

**Electricité De France**

**J.-Y. QUINTIN**

**ETUDE ECOLOGIQUE D'AVANT-PROJET  
SUR LE SITE DE  
FLAMANVILLE**



**Centre National pour l'Exploitation des Océans  
Unité Littoral**

AVRIL 1976

BELSNER T.  
HAMON D.  
JOUAN G.  
CABICU L.  
REYRE C.

ELECTRICITE DE FRANCE

.....

ETUDE ECOLOGIQUE D'AVANT-PROJET

SUR LE SITE

DE FLAMANVILLE

.....

ETUDE REALISEE PAR LE  
CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCEANS  
UNITE LITTORAL  
CENTRE OCEANOLOGIQUE DE BRETAGNE  
AVEC LE CONCOURS DE LA STATION  
BIOLOGIQUE DE ROSCOFF

- AVRIL 1976 -

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre des études "d'avant projets" qui ont pour but de dégager, en quelques mois, les grands traits d'un éventuel site de centrale.

ELECTRICITE DE FRANCE a chargé le CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCEANS de faire une étude écologique, concernant le site de FLAMANVILLE. Celui-ci est situé sur la côte Ouest du Cotentin, à une vingtaine de kilomètres du Cap de la Hague.

L'environnement marin du site étant mal connu, plusieurs missions ont été effectuées du 2 décembre 1975 au 21 janvier 1976. Centrées sur des marées à fort coefficient, elles ont permis, en zone intertidale, de faire ressortir les grandes lignes des peuplements benthiques.

D'autre part, le 30 mai, et du 18 au 20 août 1975, le "Pluteus II", navire océanographique de la Station Biologique de Roscoff, entreprenait une série de dragages entre la côte et l'isobathe -25 m.

La presqu'île du Cotentin constituant une frontière biogéographique extrêmement importante, il a paru nécessaire, pour la bonne compréhension des divers facteurs propres au site, de replacer celui-ci dans le contexte général de la Manche.

Aussi, un avant-propos (L. CABIOCH) sur le climat marin de la Manche précède-t-il l'étude propre au site.

Les travaux ont été menés par Thomas BELSHER, Dominique HAMON et Gérard JOUAN (CNEOX - Unité Littoral), Louis CABIOCH (Station Biologique de Roscoff) et Christian RETIERE (Laboratoire Maritime de Dinard).

## SOMMAIRE

	Page
Avant propos .....	1
LE CLIMAT MARIN DE LA MANCHE ET SES CONSEQUENCES BIOGEOGRAPHIQUES.....	3
La température et la salinité en Manche .....	3
Les caractères biogéographiques de la Manche .....	7
1 - PRESENTATION DU SITE .....	13
1.1 - <u>Limites géographiques</u> .....	13
1.2 - <u>Description morphologique</u> .....	13
1.2.1 - Anse de Vauville .....	13
1.2.2 - Cap de Flamanville .....	17
1.2.3 - Anse de Sciotot .....	18
1.2.4 - Pointe du Rozel .....	18
1.2.5 - De Surtainville à Carteret .....	19
1.3 - <u>Conditions hydrologiques</u> .....	19
1.3.1 - Données marégraphiques et courantologiques .....	19
1.3.2 - Houle .....	20
1.3.3 - Salinité .....	20
1.3.4 - Température .....	20
1.4 - <u>Régime des vents</u> .....	23
1.5 - <u>Sédimentologie</u> .....	23
1.6 - <u>Transports sédimentaires, évolution du littoral</u> .....	26
1.6.1 - Anse de Vauville .....	26
1.6.2 - Anse de Sciotot .....	26
1.6.3 - Platier schisteux du Rozel .....	26
1.7 - <u>Particularités géologiques</u> .....	26

	Page
<b>2 - DISTRIBUTION DES PEUPELEMENTS BENTHIQUES LITTORaux ENTRE LE CAP</b>	
DE LA HAGUE ET LE CAP DE CARTERET.....	28
<b>2.1 - <u>Etude du benthos des substrats meubles intertidaux</u></b> .....	28
2.1.1 - Anses de Vauville et de Sciotot.....	28
2.1.1.1 - Morphologie des estrans.....	28
2.1.1.2 - Sédimentologie.....	32
2.1.1.3 - Résultats.....	33
2.1.2 - Le Platé.....	36
2.1.2.1 - Morphologie de l'estran.....	36
2.1.2.2 - Sédimentologie.....	36
2.1.2.3 - Résultats.....	36
<b>2.2 - <u>Etude du benthos des substrats durs intertidaux</u></b> .....	41
2.2.1 - Cap de Flamanville.....	41
2.2.1.1 - Morphologie de l'estran.....	41
2.2.1.2 - Physionomie de l'étagement.....	41
2.2.1.3 - Etude d'une radiale.....	43
2.2.2 - Pointe du Rozel.....	54
2.2.2.1 - Morphologie de l'estran.....	54
2.2.2.2 - Physionomie de l'étagement.....	55
2.2.2.3 - Etude d'une radiale.....	56
<b>2.3 - <u>Conclusion</u></b> .....	66
<b>3 - DISTRIBUTION DES PEUPELEMENTS BENTHIQUES SUBLITTORaux ENTRE</b>	
LE CAP DE LA HAGUE ET LE CAP DE CARTERET.....	67
<b>3.1 - <u>Conditions climatiques</u></b> .....	67
<b>3.2 - <u>Conditions édaphiques</u></b> .....	67
<b>3.3 - <u>Les peuplements du macrobenthos animal</u></b> .....	69
3.3.1 - Le peuplement des sables fins à moyens propres à <i>Nephtys cirrosa</i> .....	75
3.3.2 - Le peuplement des cailloutis et graviers à épibiose sessile.....	76
3.3.2.1 - Caractères généraux.....	76
3.3.2.2 - Le faciès à <i>Nucula nucleus</i> .....	80
3.3.2.3 - Le faciès d'appauvrissement.....	81
<b>3.4 - <u>Conclusion</u></b> .....	82

	Page
4 - CONCLUSION GENERALE .....	85
Bibliographie .....	88
Annexes .....	95
Liste des figures .....	120
Liste des tableaux .....	122
Liste des photos .....	123
Liste des annexes .....	124

- AVANT-PROPOS (\*)

---

Devant les effets possibles du réchauffement de masses importantes d'eaux marines par des installations industrielles, il convient de déterminer des critères de choix quant aux régions à protéger en priorité. Deux caractères essentiels sont à prendre en compte pour l'établissement de tels choix

- la richesse et la diversité faunistique et biocoenotique
- la productivité en ressources exploitables.

Dans l'écosystème que constitue une mer épicontinentale telle que la Manche, les animaux et les végétaux benthiques sont de beaucoup les plus diversifiés. La plupart d'entre eux, fixés ou sédentaires, intègrent plus que les autres les caractéristiques écologiques locales et constituent ainsi des témoins permanents de l'environnement. La connaissance de leur distribution et de leurs associations avant l'intervention de pollutions est par conséquent un guide précieux pour suivre ultérieurement l'impact éventuel de perturbations du milieu. A l'ensemble des conditions qui règnent en chaque point au niveau du fond correspond un type de peuplement benthique déterminé. La diversité des peuplements benthiques répond ainsi à la diversité des combinaisons des facteurs écologiques. Une approche simplificatrice possible de l'estimation de la valeur écologique d'un ensemble de sites consistera à envisager trois aspects successifs, de plus en plus resserrés géographiquement :

(\*) (Louis CABIOCH)

1 - le climat marin de la Manche entière et ses conséquences biogéographiques : il conditionne la diversité de la faune et de la flore dans chacune des régions de la Manche et par conséquent la composition plus ou moins riche du stock potentiel d'espèces disponibles pour la constitution des peuplements.

2 - la structure édaphique régionale ( nature du fond, hydrodynamisme, etc... ) : elle détermine la nature et la distribution des peuplements benthiques. On distinguera ainsi, par exemple, des peuplements de fonds rocheux, caillouteux, graveleux, sableux, vaseux. Chacun d'entre eux est constitué d'une association particulière d'espèces animales (et éventuellement végétales), sélectionnées en chaque point par les conditions édaphiques locales à partir du stock biogéographique potentiel de la région considérée. Les divers peuplements benthiques présentent une importance inégale du point de vue de leur rôle dans l'économie générale de la mer et, notamment, dans les chaînes conduisant à la production d'éléments vivants exploitables. La connaissance de l'étendue de chacun des types de peuplement à l'échelon régional et dans l'ensemble de la Manche est, de ce fait, un élément indispensable dans le choix des critères de protection.

3 - l'étude détaillée de chaque site où une perturbation technique est susceptible d'intervenir.

L'exploration générale du benthos de la Manche a été entreprise en 1971, à l'instigation du CNRS, par la Station Biologique de Roscoff, en association avec les laboratoires maritimes de Dinard et de Wimereux. Structurée dans le cadre d'une recherche coopérative sur programme du CNRS, cette association bénéficie de l'aide du CNEOX dans le cadre de l'étude des conséquences écologiques de l'exploitation des sables et graviers marins. Depuis une date plus récente, elle participe à l'étude particulière du benthos des sites retenus pour l'implantation éventuelle de centrales nucléaires.

Nous entendons par conditions climatiques l'ensemble des caractéristiques physico-chimiques du milieu liquide qui baigne les peuplements benthiques (température et salinité de l'eau, pH, teneur en un grand nombre de substances minérales ou organiques, degré hygrométrique de l'air, etc...). Les modalités d'action de ces différents paramètres sont encore loin d'être totalement établies et de graves lacunes affectent la connaissance de leur distribution dans l'ensemble de la Manche. Nous nous bornerons par conséquent à commenter la distribution et les variations des paramètres les plus accessibles et les plus anciennement observés : la température et la salinité de l'eau.

#### La température et la salinité en Manche

Les caractères hydrologiques généraux de la Manche apparaissent clairement sur les cartes mensuelles des salinités et des températures moyennes de surface publiées par Lumby (1935). Les isothermes de février et d'août sont disposées en chevrons centrés sur la région axiale et pointés vers l'Est. La température décroît en hiver d'Ouest en Est et du large vers les côtes. Elle augmente, au contraire, selon les mêmes directions en été (Fig. 1). Il en résulte que la variation thermique annuelle s'accroît vers l'Est au fur et à mesure que l'on pénètre dans le couloir de moins en moins profond de la Manche et que l'on se rapproche des côtes. Au voisinage d'Ouessant, la température varie, en moyenne, de 10° en hiver à 15° en été. Elle tombe au-dessous de 6° en hiver le long des côtes françaises de la Manche orientale, pour y dépasser nettement 17° pendant le mois le plus chaud.

(\*) par Louis CABIOCH, Franck GENTIL, René GLAÇON et Christian RETIERE.

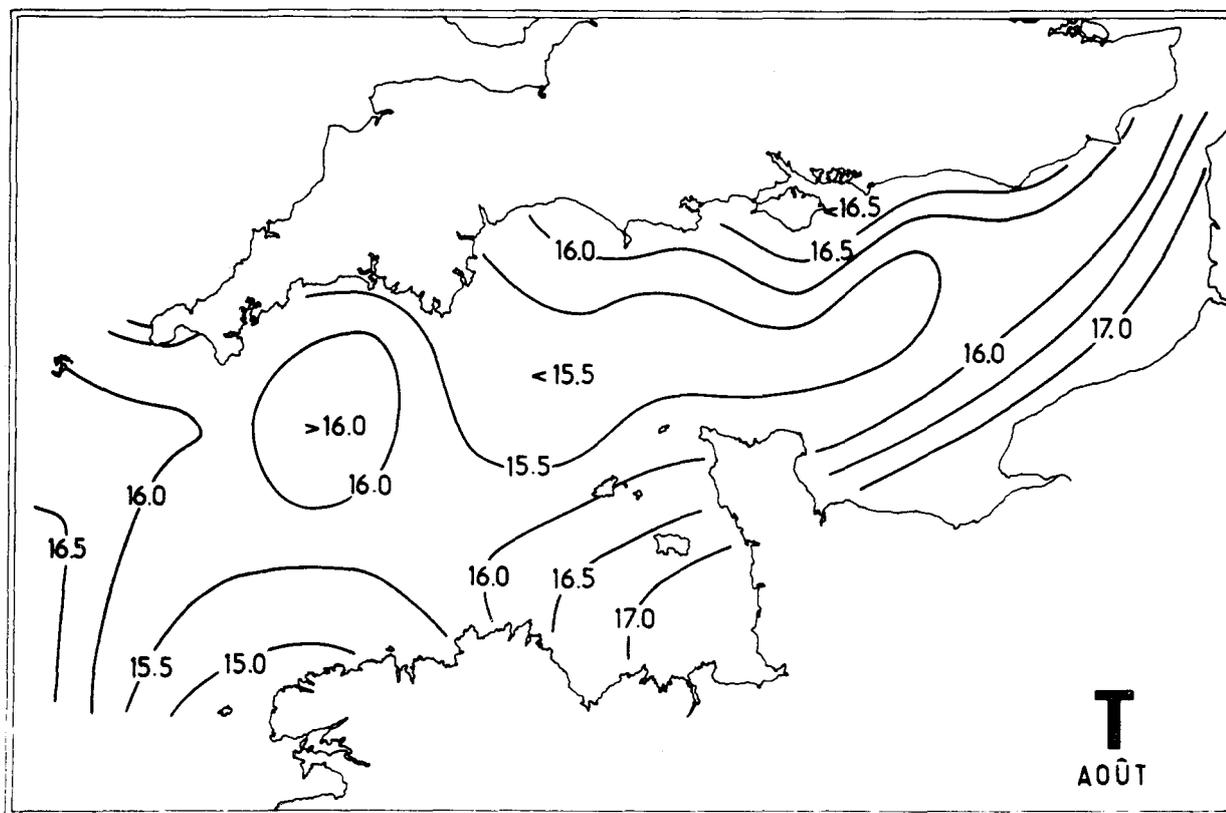
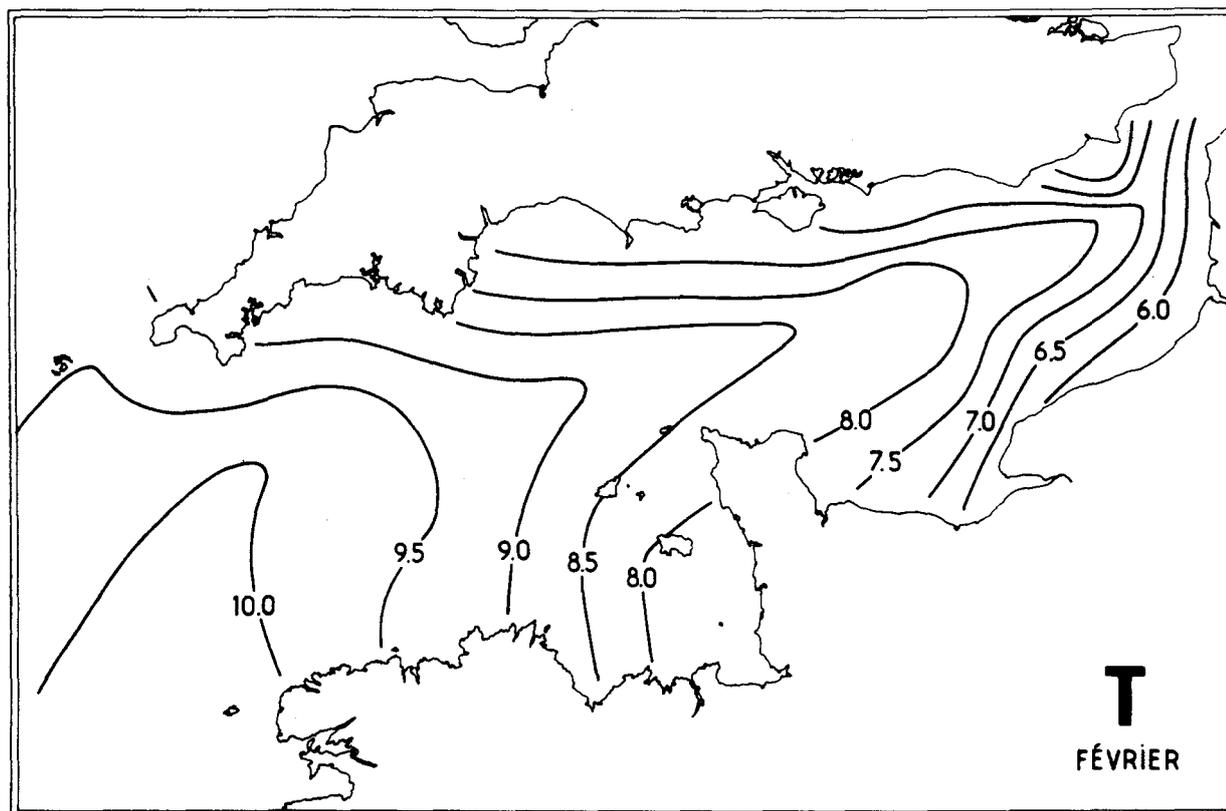


