<i>Valkeria uva</i>		+										
BIVALVES	<i>Anomia ephippium</i>												
	<i>Mytilus edulis</i>												
POLY-CHETES	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	++											
	<i>Lanice conchylega</i>	+											
	<i>Sabellaria spinulosa</i>	+											
CIRRI-PEDES	<i>Balanus perforatus</i>							+			+	+	+
	<i>Balanus crenatus</i>												
	<i>Chthamalus stellatus</i>												
	<i>Ptilicipes cornucopiae</i>												
TUNCIERS	<i>Verruca stroemia</i>	+						+					
	<i>Botrylloides leachi</i>												
	<i>Botryllus schlosseri</i>		+				+	+	+				
	<i>Clavelina lepadiformis</i>												
	<i>Didemnidés indéterminés</i>							+	+				
	<i>Distomus variolosus</i>						+		+				
	<i>Didemnum maculosum</i>						+	+	+				
	<i>Diplosoma sp.</i>						+	+	+				
	<i>Mogula sp.</i>												
	<i>Polyclinidés en masse</i>	+	+				+	+					
TUNCIERS	<i>Polyclinidés en coussin</i>		+										
	<i>Stolonica socialis</i>		+										
TUNCIERS	<i>Pycnoclavella aurilucens</i>												
FAUNE MOBILE													
GASTÉRO-PODES	<i>Halitotis tuberculata</i>						+						
	<i>Littorina neritoides</i>												
GASTÉRO-PODES	<i>Nucella lapillus</i>												+
	<i>Patella vulgata</i>												+
	<i>Patina pellucida</i>											+	
ECHINODERMES	<i>Antedon bifida</i>												
	<i>Cucumaria sp.</i>		+										
	<i>Echinus esculentus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Holothuria forskali</i>												
	<i>Marthasterias glacialis</i>	+											
ECHINODERMES	<i>Sphaerechinus granularis</i>												
DECA-PODES	<i>Dromia vulgaris</i>												
	<i>Maia squinado</i>	+											
	<i>Eupagurus prideauxi</i>												
POISSONS	<i>Torpedo marmorata</i>							+					
	<i>Zenopsis punctatus</i>							+					

de l'ordre de 2 kg par m² (fluctue de 0,5 à près de 5 kg par m²).

B) LES PEUPELEMENTS ANIMAUX

Nous avons mentionné précédemment les peuplements animaux liés directement aux peuplements algaux. D'autre part, un aperçu général de la faune est donné dans le tableau n° 8. Parmi les espèces écologiquement ou économiquement importantes, citons cependant :

- *Pycnoclavella aurilucens*, espèce trouvée aussi à PLOGOFF et à ROSCOFF.
- *Echinus esculentus* : c'est un gros oursin herbivore ; on trouve un individu pour 3 à 5 m².
- *Haliotis turberculata* : il n'a pas été rencontré en grand nombre dans les zones prospectées.
- *Maia squinado* (araignée) : elle donne lieu à une exploitation importante.

L'impression générale est celle d'un peuplement "moyennement riche" à "riche bien diversifié". Cela est à mettre en relation avec la grande diversité topographique hautement favorable à la petite pêche côtière. L'ensemble des études faites à notre laboratoire tend en effet à montrer que la fertilité d'un secteur déterminé est essentiellement liée au développement des contacts roche-sédiments.

C) ESTIMATION GENERALE DE LA FERTILITE DU PLATEAU JUSQU'A -20 M.

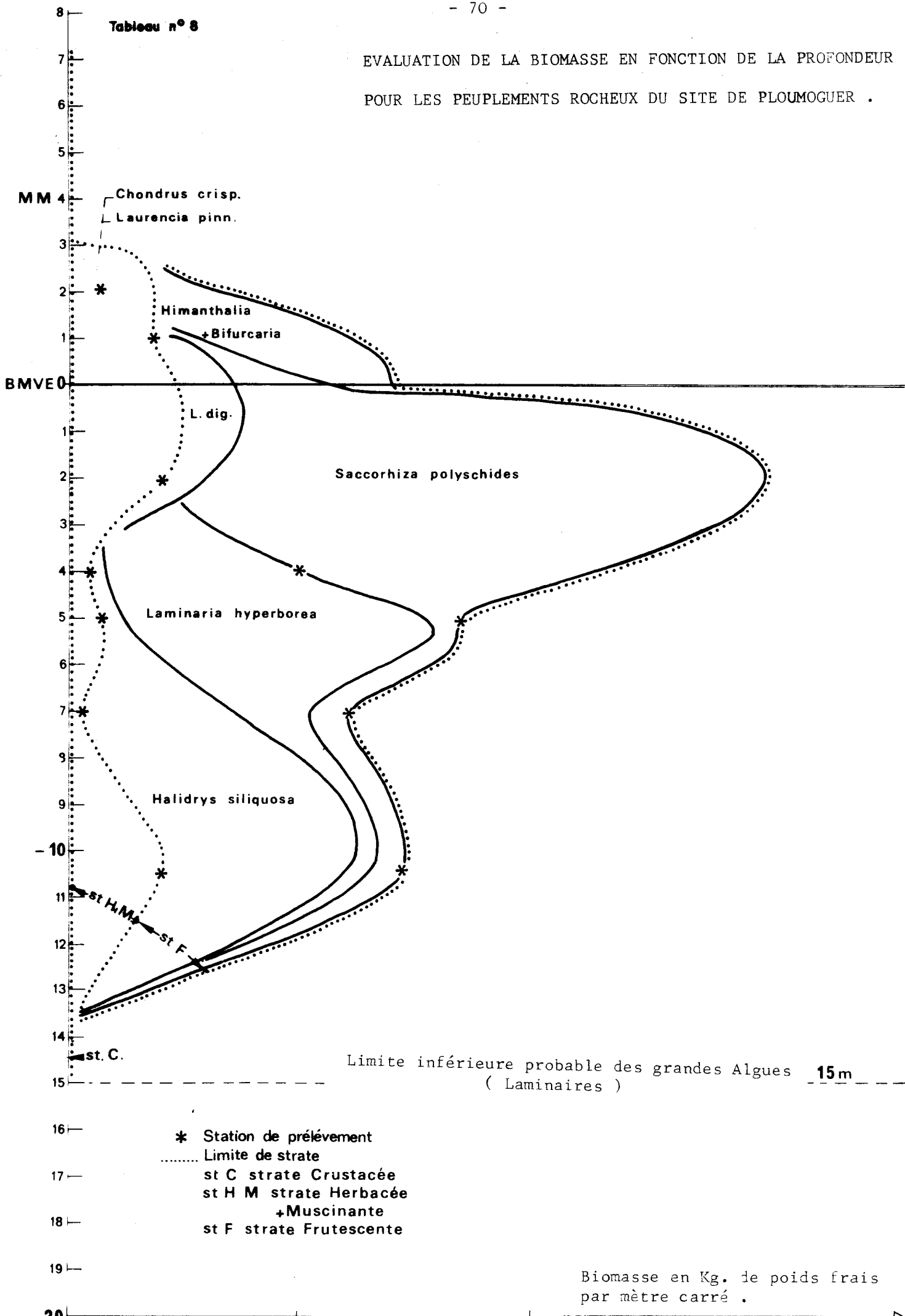
Il est difficile ici de délimiter le secteur devant être pris en considération pour l'estimation de la fertilité. Les zones à considérer sont en effet tributaires de l'extension de la zone d'action des rejets thermiques.

Si l'on considérait seulement la zone de trois km de large s'étendant de la Pointe de CORSEN à la Pointe de KERMORVAN, on aurait seulement des étendues de surfaces rocheuses de l'ordre du sixième de la surface totale, les formations meubles constituent en effet l'essentiel de ce secteur.

Par contre, si l'on devait considérer, toujours sur une largeur de trois km, la zone de 14 km délimitée par l'île SEGAL et la Pointe SAINT MATHIEU, on aurait alors des surfaces rocheuses considérables.

Tableau n° 8

EVALUATION DE LA BIOMASSE EN FONCTION DE LA PROFONDEUR
POUR LES PEUPELEMENTS ROCHEUX DU SITE DE PLOUMOGUER .



- * Station de prélèvement
- Limite de strate
- st C strate Crustacée
- st H M strate Herbacée
- + Muscinante
- st F strate Frutescente

Biomasse en Kg. de poids frais par mètre carré .

Mais il n'y aurait dans ce cas aucune raison de s'arrêter au premier isobathe de -20 m et il faudrait considérer dès lors une grande partie de l'archipel de MOLENE dont l'essentiel de la surface se situe au-dessus de -20 m.

Voici l'estimation de la fertilité de chaque secteur pouvant être pris en considération :

- 1) Pointe de KERMORVAN jusqu'à CORSEN (6 km², sur une largeur de 3 km :

C'est le seul secteur que nous ayons directement étudié. Sa surface rocheuse qui fait, comme nous l'avons dit, un sixième de sa surface totale, se limite donc à environ 3 km². Les espèces dominantes de cette zone sont :

Sacchorina polyschides

Laminaria hyperborea

Halidrys siliquosa

Sa biomasse moyenne est de 8 kg par m². En zone superficielle, elle est de 15 kg par m². La valeur moyenne de cette biomasse à l'hectare étant de 80 T., on a pour ce premier secteur une biomasse totale de 24.000 T.

- 2) Ile SEGAL jusqu'à la Pointe SAINT MATHIEU (14 km² sur une largeur de 6 km (en passant par Beniguet).

On a une surface totale de 84 km² dont plus de la moitié est rocheuse. La prédominance de fonds peu profonds (entre 0 et -8 m.) favorise une biomasse de l'ordre de 9 kg par m², ce qui donne, pour ce secteur, une biomasse totale de l'ordre de 380.000 T.

- 3) Si l'on considère l'ensemble de l'archipel de MOLENE jusqu'au FROMVEUR, le Plateau de la HELLE, les PLÂTRESSES, les PIERRES NOIRES, on a une surface de 270 km² rocheuse à 50%.

La prédominance des niveaux entre -10 m. et le zéro permet d'y attribuer une valeur probable de biomasse de 9 kg par m², donc de 90 T. à l'ha, et une biomasse totale de l'ordre de 1 260 000 T.

Tableau 9 PLUMOGUER : FERTILITE DES FONDS ROCHEUX ET MEUBLES SELON DIFFERENTS HYPOTHESES SUR L'EXTENSION DES ZONES

CONCERNEES (LES PREVISIONS DE LA PRODUCTION EXPLOITABLE PAR L'HOMME SONT FONDÉES :

- POUR LES FONDS ROCHEUX SUR LES RENDEMENTS DES CHAINES ALIMENTAIRES ;
- POUR LES FONDS MEUBLES SUR 'L'INDICE DE FERTILITE ECONOMIQUE DES BIOMASSES BENTHIQUES

NOTE "IFFEB" ETABLI PAR CORRELATIONS ENTRE BIOMASSES ET PÊCHES PROFESSIONNELLES DES AIRES MARINES).

Limites géographiques	Surfaces		Biomasse moyenne au m ²		Biomasse Totale		Prévisions de la production exploitable par l'homme (poisson)	
	Surface rocheuse	Surface meuble	poids frais	poids sec	poids frais	poids sec	Prév. "chaîne alimentaire"	Somme
De la pointe de Corsen jusqu'à la pointe de Kermorvan sur une largeur de 3 kms L = 6 l = 3 = 18 km ²	Surface rocheuse	3 km ²	8 kgs	1,6 kgs	24 000 T	4 800 T	240 T	Somme = 244 T
	Surface meuble	grav. propre + sable, gros. 12 km ² sable fin 3 km ²	20 g	4 g	240 T	48 T	"IFFEB"	
			50 g	10 g	150 T	30 T	3,90 T	
De l'île Segal jusqu'à la pointe St-Mathieu sur une largeur de 6 km ² L = 14 l = 6 = 84 km ²	Surface rocheuse	42 km ²	9 kgs	1,8 kgs	380 000 T	76 000 T	"Chaîne alim."	Somme = 3 810 T
	Surface meuble	grav. propre + sable, gros. 36 km ² sable fin 6 km ²	20 g	4 g	720 T	144 T	"IFFEB"	
			50 g	10 g	300 T	60 T	10,20 T	
Ensemble Moïène, Fromveur, les Pierres Noires, la Platresse, Plateau de La Hélié = 270 km ²	Surface rocheuse	140 km ²	9 kgs	1,8 kgs	1 260 000 T	252 000 T	"Chaîne alim."	Somme = 12 635 T
	Surface meuble	grav. propre + sable, gros. 100 km ² SABLE fin 30 km ²	20 g	4 g	2 000 T	400 T	12 600 T	
			50 g	10 g	1 500 T	300 T	"IFFEB" 35 T	

2°/ PEUPELEMENTS DE SUBSTRATS MEUBLES

Les milieux meubles non exondables s'étendent, non sans discontinuité, depuis la côte jusqu'à environ 2 milles au large où la profondeur atteint une vingtaine de mètres.

2.1 - Méthode d'étude :

Treize prélèvements ont été effectués le 11 Septembre 1975 à bord de l'Armorique, au moyen de la benne Smith Mac-Intyre qui prélève une surface de sédiments d'1/10 de mètre carré. Les individus sont triés au tamis et formolés immédiatement. Parallèlement, un échantillon de sédiment est conservé à chaque station en vue d'une étude ultérieure de la granulométrie, en laboratoire.