Fig. 1 - Distribution des températures de surface dans la Manche  
(d'après Lumby, 1935).

Les salinités de surface se montrent plus uniformes et moins variables dans le temps. Elles sont toutefois plus fortes, dans l'ensemble, à la fin de l'hiver qu'à la fin de l'été et décroissent d'Ouest en Est et de la région axiale vers les côtes. Les courbes isohalines moyennes annuelles de surface caractérisent assez bien les différentes régions de la Manche (Fig. 2). Les salinités moyennes n'atteignent pas 35,10 p. 1.000 à l'Est du Cotentin. Il en est de même dans le fond des grandes baies de la côte Sud-Ouest de l'Angleterre et dans le golfe normanno-breton. Les eaux de surface du bassin occidental présentent, par contre, des salinités comprises entre 35,10 et 35,30 p. 1.000. Les plus fortes salinités, supérieures à 35,3 p. 1.000 forment à l'ouvert de la Manche, un coin dirigé vers le Nord-Est, contenu sur son flanc Nord par une avancée d'eaux moins salées, axée sur les Iles Scilly. Aucun fleuve important ne se jette dans la Manche occidentale. Les dessalures littorales qui, seules pourraient avoir une sérieuse importance écologique, n'interviennent que dans les estuaires mêmes des rivières. Par contre, en Manche orientale, la salinité tombe en dessous de 34 p. 1.000 dans la partie orientale de la Baie de Seine, le long du Pays de Caux et en Baie de Somme. Partout ailleurs, la salinité varie peu et la température demeure le facteur écologique principal. Nous avons vu comment elle se répartissait et comment elle évoluait en surface ; il nous importe surtout, pour atteindre notre but, de connaître ses caractéristiques au voisinage du fond.

Les courants de marée jouent alors un rôle important. En effet, dans les régions où ils sont faibles, les eaux ne sont brassées verticalement que par les tempêtes, moins fréquentes pendant la saison chaude. Le calme relatif estival favorise, dans ces conditions, l'établissement d'une stratification thermique qui sépare nettement les eaux de surface des eaux de fond. Une thermocline se forme, l'été, vers 40 à 50 m en mer Celtique et vers 15 à 20 m en Manche nord-occidentale. Les eaux de surface s'échauffent notablement de juin à août, tandis que la température des eaux de fond ne s'élève que lentement. En septembre-octobre, la surface commence à se refroidir, des mouvements de convection prennent naissance, se développent et

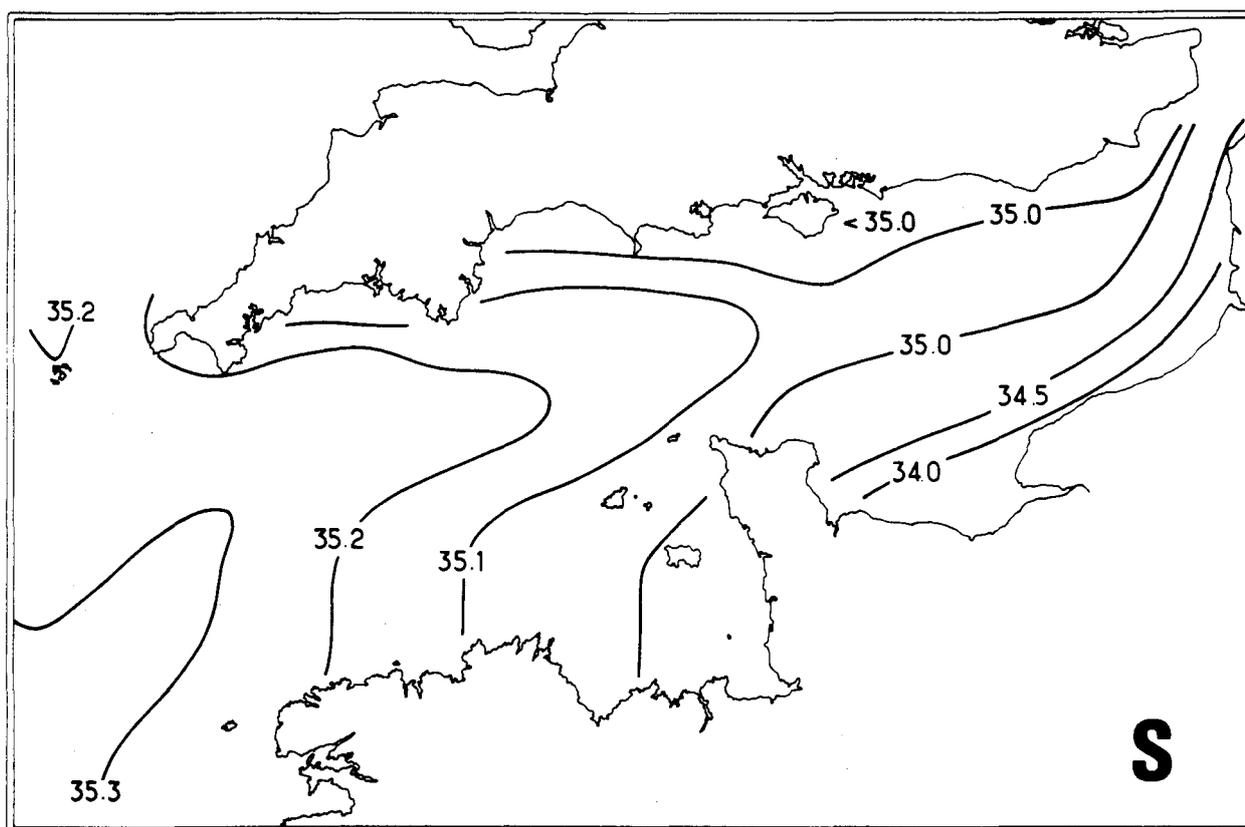


Fig. 2 - Distribution des salinités de surface (moyennes annuelles)  
dans la Manche (d'après Lumby, 1935)

les tempêtes, fréquentes au début de l'automne, achèvent de détruire la thermocline. Les eaux de fond reçoivent ainsi un dernier apport de chaleur qui fait croître leur température jusqu'en octobre (Harvey, 1923, 1949 ; Atkins, 1925). En hiver, les eaux sont thermiquement homogènes de la surface au fond.

Ces séquences, classiques dans les régions d'hydrodynamisme modéré, n'interviennent plus dans les régions de forts courants, où règne, au contraire, un brassage continu à partir du fond, qui empêche, en général, la formation d'une thermocline, en été. L'homogénéité verticale est maintenue d'autant mieux que les courants sont intenses et que les profondeurs sont faibles. Ces deux conditions se conjuguent en Manche orientale, en Manche centrale et dans le golfe normanno-breton. L'action des courants se manifeste encore avec beaucoup d'effet dans les eaux plus profondes de la partie méridionale du bassin occidental. C'est ainsi que la différence estivale moyenne  $\Delta t$ , entre les températures en surface et au fond, qui atteint 4 à 5° dans les eaux stratifiées de l'entrée de la Manche, ne dépasse pas 1° au Sud d'une ligne allant de 12 milles au Nord de Portsall à un point situé à 30 milles environ à l'Ouest de Guernesey (Fig. 3, d'après Dietrich, 1950).

Nous retiendrons de cette description générale, qu'en raison de l'homothermie verticale qui règne le long des côtes françaises de la Manche, les isothermes de surface reflètent fidèlement la situation thermique au niveau du fond. Nous sommes par conséquent en présence d'un gradient général de variabilité thermique annuelle fortement croissante d'Ouest en Est, qui fait passer, depuis des eaux océaniques relativement sténothermes, jusqu'à des eaux marines de plus en plus continentales et eurythermes.

#### Les caractères biogéographiques de la Manche

La Manche présente un double caractère biogéographique. Elle forme en effet l'entrée d'un chenal conduisant à la fois

- depuis des eaux tempérées chaudes vers les eaux boréales
- depuis des conditions océaniques vers des conditions marines plus continentales.

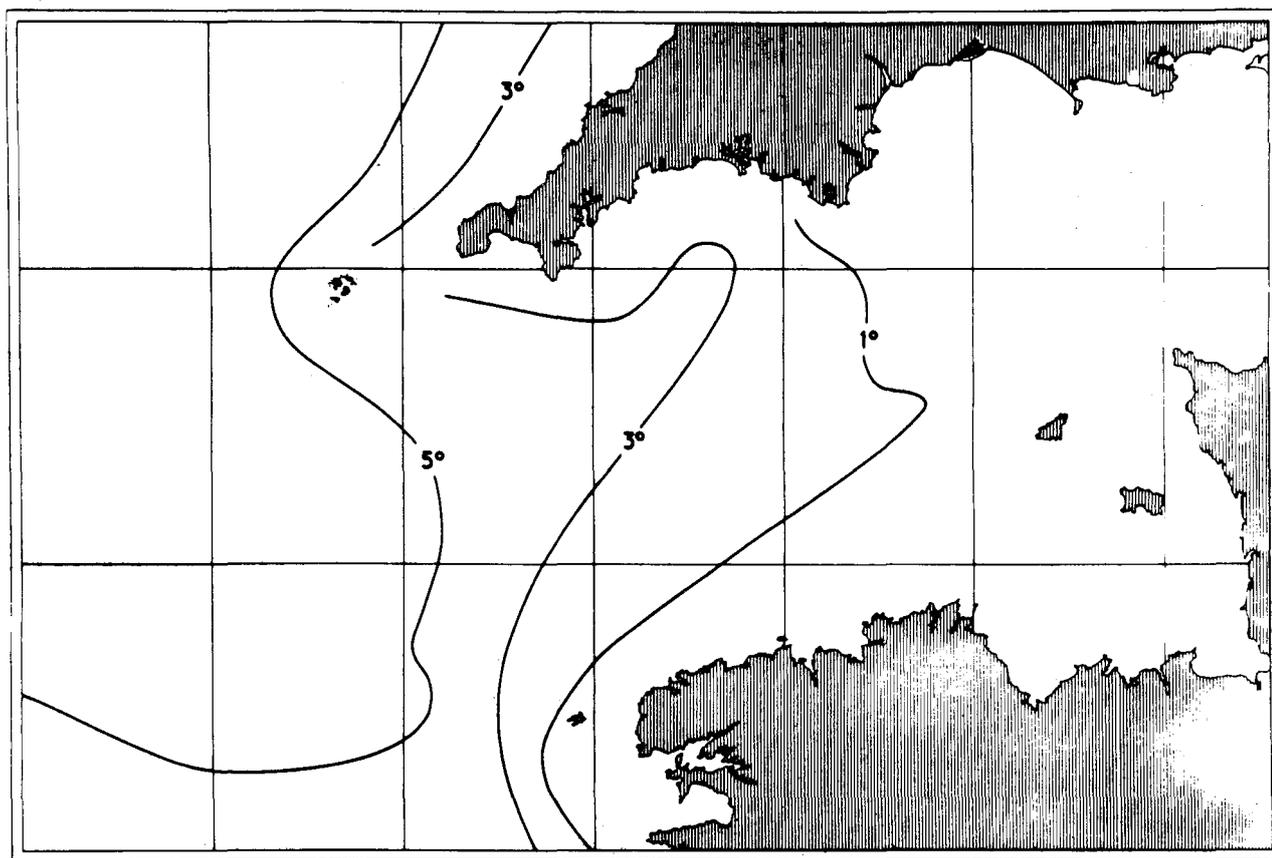


Fig. 3 - Valeurs de la différence  $\Delta t$  entre les températures estivales de surface et de fond en Manche occidentale (d'après Dietrich, 1950).