2.2 - Données granulométriques :

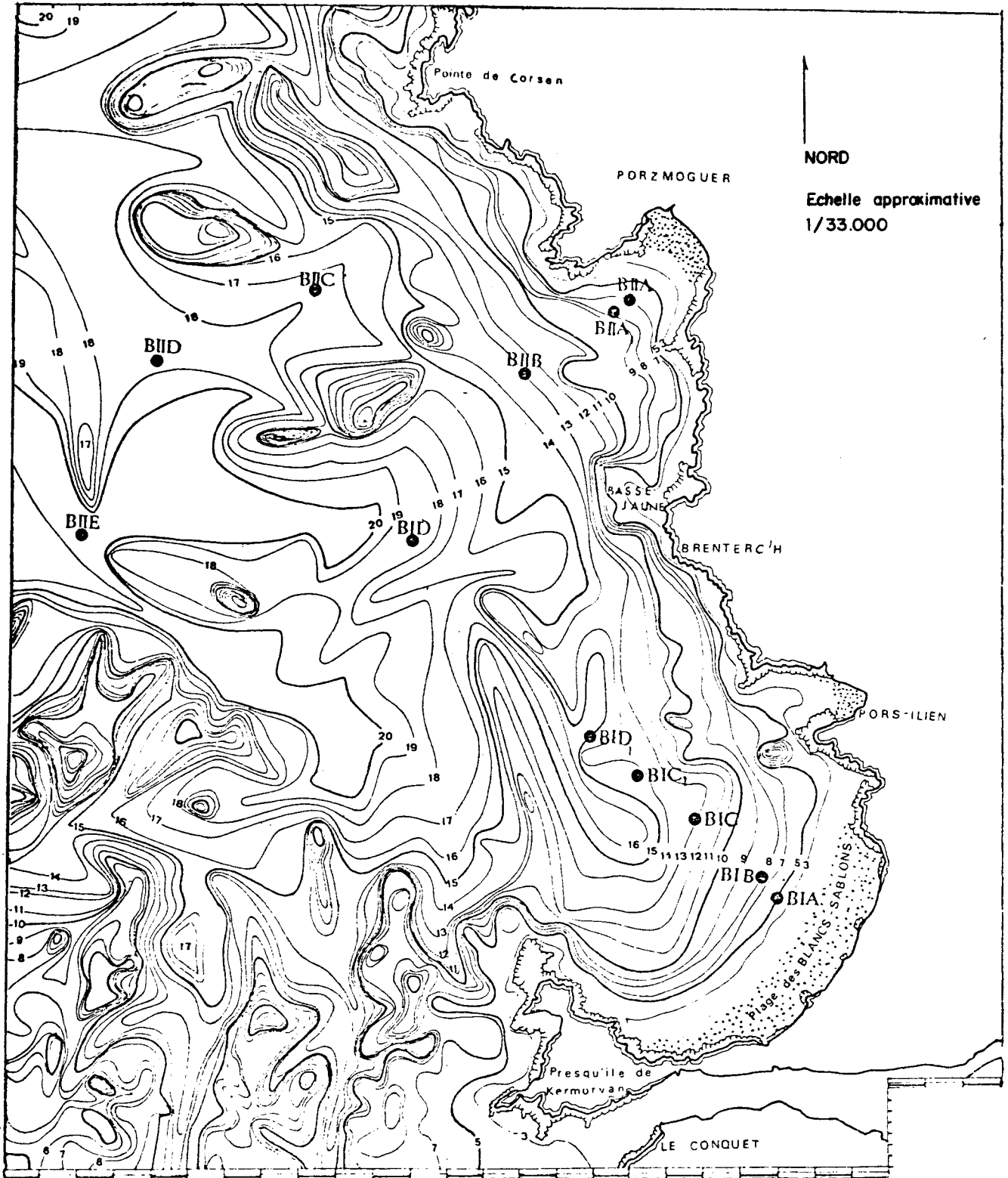
Les analyses granulométriques montrent que les sables fins ont des médianes comprises entre 150 et 250 μ et que celles des graviers sont supérieures à 800 μ , ce qui correspond à la définition classique des unités biosédimentaires (voir annexe sédimentologique).

2.3 - Données biologiques :

a) données qualitatives

Le tableau 10 regroupe l'ensemble des espèces rencontrées à chaque point. Les stations appartenant à des biotopes identiques ont été regroupées entre elles, ce qui donne lieu à l'étude de 4 milieux relativement homogènes (cf. carte 9) :

- Une zone de sables fins (150, 200 μ) comprenant les stations BI A, BI B et BI C, cette dernière présentant des traces d'éléments fins.
- Une zone de sables fins à herbier (zostères) comprenant les stations BII A₁, BII A₂ et BII A, cette dernière appartenant à un sédiment légèrement plus grossier (230 μ).
- Une zone de graviers propres comprenant les stations BII B, BI C₁ et BII E.
- Une zone de graviers hétérogènes comprenant les stations BI D, BII C et BII D.



CARTE 9

LOCALISATION DES PRELEVEMENTS EFFECTUES EN BENTHOS NON EXONDABLE

ESPECES	SUBSTRAT	Sables fins			Sables fins herbiers			Graviers propres				Graviers hétérogènes	
		BIA	BIB	BIC	BIIA	BIIA	BIIA	BIB	BIC	BID	BIE	BID	BIE
THRACIA PUBESCENS					1								
DIVARICELLA DIVARICATA		+			1		+	1					
ENSIS ENSIS			1										
CULTELLUS PELLUCIDUS				1									
TELLINA FABULA							1						
TELLINA TENUIS		+					1						
GLYCYMERIS GLYCYMERIS							1		1				
ABRA PRISMATICA				1									
ACTEON TORNATILIS				1									
NASSARIUS RETICULATUS					3	1							
ACHAEA TESSULATA					1								
CHLATRUS CHLATRUS							1						
ECHINOCARDIUM CORDATUM			1		3		2						
ACROCNIDA BRACHIATA					1								
ANAPAGURUS LAEVIS				1	1								
INACHUS DORSETTENSIS			1										
AMPELISCA BREVICORNIS			1	3	2	9	2						
BATHYPOREIA GUILLIAUMSONIANA				1	2								
AORA TYPICA					8		7	1					
GASTROSACCUS NORMANI					2								
UROTHOE MARINA					4	2	3						
PONTOCRATES ARENARIUS		1											
PARACENTROMEDON CREMULATUS		1											
NEPHTYS CIRROSA		1			1		2						
PLATYNEREIS DUMERILLI							1						
GLYCERA CONVOLUTA				1			1						
NEMATONEREIS UNICORNIS							1						
MAGELONA PAPILLICORNIS					3								
PARADONEIS ARMATA			4				1	1					
"CHAETOPTERIDAE"				+	+	+							
OVENTA FUSIFORMIS							1						
"CIRRATULIDAE"							1						
LANCE CONCHILEGA					+	+	+						
MICROSPIO SP.					1								
"CHLOREXIDAE"			1										
HALCampa SP.					1								
LABIDOPLEX DIGITATA				1									
HALDANE GLEBIFER				1									
GARI TELLINELLA										1			
VENUS RHOMBOIDES								2	1		1	+	
VENUS FASCIATA								3					
DOSINIA EXOLETA								3					
GIBBULA CINERARIA								1					
LEPIDOPLEURUS ASELLUS									1				
ECHINOCYANUS PUSILLUS								1					
OPHURA ALBIDA										1			
AMPELISCA SPINIPES									1				
CERADOCUS SP.											1		
PORTUNUS PUSILLUS								1					3
LUMBRICONEREIS FRAGILIS								1					
HARHOThOE SP.								2					
AMPHIOXUS LANCEOLATUS											1		
NUCULA NUCLEUS													1
GOULDIA HINTHA													2
VENUS OVATA												1	
LEPTOCHITONA CINEREUS												1	
NASSA INCRASSATA													1
NASSA PYGMAEA									1				1
NATICA ALDERI													1
ATELECICLUS SEPTEMDENTATUS													1
EBALIA TUBEROSA													1
STYLARTOIDES ERUCA												1	
ARICIA CUVIERI													1
"SPIONIDAE"												1	
PORCELANA LONGICORNIS				1	1		1	2			1	42	3
GALATHEA SP.					1			1		4			
EUPAGURUS BERNHARDUS			1		1		2			1			1
AMPELISCA SARSI			4	1					1				

TABLEAU 10 INVENTAIRE DES ESPÈCES DU BENTHOS NON EXONIAIRE REGROUPÉES SELON LEUR BIOTOPE.

Ces quatre ensembles sont classés des sédiments fins vers les plus grossiers. Le long de cet édaphocline les espèces apparaissent et disparaissent tour à tour, mettant ainsi en évidence les caractéristiques faunistiques de chaque ensemble, celles-ci correspondent parfaitement à ce qui est défini classiquement en Bretagne.

- Les sables fins à *Tellina tenuis*, *Cultellus pellucidus* indiquent la présence très modeste d'éléments fins. Leur biomasse est d'environ 2 g/m^2 . (1)
- Les sables fins à proximité des herbiers sont quantitativement plus riches. Leur biomasse est évaluée à 6 g/m^2 .
- Les graviers propres à *Venus fasciata*, *Dosinia exoleta* sont très bien caractérisés. Leur biomasse est de 2 g/m^2 . Ils sont qualitativement beaucoup moins diversifiés que les éléments fins.
- Les graviers hétérogènes à *Nucula nucleus* sont très localisés géographiquement et témoignent de la présence d'éléments fins déposés en milieu très instable. L'épifaune y est dominante (*Porcellana*, *Galathea*...)

b) données quantitatives

Le tableau 11 regroupe au niveau de chaque unité biosédimentaire l'ensemble des données quantitatives : densité d'individus, biomasse.

Par rapport au relevé général de répartition des biomasse benthiques établi sur l'ensemble du plateau continental de Bretagne (GLEMAREC, CHASSE, 1973), il apparaît que les biomasses obtenues dans cette région sur les sédiments grossiers sont tout à fait normales, par contre les sables fins de l'Anse des BLANCS-SABLONS sont en moyenne trois fois moins riches, ce qui illustre l'intensité des actions hydrodynamiques.

En conclusion, à cette étude des peuplements meubles de PLOUMOGUER, on note qu'au niveau du site analysé, les estrans meubles relativement battus sont, au point de vue du nombre d'espèces, et des biomasses correspondantes, d'une importance assez réduite. Il ne faut cependant pas négliger qu'une zone s'étageant depuis le niveau des basses mers de vives eaux moyennes jusqu'à 5 m de profondeur n'a pu être prospectée dans le cadre de cette étude.

(1) Les biomasses de substrats meubles sont exprimées en poids secs décalcifiés.

Biotope	Sables fins d'herbier			Sables fins			Graviers propres			Graviers hétérogènes	
	BII A ₁	BII A ₂	BII A	BI B	BI C	BI A	BII B	BI C ₁	BII E	BI D	BII C
N° des prélèvements											
Médiane granulométrique en μ			230	145	185	215	800				
Densité (au m ²)	260	240	360	180	140	30	200	70	50	520	170
- par prélèvements											
- par biotope	287			117			107			237	
Nombre d'espèces											
- par prélèvements	15	10	19	10	12	3	14	7	5	8	12
- par biotope	29			23			14			12	
Biomasse (1)											
- par prélèvements	11,48	5,13	2,53	0,31	5,23	0,14	4,9	0,2	0,92	0,61	0,63
- par biotope	6,38			1,9			2			0,62	

TABLEAU 11 : TABLEAU RECAPITULATIF DE L'ENSEMBLE DES DONNEES QUANTITATIVES CONCERNANT LE BENTHOS
NON EXONDABLE.

(1) En poids sec décaféifié.

Les estrans ne recouvrent en fait qu'une très faible portion des zones de substrat meuble concernées (un demi km² environ contre une quinzaine au minimum pour l'ensemble de la zone), les peuplements de sédiments grossiers situés plus au large atteignant déjà vers 15 m. de profondeur des biomasses beaucoup plus importantes.

CONCLUSION

Le site de PLOUMOGUER près du CONQUET présente des fonds mixtes, tantôt rocheux, tantôt meubles. Il est relativement protégé des forces hydrodynamiques, sauf du secteur Nord-Ouest.

L'estran est constitué par une falaise subverticale interrompue par quelques plages. Du fait de sa pente, la roche présente une faible couverture algale de type ras compensée par une colonisation par des balanes, des patelles, etc. Dans les bas niveaux, l'estran rocheux est couvert par des espèces plus grandes telles que *Corollina* sp. puis *Himanthalia elongata*, *Bifurcaria rotunda*, *Fucus serratus*. Puis les laminaires (*L. ochroleuca* et *S. polyschides* prennent le relais). L'ensemble se présente comme un peuplement de mode assez battu et les "lithosères" à *Serratus* et à *Bifurcaria* sont les mieux représentées.

Les plages de PORSMOQUER et d'ILLIEN sont bien peuplées, mais leur superficie est réduite. Celle des BLANCS-SABLONS présente une granulométrie plus fine due à son exposition aux houles de Nord-Ouest. Cet hydrodynamisme lui confère une grande pauvreté biologique aussi bien en nombre d'espèces qu'en biomasse.

En définitive, l'estran ne joue pas un rôle important dans l'économie biologique.

Le milieu subtidal à l'échelle de la région se caractérise par le grand développement des surfaces rocheuses à faible profondeur séparées par des couloirs de sédiments meubles. La conséquence directe en est une très forte biomasse algale générale. Sur le site lui même, par contre, la roche ne représente qu'environ un tiers de la superficie. Elle est fragmentée en pitons plus ou moins rapprochés séparés par des sédiments meubles.

La couverture végétale présente deux maximum de biomasse : l'un à -2 m. (15 kg/m^2) correspondant à une forte population de *Saccorhiza polyschides* l'autre à -10 m. (7 kg/m^2) correspondant à une abondance d'*Halidrys siliquosa*. Cette espèce est caractéristique des zones de contact avec les substrats meubles. Ceux-ci recouvrent des granulométries différentes. A propos des substrats meubles, les biomasses sont beaucoup plus faibles que celles trouvées sur les substrats durs. On relève des moyennes de $6,38 \text{ g/m}^2$ dans les sables fins d'herbiers, $1,9 \text{ g/m}^2$ dans les sables fins

2 g/m² dans les graviers propres et 0,62 g/m² dans les graviers hétérogènes. Au point de vue faunistique, la caractéristique régionale est liée à l'exubérance algale. C'est la présence de nombreux crustacés et de poissons de roche. Il faut rappeler la présence d'un cantonnement à crustacés entre la Plage des BLANCS SABLONS et la Pointe de PENZER au Nord de SAINT MATHIEU.

Des estimations globales de biomasses sur substrat rocheux ont été faites pour 3 hypothèses de superficie sous influence de dimensions croissantes. Sans prétendre à la rigueur scientifique, elles donnent un ordre d'idée des tonnages de matière vivante susceptibles d'être influencés par les effluents.

D'un point de vue spécifique, un réchauffement des eaux pourrait induire l'extension vers le bas de Saccorhiza polyschides au détriment de L. hyperborea : espèce d'affinité nordique.

C O N C L U S I O N S

G É N É R A L E S



CONCLUSIONS GENERALES

Le présent rapport constitue l'étude d'avant-projet d'écologie marine du site de PLOUMOGUER en FINISTERE NORD.

Les éléments que nous avons pu rassembler en procédant à une synthèse bibliographique assortie d'études du benthos *in situ* sont partiels et constituent une première étape dans la connaissance approfondie des écosystèmes locaux. Les données font spécialement défaut dans les domaines de l'hydrologie, de l'hydrobiologie et du plancton. Il se dégage cependant de ce rapport un certain nombre de renseignements.

Le site envisagé à PLOUMOGUER à 20 km à l'Ouest de BREST est situé sur une falaise d'orientation générale Nord-Sud. A l'Ouest, vers le large, la vue s'arrête sur l'Archipel de MOLENE et l'île d'OUESSANT qui assurent une protection des houles de Sud-Ouest et d'Ouest. Les fonds de la région sont mixtes, composés pour 1/3 environ de fonds meubles et 2/3 environ de fonds rocheux. Sur le site lui-même, c'est-à-dire, entre la Pointe de CORSEN et la presqu'île de KERMORVAN, la proportion entre substrats meubles et substrats durs est inverse. Devant la pointe de BRENTERC'H l'isobathe -10 m. est à 280 m. environ au large.

Du point de vue géologique, il faut signaler l'existence d'une faille sous le site lui-même. Bien que le sujet soit hors du cadre de notre étude, nous pensons qu'il est utile d'attirer l'attention sur ce point dont l'importance nécessiterait une étude spéciale.

Les houles intervenant sur le site proviennent du Nord-Ouest, mais le site est soumis à un hydrodynamisme moins poussé que celui régnant à PLOGOFF ou à SAINT VIO TREGUENNEC du fait des abris existants dans les autres directions.

Les caractéristiques des courants de marée sont très différentes selon la distance à la côte. Dans le chenal du FOUR qui débute à 2 km au large de la côte et lui est parallèle, les courants sont très rapides (1,25 m/s. à la Bouée SAINT PIERRE) et 2,5 m/s. à la GRANDE VINOTIERE) (S.H.O.M., 1968). Ils sont de plus, alternatifs et les renverses sont calées sur les hautes mers et les basses mers.

Plus près de terre, les courants sont moins violents et plus complexes. L'anse des BLANCS SABLONS a été étudiée de ce point de vue par le L.N.H. Un contre-tourant y fonctionne durant les trois dernières heures du flot, ce qui a pour corollaire une forte probabilité de recirculation et, donc, de réchauffement élevé des eaux.

Les peuplements vivant sur l'estran sont caractéristiques d'un hydrodynamisme assez fort. Ils sont réduits en développement du fait de la subverticalité de la majeure partie de la côte. Dans les hauts niveaux, une faune de petite taille (balanes, patelles, bigorneaux) colonise presque tout l'espace. Dans les bas niveaux, les algues deviennent nettement plus abondantes et atteignent des biomasses de 7 kg/m^2 avec notamment *Himanthalia elongata*, *Bifurcaria rotunda* et *F. serratus*.

Les niveaux immergés en permanence sont caractérisés à l'échelle régionale, par de très forts développements algaux. L'archipel de MOLENE est le siège d'une exploitation goémonière fructueuse (*Laminaria digitata* et *Chondrus crispus* surtout). Les crustacés et les poissons de ligne sont également présents et exploités. A l'échelle locale, entre la Pointe de CORSEN et la presqu'île de KERMORVAN, le substrat rocheux ne représente qu'un tiers de la superficie. La couverture algale y est dense puisque sa profondeur ne descend pas en dessous de -18 m. Deux espèces dominent : l'une à -2 m. (*Saccorhiza polyschides*) représente 11 kg/m^2 sur les 15 kg/m^2 présents à ce niveau ; l'autre (*Halidrys siliquosa*) caractérise les zones rocheuses situées à proximité de leur contact avec les zones sableuses. Sa biomasse est de 4 kg/m^2 , presque la moitié de la masse algale à ce niveau.

Nous avons procédé à une estimation de la production de matière vivante susceptible d'être affectée par les effluents thermiques et ce, dans trois hypothèses de dimensions croissantes.

La première considère une zone allant de CORSEN à KERMORVAN sur 3 km de largeur. La production annuelle affectée serait d'environ 240 T. de matière organique fraîche.

La deuxième hypothèse considère une frange allant de l'île SEGAL à la Pointe SAINT MATHIEU sur 6 km de largeur. La production mise en jeu serait de l'ordre de 3800 T. annuelles.

La troisième hypothèse prend en compte supplémentaire : l'archipel de MOLENE, les PIERRES NOIRES, les PLATRESSES, le Plateau de la HELLE, et concernerait 12.600 T. par an. Dans ce tonnage, la production commerciale d'algues du plateau de MOLENE est incluse. Celle-ci représente une part non négligeable d'un marché français en expansion. Ces chiffres ne peuvent être considérés que comme des estimations qu'il conviendrait de préciser par une connaissance plus approfondie des peuplements locaux et de leur dynamique.

A N N E X E S



BIBLIOGRAPHIE

- AFFAIRES MARITIMES (MARINE MARCHANDE), 1976.- Monographie des Pêches Maritimes - Quartier de BREST - Année 1975. Périodique annuel n°332. 37 pages ronéotypées.
- ARBAULT S. et N. BOUTIN, 1968.- Ichthyoplancton - oeufs et larves de poissons téléostéens dans le Golfe de Gascogne en 1964. Rev. Trav. ISTPM, vol. 32, n° 4, p.413-476.
- ATELIER REGIONAL DU PAYSAGE DE RENNES, 1974.- La protection du littoral breton. Sites et monuments naturels protégés au titre de la loi du 2 Mai 1970. Ouvrage réalisé pour le Ministère de la Qualité de la Vie Environnement. 2 volumes, 1 carte.
- AUBERT M., J. AUBERT, *et al.*, 1968.- Inventaire de la pollution bactérienne des eaux littorales. Tome II CERBOM (Nice), 120 pages.
- BATTISTINI R., 1955.- Description du relief et des formations quaternaires du littoral occidental du Léon, entre l'Anse des BLANCS SABLONS et l'Aber BENOIT (Finistère). Cah. Océanog., Bull. d'Inform. 7è année, n°2, p.64-78.
- B.C.F.O.M., 1973.- Le littoral français - Dommages côtiers - Ouvrages de défense. 3 tomes en 4 volumes. Ouvrage réalisé pour le compte du Ministère de l'Aménagement du Territoire.
- BEAUDOIN J., 1975.- Copépodes du plateau Continental du Golfe de Gascogne, en 1971 et 1972. Rev. Trav. I.S.T.P.M. vol.39, n°2, p.121-169.
- B.I.P.E., 1972.- L'exploitation des algues marines en France. Situation actuelle et perspective. Rapport réalisé pour le CNEXO, 115 pages.
- CHASSE C., 1972.- Economie sédimentaire et biologique des estrans meubles des côtes de Bretagne. Thèse Sc. PARIS, BREST, Fac. Sci., 289 p. multig.
- CHASSE C. et M. GLEMAREC, 1973.- Peuplements marins du plateau Continental Ouest et Sud armoricain. Notice explicative des cartes. Contrat CNEXO 72/602.
- CNEXO, 1976.- Etude écologique d'Avant-projet sur le site de SAINT VIO-TREGUENNEC. Ouvrage réalisé pour Electricité de France, 120 p.
- CNEXO, 1976.- Etude écologique d'Avant-projet sur le site de PLOGOFF (Finistère Sud). Ouvrage réalisé pour Electricité de France, 67 p.
- DAJOZ R., 1971.- Précis d'écologie, Dunod, 434 pages.
- DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT, DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'ACTION SANITAIRE ET SOCIALE, 1975.- Campagne de surveillance des zones de baignade - résultats des analyses bactériologiques par commune.

- DO CHI THANG, 1970.- Etude des possibilités de développement en Bretagne d'activités liées à l'exploitation des océans. 1ère partie : Production et transformation des algues. Rapport au CELIB, 29 pages.
- FLOC'H J.Y., 1967.- Cartographie de la végétation marine et observations écologiques dans l'Archipel de MOLENE. Thèse 3ème cycle. RENNES, 135 p. 13 cartes.
- GLEMAREC M., 1969.- Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-gascogne. Thèse Sci. PARIS, BREST, Fac. Sci. 167 p. multig.
- GOLDBERG E.D. 1963.- The oceans as a chemical system. In "The sea" edit. by HILL. vol. 2 p.3-25.
- GUILCHER A. et J. LACROIX, 1962.- Principaux caractères morphologiques de la côte Sud-Ouest du Léon (Bretagne). Bull. Sect. Géogr. Tome 75, p.177-196.
- GUILLOU J. et M., 1976.- Etude écologique du site de SAINT VIO. Contrat CNEXO 75/5184.
- HALLEGOUET B., 1971.- Le Bas Léon (Finistère, France) Etude géomorphologique Thèse de 3ème cycle, BREST. 260 p. + cartes.
- HARVEY H.W. 1969.- The chemistry and fertility of sea waters. Cambridge, Univ. Press, 240 p.
- HINSCHBERGER F., 1968.- Carte sédimentologique sous marine des côtes de France au 1/100.000è. Feuille de BREST.
- INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, Cartes de France - 1/25.000è. LE CONQUET n° 3-4. PLOUARZEL n° 7-8.
- INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, Cartes de France - 1/100.000è - PLABENNEC et BREST.
- INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES PECHEES MARITIMES, 1976.- Etude d'avant-projet de sites : PLOUMOGUER - PLOGOFF - SAINT VIO. Rapport réalisé pour E.D.F. 77 pages, tableaux, figures.
- KERJEAN M., 1970-1971.- Etude d'une région goëmonière. L'exploitation des algues sur la côte occidentale de la Bretagne entre LE CONQUET et l'Aber BENOIT et sur le plateau de MOLENE. D.E.S. Faculté des Lettres de BREST
- LABORATOIRE NATIONAL D'HYDRAULIQUE (M. CAZENAVE), 1975.- Centrales électriques en bord de mer. Etude préliminaire de différents sites en Bretagne. 19 pages et 22 planches. Document E.D.F. : HC 42/75.47.
- LARIVIERE G. et J.P. VERDOU, 1969.- Contribution à l'étude du climat de la Bretagne. Monographies de la Météorologie Nationale n° 73, 72 pages.
- MAREC A., 1975.- Carte sédimentologique sous-marine des Côtes de France, 1/100.000 - Feuille de PLABENNEC.
- MICHON G., 1965.- Facteurs de concentration biologique en milieu marin. Les cahiers du CERBOM. Tome 17. Colloque international sur "la pollution du milieu marin" II. La radioactivité du milieu marin p.125-145.

- MOORE H.B., 1934.- The biology of Balanes balanoides I Growth rate and its relation to size season and tide level. J. Mar. Biol. Ass. U.K. Vol. 19, p.851-868.
- MOORE H.B., 1935.- The biology of balanes balanoides IV. Relation to environmental factors. J. Mar. Biol. Ass. U.K., vol. 20, p.279-307.
- SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) 1969.- Carte géologique BREST 1/80.000
- SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) 1975.- Carte géologique de la marge continentale française au 1/250.000 OUESSANT (I Géologie et structure).
- SERVICE HYDROGRAPHIQUE ET OCEANOGRAPHIQUE DE LA MARINE.- Cartes marines :
N° 5721 : de la Pointe de KERMORVAN à l'Ile d'IOCK,
N° 5159 : de la Pointe SAINT MATHIEU à l'Ile de MOLENE
- SERVICE HYDROGRAPHIQUE ET OCEANOGRAPHIQUE DE LA MARINE, 1968.- Courants de marées dans la Manche et sur les côtes françaises de l'Atlantique. Ouvrage n° 550, 287 pages.
- SERVICE HYDROGRAPHIQUE ET OCEANOGRAPHIQUE DE LA MARINE, 1974.- Annuaire des Marées pour l'an 1976. Tome I. Ports de France, 157 pages.
- SERVICE HYDROGRAPHIQUE ET OCEANOGRAPHIQUE DE LA MARINE, 1974.- Courants de marée en Iroise. Ouvrage n° 554.
- STREIFF Y., 1974.- Aspects biogéographiques du littoral bas-léonard (depuis la Pointe de CORSEN jusqu'à l'Aber BENOIT).
Mem. de maîtrise. Fac. des Lettres de BREST.
- THOMAS Y.F., et C. BRESSOLIER, 1973.- Carte hydroclimatologique du littoral breton. E.P.H.E.-N.E.B. Laboratoire de géomorphologie (non publié).

A N N E X E

EXPLOITATION DU GOEMON

Il existe dans la région une exploitation goémonière importante basée principalement sur la récolte de laminaires (*Laminaria digitata*) et de "lichen carragheen" (*Chondrus crispus*). L'I.S.T.P.M. (1) (1976) traite cette question de façon détaillée, et montre entre autres choses que la récolte a lieu sur à peu près toutes les côtes de la région sauf celles situées à proximité immédiate du site.

En complément, il convient de signaler que dans les effluents d'une centrale nucléaire, les isotopes radioactifs de l'iode sont présents en quantité très faible. Cependant, l'iode subit une reconcentration prononcée dans les tissus des algues marines. Son facteur de concentration est donné par MICHON (1965) pour quelques genres.

Genres	Ulva	Porphyra	Laminaire
Facteurs de concentration	150-300 (2)	160 (3)	3000 7000 (3)

Facteurs de concentration pour quelques algues (d'après MICHON, 1965).

Les alginates extraits des laminaires sont utilisés pour 33% dans l'industrie alimentaire. Les carraghenates sont incorporés dans les produits alimentaires pour 80%, dans les produits pharmaceutiques pour 20% et les cosmétiques utilisent les 10% restants (B.I.P.E. (4), 1972).

Le facteur élevé de reconcentration d'un élément tel que l'iode dans les algues, rapproché de l'utilisation souvent directe de leurs dérivés par l'homme, incite à une attention particulière vis-à-vis de ce genre de questions.

(1) ISTPM = Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes

(2) Détermination effectuée à l'aide d'un isotope radioactif

(3) Détermination effectuée à l'aide d'un élément stable.

(4) B.I.P.E. = Bureau d'Informations et de Prévisions Economiques.

	STATIONS	MEDIANE en μ	CALCAIRES en %	PERMEABILITE en darcies	PÉLITES en poids humide
ANSE DE PORSMOGUER	I ₆	200			
	II ₇	225			
	III ₈	250			
	IV ₉	260			
	V ₁₀	225			
	VI ₁₁	250			
REGION NON EXONDABLE	B1 _A	215	10,22	20	2,31
	B1 _B	145	32,0	16,5	1,42
	B1 _C	185	8,6	16,5	1,5
	B2 _B	800	96,1	60,0	2,75
	B2 _A	230	31,0	10,9	2,14
PORZ ILLIEN	I	450			
	II	270			
	III	270			
	IV	315			
	V	350			
PLAGE DES BLANCS SABLONS	G2 ₁	200	33,0	19,4	0
	H2 ₂	210	12,0	16,0	0,56
	A1 ₃	170	8	12,0	0,67
	B1 ₄	210	16	17,5	0
	C1 ₅	200	14,3	17,8	0,5
	D1 ₆	215	13,5	22,8	0,55
	E1 ₇	190	14,2	17	0,56
	F1 ₈	200	14,7	16,7	0,6
	G1 ₉	165	9	23,0	0
	H1 ₁₀	200	12,0	32,5	0

ANNEXE SEDIMENTOLOGIQUE : Paramètres granulométriques des sédiments
des sites de Ploumoguier.