Le premier de ces caractères apparaît nettement dans la distribution de la faune tempérée chaude. Dans la zone des marées, la côte Nord du Cotentin est ainsi la limite orientale de toute une série d'espèces dont certaines, présentes aussi sur la côte anglaise, ne dépassent pas parallèlement l'île de Wight et dont d'autres sont cantonnées seulement du côté français de la Manche. Les phénomènes semblent plus graduels en profondeur où l'on observe des limites de distribution successives, échelonnées depuis le Nord du Léon jusqu'à la Manche orientale, qui jalonnent l'une après l'autre l'effacement progressif de la faune tempérée chaude.

Le second caractère est marqué par la distribution limitée vers l'Est de deux groupes d'espèces. Les unes, largement réparties dans l'atlantique vers le Nord et vers le Sud, pénètrent plus ou moins en Manche occidentale ; celles d'entre elles qui s'avancent le plus loin vers l'Est ne dépassent guère le Cotentin. Ce sont des espèces de la faune océanique, limitées dans leur progression dans la Manche par le gradient climatique dont nous avons souligné l'existence. Les autres, encore plus significatives, sont des espèces boréales ou boréo-arctiques qui, de même, font défaut en Manche orientale, bien que cette mer soit une des liaisons naturelles avec les eaux nordiques. Ce sont des espèces, que l'on pourrait appeler " boréo-océaniques ", et qui, pénétrant en Manche occidentale par le Nord-Ouest, paraissent également limitées vers l'Est par les conditions de plus en plus continentales. La plupart des autres espèces boréales sont largement répandues dans toute la Manche.

En conclusion, la Manche occidentale est le siège d'une diminution de la diversité faunistique d'Ouest en Est, due à la fois à la disparition progressive de la faune tempérée chaude et à la pénétration limitée de la faune océanique. L'une et l'autre atteignent sans grande réduction de niveau la baie de Morlaix, mais ne dépassent que très amoindries la barrière du Cotentin. Pour les Invertébrés communs du macrobenthos des fonds constamment immergés, on assiste ainsi à une réduction du nombre des espèces de l'ordre de 30 %.

A ce gradient d'origine climatique, de décroissance de la diversité faunistique et floristique d'Ouest en Est, s'ajoute le fait que les côtes découpées de la Bretagne présentent une extrême diver-

sité de conditions écologiques, ce qui va aussi dans le sens de l'augmentation du nombre des espèces.

A titre d'exemple, nous présentons ci-après une comparaison entre la faune et la flore marine de l'entrée occidentale de la Manche et celle de la Manche orientale basées respectivement sur les inventaires établis à Roscoff et à Wimereux.

L'ampleur de la réduction de la diversité faunistique et floristique apparaît nettement, quels que soient les groupes considérés. Si l'on tient compte des groupes pour lesquels cette compilation n'a pas encore été effectuée à Roscoff (Platodes, Nématodes, divers groupes de Crustacés, Chélicérates, etc.), on peut estimer provisoirement à plus de 3.000 espèces de Métazoaires la richesse des côtes, des eaux et des fonds marins de la Bretagne Nord-Occidentale, que la diversité de leur flore place par ailleurs parmi les tous premiers sites algologiques à l'échelle mondiale.

TABLEAU 1

## TABLEAU COMPARATIF

ENTRE LA FAUNE MARINE DE L'ENTREE OC CIDENTALE DE LA MANCHE (ROSCOFF)  
ET CELLE DE LA MANCHE ORIENTALE ( WIMEREUX).

sur l'exemple de groupes de métazoaires inventoriés (état 1975).

-----

Groupes inventoriés	Nombre d'espèces		Nombre Roscoff Nombre Wimereux
	ROSCOFF	WIMEREUX	
Spongiaires	200	52	3,9
Cnidaires	213	91	2,3
Cténaires	3	2	1,5
Némertes	52	21	2,5
Bryozoaires	142	64	2,2
Phoronidiens	1	1	1,0
Brachiopodes	4	0	
Annélides	429	160	2,7
Echiurides	1	1	1,0
Sipunculides	8	4	2,0
Mollusques	421	161	2,6
Tardigrades	8	2	4,0
( Amphipodes	148	87	1,7
Crustacés Cumacés	12	10	1,2
( Décapodes	103	61	1,7
( Stomatopodes	1	0	
Echinodermes	45	20	2,3
Entéropeustes	2	0	
Tuniciers	62	31	2,0
Céphalocordés	1	1	1,0
Poissons	139	79	1,7
TOTAUX	1.995	848	2,4

TABLEAU 2

TABLEAU COMPARATIF  
 ENTRE LA FLORE ALGALE MARINE DE L'ENTREE OCCIDENTALE  
 DE LA MANCHE (ROSCOFF)  
 ET CELLE DE LA MANCHE ORIENTALE (WIMEREUX)

sur l'exemple des trois groupes les plus caractéristiques d'Algues pluricellulaires.

Groupes inventoriés	Nombre d'espèces		Nombre Roscoff Nombre Wimereux
	ROSCOFF	WIMEREUX	
Chlorophycées	93	22	4,2
Phéophycées	169	28	6,0
Rhodophycées	297	71	4,2
TOTAUX	559	121	4,6

CHAPITRE 1

---

PRESENTATION DU SITE

---

## 1 - PRESENTATION DU SITE (\*)

---

### 1.1 - LIMITES GEOGRAPHIQUES

Situé le long de la côte Ouest du Cotentin, le secteur étudié est limité, au Nord, par le Nez de JOBOURG, au Sud, par le Cap de CARTERET.

Son orientation générale est Nord-Sud, son exposition Ouest (fig. 4 et fig. 5).

### 1.2 - DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

Des promontoires rocheux importants, tels le Cap de FLAMANVILLE et le Nez de JOBOURG, de moindre taille comme la pointe du ROZEL et le Cap de CARTERET, délimitent, du Nord au Sud, trois anses dites de VAUVILLE, de SCIOTOT et de SURTAINVILLE.

Au fond de ces anses, s'étendent des plages ourlées de dunes, sur une longueur totale d'environ 18 km.

#### 1.2.1 - Anse de VAUVILLE

La plage limitée au Nord par le Nez de JOBOURG, au Sud par le Cap de FLAMANVILLE, est légèrement concave. Bordée de cordons dunaires, pouvant atteindre 2 km de large au Nord du GRAND DOUET, elle s'étend sur 9 km.

En arrière de ces cordons, des étangs littoraux, bordés d'une phragmitaie dense (roseaux) sont parfois envahis par la mer aux marées d'équinoxe. Ils abritent des espèces végétales rares et constituent un refuge pour de nombreux oiseaux (canards, foulques..)

Ces étangs ont été classés "Réserve Ornithologique et Botanique" par la SEPNB (Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne).

(\*) Par Thomas BELSHER, Dominique HAMON et Gérard JOUAN - CNEOXO -  
Unité Littoral.

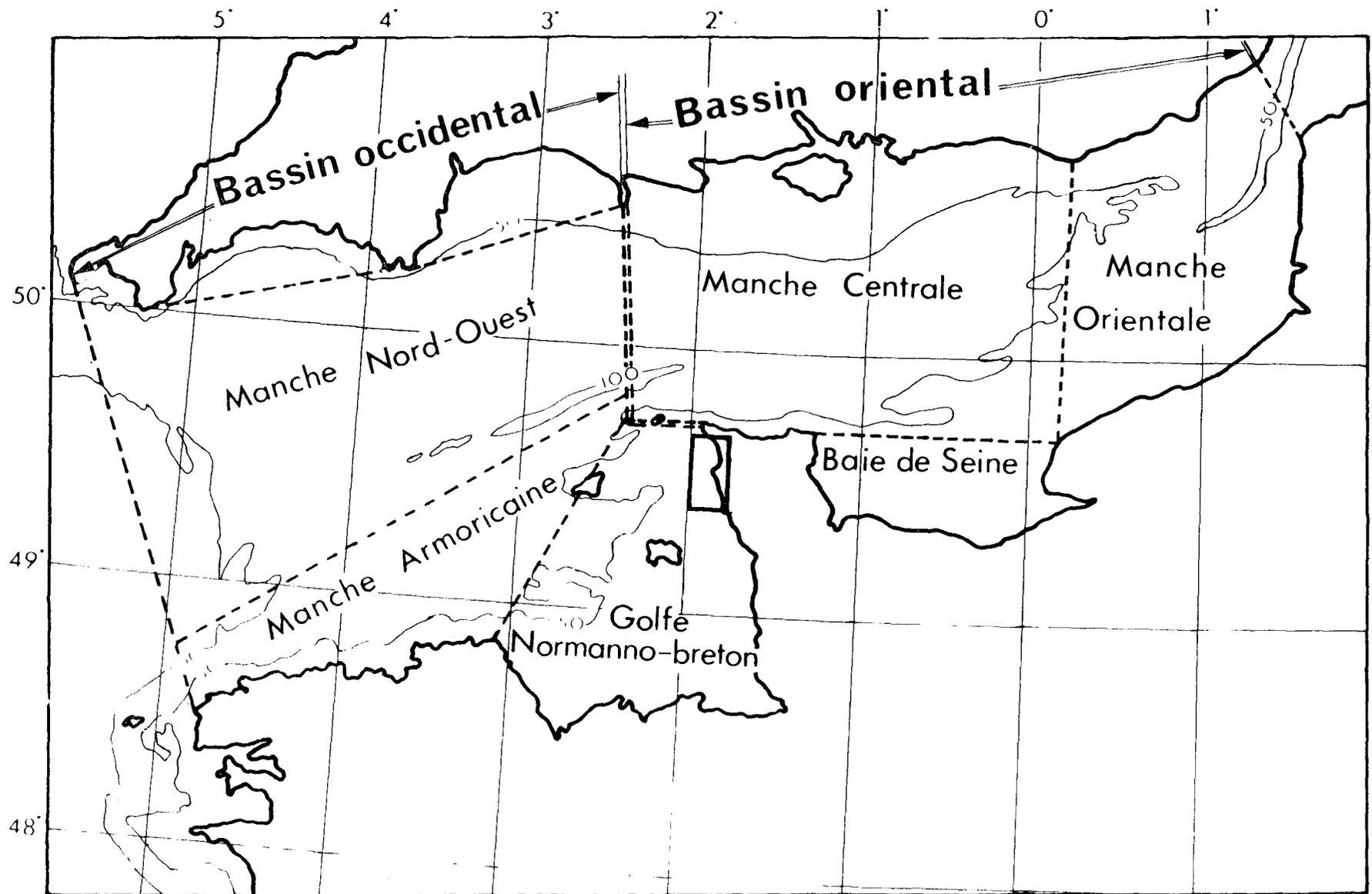


Figure 4 : Localisation du secteur étudié (cartouche)

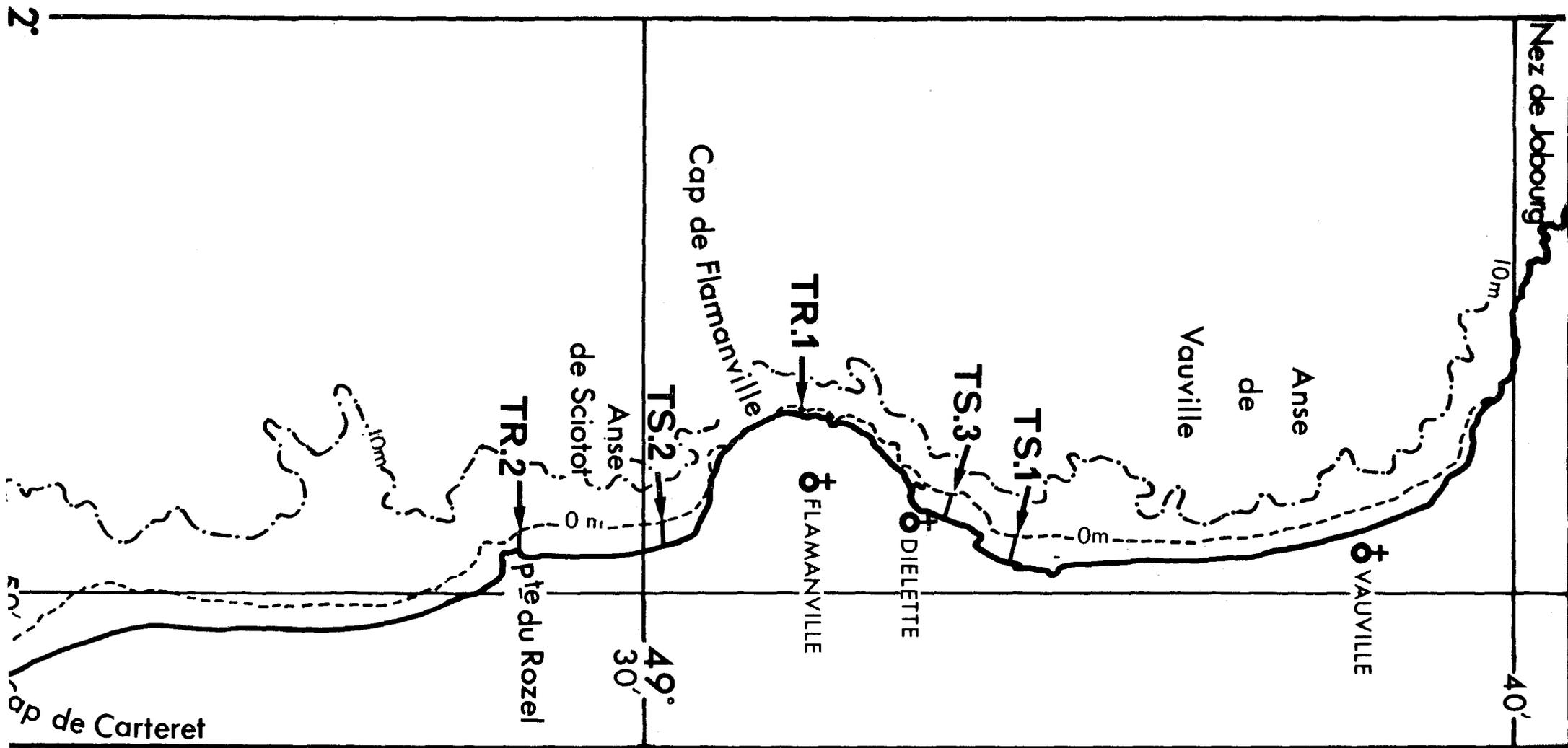


Figure 5 : Localisation des radiales effectuées sur substrats durs (TR1, TR2) et substrats meubles (TS1, TS2, TS3)

Carte de Port Bail à Barfleur

Echelle : 1/116 730

Les dunes elles-mêmes font l'objet d'une protection contre les extractions sauvages de sable.



Photo 1 : Anse de VAUVILLE, marais côtiers.  
A l'arrière plan, le Nez de JOBOURG  
(photo T. Belsher)

L'estran meuble comporte, dans la partie Nord, un dépôt de galets. Ceux-ci sont étagés en paliers successifs sur une largeur de 15 m. Ce dépôt s'amincit progressivement en direction du Sud, pour disparaître après environ 2 km.

La largeur de l'estran est de 300 à 500 m. Sa pente est faible et très régulière.

### 1.2.2 - Cap de FLAMANVILLE

Annoncé par le platier rocheux situé entre SIOUVILLE et DIELETTE, ce "massif" granitique, s'avancant nettement vers l'Ouest, constitue le promontoire rocheux le plus important du site.

De forme circulaire, il se termine par une falaise vive dominant l'estran.

L'estran rocheux, abrupt, se développe sur une longueur de 6 km. Des champs de blocs érodés, des éperons rocheux lui donnent un aspect tourmenté.



Photo 2 : Cap de FLAMANVILLE, champs de blocs érodés et éperons rocheux  
(photo T. Belsher)

Au niveau des champs de blocs débouchent de nombreuses arrivées d'eau douce.

Au Sud, quelques langues sableuses assurent le passage à la plage de SCIOTOT.

### 1.2.3 - Anse de SCIOTOT

Limitée au Nord par le Cap de FLAMANVILLE, au Sud par la pointe du ROZEL, la plage est, comme celle de VAUVILLE, légèrement concave. Un cordon dunai-  
re, très étroit, la borde sur toute sa longueur (3,5 km).



Photo 3 : Anse de SCIOTOT - estran meuble à marée basse  
(photo L. CABIOCH)

L'estran meuble comporte, dans la partie Nord, un haut de plage constitué de galets progressivement remplacés, vers le Sud, par des graviers et enfin par du sable.

L'estran a une largeur de 300 à 500 m, sa pente, faible, est très régulière.

### 1.2.4 - Pointe du ROZEL

D'importance moindre que le Cap de FLAMANVILLE, la Pointe du ROZEL se termine par une falaise vive dominant un estran schisteux de pente faible, large de 500 m.



Photo 4 : Pointe du ROZEL - estran schisteux à marée basse  
(photo T. Belsher)

#### 1.2.5 - De SURTAINVILLE à CARTERET

De la Pointe du ROZEL à CARTERET, 11 km de plage ; un léger renfoncement au droit de BEAUBIGNY et une excroissance, aux MOITIERS d'ALLONNE, rompent sa régularité.

Un étroit cordon dunaire, au Nord de SURTAINVILLE s'élargit jusqu'à atteindre 1,5 km dans la partie centrale de ce secteur.

Au Sud, l'estran sableux, assez plat, se termine par une plage haute, horizontale sur 10 à 20 m, provoquant ainsi une nette rupture de pente.

### 1.3 - CONDITIONS HYDROLOGIQUES

#### 1.3.1 - Données marégraphiques et courantologiques

Les courants de marée intenses et des profondeurs faibles provoquent un brassage continu des eaux, avec pour conséquences principales une turbidité élevée et une faible différence de température entre la surface et le fond (thermocline pratiquement inexistante). L'amplitude de

la marée à DIELETTE est d'environ 8,60 m pour un coefficient de 95 (fig. 6). Le déphasage, par rapport à la pleine mer de SAINT-MALO, est de 30 minutes pour un coefficient de 90 (fig. 7).

### 1.3.2 - Houle

La majeure partie du temps, à l'anse de VAUVILLE, l'état de la mer oscille entre la force 2 et la force 4 ; les creux peuvent alors atteindre 2,5 m. Les plus grosses houles viennent de l'Ouest et du Sud-Ouest, c'est-à-dire de l'Atlantique. Six ans d'observations ont permis d'établir qu'1/1000 des houles déterminait des creux de 9 m. La figure 8 donne un exemple de propagation de houle.

### 1.3.3 - Salinité

Au niveau de l'estran certaines zones sont soumises à des variations de salinité :

- horizons de résurgence, correspondant à des affleurements de la nappe phréatique en substrats meubles ;
- cuvettes de rétention, retenues d'eau en substrats durs pendant la basse mer ; les variations de salinité sont d'autant plus importantes que ces cuvettes sont situées à un niveau bathymétrique élevé ;
- secteurs environnants les arrivées d'eau douce.

### 1.3.4 - Température

Des variations thermiques journalières et saisonnières affectent l'estran. A marée haute, il est sous l'influence de la masse d'eau dont la température varie de moins de 1°C au cours de la journée et, de 8° à 17°C pendant l'année. A marée basse, il est soumis à la température de l'atmosphère qui varie de plusieurs degrés au cours de la journée et de 4°C à 20°C durant l'année.

# LITTORAL OUEST DU COTENTIN

## MAREES A DIELETTE

cotes hydrographiques

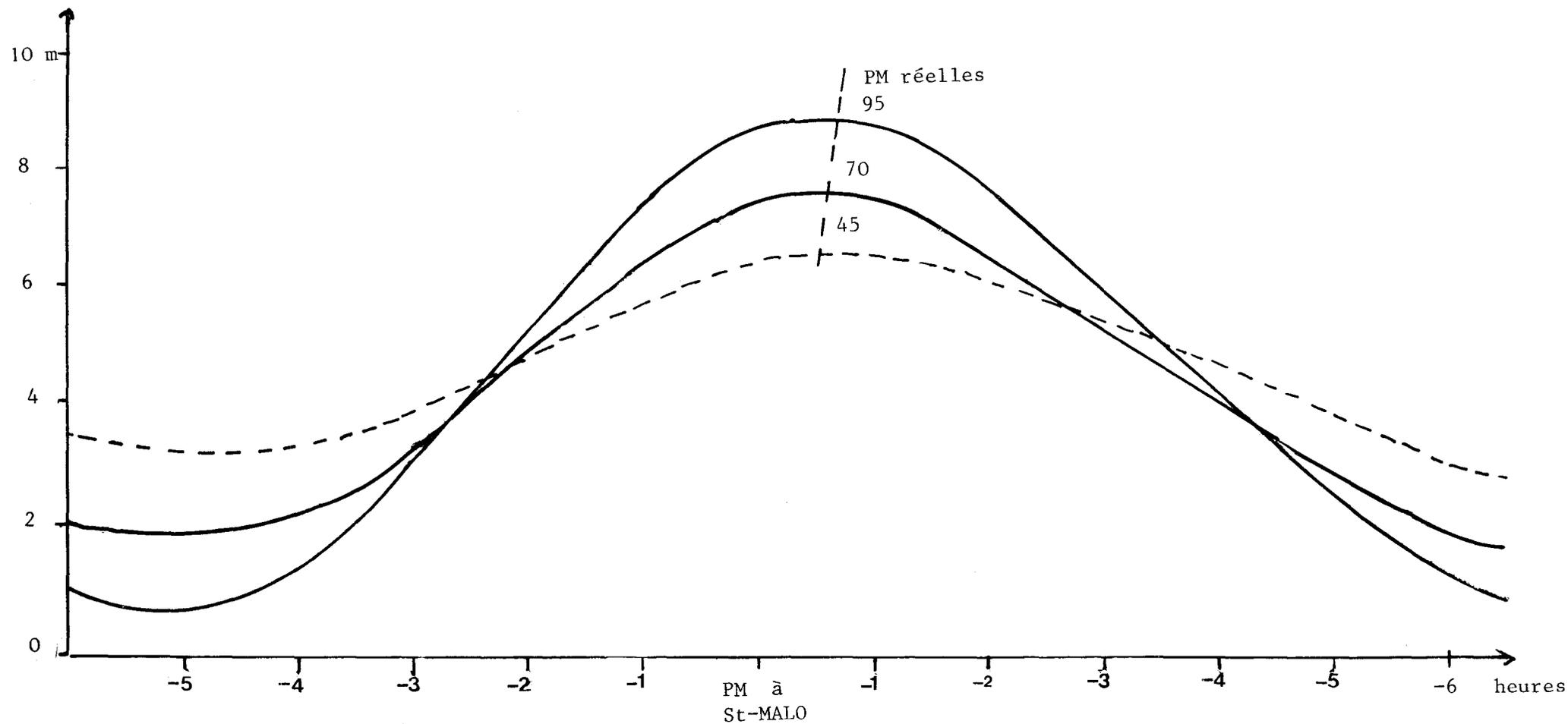


Figure 6 : Marées à DIELETTE (In LE BOUTEILLER , 1972) - côte Ouest du COTENTIN  
Etude des évolutions du littoral - première phase - document SOGREA

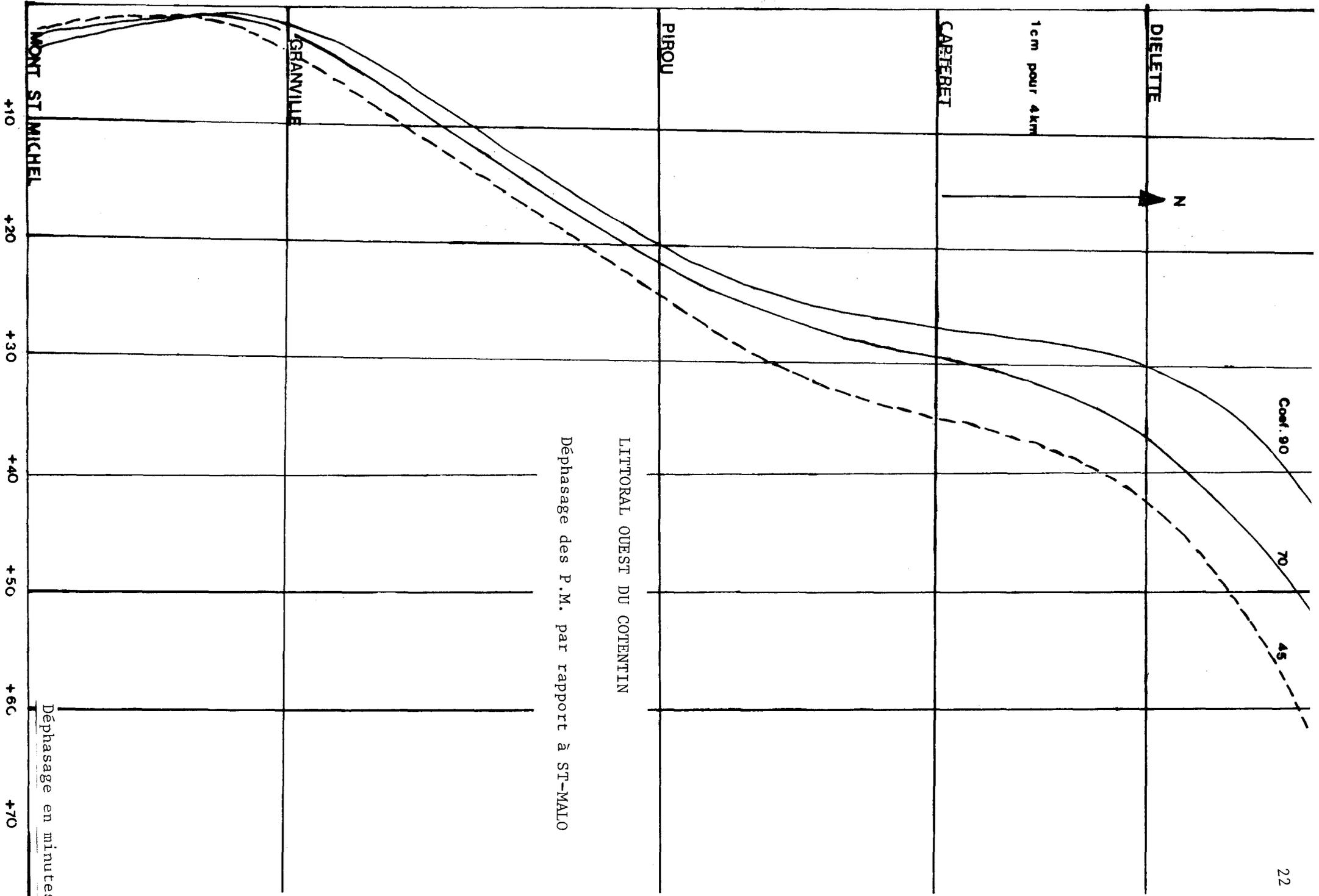


Figure 7 : Déphasage des P.M. par rapport a SAINT MALO (In LE BOUTEILLER , 1972) - Côte Ouest du COTENTIN

#### 1.4 - REGIME DES VENTS

L'instabilité est la règle d'une année, et même d'un jour sur l'autre, pour le secteur.

On ne relève que rarement des vents de direction caractérisée, stables pendant plusieurs jours, la variation Sud-Ouest à Nord-Ouest étant très fréquente (tableau 3). Les vents les plus forts peuvent dépasser 30 m/s (force 11) en automne. Les fortes tempêtes d'Est sont assez rares.