ANNEXE HYDROLOGIQUE

RESULTATS DU RESEAU NATIONAL D'OBSERVATION
DE LA QUALITE DU MILIEU MARIN

EXPRESSION DES RESULTATS ET DES OBSERVATIONS

=====

(unités et codages)

Pression atmosphérique :

millibar : 0,760 mm de Hg,

Direction d'où vient le vent :

000 - absence de vent
180 - vent venant du Sud,
360 - vent venant du Nord,

Vitesse du vent :

un noeud : un mille par heure : 1,852 km/h,

Direction où porte le courant de surface :

000 - pas de courant
180 - vent portant au Sud,
360 - vent portant au Nord,

Transparence Secchi :

Profondeur de disparition du disque de Secchi, en mètre,

Débit du fleuve en amont :

mètre cube par seconde,

Immersion :

profondeur à laquelle est fait le prélèvement, en mètre,

Température :

degré Celsius,

Salinité :

gramme par kilogramme,

Oxygène dissous :

millilitre par litre, multiplier par 1,43 pour exprimer en mg/l,

Ammonium :

microatomegramme par litre d'azote (NH₄),
multiplier par 14 pour exprimer en $\mu\text{g/l-N}$,

Nitrites :

microatomegramme par litre d'azote (NO₂),
multiplier par 14 pour exprimer en $\mu\text{g/l-N}$,
multiplier par 44 pour exprimer en $\mu\text{g/l-NO}_2$,

Nitrates :

microatomegramme par litre d'azote (NO₃),
multiplier par 14 pour exprimer en $\mu\text{g/l-N}$,
multiplier par 62 pour exprimer en $\mu\text{g/l-NO}_3$,

Phosphates :

microatomegramme par litre de phosphore
multiplier par 31 pour exprimer en $\mu\text{g/l-P}$,

Silicates :

microatomegramme par litre de silicium minéral dissous,
multiplier par 28 pour exprimer en $\mu\text{g/l-Si}$,

Turbidité :

goutte de mastic, multiplier par 0,1 pour exprimer en unité FTU'S,

Carbone organique total :

milligramme par litre de carbone,

Carbone minéral dissous :

milligramme par litre de carbone,

Demande chimique en oxygène :

milligramme par litre d'oxygène,

Sulfates :

microatomegramme par litre de soufre, multiplier par 32 pour exprimer en mg/l S
multiplier par 96 pour exprimer en mg/l SO₄

Détergents :

microgramme par litre de Manoxol OT,

Hydrocarbures :

milligramme par litre de n-heptane,

Lindane, heptachlore, aldrine, plastifiants, PCB :

nanogramme par litre,

Mercure, Plomb, Zinc, Cadmium, Cuivre, Fer :

microgramme par litre,

Escherichia, streptocoques :

logarithme décimal du nombre de germes plus un dans 100 ml,

Chlorophylle :

milligramme par mètre cube,

Biomasse zooplanctonique :

milligramme de poids sec par mètre cube,

Compteur coulter:

logarithme décimal de nombre de particules.

SITE : RADE DE BREST							
POINT DE MESURE : 02		ORGANISME 60					
CROISIERE : MOIS DE JUIN		PORT-REF : BREST					
PRELEVEMENT : DATE 74.06.20		DATE					
HEURE 13.45		HEURE					
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud mètre m ³ /s mètre	FLAT					
		092					
		17.13					
		0042					
IMMERSION	mètre	SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
		-1	-21	-42			
CLASSE 1 TEMPERATURE °C SALINITE ‰ PH OXYGENE DISSOUS ml/l AMMONIUM µat-g/l N NITRITES µat-g/l N NITRATES µat-g/l N PHOSPHATES µat-g/l P SILICATES µat-g/l Si TURBIDITE mastic C.ORG.TOTAL mg/l C.MIN.DISSOUS mg/l DCO mg/l SULFATES mat-g/l S	°C	15.00	14.00	14.00			
	‰	35.07	36.95	42.00			
		7.90	8.00	8.00			
	ml/l	5.71	6.04	5.99			
	µat-g/l N	*	*	*			
	µat-g/l N	*	*	*			
	µat-g/l N	*	*	*			
	µat-g/l P	*	*	*			
	µat-g/l Si	*	*	*			
	mastic	*	*	*			
	mg/l	*	*	*			
	mg/l	*	*	*			
	mg/l	*	*	*			
mat-g/l S	*	*	*				
CLASSE 2 DETERGENTS µg/l HYDROCARBURES mg/l LINDANE ng/l HEPTACHLORE ng/l ALDRINE ng/l PCB ng/l PLASTIFIANTS ng/l MERCURE µg/l PLOMB µg/l ZINC µg/l CUIVRE µg/l CADMIUM µg/l FER µg/l	µg/l	*	*	*			
	mg/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
CLASSE 3 ESCHERICHIA COLI log(N+1) STREPTOCOQUES log(N+1) CHLOROPHYLLE A mg/m ³ BIOMASSE.ZOO mg/m ³ ECART TYPE COULTER COUNTER log N	log(N+1)	*	*	*			
	log(N+1)	*	*	*			
	mg/m ³	*	*	*			
	mg/m ³	*	*	*			
	log N	*	*	*			

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE °C
SALINITE ‰
PH
OXYGENE DISSOUS ml/l
AMMONIUM µat-g/l N
NITRITES µat-g/l N
NITRATES µat-g/l N
PHOSPHATES µat-g/l P
SILICATES µat-g/l Si
TURBIDITE mastic
C.ORG.TOTAL mg/l
C.MIN.DISSOUS mg/l
DCO mg/l
SULFATES mat-g/l S

CLASSE 2

DETERGENTS µg/l
HYDROCARBURES mg/l
LINDANE ng/l
HEPTACHLORE ng/l
ALDRINE ng/l
PCB ng/l
PLASTIFIANTS ng/l
MERCURE µg/l
PLOMB µg/l
ZINC µg/l
CUIVRE µg/l
CADMIUM µg/l
FER µg/l

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI log(N+1)
STREPTOCOQUES log(N+1)
CHLOROPHYLLE A mg/m³
BIOMASSE.ZOO mg/m³
ECART TYPE
COULTER COUNTER log N

SITE : RADE DE BREST					ORGANISME 60		
POINT DE MESURE : 02					PORT-REF : BREST		
CROISIERE : MOIS DE JUILLET							
PRELEVEMENT : DATE 74.07.29					DATE		
HEURE 12.30					HEURE		
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud Fl 07 044 17.34 mètre m ³ /s mètre						
ETAT DU TEMPS ETAT DE LA MER PRESSION ATM. DIRECTION VENT VITESSE VENT DIRECTION COURANT VITESSE COURANT MAREE COEFFICIENT HEURE PLEINE MER TRANSP.SECCHI DEBIT FLEUVE PROFONDEUR	VALEURS AUX IMMERSIONS	SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
		mètre	-1	-15	****		
CLASSE 1 TEMPERATURE SALINITE PH OXYGENE DISSOUS AMMONIUM NITRITES NITRATES PHOSPHATES SILICATES TURBIDITE C.ORG.TOTAL C.MIN.DISSOUS DCO SULFATES	°C	*	*	*			
	‰	35.19	35.22	*			
	ml/l	8.04	8.06	*			
	µat-g/l N	5.60	5.77	*			
	µat-g/l N	2.80	*	*			
	µat-g/l N	.05	.04	*			
	µat-g/l P	.4	.3	*			
	µat-g/l P	.09	.07	*			
	µat-g/l Si	.8	.6	*			
	mastic	*	*	*			
	mg/l	*	*	*			
	mg/l	*	*	*			
	mg/l	*	*	*			
mat-g/l S	*	*	*				
CLASSE 2 DETERGENTS HYDROCARBURES LINDANE HEPTACHLORE ALDRINE PCB PLASTIFIANTS MERCURE PLOMB ZINC CUIVRE CADMIUM FER	µg/l	50.	*	*			
	mg/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
CLASSE 3 ESCHERICHIA COLI STREPTOCOQUES CHLOROPHYLLE A BIOMASSE.ZOO ECART TYPE COULTER COUNTER	log(N+1)	*	*	*			
	log(N+1)	*	*	*			
	mg/m ³	*	*	*			
	mg/m ³	*	*	*			
	log N	*	*	*			

SITE : SAOULÉ BREST		ORGANISME 60					
POINT DE MESURE : 102		PORT-REF : BREST					
CROISIERE : MISSOIAUT		PRELEVEMENT : DATE 74.08.01 HEURE 14.20					
		DATE HEURE 74.08.22 14.10					
DESCRIPTION DU MILIEU	PARTIELLEMENT NUAGEUX BELLE						
	ETALE PM 091 07.51						
ETAT DU TEMPS ETAT DE LA MER PRESSION ATM. DIRECTION VENT VITESSE VENT DIRECTION COURANT VITESSE COURANT MAREE COEFFICIENT HEURE PLEINE MER TRANSP.SECCHI DEBIT FLEUVE PROFONDEUR	millibar degré nœud degré nœud mètre m ³ /s mètre	FLUT 166 14.17					
IMMERSION		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
	mètre	-1	****	****	-1	***	***
CLASSE 1							
TEMPERATURE SALINITE PH OXYGENE DISSOUS AMMONIUM NITRITES NITRATES PHOSPHATES SILICATES TURBIDITE C.ORG.TOTAL C.MIN.DISSOUS DCO SULFATES	°C ‰ ml/l µat-g/l N µat-g/l N µat-g/l N µat-g/l P µat-g/l Si mastic mg/l mg/l mg/l mat-g/l S	* 35.22 8.12 6.32 1.44 0.34 0.1 0.09 0.7 * * * * *	* * * * * * * * * * * * *	* * * * * * * * * * * * *	* 35.22 8.22 6.05 0.70 0.10 0.1 0.31 1.4 * * 24.5 * *	* * * * * * * * * * * * *	* * * * * * * * * * * * *
CLASSE 2							
DETERGENTS HYDROCARBURES LINDANE HEPTACHLORE ALDRINE PCB PLASTIFIANTS MERCURE PLOMB ZINC CUIVRE CADMIUM FER	µg/l mg/l ng/l ng/l ng/l ng/l ng/l µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l	10. * * * * * * * * * * * *	* * * * * * * * * * * * *	* * * * * * * * * * * * *	* * * * * * * * * * * * *	* * * * * * * * * * * * *	* * * * * * * * * * * * *
CLASSE 3							
ESCHERICHIA COLI STREPTOCOQUES CHLOROPHYLLE A BIOMASSE.ZOO ECART TYPE COULTER COUNTER	log(N+1) log(N+1) mg/m ³ mg/m ³ log N	* * * * *	* * * * *	* * * * *	* * * * *	* * * * *	* * * * *

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG.TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADMIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE.ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE :		RADF DE BREST						
POINT DE MESURE :		02			ORGANISME	60		
CROISIERE :		MOIS DE SEPTEMBRE			PORT-REF : BREST			
PRELEVEMENT : DATE		74.09.11			DATE		74.09.18	
HEURE		12.30			HEURE		12.15	
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud mètre m ³ /s mètre	ETALE PM 045 12.04			FL0T 107 18.25			
		0040			0040			
ETAT DU TEMPS ETAT DE LA MER PRESSION ATM. DIRECTION VENT VITESSE VENT DIRECTION COURANT VITESSE COURANT MAREE COEFFICIENT HEURE PLEINE MER TRANSP.SECCHI DEBIT FLEUVE PROFONDEUR	mètre	SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND	
		-1	-20	****	-1	-20	***	
IMMERSSION CLASSE 1	°C	*	*	*	*	*	*	
		35.18	35.20	*	34.96	35.08	*	
TEMPERATURE SALINITE PH OXYGENE DISSOUS AMMONIUM NITRITES NITRATES PHOSPHATES SILICATES TURBIDITE C.ORG.TOTAL C.MIN.DISSOUS DCO SULFATES	‰	8.11	8.06	*	8.15	8.14	*	
		3.94	5.14	*	5.34	5.27	*	
CLASSE 2	mi/l	0.85	0.55	*	1.85	6.70	*	
		0.11	0.08	*	0.22	0.22	*	
CLASSE 3	µat-g/l N	2.9	2.6	*	1.8	1.8	*	
		0.19	0.19	*	0.39	0.32	*	
CLASSE 3	µat-g/l P	2.3	2.2	*	3.2	3.0	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	mg/l	*	*	*	*	*	*	
		28.7	28.4	*	*	*	*	
CLASSE 3	mg/l	0.0	0.0	*	5.0	1.5	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	mat-g/l S	*	*	*	*	*	*	
		< 10.	*	*	15.	*	*	
CLASSE 3	µg/l	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	mg/l	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	ng/l	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	ng/l	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	ng/l	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	ng/l	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	µg/l	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	µg/l	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	µg/l	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	µg/l	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	µg/l	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	log(N+1)	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	log(N+1)	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	mg/m ³	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	mg/m ³	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3	log N	*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG.TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADMIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE : RADE DE BREST						
POINT DE MESURE : 02				ORGANISME 60		
CROISIERE : MOIS D'OCTOBRE				PORT-REF : BREST		
PRELEVEMENT : DATE HEURE			74.10.11 15.05		DATE HEURE	
					74.10.22 10.50	
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar				AVERSE	
	degré				AGITEE	
ETAT DU TEMPS	degré				1005.0	
ETAT DE LA MER	nœud				360	
PRESSION ATM.	degré					
DIRECTION VENT	nœud					
VITESSE VENT	degré					
DIRECTION COURANT	nœud					
VITESSE COURANT						
MAREE		JUSANT			JUSANT	
COEFFICIENT		CAC			044	
HEURE PLEINE MER		13.17			09.09	
TRANSP.SECCHI	mètre				0040	
DEBIT FLEUVE	m ³ /s					
PROFONDEUR	mètre	0040				
		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF
						FOND
IMMERSION	mètre	-1	-20	-40	-1	-20

<u>CLASSE 1</u>						
TEMPERATURE	°C	*	*	*	*	*
SALINITE	‰	35.10	35.09	35.01	34.96	35.13
PH		8.08	8.09	8.11	8.08	8.09
OXYGENE DISSOUS	ml/l	5.38	5.15	4.65	4.65	4.12
AMMONIUM	µat-g/l N	.95	.60	4.20	5.00	.75
NITRITES	µat-g/l N	.38	.39	.39	.36	.36
NITRATES	µat-g/l N	7.2	8.1	4.8	5.9	5.7
PHOSPHATES	µat-g/l P	.32	.40	.42	.52	.51
SILICATES	µat-g/l Si	5.5	6.1	3.6	3.7	3.5
TURBIDITE	mastic	*	*	*	*	*
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*	*	*
C.MIN.DISSOUS	mg/l	*	*	*	*	*
DCO	mg/l	.0	.0	.0	2.0	.5
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*	*	*
<u>CLASSE 2</u>						
DETERGENTS	µg/l	0.	*	*	0.	*
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*	*	*
LINDANE	ng/l	*	*	*	*	*
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*	*	*
ALDRINE	ng/l	*	*	*	*	*
PCB	ng/l	*	*	*	*	*
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*	*	*
MERCURE	µg/l	*	*	*	*	*
PLOMB	µg/l	*	*	*	*	*
ZINC	µg/l	*	*	*	*	*
CUIVRE	µg/l	*	*	*	*	*
CADMIUM	µg/l	*	*	*	*	*
FER	µg/l	*	*	*	*	*
<u>CLASSE 3</u>						
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*	*	*
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*	*	*
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*	*	*
BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*	*	*
ECART TYPE		*	*	*	*	*
COULTER COUNTER	log N	*	*	*	*	*