Photo 5 : Port de DIELETTE

Début du jusant ; vent de force 8 Beaufort

(photo T. Belsher)

#### 1.5 - SEDIMENTOLOGIE

HOMMERIL (1967) donne, pour le Golfe Normanno-Breton, une carte de répartition de la couverture sédimentaire. Succédant à la zone intertidale, une large bande de sable quartzeux s'étend sur 3 km face à FLAMANVILLE

Mois	Nord			Nord-Est			Est			Sud-Est			Sud			Sud-Ouest			Ouest			Nord-Ouest			Calmes
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
janvier	50	19	5	51	16	11	78	26	4	86	18	1	79	45	15	110	70	14	82	51	22	62	32	26	27
février	53	16	13	81	24	16	98	22	6	76	7	2	86	34	8	103	40	28	100	28	23	82	27	11	16
mars	53	9	13	136	40	10	83	24	5	52	4	2	71	10	5	102	43	13	102	42	12	99	36	15	34
avril	82	13	2	109	50	6	57	23	3	52	4	1	62	13	1	112	29	3	111	31	7	155	38	4	32
mai	83	11	2	151	63	6	87	32	4	51	2	1	62	6	1	80	22	2	86	27	8	142	27	5	40
juin	92	7	2	173	46	6	74	18	4	60	2	1	50	5	1	73	21	2	77	24	7	168	43	9	51
juillet	135	3	2	168	5	6	78	2	4	33	1	1	26	5	1	71	16	3	110	22	7	221	37	7	50
août	99	5	2	108	13	2	69	15	3	36	1	1	37	9	1	96	23	6	130	58	11	193	44	9	42
septembre	71	14	1	143	17	2	125	24	1	91	3	1	94	10	1	78	23	7	60	27	12	131	40	11	17
octobre	56	9	3	77	16	4	68	25	6	97	5	2	119	17	11	130	45	22	54	46	13	78	35	27	35
novembre	30	6	7	57	14	9	119	35	8	85	12	4	126	26	12	95	40	19	71	47	31	67	39	12	29
décembre	35	23	9	43	9	5	111	16	4	115	12	3	124	39	11	119	72	23	48	36	27	45	31	29	11
Année	69	11	4	108	26	6	87	22	4	69	6	1	78	18	5	97	37	12	86	37	15	120	36	14	32

Tableau 3 : Fréquence des vents à CHAUSEY pour 1000 observations

I - vents de force 1 à 4 ; échelle Beaufort

II - vents de force 5 à 6 ; échelle Beaufort

III - vents de force 7 et supérieure à 7 ; échelle Beaufort

In "côte Ouest du COTENTIN - étude des évolutions du littoral - première phase

G. LE BOUTEILLER , 1972 - document SOGREAH"

*Epure de propagation de houle*

Direction: NW - Période: 6 s - Niveau: 0,00

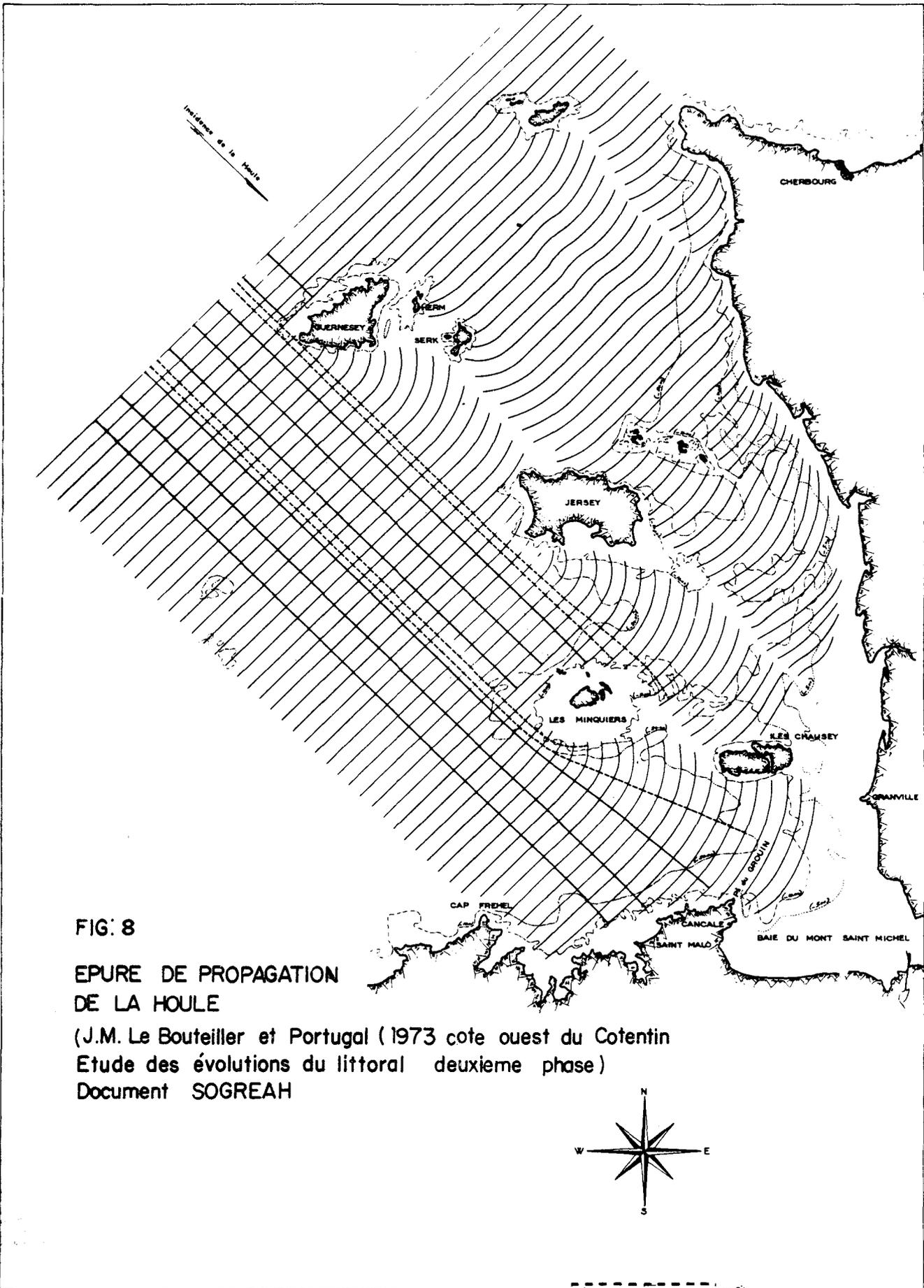


FIG: 8

EPURE DE PROPAGATION DE LA HOULE

(J.M. Le Bouteiller et Portugal (1973 cote ouest du Cotentin  
Etude des évolutions du littoral deuxième phase)  
Document SOGREA

pour se réduire à 1,5 km à CARTERET. Une tache de cailloutis purs, à la hauteur de la Pointe du ROZEL, est le seul accident dans cette bande sableuse.

## 1.6 - TRANSPORTS SEDIMENTAIRES, EVOLUTION DU LITTORAL

### 1.6.1 - Anse de VAUVILLE

Au Nord, les courants dépassant 3 noeuds en vive eau de coefficient 95, semblent empêcher le dépôt des matériaux éventuellement déplacés.

Au Sud, de part et d'autre du platier rocheux situé entre SIOUVILLE et DIELETTE, s'observe une érosion du rivage.

D'une manière générale, par période de beau temps, ou par vent de terre, on assiste à un engraissement de la plage ; lors des tempêtes, par vent de mer à un amaigrissement.

### 1.6.2 - Anse de SCIOTOT

La tendance parait être à une érosion du rivage et à un amenuisement des dunes.

### 1.6.3 - Platier schisteux du ROZEL

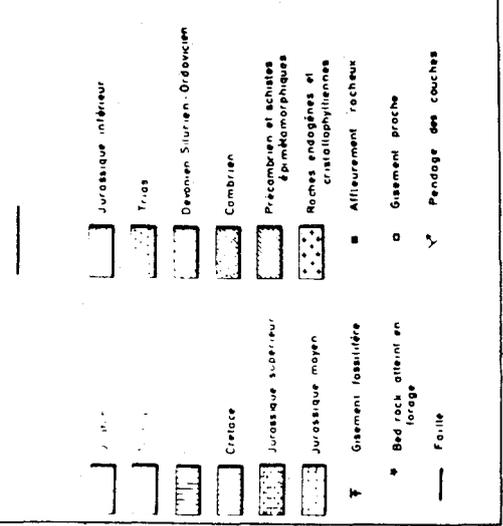
Le transfert des matériaux à ce niveau est vraisemblable, les courants de marée dépassant 2 noeuds pour un coefficient de 95.

## 1.7 - PARTICULARITES GEOLOGIQUES

Le Nez de JOBOURG et le Cap de FLAMANVILLE sont constitués de roches endogènes et cristallophylliennes (granites à biotites du Paléozoïque).

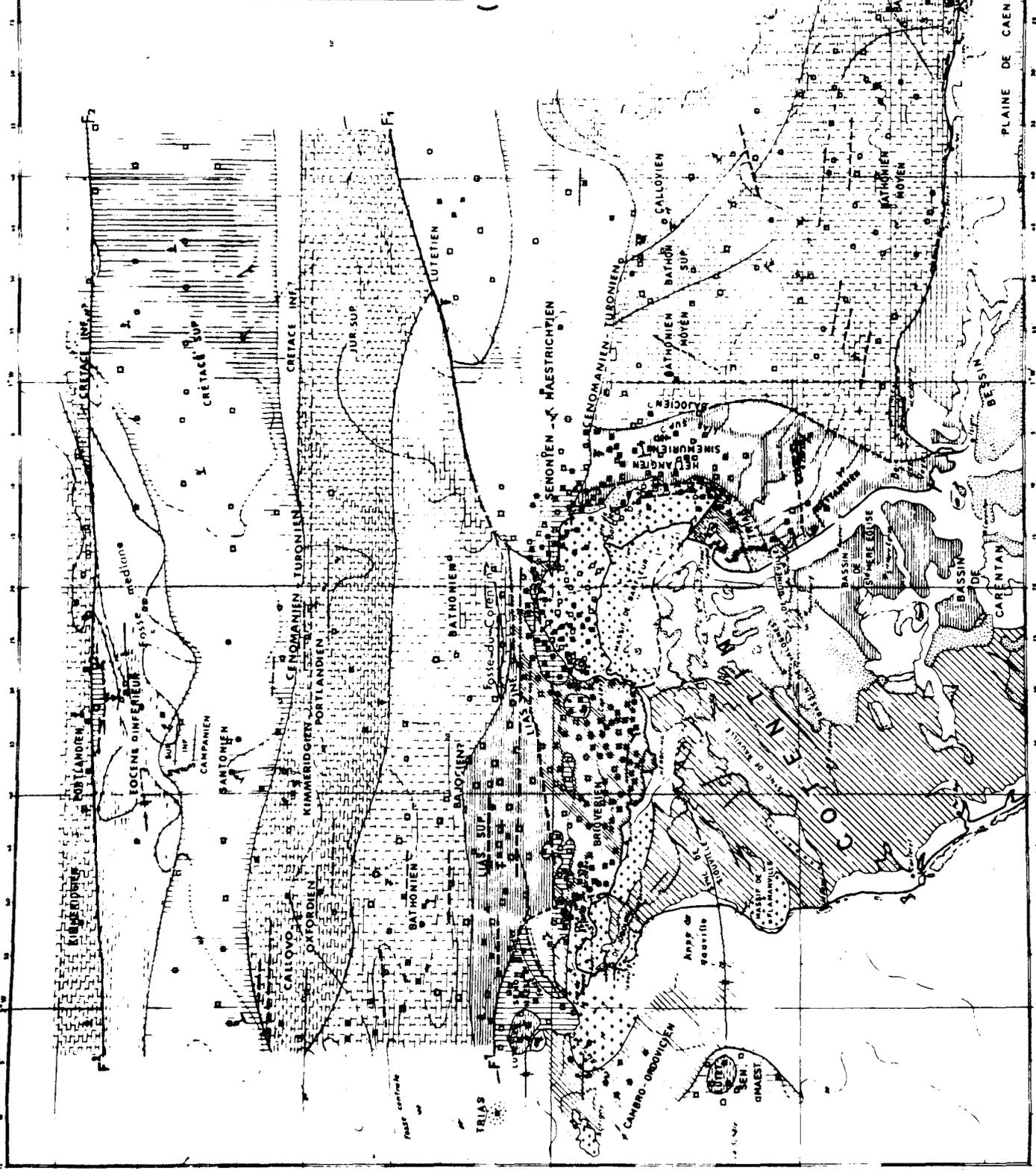
Le Sud de l'Anse de VAUVILLE appartient au synclinal de SIOUVILLE (Dévonien, Silurien et Ordovicien). Le Cambrien domine à l'Anse de SCIOTOT et à la Pointe du ROZEL (fig. 9)..

Fig 9 . ECORCHE GEOLOGIQUE



(IN Larzanneur C, 1971)  
Manche centrale et baie de Seine

Fig 9



CHAPITRE 2

---

DISTRIBUTION DES PEUPEMENTS BENTHIQUES LITTORAUX

---

ENTRE LE CAP DE LA HAGUE ET LE CAP DE CARTERET

---

## 2 - DISTRIBUTION DES PEUPELEMENTS BENTHIQUES LITTORAUX

---

### ENTRE LE CAP DE LA HAGUE ET LE CAP DE CARTERET

---

#### 2.1 - ETUDE DU BENTHOS DES SUBSTRATS MEUBLES INTERTIDAux

Les anses de VAUVILLE et de SCIOTOT présentent le même aspect général. Elles sont soumises à des houles et à des courants de marée très forts dus à leur position géographique (Sud du Raz BLANCHARD), à leur orientation (Nord-Sud) et au régime hydrodynamique qui en résulte.

Par rapport à l'homogénéité apparente de ces anses, la zone intertidale située au Nord de DIELETTE, le PLATE, entre le Port et le Fort, offre quelques particularités.