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG.TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADMIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE.ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE : RADE DE BREST							
POINT DE MESURE : 02		ORGANISME 60					
CROISIERE : MBIS D'OCTABRE		PORT-REF : BREST					
PRELEVEMENT : DATE 74.10.30 HEURE 10.56		DATE HEURE					
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud mètre m ³ /s mètre	PARTIELLEMENT NOAGEUX PEU AGITEE 1020.0 040 25 ETALE BM 026 14.30 0039					
		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
IMMERSION	mètre	-1	-20	-39			
CLASSE 1							
TEMPERATURE	°C	*	*	*			
SALINITE	‰	35.14	35.11	35.10			
PH		8.17	8.17	8.17			
OXYGENE DISSOUS	ml/l	3.25	3.53	3.90			
AMMONIUM	µat-g/l N	.20	.50	3.10			
NITRITES	µat-g/l N	.34	.39	.34			
NITRATES	µat-g/l N	6.9	7.3	7.4			
PHOSPHATES	µat-g/l P	.5R	.87	.5R			
SILICATES	µat-g/l Si	4.1	6.4	3.6			
TURBIDITE	mastic	*	*	*			
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*			
C.MIN.DISSOUS	mg/l	*	*	*			
DCO	mg/l	.0	.0	.0			
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*			
CLASSE 2							
DETERGENTS	µg/l	0.	*	*			
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*			
LINDANE	ng/l	*	*	*			
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*			
ALDRINE	ng/l	*	*	*			
PCB	ng/l	*	*	*			
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*			
MERCURE	µg/l	.110	.085	.075			
PLOMB	µg/l	4.6	2.5	3.0			
ZINC	µg/l	6.7	5.2	8.2			
CUIVRE	µg/l	*	*	*			
CADMIUM	µg/l	1.6	.6	.8			
FER	µg/l	*	*	*			
CLASSE 3							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*			
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*			
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*			
BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*			
ECART TYPE		*	*	*			
COULTER COUNTER	log N	*	*	*			

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG.TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADMIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE.ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE : RADE DE BREST							
POINT DE MESURE : 02					ORGANISME	60	
CROISIERE : MOIS DE NOVEMBRE					PORT-REF : BREST		
PRELEVEMENT : DATE		74.11.06		DATE		74.11.29	
HEURE		10.30		HEURE		15.00	
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud mètre m ³ /s mètre	PEU AGITEE 1027.0 220 10 0040			0043		
		SURFACE			MI-PROF		
IMMERSION	mètre	-1	-20	-40	-1	-21	-43
CLASSE 1							
TEMPERATURE	°C	*	*	*	*	*	*
SALINITE	‰	35.09	35.12	35.22	34.96	35.26	35.24
PH		8.18	8.18	8.18	8.12	8.14	8.13
OXYGENE DISSOUS	ml/l	5.80	5.80	5.75	6.15	6.10	6.10
AMMONIUM	µat-g/l N	.30	.10	.00	.85	.85	.20
NITRITES	µat-g/l N	.36	.31	.28	.31	.27	.26
NITRATES	µat-g/l N	7.1	7.0	6.6	9.2	7.6	8.0
PHOSPHATES	µat-g/l P	.54	.54	.51	.59	.61	.56
SILICATES	µat-g/l Si	4.6	4.2	3.8	5.0	3.7	3.8
TURBIDITE	mastic	*	*	*	*	*	*
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*	*	*	*
C.MIN.DISSOUS	mg/l	25.4	25.9	21.0	26.1	26.3	26.3
DCO	mg/l	4.0	2.5	4.0	*	*	*
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*	*	*	*
CLASSE 2							
DETERGENTS	µg/l	5.	*	*	12.	*	*
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*	*	*	*
LINDANE	ng/l	*	*	*	*	*	*
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*	*	*	*
ALDRINE	ng/l	*	*	*	*	*	*
PCB	ng/l	*	*	*	*	*	*
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*	*	*	*
MERCURE	µg/l	.26	.15	.14	*	*	*
PLOMB	µg/l	1.2	2.6	1.4	*	*	*
ZINC	µg/l	4.2	1.7	1.7	*	*	*
CUIVRE	µg/l	*	*	*	*	*	*
CADMIUM	µg/l	.2	.4	.7	*	*	*
FER	µg/l	*	*	*	*	*	*
CLASSE 3							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
ECART TYPE		*	*	*	*	*	*
COULTER COUNTER	log N	*	*	*	*	*	*

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX
IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG.TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADMIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE.ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE : RADE DE BREST							
POINT DE MESURE : 12		ORGANISME 60					
CROISIERE : MOIS DE DECEMBRE		PORT-REF : BREST					
PRELEVEMENT : DATE 74.12.06		DATE HEURE					
HEURE 14.45							
DESCRIPTION DU MILIEU	PARTIELLEMENT HAUSSÉ						
	AGITÉE						
millibar	1031.0						
degré	21.0						
nœud	1.0						
degré							
nœud							
MAREE							
COEFFICIENT							
HEURE PLEINE MER							
TRANSP.SECCHI							
DEBIT FLEUVE							
PROFONDEUR							
mètre	0.84						
m ³ /s	0.39						
mètre	0.39						
	SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND	
IMMERSION	mètre	-1	-20	-39			
<u>CLASSE 1</u>							
TEMPERATURE	°C	*	*	*			
SALINITE	‰	34.37	34.72	35.13			
PH		8.12	8.13	8.13			
OXYGENE DISSOUS	ml/l	6.17	6.05	6.00			
AMMONIUM	µat-g/l N	1.30	1.65	1.45			
NITRITES	µat-g/l N	0.33	0.27	0.20			
NITRATES	µat-g/l N	14.1	12.0	8.8			
PHOSPHATES	µat-g/l P	0.62	0.57	0.62			
SILICATES	µat-g/l Si	7.1	5.7	4.3			
TURBIDITE	mastic	*	*	*			
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*			
C.MIN.DISSOUS	mg/l	25.8	26.0	26.2			
DCO	mg/l	4.0	3.0	3.5			
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*			
<u>CLASSE 2</u>							
DETERGENTS	µg/l	12.	*	*			
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*			
LINDANE	ng/l	*	*	*			
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*			
ALDRINE	ng/l	*	*	*			
PCB	ng/l	*	*	*			
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*			
MERCURE	µg/l	0.101	0.105	*			
PLOMB	µg/l	4.8	1.7	*			
ZINC	µg/l	20.0	18.0	*			
CUIVRE	µg/l	*	*	*			
CADMIUM	µg/l	0.3	0.3	*			
FER	µg/l	*	*	*			
<u>CLASSE 3</u>							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*			
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*			
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*			
BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*			
ECART TYPE		*	*	*			
COULTER COUNTER	log N	*	*	*			

SITE : RADE DE BREST							
POINT DE MESURE : 02		ORGANISME 60					
CROISIERE : MOIS DE JANVIER		PORT-REF : BREST					
PRELEVEMENT : DATE 7F.01.09		DATE HEURE					
HEURE 10.20							
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud mètre m ² /s mètre	CAUCHE CONTINUE DE NUAGES PEU AGITEE 1024.0 FLAT 057 15.06 0038					
VALEURS AUX IMMERSIONS		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
	mètre	-1	-19	-34			
IMMERSION							
CLASSE 1							
TEMPERATURE	°C	10.60	10.60	10.60			
SALINITE	‰	35.03	35.07	35.15			
PH		8.12	8.13	8.13			
OXYGENE DISSOUS	ml/l	6.15	6.15	6.00			
AMMONIUM	µat-g/l N	.80	.45	.60			
NITRITES	µat-g/l N	.27	.24	.20			
NITRATES	µat-g/l N	10.7	10.5	10.0			
PHOSPHATES	µat-g/l P	.64	.63	.64			
SILICATES	µat-g/l Si	5.3	5.1	4.5			
TURBIDITE	mastic	*	*	*			
C.ORG TOTAL	mg/l	*	*	*			
C.MIN.DISSOUS	mg/l	26.0	26.0	26.1			
DCO	mg/l	6.5	11.0	5.0			
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*			
CLASSE 2							
DETERGENTS	µg/l	10.	*	*			
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*			
LINDANE	ng/l	*	*	*			
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*			
ALDRINE	ng/l	*	*	*			
PCB	ng/l	*	*	*			
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*			
MERCURE	µg/l	.440	.480	.210			
PLOMB	µg/l	*	.7	.9			
ZINC	µg/l	*	6.7	3.7			
CUIVRE	µg/l	*	*	*			
CADMIUM	µg/l	*	.3	.1			
FER	µg/l	*	*	*			
CLASSE 3							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*			
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*			
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*			
BIOMASSE ZOO	mg/m ³	*	*	*			
ECART TYPE		*	*	*			
COULTER COUNTER	log N	*	*	*			

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADMIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE :		RADE DE BREST					
POINT DE MESURE :		02			ORGANISME		60
CROISIERE :		MAIS DE FEVRIER			PORT-REF : BREST		
PRELEVEMENT : DATE		75.02.04			DATE		75.02.26
HEURE		10.30			HEURE		15.00
DESCRIPTION DU MILIEU	ETAT DU TEMPS	PARTIELLEMENT NUAGEUX			CLAIR		
	ETAT DE LA MER	AGITEE			AGITEE		
pression ATM.	millibar	1023.0			1024.0		
DIRECTION VENT	degré	110			090		
VITESSE VENT	nœud	15			20		
DIRECTION COURANT	degré	FL8T			FL8T		
VITESSE COURANT	nœud	0.48			111		
MAREE		10.55			17.23		
COEFFICIENT							
HEURE PLEINE MER							
TRANSP.SECCHI	mètre	01.39			00.42		
DEBIT FLEUVE	m³/s						
PROFONDEUR	mètre						
		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
IMMERSION	mètre	-1	-20	-39	-1	-21	-42
<u>CLASSE 1</u>							
TEMPERATURE	°C	9.80	10.00	10.40	10.00	10.10	10.10
SALINITE	‰	34.60	34.67	35.05	33.93	33.94	34.05
PH		8.14	8.14	8.15	8.13	8.12	8.13
OXYGENE DISSOUS	ml/l	6.30	6.30	6.15	6.45	6.40	6.35
AMMONIUM	µat-g/l N	.30	.45	.30	.15	.15	.20
NITRITES	µat-g/l N	.26	.23	.17	.32	.31	.33
NITRATES	µat-g/l N	13.4	12.8	9.5	12.1	12.7	13.2
PHOSPHATES	µat-g/l P	.65	.64	.63	.55	.55	.53
SILICATES	µat-g/l Si	7.3	7.1	6.2	10.1	11.2	10.0
TURBIDITE	mastic	*	*	*	*	*	*
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*	*	*	*
C.MIN.DISSOUS	mg/l	26.0	26.1	26.4	25.8	25.9	25.9
DCO	mg/l	3.5	8.5	10.0	2.0	2.5	2.0
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*	*	*	*
<u>CLASSE 2</u>							
DETERGENTS	µg/l	5.	*	*	10.	*	*
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*	*	*	*
LINDANE	ng/l	*	*	*	*	*	*
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*	*	*	*
ALDRINE	ng/l	*	*	*	*	*	*
PCB	ng/l	*	*	*	*	*	*
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*	*	*	*
MERCURE	µg/l	.260	.280	.320	.550	.550	.450
PLOMB	µg/l	.2	.6	.4	.9	.4	.3
ZINC	µg/l	6.2	2.9	2.9	3.2	3.2	3.2
CUIVRE	µg/l	*	*	*	*	*	*
CADMIUM	µg/l	.9	.3	.7	.4	.2	.2
FER	µg/l	*	*	*	*	*	*
<u>CLASSE 3</u>							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
CHLOROPHYLLE A	mg/m³	*	*	*	*	*	*
BIOMASSE.ZOO	mg/m³	*	*	*	*	*	*
ECART TYPE		*	*	*	*	*	*
COULTER COUNTER	log N	*	*	*	*	*	*

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG.TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADMIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE.ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE : RADF DE BREST					ORGANISME 60		
POINT DE MESURE : 02					PORT-REF : BREST		
CROISIERE : MEIS DE MARS							
PRELEVEMENT : DATE 75.03.19 HEURE 10.20		DATE HEURE					
DESCRIPTION DU MILIEU							
ETAT DU TEMPS ETAT DE LA MER PRESSION ATM. DIRECTION VENT VITESSE VENT DIRECTION COURANT VITESSE COURANT MAREE COEFFICIENT HEURE PLEINE MER TRANSP.SECCHI DEBIT FLEUVE PROFONDEUR		PARTIELLEMENT NUAGEUX REFLE millibar 1017.0 degré 040 nœud 10 degré nœud JUSANT 061 08.29 mètre m ³ /s mètre 0042					
		SURFACE MI-PROF FOND			SURFACE MI-PROF FOND		
IMMERSION		mètre			mètre		
CLASSE 1							
TEMPERATURE		°C					
SALINITE		‰					
PH							
OXYGENE DISSOUS		ml/l					
AMMONIUM		µat-g/l N					
NITRITES		µat-g/l N					
NITRATES		µat-g/l N					
PHOSPHATES		µat-g/l P					
SILICATES		µat-g/l Si					
TURBIDITE		mastic					
C.ORG TOTAL		mg/l					
C.MIN.DISSOUS		mg/l					
DCO		mg/l					
SULFATES		mat-g/l S					
CLASSE 2							
DETERGENTS		µg/l					
HYDROCARBURES		mg/l					
LINDANE		ng/l					
HEPTACHLORE		ng/l					
ALDRINE		ng/l					
PCB		ng/l					
PLASTIFIANTS		ng/l					
MERCURE		µg/l					
PLOMB		µg/l					
ZINC		µg/l					
CUIVRE		µg/l					
CADMIUM		µg/l					
FER		µg/l					
CLASSE 3							
ESCHERICHIA COLI		log(N+1)					
STREPTOCOQUES		log(N+1)					
CHLOROPHYLLE A		mg/m ³					
BIOMASSE ZOO		mg/m ³					
ECART TYPE							
COULTER COUNTER		log N					

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
 ETAT DE LA MER
 PRESSION ATM.
 DIRECTION VENT
 VITESSE VENT
 DIRECTION COURANT
 VITESSE COURANT
 MAREE
 COEFFICIENT
 HEURE PLEINE MER
 TRANSP.SECCHI
 DEBIT FLEUVE
 PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
 SALINITE
 PH
 OXYGENE DISSOUS
 AMMONIUM
 NITRITES
 NITRATES
 PHOSPHATES
 SILICATES
 TURBIDITE
 C.ORG TOTAL
 C.MIN.DISSOUS
 DCO
 SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
 HYDROCARBURES
 LINDANE
 HEPTACHLORE
 ALDRINE
 PCB
 PLASTIFIANTS
 MERCURE
 PLOMB
 ZINC
 CUIVRE
 CADMIUM
 FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
 STREPTOCOQUES
 CHLOROPHYLLE A
 BIOMASSE ZOO
 ECART TYPE
 COULTER COUNTER