En raison de contraintes temporelles, nous avons limité l'étude des substrats meubles de VAUVILLE, de SCIOTOT et du PLATE à trois radiales (fig. 10, 11, 12) le long desquelles ont été effectuées une série de prélèvements faunistiques.

Vingt litres de sédiments sont prélevés à chaque station et tamisés sur maille carrée de 1 mm ; le refus fixé est trié au laboratoire. Le volume de vingt litres a été retenu a priori pour cette étude ; une aire minimale d'échantillonnage sera calculée ultérieurement.

#### 2.1.1 - Anses de VAUVILLE et de SCIOTOT

##### 2.1.1.1 - Morphologie des estrans

Les estrans, très battus, sont caractérisés par une pente douce et régulière, sans rupture, et par l'absence de ripple-marks, qui leur confèrent un aspect lisse. D'une manière générale, dans la partie supérieure des estrans, le sédiment est rapidement essoré et laisse apparaître certaines zones qui se réfèrent à d'immenses dunes hydrauliques ; dans la partie inférieure, le sédiment reste saturé en eau du fait de résurgences. Il apparaît difficile de délimiter ces zones qui évoluent au cours de la marée.

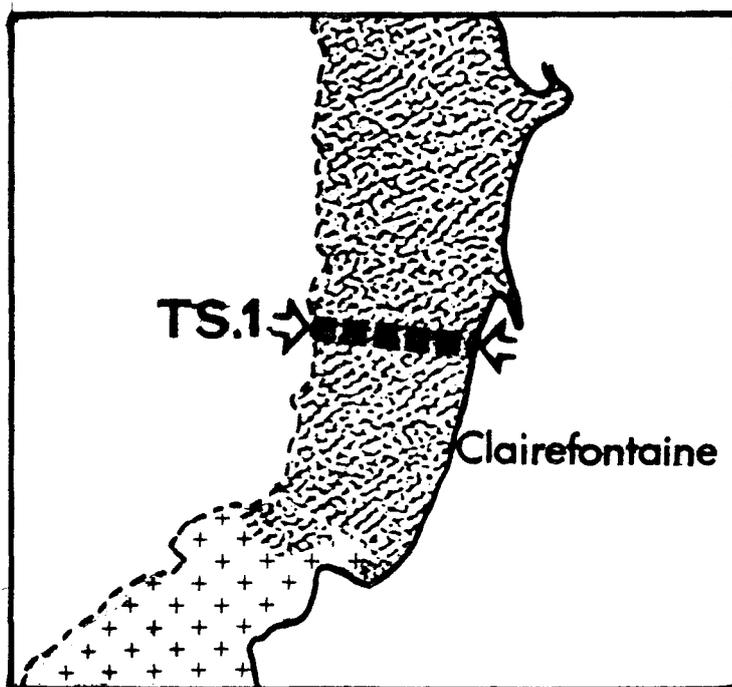


FIGURE 10 : Localisation de la radiale TS1  
Anse de Vauville (Clairefontaine) : secteur Sud  
(carte : Les Pieux n° 7-8, échelle 1/25 000)

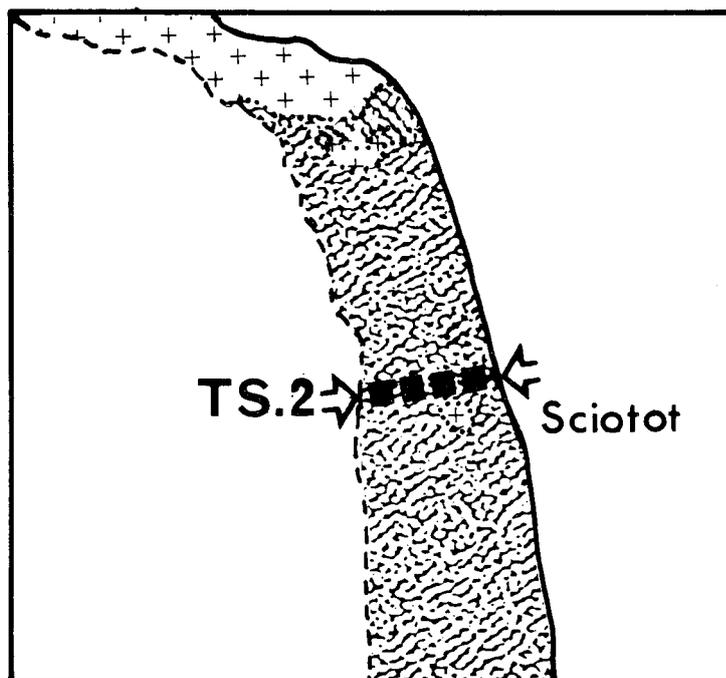


FIGURE 11 : Localisation de la radiale TS2  
Anse de SCIOTOT : secteur Nord  
(carte : Les Pieux n° 7-8, échelle 1/25 000)

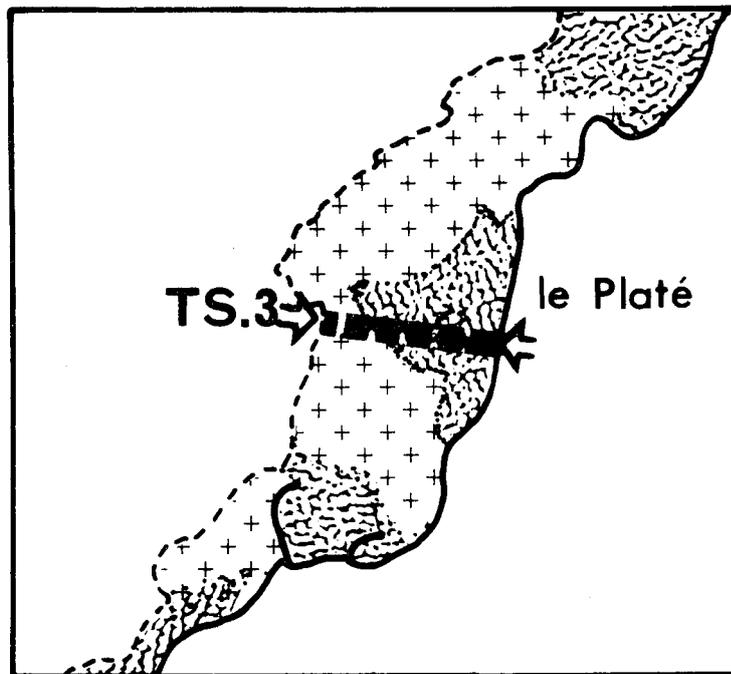


FIGURE 12 : Localisation de la radiale TS3

LE PLATEAU

(carte : Les Pieux n° 7-8, échelle 1/25 000)

Au niveau des arrivées d'eau douce le sédiment reste saturé sur toute la largeur de l'estran ; il s'agit de secteurs particuliers soumis à l'influence de facteurs très localisés tels qu'une dessalure importante.

#### 2.1.1.2 - Sédimentologie

Les anses de VAUVILLE et de SCIOTOT subissent des phénomènes d'amaigrissement ou d'engraissement, verticalement et latéralement, en fonction de la force des houles, de la vitesse des courants et de leur direction. Ces divers aspects ont été décrits par LE BOUTEILLER et PORTUGAL (1973).

Les analyses granulométriques n'ont pu être réalisées ; d'autre part, la bibliographie ne fournit que peu de renseignements à ce sujet.

D'une manière générale, le sédiment est constitué de sables fins, propres, bien triés, caractérisés par l'absence de fraction très fine et de couche réduite. Le refus sur maille de 1 mm est peu important ; il varie de 0,5 l à 2 l pour 20 l de sédiment tamisé.

La présence de certaines espèces telles qu'*Ophelia rathkei* ou *Nerine cirratulus* peut constituer une indication :

- "le biotope d'*Ophelia rathkei* est un sable assez fin, bien trié, à médiane comprise entre 200  $\mu$  et 300  $\mu$ , constituant des dépôts référables à diverses modalités des dunes hydrauliques, et paraissant souvent azoïques à première vue" (CHASSE et PICARD, 1968).
- "*Nerine cirratulus* vit dans les sables moyens, bien triés et sans grande cohésion, qui sont facilement bouleversés par les mouvements de l'eau. Ces sables ne contiennent presque aucune fraction fine ou très fine" (RULLIER, 1959).

Ces observations doivent être considérées avec prudence car elles s'appliquent à des secteurs très localisés. Seule une analyse granulométrique ultérieure permettra de les préciser à FLAMANVILLE.

#### 2.1.1.3 - Résultats

Les tableaux 4 et 5 mentionnent le nombre d'individus par station.

En raison de la dispersion d'*Arenicola marina* et *Ammodytes lanceolatus*, une méthode d'échantillonnage spécifique s'avérera nécessaire ; c'est pourquoi seule leur présence a été notée.

Les estrans battus, à sables homogènes et mobiles sont soumis à des remaniements fréquents. Ces conditions sont peu favorables à l'installation de communautés stables et diversifiées ; la macrofaune endogée semble pauvre dans ce type de milieu.

Il n'existe pas de peuplements bien caractérisés. On observe la succession de quelques espèces :

- les unes bien localisées, dont la position bionomique dépend essentiellement de facteurs édaphiques et bathymétriques (ex. *Ophelia rathkei* et *Nerine cirratulus*) ; il n'y a généralement que peu de faune associée à ces espèces ;
- les autres fluctuantes, dont la position, la présence ou l'absence peuvent varier en fonction de rythmes journaliers ou saisonniers (ex. Amphipodes, Isopodes, Lançons).

Les amphipodes et notamment les *Haustoriidae* (dominants) sont caractéristiques de ces estrans dénommés par SCHULZ (In Giordani Soika, 1955) *Haustorius - Bathyporeia* zone. Il considère également *Eurydice pulchra* comme caractéristique de ceux-ci.

Quatre espèces du genre *Bathyporeia* ont été recensées :

- à SIOUVILLE, *Bathyporeia pilosa* qui occupe les hauts niveaux est remplacé plus bas par *Bathyporeia pelagica*.
- à SCIOTOT, *Bathyporeia pilosa* est accompagné de *Bathyporeia sarsi* dans les hauts niveaux ; cette dernière espèce semble avoir une répartition plus large, elle atteint des niveaux légèrement inférieurs.
- à SIOUVILLE et à SCIOTOT, *Bathyporeia elegans* a été récolté (quelques individus) dans les bas niveaux.

La localisation des *Bathyporeia* et des autres espèces d'*Haustoriidae* (*Haustorius arenarius* et *Urothoe brevicornis*) a fréquemment été décrite. Les auteurs se réfèrent à différentes zones de l'estran : zone de sable sec, horizon de résurgence et zone de saturation. Celles-ci, au niveau de SIOUVILLE et SCIOTOT sont difficiles à situer car elles évoluent durant le jusant. Il sera nécessaire de mettre au point une méthode permettant de cerner cette évolution.

De plus, un certain nombre de facteurs rendent actuellement toute interprétation hasardeuse quant à la distribution et à l'importance des différentes populations d'Amphipodes :

- le choix arbitraire des stations ;
- le faible nombre d'individus récoltés ;
- l'absence de repères bathymétriques ;
- l'absence de données relatives aux facteurs du milieu ;
- les prélèvements réalisés de manière ponctuelle : en IRLANDE, FINCHAM (1971) a mis en évidence une variation saisonnière concernant la distribution de *Bathyporeia pelagica* et la dominance relative des différentes espèces du genre *Bathyporeia*.

A SIOUVILLE comme à SCIOTOT, les Annélides polychètes sont peu représentés qualitativement et quantitativement (tableaux 4 et 5) ; *Arenicola marina* semble être l'espèce ayant la plus grande répartition sur l'estran.

La présence de *Scoloplos armiger* et de *Nereis diversicolor*, en bordure du chenal, traduit une variation de salinité. La faune d'accompagnement est essentiellement constituée d'Amphipodes (*Haustoriidae*) dont la distribution ne peut être interprétée pour les mêmes raisons que celles énoncées précédemment (2.1.1.3).

- au delà des platiers rocheux, vers les bas niveaux, on retrouve un milieu battu identique à celui des anses de VAUVILLE et de SCIOTOT ; la composition de l'endofaune, à dominance d'*Haustoriidae*, est alors comparable pour des niveaux bathymétriques semblables (tableau 6).

Aux bas niveaux, les lançons (*Ammodytes lanceolatus*) sont très nombreux mais leur population étant fluctuante, cette espèce devra être considérée comme un cas particulier. Lançons et Arénicoles sont utilisés comme appât, la pêche à la palangre étant très répandue dans la région.

## 2.1.2 - Le PLATE

### 2.1.2.1 - Morphologie de l'estran

L'estran est protégé par une digue et un platier rocheux. A une rupture de pente bien marquée, succèdent de petites dunes interrompues par les méandres d'un chenal.

### 2.1.2.2 - Sédimentologie

L'atténuation des courants dans ce secteur favorise le dépôt de sédiments fins.

### 2.1.2.3 - Résultats

Cette zone, très hétérogène du point de vue morphologique, ne nous permet de présenter pour l'instant que les grands traits de ce secteur :

- dans les hauts niveaux, sur une largeur d'environ 100 m, s'étend une plage de sable sec dont la partie supérieure n'est atteinte que par les marées de vives eaux. Une rupture de pente au bas de cette plage laisse apparaître un horizon de résurgence. Le substrat est alors composé de sable hétérogène auquel sont mélangés des graviers. Ces sédiments, comme ceux des niveaux supérieurs, sont dépourvus de faune.
- entre les platiers s'étend une zone abritée à sédiments fins où se succèdent de petites dunes. Les Annélides Polychètes y dominent, notamment des psammivores (*Arenicola marina*, *Capitellidae*) et des deposit-feeders (*Spionidae*).

Espèces	Distances en m à partir du pied de la dune									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	
. <i>Bathyporeia pilosa</i>	49	12		1	1			4		
. <i>Eurydice affinis</i>		3	7	3	2					
. <i>Eurydice pulchra</i>		3	4		2		1			
. <i>Haustorius arenarius</i>		3			1		1			
. <i>Ophelia rathkei</i>			9	11	1					
. Némertes			1			2		1		
. <i>Arenicola marina</i>			+	+	+	+	+			
. <i>Bathyporeia pelagica</i>				1	4	16	9	6	1	
. Cumacés				1					3	
. <i>Pontocrates arenarius</i>						2	2	5		
. <i>Urothoë brevicornis</i>						1		1		
. Mysidacés						3	3		2	
. <i>Nephtys cirrosa</i>		1					1	1	2	
. <i>Paraonis fulgens</i>							1	1	2	
. <i>Anmodytes lancea</i>							+	+	+	
. <i>Lanice conchilega</i>								1	2	
. <i>Spio filicornis</i>								1	1	
. <i>Spiophanes bombyx</i>									1	
. <i>Bathyporeia elegans</i>									2	

— TABLEAU 4 —

## REPARTITION DE LA FAUNE : RADIALE TS1

Les chiffres correspondent au nombre d'individus par prélèvement

+ : les espèces non dénombrées en raison de leur répartition particulière.

Espèces	Distances en m à partir du pied de la dune									
	50	100	150	200	250	300	350	400	425	
. <i>Eurydice affinis</i>	4	2	5							
. <i>Bathyporeia pilosa</i>	1		13	2						
. <i>Bathyporeia sarsi</i>	12	1	30	3	3			1		
. Némertes	1		1	1	3	4	1	1		
. <i>Nerine cirratulus</i>		1	2							
. <i>Arenicola marina</i>		+	+	+	+	+				
. <i>Ophelia rathkei</i>		8	6	4	1	1	1			
. <i>Urothoë brevicornis</i>		3	5	7	6	5	1	1		
. <i>Pontocrates arenarius</i>			2	1	3	1	1	2	2	
. <i>Haustorius arenarius</i>				1		1				
. <i>Bathyporeia pelagica</i>					1					
. <i>Paraonis fulgens</i>					1	2	4	4	4	
. <i>Ammodytes lancea</i>					+	+	+	+	+	
. Mysidacés						2	1	2		
. Cumacés						3		1		
. <i>Bathyporeia elegans</i>							1			
. <i>Nephtys cirrosa</i>							1	1		
. <i>Spio filicornis</i>								2	1	
. <i>Lanice conchilega</i>									1	

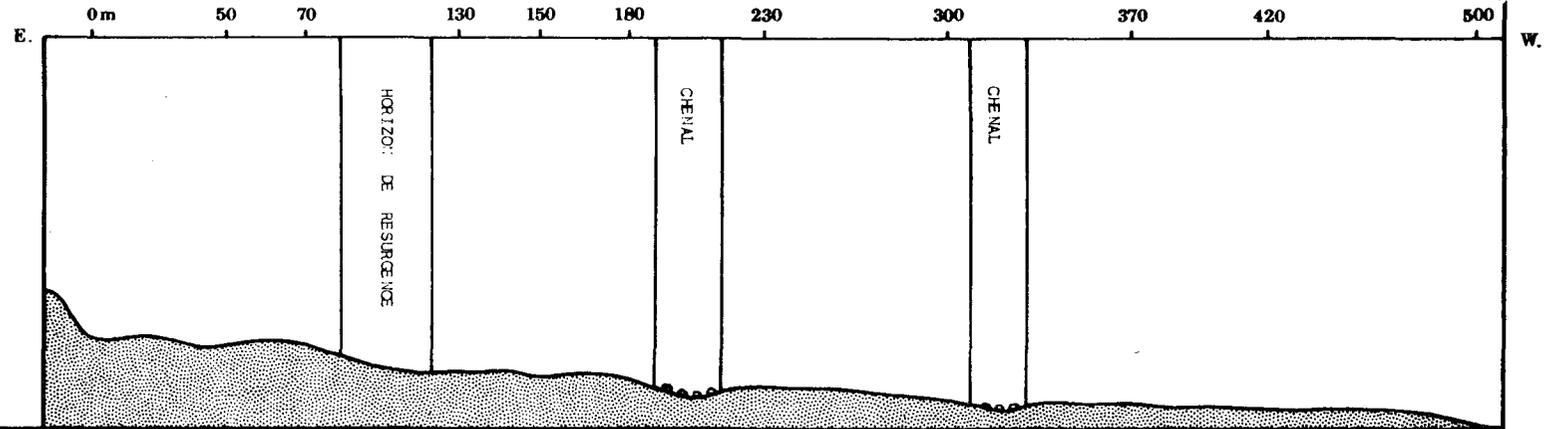
— TABLEAU 5 —

## REPARTITION DE LA FAUNE : RADIALE TS2

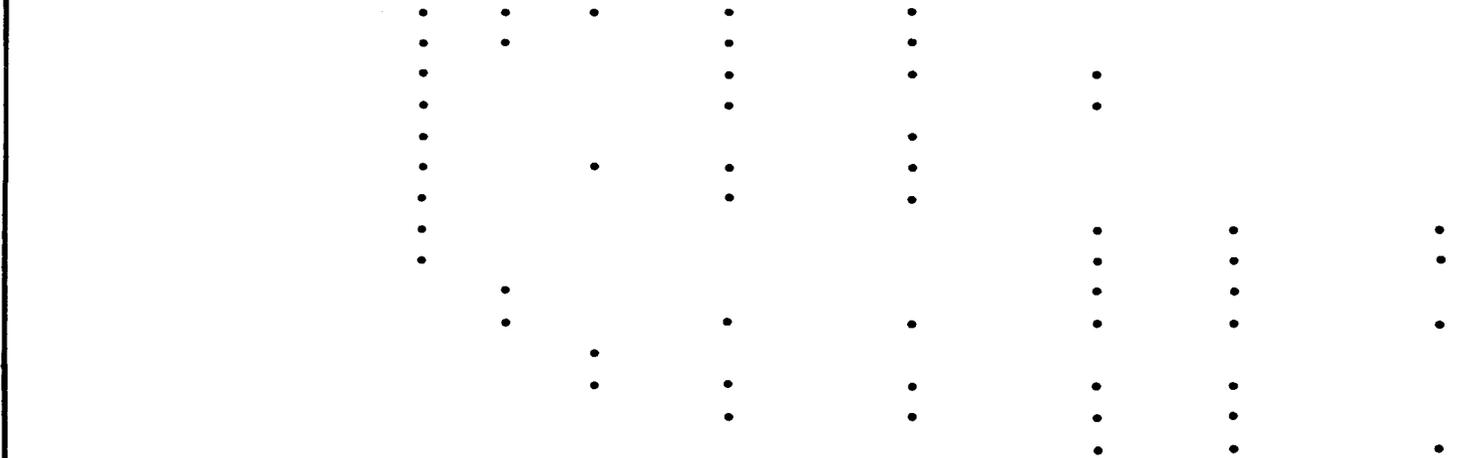
Les chiffres correspondent au nombre d'individus par prélèvements  
+ : les espèces non dénombrées en raison de leur répartition particulière.

figure 13

Profil schématique  
du transect TS3



- Arenicola marina
- Scolelenis ciliata
- Bathyporeia sarsi
- Urothoe grimaldi
- Bathyporeia pilosa
- Scolelepis fuliginosa
- Spio filicornis
- Paraonis fulgens
- Urothoe brevicornis
- Haustorius arenarius
- Bathyporeia pelagica
- Nereis diversicolor
- Scoloplos armiger
- Pontocrates arenarius
- Bathyporeia elegans



Espèces	Distances en m. à partir du pied de la dune									
	50	70	130	150	180	230	300	370	420	500
. <i>Phyllodoce mucosa</i>							1			
. <i>Nereis diversicolor</i>					7					
. <i>Scoloplos armiger</i>					1	14	49	2	1	
. <i>Scolecopsis fuliginosa</i>			7		372	208	3			1
. <i>Scolecopsis ciliata</i>			1	7		5	3			
. <i>Spio filicornis</i>			3			22	106			2
. <i>Paraonis fulgens</i>			5					1	22	3
. <i>Arenicola marina</i>			+	+	+	+	+			
. <i>Capitellidae indét.</i>			+	+	+	+	+			
. Némertes			2	2				3		
. Mysidacés							1		1	1
. Cumacés							15		2	1
. <i>Bathyporeia elegans</i>								4	4	2
. <i>Bathyporeia pelagica</i>				12		1	3	6	5	3
. <i>Bathyporeia pilosa</i>			3				10			
. <i>Bathyporeia sarsi</i>			2			49	3	1		
. <i>Haustorius arenarius</i>				7				6	1	
. <i>Urothoë grimaldi</i>			1			1		1		
. <i>Urothoë brevicornis</i>			1					4	2	1
. <i>Pontocrates arenarius</i>						4	1	5	5	
. <i>Carcinus maenas</i>			1							

TABLEAU 6

## REPARTITION DE LA FAUNE : RADIALE TS3

Les chiffres correspondent au nombre d'individus par prélèvement

+ : les espèces non dénombrées en raison de leur répartition particulière.

## 2.2 - ETUDE DU BENTHOS DES SUBSTRATS DURS INTERTIDEAUX

Le Cap de FLAMANVILLE et la Pointe du ROZEL, qui représentent l'essentiel des substrats durs intertidaux, sont différenciés par leur aspect morphologique, leur constitution géologique et le régime hydrodynamique auxquels ils sont soumis.

Une reconnaissance a permis, pour chacun de ces sites, une description sommaire de l'étagement des principaux peuplements benthiques.

Des relevés qualitatifs au Cap de FLAMANVILLE, qualificatifs et phytosociologiques à la Pointe du ROZEL, ont été effectués le long de deux radiales (fig. 14 et 16), et analysés au laboratoire.

### 2.2.1 - Cap de FLAMANVILLE

#### 2.2.1.1 - Morphologie de l'estran

L'avancée que constitue le Cap, dans un secteur marin où règnent de forts courants, expose l'estran à un mode battu.

Rocheux, constitué par une grossière alternance d'éperons d'orientation générale Est-Ouest et de couloirs comportant des champs de blocs érodés en contrebas, l'estran épouse la forme circulaire du Cap ; abrupt, il est d'accès difficile.

#### 2.2.1.2 - Physionomie de l'étagement

Depuis les plus hauts niveaux de la zone de balancement des marées jusqu'aux niveaux inférieurs, on observe une succession verticale des peuplements végétaux et animaux liée essentiellement aux conditions d'humectation, facteur écologique dominant dans cette zone. Ces peuplements permettent de reconnaître un certain nombre d'étages classiquement définis.

##### Etage supralittoral

C'est la zone humectée par les embruns et envahie par les pleines mers de vives eaux, où les organismes supportent ou exigent une émergence continue.

Le peuplement fondamental est représenté par des lichens encroûtants (*Xanthoria parietina*, *Caloplaca marina*) et des organismes inféodés aux failles (*Ligia oceanica*, *Littorina neritoides*) où notamment les variations d'humidité sont atténuées par rapport au milieu ambiant.

#### Etage médiolittoral

Il se caractérise par des peuplements qui supportent ou exigent des émergences quelque peu prolongées mais ne tolèrent pas d'immersion continue. On y distingue deux horizons :

- le médiolittoral supérieur : représenté par des plaques de *Lichina pygmaea*, lichen noir caractéristique des milieux battus, et par des touffes clairsemées de *Pelvetia canaliculata*, algue qui, en mode plus ou moins abrité forme habituellement une ceinture bien marquée ;
- le médiolittoral inférieur : représenté par des ceintures très fragmentées de *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus*. De nombreuses cuvettes de rétention parsèment les éperons rocheux et permettent le maintien d'espèces de plus bas niveaux. En dehors des cuvettes, la végétation se raréfie ; le substrat est colonisé par des espèces animales telles *Patella vulgata*, *Balanus balanoides* et de rares individus de *Chtamalus stellatus*. SOUTHWARD et CRISP (1956) indiquent qu'en 1954 le Nord-Ouest du COTENTIN constituait la limite Nord de *Chtamalus stellatus* pour les côtes françaises. *Balanus balanoides* et *Chtamalus stellatus* sont en compétition directe : ces espèces évoluent parfois vers un état d'équilibre ; cependant des modifications de conditions du milieu peuvent favoriser l'une ou l'autre. Il est possible que la température ait une influence prépondérante sur leur abondance relative. L'étude dynamique de ces deux populations s'avère nécessaire.

#### Etage infralittoral

C'est la zone qui n'émerge qu'aux basses mers de vives eaux. Seule sa région supérieure a pu être explorée : elle est marquée par l'abondance des algues Rhodophycées *Rhodymenia palmata* et *Laurencia pinnatifida* (espèce de mode battu), et Phéophycées *Laminaria saccharina* et *Laminaria digitata*. *Balanus balanoides* est remplacé par *Balanus perforatus*.

De part et d'autre du Cap, une ceinture à *Rhodothamniella floridula* a été observée au niveau des rochers ensablés.

### 2.2.1.3 - Etude d'une radiale

#### a) Critères de choix

La radiale a été réalisée à l'anse du QUEDOY sur un éperon rocheux correspondant à l'avancée maximale du Cap de FLAMANVILLE ; elle s'étend sur 200 m.

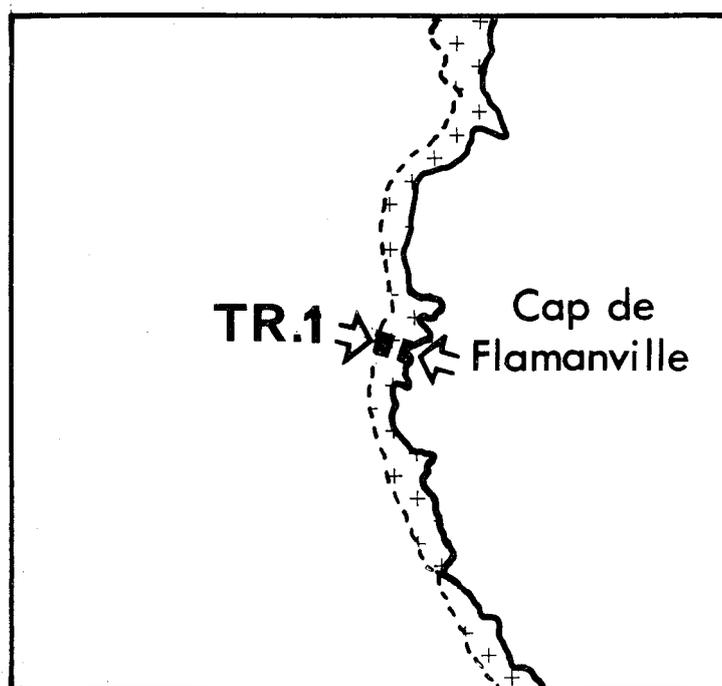


Figure 14 : localisation de la radiale TR1  
Anse du QUEDOY (Cap de FLAMANVILLE)  
Carte : les Pieux n° 7-8, échelle 1/25 000

b) Morphologie

L'éperon très faillé, présente trois décrochements principaux ; six cuvettes de rétention importantes sont échelonnées de la zone à *Pelvetia canaliculata* jusqu'aux laminaires.