SITE :		RADE DE BREST					
POINT DE MESURE :		02			ORGANISME 60		
CROISIERE :		MIS D'AVRIL			PORT-REF : BREST		
PRELEVEMENT : DATE		75.04.24		DATE		75.04.28	
HEURE		11.40		HEURE		10.45	
DESCRIPTION DU MILIEU	ETAT DU TEMPS	PARTIELLEMENT NUAGEUX			CLAIR		
	ETAT DE LA MER	PEU AGITEE			CALME RIDEE		
PRESSION ATM.	millibar	1032.0			1025.0		
DIRECTION VENT	degré	040			040		
VITESSE VENT	nœud	12			05		
DIRECTION COURANT	degré						
VITESSE COURANT	nœud						
MAREE		FLAT			JUSANT		
COEFFICIENT		0.97			0.96		
HEURE PLEINE MER		15.52			06.24		
TRANSP.SECCHI	mètre						
DEBIT FLEUVE	m ³ /s						
PROFONDEUR	mètre	0036			0036		
VALEURS AUX IMMERSIONS		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
	IMMERSION	mètre	-1	-15	-36	-1	-18
<u>CLASSE 1</u>							
TEMPERATURE	°C	11.00	11.00	10.60	12.30	11.60	10.80
SALINITE	‰	34.74	34.77	34.87	34.74	34.86	35.01
PH		8.39	8.29	8.24	8.28	8.26	8.24
OXYGENE DISSOUS	ml/l	6.98	6.97	6.69	6.92	6.83	6.67
AMMONIUM	µat-g/l N	.10	.35	.50	.15	.25	.55
NITRITES	µat-g/l N	.06	.08	.17	.04	.04	.10
NITRATES	µat-g/l N	1.9	1.5	3.1	.5	.8	1.5
PHOSPHATES	µat-g/l P	.08	.12	.17	.07	.07	.15
SILICATES	µat-g/l Si	.7	.6	1.2	.4	.6	1.0
TURBIDITE	mastic	*	*	*	*	*	*
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*	*	*	*
C.MIN.DISSOUS	mg/l	25.4	25.3	25.8	24.6	24.9	25.2
DCO	mg/l	2.5	3.0	2.0	6.0	5.0	2.0
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*	*	*	*
<u>CLASSE 2</u>							
DETERGENTS	µg/l	5.	*	*	< 5.	*	*
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*	*	*	*
LINDANE	ng/l	*	*	*	*	*	*
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*	*	*	*
ALDRINE	ng/l	*	*	*	*	*	*
PCB	ng/l	*	*	*	*	*	*
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*	*	*	*
MERCURE	µg/l	.02	.01	.02	*	*	*
PLOMB	µg/l	1.6	.6	.4	*	*	*
ZINC	µg/l	2.5	7.0	8.2	*	*	*
CUIVRE	µg/l	*	*	*	*	*	*
CADMIUM	µg/l	.2	.3	.8	*	*	*
FER	µg/l	*	*	*	*	*	*
<u>CLASSE 3</u>							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
ECART TYPE		*	*	*	*	*	*
COULTER COUNTER	log N	*	*	*	*	*	*

SITE : RADE DE BREST								
POINT DE MESURE : 02		ORGANISME 60						
CROISIERE : MAIS DE MAT		PORT-REF : BREST						
PRELEVEMENT : DATE HEURE		75.05.05 11.45			DATE HEURE		75.05.12 10.50	
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud FLBT 042 12.56 mètre m³/s mètre	PARTIELLEMENT NUAGEUX PEU AGITEE			PLUIE BELLE 1025.0 040 15 JUSANT 086 17.45 0036			
VALEURS AUX IMMERSIONS	mètre	SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND	
		-1	-20	-40	-1	-18	-36	
IMMERSION								
<u>CLASSE 1</u>								
TEMPERATURE	°C	11.40	11.40	11.20	11.20	11.20	11.20	
SALINITE	‰	34.35	34.86	34.96	34.98	34.98	35.02	
PH		8.29	8.27	8.26	8.25	8.24	8.23	
OXYGENE DISSOUS	ml/l	6.82	6.82	6.71	6.59	6.53	6.41	
AMMONIUM	µat-g/l N	.15	.15	.35	.15	.15	.35	
NITRITES	µat-g/l N	.02	.02	.06	.03	.03	.07	
NITRATES	µat-g/l N	.4	.7	.9	.2	.4	.8	
PHOSPHATES	µat-g/l P	.08	.07	.14	.11	.10	.20	
SILICATES	µat-g/l Si	.4	.5	.8	.8	.7	1.2	
TURBIDITE	mastic	*	*	*	*	*	*	
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*	*	*	*	
C.MIN.DISSOUS	mg/l	24.7	25.0	25.0	25.0	25.1	25.2	
DCO	mg/l	3.0	2.0	4.0	3.0	4.5	3.5	
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*	*	*	*	
<u>CLASSE 2</u>								
DETERGENTS	µg/l	*	*	*	25.	*	*	
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*	*	*	*	
LINDANE	ng/l	*	*	*	*	*	*	
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*	*	*	*	
ALDRINE	ng/l	*	*	*	*	*	*	
PCB	ng/l	*	*	*	*	*	*	
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*	*	*	*	
MERCURE	µg/l	*	*	*	*	*	*	
PLOMB	µg/l	*	*	*	*	*	*	
ZINC	µg/l	.4	.2	.2	*	*	*	
ZUIVRE	µg/l	8.2	5.0	3.8	*	*	*	
CADMIUM	µg/l	*	*	*	*	*	*	
FER	µg/l	.2	.4	.2	*	*	*	
<u>CLASSE 3</u>								
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*	*	*	*	
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*	*	*	*	
CHLOROPHYLLE A	mg/m³	*	*	*	*	*	*	
BIOMASSE.ZOO	mg/m³	*	*	*	*	*	*	
ECART TYPE		*	*	*	*	*	*	
COULTER COUNTER	log N	*	*	*	*	*	*	

SITE :		RADE DE BREST					
POINT DE MESURE :		02			ORGANISME 60		
CROISIERE :		MOIS DE MAI			PORT-REF : BREST		
PRELEVEMENT :		DATE 75.05.16			DATE 75.05.22		
		HEURE 10.20			HEURE 11.00		
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré noeud degré noeud mètre m ³ /s mètre	CAUCHE CONTINUE DE NUAGES PEU AGITEE 1009.0 040 12 JUSANT 071 08.09			CLAIR CALME RIDEE 000 00 FLBT 079 14.38		
		0042			0040		
VALEURS AUX IMMERSIONS		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
	mètre	-1	-21	-42	-1	-20	-40
CLASSE 1 TEMPERATURE SALINITE PH OXYGENE DISSOUS AMMONIUM NITRITES NITRATES PHOSPHATES SILICATES TURBIDITE C.ORG.TOTAL C.MIN.DISSOUS DCO SULFATES	°C	11.60	11.50	11.60	13.60	12.80	12.40
	‰	34.90	34.97	35.01	35.01	35.03	35.04
		8.24	8.23	8.22	8.23	8.23	8.24
	ml/l	6.58	6.55	6.55	6.38	6.46	6.47
	µat-g/l N	.05	.05	.15	.10	.15	.25
	µat-g/l N	.02	.03	.03	.01	.01	.02
	µat-g/l N	.3	.2	.5	.1	.1	.2
	µat-g/l P	.10	.10	.13	.06	.10	.08
	µat-g/l Si	.7	.8	1.2	.8	1.3	1.6
	mastic	*	*	*	*	*	*
	mg/l	*	*	*	*	*	*
	mg/l	25.3	25.3	25.4	24.8	25.1	24.8
	mg/l	*	.0	2.0	3.0	3.0	3.0
	mat-g/l S	*	*	*	*	*	*
CLASSE 2 DETERGENTS HYDROCARBURES LINDANE HEPTACHLORE ALDRINE PCB PLASTIFIANTS MERCURE PLOMB ZINC CUIVRE CADMIUM FER	µg/l	25.	*	*	15.	*	*
	mg/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	.225	.075	*	.275	.075	.075
	µg/l	.2	.2	*	.5	.2	.2
	µg/l	.3	.2	*	9.0	4.5	2.2
	µg/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	.1	.1	*	.2	.1	.2
µg/l	*	*	*	*	*	*	
CLASSE 3 ESCHERICHIA COLI STREPTOCOQUES CHLOROPHYLLE A BIOMASSE.ZOO ECART TYPE COULTER COUNTER	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
	log N	*	*	*	*	*	*

SITE : RADE DE BREST							
POINT DE MESURE : 02		ORGANISME 60					
CROISIERE : MBIS DE MAT		PORT-REF : BREST					
PRELEVEMENT : DATE 75.05.27		DATE					
HEURE 10.45		HEURE					
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud mètre m³/s mètre	CRUCHE CONTINUE DE NUAGES REF AGITEE 1017.0 040 25 JUSANT 088 06.08					
		0039					
VALEURS AUX IMMERSIONS		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
	mètre	-1	-20	-39			
IMMERSION	°C	12.30	12.20	12.20			
	‰	35.06	35.07	35.07			
	PH	8.22	8.23	8.23			
	mg/l	6.32	6.29	6.29			
	µat-g/l N	.30	.35	.40			
	µat-g/l N	.06	.08	.06			
	µat-g/l N	.4	1.1	.3			
	µat-g/l P	.05	.07	.11			
	µat-g/l Si	1.6	1.9	1.7			
	mastic	*	*	*			
	mg/l	*	*	*			
	mg/l	25.1	25.2	25.2			
	mg/l	4.0	3.0	6.0			
	mat-g/l S	*	*	*			
CLASSE 2	µg/l	< 5.	*	*			
	mg/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	ng/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
	µg/l	*	*	*			
CLASSE 3	log(N+1)	*	*	*			
	log(N+1)	*	*	*			
	mg/m³	*	*	*			
	mg/m³	*	*	*			
	log N	*	*	*			
	log N	*	*	*			

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG.TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADMIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE.ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE :		RADF DE BREST					
POINT DE MESURE :		02			ORGANISME		60
CROISIERE :		MAIS DE JUIN			PORT-REF : BREST		
PRELEVEMENT :		DATE			DATE		
		HEURE			HEURE		
		75.06.05 10.55			75.06.10 10.30		
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud mètre m³/s mètre	PARTIELLEMENT NUAGEUX PEU AGITEE			CLAIR AGITEE		
		1020.0 120 10			1017.0 040 10		
ETAT DU TEMPS ETAT DE LA MER PRESSION ATM. DIRECTION VENT VITESSE VENT DIRECTION COURANT VITESSE COURANT MAREE COEFFICIENT HEURE PLEINE MER TRANSP.SECCHI DEBIT FLEUVE PROFONDEUR	FLOT 051 12.50 0041	JUSANT			086 17.27		
					0039		
VALEURS AUX IMMERSIONS	mètre	SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
		-1	-20	-41	-1	-20	-39
CLASSE 1 TEMPERATURE SALINITE PH OXYGENE DISSOUS AMMONIUM NITRITES NITRATES PHOSPHATES SILICATES TURBIDITE C.ORG.TOTAL C.MIN.DISSOUS DCO SULFATES	°C	12.90	12.60	12.50	14.10	13.40	12.90
	‰	35.12	35.13	35.12	35.13	35.11	35.13
		8.23	8.22	8.23	8.23	8.23	8.21
	ml/l	6.27	6.30	6.30	6.38	6.37	6.22
	µat-g/l N	.05	.00	.15	.05	.20	.45
	µat-g/l N	.03	.05	.06	.00	.02	.06
	µat-g/l N	.1	.4	.4	.2	.1	4.2
	µat-g/l P	.12	.11	.13	.07	.10	.14
	µat-g/l Si	.8	1.4	1.4	.3	1.1	1.6
	mastic	*	*	*	*	*	*
	mg/l	*	*	*	*	*	*
	mg/l	25.2	25.3	25.3	25.3	25.3	25.4
	mg/l	5.0	3.0	3.5	8.0	7.0	6.5
mat-g/l S	*	*	*	*	*	*	
CLASSE 2 DETERGENTS HYDROCARBURES LINDANE HEPTACHLORE ALDRINE PCB PLASTIFIANTS MERCURE PLOMB ZINC CUIVRE CADMIUM FER	µg/l	5.	*	*	5.	*	*
	mg/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
CLASSE 3 ESCHERICHIA COLI STREPTOCOQUES CHLOROPHYLLE A BIOMASSE ZOO ECART TYPE Coulter Counter	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
	mg/m³	*	*	*	*	*	*
	mg/m³	*	*	*	*	*	*
	log N	*	*	*	*	*	*

SITE : RADE DE BREST							
POINT DE MESURE : 02			ORGANISME 60				
CROISIERE : MAIS DE JUIN			PORT-REF : BRFS				
PRELEVEMENT : DATE		75.06.20		DATE		75.06.24	
HEURE		11.30		HEURE		10.55	
DESCRIPTION DU MILIEU		PARTIELLEMENT NUAGEUX PEU AGITEE			CLAIR CALME RIDEE		
millibar		1021.0			1023.0		
degré		360			040		
nœud		05			05		
degré		FLAT			JUSANT		
nœud		048			084		
mètre		14.16			17.34		
m ³ /s		0041			0037		
mètre		0041			0037		
		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	
						FOND	
IMMERSION	mètre	-1	-20	-41	-1	-18	-37
CLASSE 1							
TEMPERATURE	°C	14.80	13.80	13.50	15.20	14.10	14.00
SALINITE	‰	35.15	35.15	35.17	35.16	35.15	35.16
PH		8.21	8.21	8.21	8.23	8.21	8.21
OXYGENE DISSOUS	ml/l	6.28	6.31	6.23	6.35	6.23	6.28
AMMONIUM	µat-g/l N	.10	.10	.30	.25	.20	.10
NITRITES	µat-g/l N	.01	.07	.08	.01	.07	.04
NITRATES	µat-g/l N	.1	2.6	.7	.1	.2	.2
PHOSPHATES	µat-g/l P	.05	.09	.14	.25	.10	.09
SILICATES	µat-g/l Si	.7	1.3	2.0	.2	1.1	1.0
TURBIDITE	mastic	*	*	*	*	*	*
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*	*	*	*
C.MIN.DISSOUS	mg/l	25.0	25.2	25.3	25.0	25.2	25.2
DCO	mg/l	2.0	3.0	3.5	7.0	7.0	7.0
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*	*	*	*
CLASSE 2							
DETERGENTS	µg/l	2.	*	*	15.	*	*
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*	*	*	*
LINDANE	ng/l	*	*	*	*	*	*
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*	*	*	*
ALDRINE	ng/l	*	*	*	*	*	*
PCB	ng/l	*	*	*	*	*	*
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*	*	*	*
MERCURE	µg/l	.28	.20	.14	*	*	*
PLOMB	µg/l	.6	.8	.8	*	*	*
ZINC	µg/l	11.0	11.0	1.7	*	*	*
CUIVRE	µg/l	*	*	*	*	*	*
CADMIUM	µg/l	.1	.1	.1	*	*	*
FER	µg/l	*	*	*	*	*	*
CLASSE 3							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
ECART TYPE		*	*	*	*	*	*
COULTER COUNTER	log N	*	*	*	*	*	*

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG.TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADMIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE.ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE : RADE DE BREST							
POINT DE MESURE : 02			ORGANISME 60				
CROISIERE : MOIS DE JUILLET			PORT-REF : BREST				
PRELEVEMENT : DATE 75.07.01 HEURE 11.15			DATE 75.07.22 HEURE 11.15				
DESCRIPTION DU MILIEU	CLAIR CALME RIDEE 1029.0 1040 102 102 109.49 0041			PARTIELLEMENT NUAGEUX BELLE 1017.0 290 15 FL0T 077 16.41 0039			
	millibar degré noeud degré noeud mètre m ³ /s mètre						
VALEURS AUX IMMERSIONS		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
	IMMERSION mètre	-1	-20	-41	-1	-19	-39
CLASSE 1	TEMPERATURE °C	15.10	14.50	14.20	16.30	16.10	15.90
	SALINITE ‰	35.20	35.20	35.21	35.19	35.20	35.21
	PH	8.21	8.21	8.22	8.18	8.17	8.18
	OXYGENE DISSOUS ml/l	6.22	6.28	6.26	5.70	5.69	5.63
	AMMONIUM µat-g/l N	.15	.25	.25	.40	.30	.50
	NITRITES µat-g/l N	.36	.01	.06	.06	.17	.09
	NITRATES µat-g/l N	11.8	.1	.3	.4	12.4	10.9
	PHOSPHATES µat-g/l P	.10	.13	.14	.17	.18	.20
	SILICATES µat-g/l Si	.4	.6	.7	3.3	3.4	3.2
	TURBIDITE mastic	*	*	*	*	*	*
	C.ORG.TOTAL mg/l	*	*	*	*	*	*
	C.MIN.DISSOUS mg/l	25.0	25.1	25.2	25.5	25.6	25.6
	DCO mg/l	3.5	2.5	1.5	4.5	4.5	4.0
SULFATES mat-g/l S	*	*	*	*	*	*	
CLASSE 2	DETERGENTS µg/l	2.	*	*	8.	*	*
	HYDROCARBURES mg/l	*	*	*	*	*	*
	LINDANE ng/l	*	*	*	*	*	*
	HEPTACHLORE ng/l	*	*	*	*	*	*
	ALDRINE ng/l	*	*	*	*	*	*
	PCB ng/l	*	*	*	*	*	*
	PLASTIFIANTS ng/l	*	*	*	*	*	*
	MERCURE µg/l	.60C	.28C	.22C	.08C	.031	.03C
	PLOMB µg/l	.1	.2	1.0	.4	1.2	.1
	ZINC µg/l	1.6	.4	7.0	.6	3.0	.4
	CUIVRE µg/l	*	*	*	*	*	*
	CADMIUM µg/l	.1	.1	.1	.1	.1	.1
	FER µg/l	*	*	*	*	*	*
CLASSE 3	ESCHERICHIA COLI log(N+1)	*	*	*	*	*	*
	STREPTOCOQUES log(N+1)	*	*	*	*	*	*
	CHLOROPHYLLE A mg/m ³	*	*	*	*	*	*
	BIOMASSE.ZOO mg/m ³	*	*	*	*	*	*
	ECART TYPE COULTER COUNTER log N	*	*	*	*	*	*

SITE :		RADF DE BREST				
POINT DE MESURE :		02			ORGANISME 60	
CROISIERE :		MOIS DE JUILLET			PORT-REF : BREST	
PRELEVEMENT : DATE		75.07.29			DATE	
HEURE		11.05			HEURE	
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud mètre m ³ /s mètre	CLAIR CALME RIDEE 1019.0 310 02 JUSANT 065 08.24 0043				
		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF
IMMERSION	mètre	-1	-21	-43		
CLASSE 1						
TEMPERATURE	°C	16.70	15.20	15.30		
SALINITE	‰	35.23	35.24	35.24		
PH		8.19	8.18	8.18		
OXYGENE DISSOUS	ml/l	6.07	5.88	5.88		
AMMONIUM	µat-g/l N	.05	.30	.25		
NITRITES	µat-g/l N	.08	.14	.26		
NITRATES	µat-g/l N	1.5	1.4	2.1		
PHOSPHATES	µat-g/l P	.09	.22	.22		
SILICATES	µat-g/l Si	2.1	2.9	2.9		
TURBIDITE	mastic	*	*	*		
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*		
C.MIN.DISSOUS	mg/l	25.7	26.0	25.7		
DCO	mg/l	6.0	8.0	8.0		
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*		
CLASSE 2						
DETERGENTS	µg/l	4.	*	*		
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*		
LINDANE	ng/l	*	*	*		
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*		
ALDRINE	ng/l	*	*	*		
PCB	ng/l	*	*	*		
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*		
MERCURE	µg/l	.020	.050	.050		
PLOMB	µg/l	1.2	.5	.7		
ZINC	µg/l	5.0	8.0	6.0		
CUIVRE	µg/l	*	*	*		
CADIUM	µg/l	.2	.1	.1		
FER	µg/l	*	*	*		
CLASSE 3						
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*		
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*		
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*		
BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*		
ECART TYPE		*	*	*		
COULTER COUNTER	log N	*	*	*		

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG.TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE.ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE :		RADE DE BREST					
POINT DE MESURE :		12			ORGANISME 60		
CROISIERE :		MOIS DIANOT			PORT-REF : BREST		
PRELEVEMENT :		DATE 7 ^e .08.21 HEURE 10.50			DATE 75.08.26 HEURE 10.50		
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud mètre m ² /s mètre	COUCHE CONTINUE DE NUAGES PEU AGITEE 1114.0 317 15			CLAIR CALME SANS RIDES 1028.0 130 03		
		ETALE BR 021 17.01			JUSANT 078 07.18		
IMMERSION	mètre	SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
		-1	-20	-39	-1	-20	-40
TEMPERATURE SALINITE PH OXYGENE DISSOUS AMMONIUM NITRITES NITRATES PHOSPHATES SILICATES TURBIDITE C.ORG.TOTAL C.MIN.DISSOUS DCO SULFATES	°C	16.71	16.00	15.90	15.80	15.10	14.40
	‰	35.21	35.23	35.21	35.23	35.22	35.23
		8.22	8.20	8.17	*	*	*
	ml/l	5.64	5.62	5.47	*	*	*
	µat-g/l N	.30	.20	.80	.30	.50	.80
	µat-g/l N	.04	.06	.14	.10	.16	.13
	µat-g/l N	.2	.4	1.5	.7	1.5	2.5
	µat-g/l P	.10	.16	.27	.19	.24	.31
	µat-g/l Si	.8	1.2	2.3	1.7	1.7	2.0
	mastic	*	*	*	*	*	*
	mg/l	*	*	*	*	*	*
	mg/l	24.7	24.7	24.9	*	*	*
	mg/l	2.0	1.5	1.0	*	*	*
mat-g/l S	*	*	*	*	*	*	
CLASSE 2 DETERGENTS HYDROCARBURES LINDANE HEPTACHLORE ALDRINE PCB PLASTIFIANTS MERCURE PLOMB ZINC CUIVRE CADMIUM FER	µg/l	10.	*	*	*	*	*
	mg/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	ng/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
	µg/l	*	*	*	*	*	*
CLASSE 3 ESCHERICHIA COLI STREPTOCOQUES CHLOROPHYLLE A BIOMASSE.ZOO ECART TYPE COULTER COUNTER	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
	log N	*	*	*	*	*	*

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG.TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADMIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE.ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE :		RADF DE BREST					
POINT DE MESURE :		02			ORGANISME 60		
CROISIERE :		MOIS DE SEPTEMBRE			PORT-REF : BREST		
PRELEVEMENT : DATE		75.09.02			DATE		
HEURE		11.00			HEURE		
					75.09.23		
					10.45		
DESCRIPTION DU MILIEU	ETAT DU TEMPS ETAT DE LA MER PRESSION ATM. DIRECTION VENT VITESSE VENT DIRECTION COURANT VITESSE COURANT MAREE COEFFICIENT HEURE PLEINE MER TRANSP.SECCHI DEBIT FLEUVE PROFONDEUR	BRUILLARD, POUSSIERE, BRUME BELLE 1019.0 040 10 FLUT 055 15.01			CNUCHE CONTINUE DE NUAGES BELLE 1023.0 220 15 JUSANT 084 18.33		
		millibar degré nœud degré nœud mètre m ³ /s mètre					
VALEURS AUX IMMERSIONS	IMMERSION	SURFACE			SURFACE		
		MI-PROF			MI-PROF		
		FOND			FOND		
		mètre			mètre		
		-1			-1		
		****			***		
		****			***		
CLASSE 1							
TEMPERATURE	°C	15.60	*	*	14.20	*	*
SALINITE	‰	35.23	*	*	35.23	*	*
PH		8.21	*	*	8.17	*	*
OXYGENE DISSOUS	ml/l	6.01	*	*	6.06	*	*
AMMONIUM	µat-g/l N	.15	*	*	.65	*	*
NITRITES	µat-g/l N	.05	*	*	.20	*	*
NITRATES	µat-g/l N	.3	*	*	2.2	*	*
PHOSPHATES	µat-g/l P	.20	*	*	.31	*	*
SILICATES	µat-g/l Si	.3	*	*	2.2	*	*
TURBIDITE	mastic	*	*	*	*	*	*
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*	*	*	*
C.MIN.DISSOUS	mg/l	24.9	*	*	25.2	*	*
DCO	mg/l	3.0	*	*	1.0	*	*
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*	*	*	*
CLASSE 2							
DETERGENTS	µg/l	*	*	*	*	*	*
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*	*	*	*
LINDANE	ng/l	*	*	*	*	*	*
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*	*	*	*
ALDRINE	ng/l	*	*	*	*	*	*
PCB	ng/l	*	*	*	*	*	*
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*	*	*	*
MERCURE	µg/l	.280	*	*	.180	*	*
PLOMB	µg/l	.3	*	*	.3	*	*
ZINC	µg/l	1.8	*	*	.6	*	*
CUIVRE	µg/l	*	*	*	*	*	*
CADMIUM	µg/l	.1	*	*	.1	*	*
FER	µg/l	*	*	*	*	*	*
CLASSE 3							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
ECART TYPE		*	*	*	*	*	*
COULTER COUNTER	log N	*	*	*	*	*	*

SITE :		RADE DE BREST						
POINT DE MESURE :		02			ORGANISME 60			
CROISIERE :		MAIS DIRECTABLE			PORT-REF : BREST			
PRELEVEMENT : DATE		75.10.07			DATE		75.10.21	
HEURE		10.40			HEURE		10.45	
DESCRIPTION DU MILIEU	ETAT DU TEMPS ETAT DE LA MER PRESSION ATM. DIRECTION VENT VITESSE VENT DIRECTION COURANT VITESSE COURANT MAREE COEFFICIENT HEURE PLEINE MER TRANSP.SECCHI DEBIT FLEUVE PROFONDEUR	millibar degré nœud degré nœud mètre m ³ /s mètre	PARTIELLEMENT NUAGEUX PEU AGITEE			COUCHE CONTINUE DE NUAGES PEU AGITEE		
			JUSANT			JUSANT		
VALUEURS AUX IMMERSIONS		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND	
IMMERSION		mètre	-1	-19	-38	-1	-20	-40
CLASSE 1		°C	14.00	13.90	13.90	13.50	13.50	13.45
TEMPERATURE		‰	35.19	35.20	35.20	35.23	35.22	35.22
SALINITE			8.16	8.16	8.16	8.16	8.17	8.16
PH		ml/l	5.56	5.53	5.57	5.64	5.61	5.61
OXYGENE DISSOUS		µat-g/l N	.70	.65	.60	.65	.50	.50
AMMONIUM		µat-g/l N	.32	.34	.33	.40	.40	.40
NITRITES		µat-g/l N	*	*	*	*	*	5.6
NITRATES		µat-g/l P	.43	.41	.40	.44	.40	.40
PHOSPHATES		µat-g/l Si	3.5	3.4	3.3	4.1	4.1	4.1
SILICATES		mastic	*	*	*	*	*	*
TURBIDITE		mg/l	*	*	*	*	*	*
C.ORG.TOTAL		mg/l	25.2	25.2	25.4	25.7	25.7	25.7
C.MIN.DISSOUS		mg/l	3.0	2.0	2.0	5.5	7.0	9.0
DCO		mat-g/l S	*	*	*	*	*	*
SULFATES								
CLASSE 2		µg/l	35.	*	*	25.	*	*
DETERGENTS		mg/l	*	*	*	*	*	*
HYDROCARBURES		ng/l	*	*	*	*	*	*
LINDANE		ng/l	*	*	*	*	*	*
HEPTACHLORE		ng/l	*	*	*	*	*	*
ALDRINE		ng/l	*	*	*	*	*	*
PCB		ng/l	*	*	*	*	*	*
PLASTIFIANTS		µg/l	.240	.160	.180	.200	.28	.160
MERCURE		µg/l	.4	.7	.5	.4	.4	.7
PLOMB		µg/l	2.4	4.2	3.0	1.8	4.4	1.4
ZINC		µg/l	*	*	*	*	*	*
CUIVRE		µg/l	.1	.1	.1	.1	.1	.1
CADMIUM		µg/l	*	*	*	*	*	*
FER								
CLASSE 3		log(N+1)	*	*	*	*	*	*
ESCHERICHIA COLI		log(N+1)	*	*	*	*	*	*
STREPTOCOQUES		mg/m ³	*	*	*	*	*	*
CHLOROPHYLLE A		mg/m ³	*	*	*	*	*	*
BIOMASSE.ZOO			*	*	*	*	*	*
ECART TYPE			*	*	*	*	*	*
COULTER COUNTER		log N	*	*	*	*	*	*

SITE : RADE DE BREST					ORGANISME 60		
POINT DE MESURE : 02					PORT-REF : BREST		
CROISIERE : MOIS D'OCTOBRE							
PRELEVEMENT : DATE 75.10.28		DATE			HEURE		
HEURE 11.00		HEURE					
DESCRIPTION DU MILIEU							
ETAT DU TEMPS	CLAIR						
ETAT DE LA MER	AGITEE						
PRESSION ATM.	millibar 1020.0						
DIRECTION VENT	degré 130						
VITESSE VENT	nœud 20						
DIRECTION COURANT	degré						
VITESSE COURANT	nœud						
MAREE	FLUSANT						
COEFFICIENT	0.47						
HEURE PLEINE MER	10.23						
TRANSP.SECCHI	mètre						
DEBIT FLEUVE	m³/s						
PROFONDEUR	mètre 0043						
VALEURS AUX IMMERSIONS		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
IMMERSION	mètre	-1	-21	-43			
CLASSE 1							
TEMPERATURE	°C	13.60	13.60	13.60			
SALINITE	‰	35.24	35.24	35.24			
PH		8.18	8.13	8.18			
OXYGENE DISSOUS	ml/l	5.55	5.59	5.60			
AMMONIUM	µat-g/l N	*	.85	.50			
NITRITES	µat-g/l N	.38	.37	.35			
NITRATES	µat-g/l N	3.7	3.6	3.4			
PHOSPHATES	µat-g/l P	.36	.25	.26			
SILICATES	µat-g/l Si	3.8	3.8	3.7			
TURBIDITE	mastic	*	*	*			
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*			
C.MIN.DISSOUS	mg/l	25.4	25.4	25.4			
DCO	mg/l	1.5	*	2.0			
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*			
CLASSE 2							
DETERGENTS	µg/l	25.	*	*			
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*			
LINDANE	ng/l	*	*	*			
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*			
ALDRINE	ng/l	*	*	*			
PCB	ng/l	*	*	*			
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*			
MERCURE	µg/l	*	*	*			
PLOMB	µg/l	*	*	*			
ZINC	µg/l	*	*	*			
CUIVRE	µg/l	*	*	*			
CADMIUM	µg/l	*	*	*			
FER	µg/l	*	*	*			
CLASSE 3							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*			
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*			
CHLOROPHYLLE A	mg/m³	*	*	*			
BIOMASSE.ZOO	mg/m³	*	*	*			
ECART TYPE		*	*	*			
COULTER COUNTER	log N	*	*	*			

SITE : RADE DE BREST					ORGANISME 60		
POINT DE MESURE : 02					PORT-REF : BREST		
CROISIERE : MOIS DE NOVEMBRE							
PRELEVEMENT : DATE 75.11.18		DATE					
HEURE 11.05		HEURE					
DESCRIPTION DU MILIEU	ETAT DU TEMPS ETAT DE LA MER PRESSION ATM. DIRECTION VENT VITESSE VENT DIRECTION COURANT VITESSE COURANT MAREE COEFFICIENT HEURE PLEINE MER TRANSP.SECCHI DEBIT FLEUVE PROFONDEUR	PARTIELLEMENT NUAGEUX AGITEE					
		millibar degré nœud degré nœud mètre m ³ /s mètre	1015.0 040 35 FL8T 021 14.39 0040				
VALEURS AUX IMMERSIONS	IMMERSION	SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
		mètre	-1	-20	-40		
CLASSE 1	TEMPERATURE	°C	*	*	*		
	SALINITE	‰	35.20	35.20	35.20		
	PH		8.19	8.15	8.18		
	OXYGENE DISSOUS	ml/l	5.82	5.82	5.82		
	AMMONIUM	µat-g/l N	.30	.55	*		
	NITRITES	µat-g/l N	.65	.67	.66		
	NITRATES	µat-g/l N	6.3	3.5	5.0		
	PHOSPHATES	µat-g/l P	.37	.35	.35		
	SILICATES	µat-g/l Si	3.8	3.8	3.8		
	TURBIDITE	mastic	*	*	*		
	C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*		
	C.MIN.DISSOUS	mg/l	25.5	25.2	25.2		
	DCO	mg/l	6.0	6.0	2.0		
	SULFATES	mat-g/l S	*	*	*		
CLASSE 2	DETERGENTS	µg/l	30.	*	*		
	HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*		
	LINDANE	ng/l	*	*	*		
	HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*		
	ALDRINE	ng/l	*	*	*		
	PCB	ng/l	*	*	*		
	PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*		
	MERCURE	µg/l	.100	.120	.121		
	PLOMB	µg/l	.9	.5	.4		
	ZINC	µg/l	1.6	2.8	.6		
	CUIVRE	µg/l	*	*	*		
	CADMIUM	µg/l	.1	.1	.1		
	FER	µg/l	*	*	*		
	CLASSE 3	ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*	
STREPTOCOQUES		log(N+1)	*	*	*		
CHLOROPHYLLE A		mg/m ³	*	*	*		
BIOMASSE.ZOO		mg/m ³	*	*	*		
ECART TYPE COULTER COUNTER		log N	*	*	*		

SITE :		RADE DE BREST					
POINT DE MESURE :		03			ORGANISME 60		
CROISIERE :		MBIS DE NOVEMBRE			PORT-REF : BREST		
PRELEVEMENT : DATE		75.11.06			DATE 75.11.13		
HEURE		11.25			HEURE 10.55		
DESCRIPTION DU MILIEU	millibar degré nœud degré nœud mètre m ³ /s mètre	PARTIELLEMENT NUAGEUX PEU AGITEE			PARTIELLEMENT NUAGEUX PEU AGITEE		
		1029.0 360 25 JUSANT 067 06.25			1013.0 220 20 FL0T 046 13.12		
VALEURS AUX IMMERSIONS		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
	mètre	-1	-10	-21	-1	-11	-22
IMMERSION							
<u>CLASSE 1</u>							
TEMPERATURE	°C	13.40	13.40	13.40	12.80	12.80	12.80
SALINITE	‰	35.15	35.15	35.15	35.23	35.23	35.23
PH		8.18	8.18	8.18	8.18	8.18	8.18
OXYGENE DISSOUS	ml/l	5.66	5.66	5.65	5.78	5.77	5.77
AMMONIUM	µat-g/l N	1.00	.90	.85	1.05	.65	.65
NITRITES	µat-g/l N	.29	.29	.30	.44	.44	.44
NITRATES	µat-g/l N	3.2	3.1	3.1	2.9	2.9	3.0
PHOSPHATES	µat-g/l P	.44	.43	.42	.37	.38	.35
SILICATES	µat-g/l Si	4.6	4.9	5.0	4.2	4.2	4.4
TURBIDITE	mastic	*	*	*	*	*	*
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*	*	*	*
C.MIN.DISSOUS	mg/l	25.7	25.7	25.7	26.0	26.0	26.0
DCO	mg/l	1.0	3.0	2.0	4.0	6.0	2.5
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*	*	*	*
<u>CLASSE 2</u>							
DETERGENTS	µg/l	50.	*	*	30.	*	*
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*	*	*	*
LINDANE	ng/l	*	*	*	*	*	*
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*	*	*	*
ALDRINE	ng/l	*	*	*	*	*	*
PCB	ng/l	*	*	*	*	*	*
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*	*	*	*
MERCURE	µg/l	*	*	*	*	*	*
PLOMB	µg/l	*	*	*	*	*	*
ZINC	µg/l	*	*	*	*	*	*
CUIVRE	µg/l	*	*	*	*	*	*
CADMIUM	µg/l	*	*	*	*	*	*
FER	µg/l	*	*	*	*	*	*
<u>CLASSE 3</u>							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
ECART TYPE		*	*	*	*	*	*
COULTER COUNTER	log N	*	*	*	*	*	*

SITE : RAOF DE BREST							
POINT DE MESURE : 02				ORGANISME 60			
CROISIERE : MBIS DE DECEMBRE				PORT-REF : BREST			
PRELEVEMENT : DATE 75.12.10			DATE 75.12.16				
HEURE 11.05			HEURE 11.00				
DESCRIPTION DU MILIEU	PARTIELLEMENT NUAGEUX PFU AGITEE			CLAIR PEU AGITEE			
	millibar	1025.0		1012.0			
ETAT DU TEMPS	degré	090		090			
ETAT DE LA MER	nœud	20		30			
PRESSION ATM.	degré	JUSANT		FLÔT			
DIRECTION VENT	nœud	048		067			
VITESSE VENT	degré	09.53		15.36			
DIRECTION COURANT	nœud			0040			
VITESSE COURANT							
MAREE							
COEFFICIENT							
HEURE PLEINE MER							
TRANSP.SECCHI							
DEBIT FLEUVE							
PROFONDEUR							
	mètre						
	m ³ /s						
	mètre						
		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
IMMERSION	mètre	-1	-22	-44	-1	-20	-40
CLASSE 1							
TEMPERATURE	°C	11.80	11.80	11.80	10.30	10.30	10.30
SALINITE	‰	35.14	35.16	35.18	35.07	35.08	35.09
PH		8.15	8.16	8.16	8.15	8.16	8.16
OXYGENE DISSOUS	ml/l	5.89	5.86	5.86	6.23	6.14	6.22
AMMONIUM	µat-g/l N	.05	.10	.05	.25	.20	.25
NITRITES	µat-g/l N	.26	.29	.22	.36	.32	.32
NITRATES	µat-g/l N	6.0	6.0	5.9	7.6	*	7.1
PHOSPHATES	µat-g/l P	.42	.43	.40	.46	.43	.43
SILICATES	µat-g/l Si	4.2	4.1	4.1	4.5	4.5	4.5
TURBIDITE	mastic	*	*	*	*	*	*
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*	*	*	*
C.MIN.DISSOUS	mg/l	25.6	25.7	25.7	25.6	25.6	25.6
DCO	mg/l	2.0	1.0	1.5	*	7.0	8.0
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*	*	*	*
CLASSE 2							
DETERGENTS	µg/l	30.	*	*	45.	*	*
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*	*	*	*
LINDANE	ng/l	*	*	*	*	*	*
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*	*	*	*
ALDRINE	ng/l	*	*	*	*	*	*
PCB	ng/l	*	*	*	*	*	*
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*	*	*	*
MERCURE	µg/l	.160	.080	.210	.120	.21	.120
PLOMB	µg/l	.5	.4	.5	.8	.8	.6
ZINC	µg/l	2.4	5.5	.9	*	*	*
CUIVRE	µg/l	*	*	*	*	*	*
CADIUM	µg/l	.1	.1	.1	.1	.1	.1
FER	µg/l	*	*	*	*	*	*
CLASSE 3							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
ECART TYPE		*	*	*	*	*	*
COULTER COUNTER	log N	*	*	*	*	*	*

DESCRIPTION DU MILIEU

ETAT DU TEMPS
ETAT DE LA MER
PRESSION ATM.
DIRECTION VENT
VITESSE VENT
DIRECTION COURANT
VITESSE COURANT
MAREE
COEFFICIENT
HEURE PLEINE MER
TRANSP.SECCHI
DEBIT FLEUVE
PROFONDEUR

VALEURS AUX IMMERSIONS

IMMERSION

CLASSE 1

TEMPERATURE
SALINITE
PH
OXYGENE DISSOUS
AMMONIUM
NITRITES
NITRATES
PHOSPHATES
SILICATES
TURBIDITE
C.ORG.TOTAL
C.MIN.DISSOUS
DCO
SULFATES

CLASSE 2

DETERGENTS
HYDROCARBURES
LINDANE
HEPTACHLORE
ALDRINE
PCB
PLASTIFIANTS
MERCURE
PLOMB
ZINC
CUIVRE
CADIUM
FER

CLASSE 3

ESCHERICHIA COLI
STREPTOCOQUES
CHLOROPHYLLE A
BIOMASSE.ZOO
ECART TYPE
COULTER COUNTER

SITE : RADE DE BREST					ORGANISME 60		
POINT DE MESURE : 02					PORT-REF : BREST		
CROISIERE : MAIS DE JANVIER							
PRELEVEMENT : DATE		74.01.06			DATE		
HEURE		09.50			HEURE		
					76.01.13		
					10.00		
DESCRIPTION DU MILIEU							
ETAT DU TEMPS		COURTE CONTINUE DE NUAGES			COURTE CONTINUE DE NUAGES		
ETAT DE LA MER		AGITEE			AGITEE		
PRESSION ATM.	millibar	1025.0			1031.0		
DIRECTION VENT	degré	270			270		
VITESSE VENT	nœud	10			02		
DIRECTION COURANT	degré						
VITESSE COURANT	nœud						
MAREE		JUSANT			FLBT		
COEFFICIENT		075			049		
HEURE PLEINE MER		06.50			13.13		
TRANSP SECCHI	mètre						
DEBIT FLEUVE	m ³ /s						
PROFONDEUR	mètre	0041			0041		
		SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND
IMMERSION	mètre	-1	-20	-41	-1	-20	-41
CLASSE 1							
TEMPERATURE	°C	10.40	10.50	10.50	10.75	10.75	10.75
SALINITE	‰	35.17	35.18	35.19	35.31	35.31	35.31
PH		8.12	8.13	8.14	8.15	8.15	8.15
OXYGENE DISSOUS	ml/l	6.14	6.11	6.11	6.19	6.16	6.19
AMMONIUM	µat-g/l N	.65	.45	.30	.15	.10	.10
NITRITES	µat-g/l N	.24	.21	.21	.17	.15	.17
NITRATES	µat-g/l N	7.8	7.8	7.3	7.1	7.1	7.1
PHOSPHATES	µat-g/l P	.42	.49	.42	.42	.42	.49
SILICATES	µat-g/l Si	4.3	4.2	4.0	3.5	3.5	3.4
TURBIDITE	mastic	*	*	*	*	*	*
C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*	*	*	*
C.MIN.DISSOUS	mg/l	25.9	26.4	26.4	26.4	26.4	26.4
DCO	mg/l	5.0	5.0	4.0	*	*	*
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*	*	*	*
CLASSE 2							
DETERGENTS	µg/l	10.	*	*	40.	*	*
HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*	*	*	*
LINDANE	ng/l	*	*	*	*	*	*
HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*	*	*	*
ALDRINE	ng/l	*	*	*	*	*	*
PCB	ng/l	*	*	*	*	*	*
PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*	*	*	*
MERCURE	µg/l	.120	.420	.160	*	*	*
PLOMB	µg/l	.4	.4	.4	*	*	*
ZINC	µg/l	2.2	1.5	1.0	*	*	*
CUIVRE	µg/l	*	*	*	*	*	*
CADMIUM	µg/l	.1	.1	.1	*	*	*
FER	µg/l	*	*	*	*	*	*
CLASSE 3							
ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*	*	*	*
CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*	*	*	*
ECART TYPE		*	*	*	*	*	*
COULTER COUNTER	log N	*	*	*	*	*	*

SITE : RADE DE BREST								
POINT DE MESURE : 02		ORGANISME 60						
CROISIERE : MOIS DE JANVIER		PORT-REF : BREST						
PRELEVEMENT : DATE 76.01.27		DATE HEURE						
HEURE 10.00								
DESCRIPTION DU MILIEU	ETAT DU TEMPS ETAT DE LA MER PRESSION ATM. DIRECTION VENT VITESSE VENT DIRECTION COURANT VITESSE COURANT MAREE COEFFICIENT HEURE PLEINE MER TRANSP.SECCHI DEBIT FLEUVE PROFONDEUR	PARTIELLEMENT NUAGEUX AGITEE						
		millibar degré nœud degré nœud FLBT 056 13.05 mètre m ³ /s mètre						
VALEURS AUX IMMERSIONS	IMMERSION	SURFACE	MI-PROF	FOND	SURFACE	MI-PROF	FOND	
		mètre	-1	-20	-41			
CLASSE 1	TEMPERATURE	°C	9.90	9.80	9.80			
	SALINITE	‰	35.36	35.35	35.33			
	PH		8.15	8.14	8.15			
	OXYGENE DISSOUS	ml/l	6.31	6.31	6.34			
	AMMONIUM	µat-g/l N	.20	.15	.30			
	NITRITES	µat-g/l N	.14	.14	.15			
	NITRATES	µat-g/l N	7.9	7.2	7.8			
	PHOSPHATES	µat-g/l P	.50	.47	.49			
	SILICATES	µat-g/l Si	2.9	3.0	3.1			
	TURBIDITE	mastic	*	*	*			
	C.ORG.TOTAL	mg/l	*	*	*			
	C.MIN.DISSOUS	mg/l	26.3	26.3	26.1			
	DCO	mg/l	2.5	3.0	3.0			
SULFATES	mat-g/l S	*	*	*				
CLASSE 2	DETERGENTS	µg/l	25.	*	*			
	HYDROCARBURES	mg/l	*	*	*			
	LINDANE	ng/l	*	*	*			
	HEPTACHLORE	ng/l	*	*	*			
	ALDRINE	ng/l	*	*	*			
	PCB	ng/l	*	*	*			
	PLASTIFIANTS	ng/l	*	*	*			
	MERCURE	µg/l	.200	.080	.160			
	PLOMB	µg/l	.4	1.0	.2			
	ZINC	µg/l	*	.4	.8			
	CUIVRE	µg/l	*	*	*			
	CADMIUM	µg/l	.1	.1	.1			
	FER	µg/l	*	*	*			
CLASSE 3	ESCHERICHIA COLI	log(N+1)	*	*	*			
	STREPTOCOQUES	log(N+1)	*	*	*			
	CHLOROPHYLLE A	mg/m ³	*	*	*			
	BIOMASSE.ZOO	mg/m ³	*	*	*			
	ECART TYPE COULTER COUNTER	log N	*	*	*			