Photo 6 : Cap de FLAMANVILLE

L'éperon rocheux, parsemé de cuvettes de rétention  
(photo T. BELSHER)

c ) Résultats

Au total, 120 espèces algales et animales ont été déterminées. Seules sont mentionnées les espèces apparaissant comme les plus caractéristiques de l'étagement et les plus remarquables par leurs particularités biologiques (taille, abondance, etc.).

Une liste rassemble toutes les espèces et indique leur répartition le long de la radiale (tableau 7).

RELEVÉ R1

- . la roche très faillée, est recouverte à 80 % par le lichen fruticuleux vert *Ramalina scopulorum*,
- . la faune, limitée à deux espèces (*Littorina neritoides*, *Ligia oceanica*), est inféodée aux failles à orientation Nord et Ouest.

RELEVÉ R2

- . les parois orientées à l'Ouest sont recouvertes à 5 % par les lichens jaunes encroûtants *Xanthoria parietina* et *Caloplaca marina* alors que celles orientées au Nord et au Sud sont recouvertes à 50 % par le lichen noir encroûtant *Verrucaria maura*.
- . dans les failles de toutes orientations :

*Littorina neritoides*

*Littorina saxatilis*

*Ligia oceanica*

RELEVÉ R3

- . *Verrucaria maura* est abondant sur les parois orientées à l'Ouest, alors que celles orientées au Nord, plus humides, sont colonisées par de grandes taches rouges de l'algue *Hildenbrandia prototypus* et par *Littorina saxatilis*, en grande concentration.

- . une cuvette de rétention, frangée par l'algue verte *Enteromorpha compressa* (indicatrice de dessalure) abrite les Gastéropodes *Patella vulgata* et *Littorina saxatilis*.

Les cuvettes de hauts niveaux sont soumises à des variations thermohalines d'autant plus fortes que leurs dimensions sont faibles.

#### RELEVÉ R4

- . sur les parois verticales orientées au Sud, présence de taches éparses de *Lichina pygmaea* qui constituent un biotope particulier pour des espèces telles : *Lasea rubra*, *Littorina neritoides*, *Littorina saxatilis* (juvénile), et *Ligia oceanica* (juvénile)



Photo 7 : Cap de FLAMANVILLE

Taches éparses de *Lichina pygmaea* sur des parois orientées au Sud

(photo T. Belsher)

Les rares touffes de *Pelvetia canaliculata* sont superposées aux taches rouges d'*Hildenbrandia prototypus*.

. le fond d'une cuvette de rétention, plus grande que la précédente et de salinité plus constante, est recouvert d'une croûte mince de l'algue encroûtante rose *Lithophyllum incrustans*.

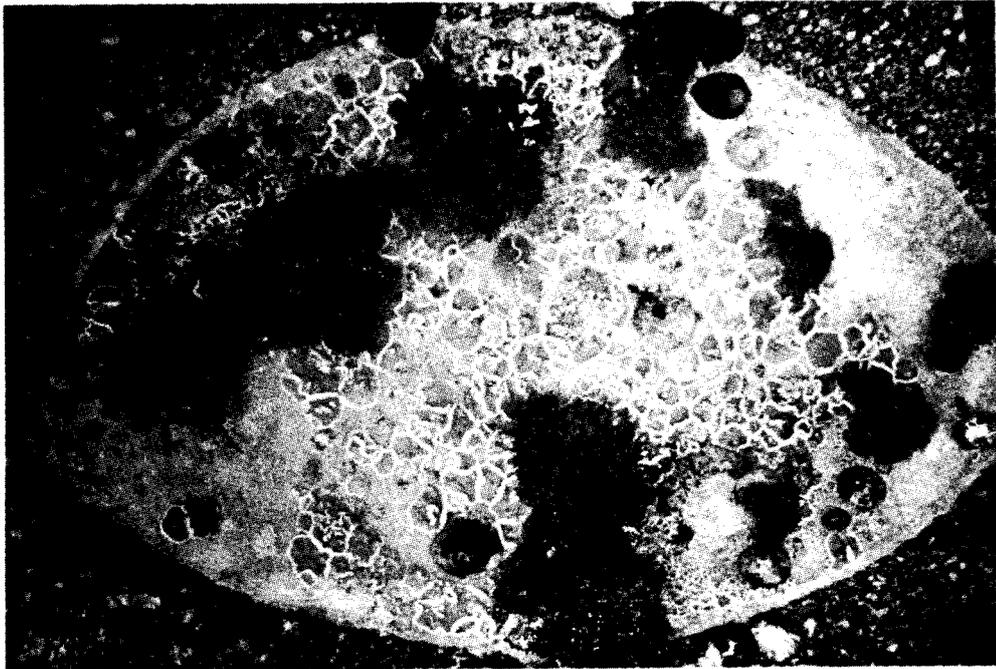


Photo 8 : Cap de FLAMANVILLE

Cuvette de rétention : la végétation algale est strictement inféodée à la retenue d'eau de mer  
(photo T. Belsher)

Ce relevé marque le passage au médiolittoral.

Du relevé R5 au relevé R8 se succèdent 4 cuvettes de rétention, de plus en plus profondes. La végétation leur est essentiellement inféodée : *Lithophyllum incrustans* domine et devient de plus en plus épais vers les bas niveaux, ce qui permet l'installation d'une cohorte d'espèces animales telles *Polydora polybrachiata* et *Dodecaceria concharum*. Dans cette cuvette, on remarque aussi *Gibbula umbilicalis* et *Gibbula pennanti*. D'autres algues traduisent par leur apparition et leur abondance le passage progressif du médiolittoral supérieur à l'infralittoral supérieur : *Corallina officinalis*, *Corallina mediterranea*, *Bifurcaria rotunda*, *Fucus vesiculosus*.

Autour des cuvettes de rétention, la descente vers l'infralittoral est marquée par l'augmentation progressive du nombre de Patelles et de *Balanus balanoides*.

#### RELEVÉ R9

Le relevé a été effectué au niveau d'une plateforme précédant un champ de blocs. De nombreuses espèces infralittorales apparaissent : *Fucus serratus*, *Laminaria saccharina*, *Rhodomenia palmata* (dominant).

Un surplomb, dominant la plateforme, est recouvert de Spongiaires : *Hymeniacidon sanguinea* et *Halichondria panicea*. Remplacement de *Balanus balanoides* par *Balanus perforatus* ; apparition de *Nucella lapillus*. Des patelles ne subsiste que *Patella aspera*.

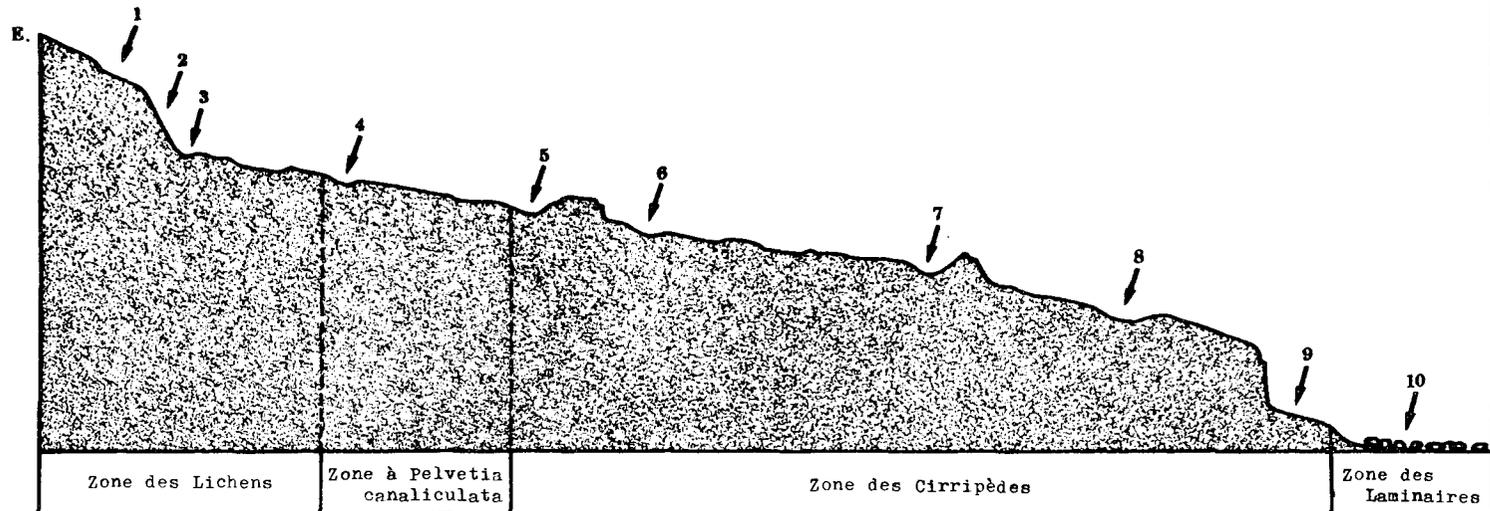
#### RELEVÉ R10

Champ de blocs terminal de la radiale : *Rhodomenia palmata* (abondant) et *Gigartina stellata* (rare).

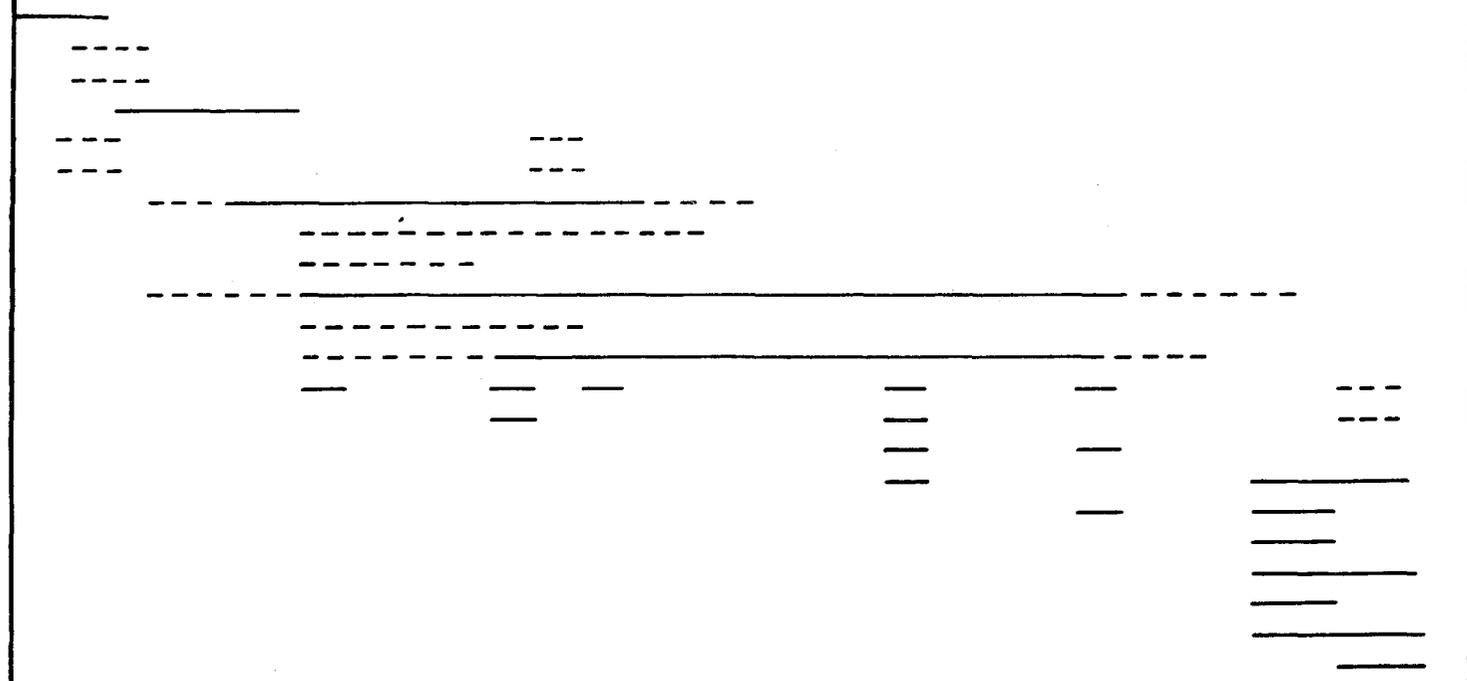
Sur les blocs, la faune est pratiquement inexistante ; sous les blocs, grand-nombre d'espèces vagiles.

figure 15

Profil schématique  
du transect TR1



- Ramalina scopularum
- Xanthoria parietina
- Caloplaca marina
- Verrucaria maura
- Littorina neritoides
- Ligia oceanica
- Littorina saxatilis
- Lichina pygmaea
- Pelvetia canaliculata
- Patella vulgata
- Chtamulus stellatus
- Balanus balanoides
- Lithophyllum incrustans
- Gibbula umbilicalis
- Patella intermedia
- Rhodymenia palmata
- Patella aspera
- Fucus serratus
- Laminaria digitata
- Balanus perforatus
- Balanus crenatus
- Gibbula cineraria



- TABLEAU 7 -

Relevés														
		Espèces	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
o	- <i>Ramalina scopulorum</i>	+												
o	. <i>Littorina neritoides</i>	+	+				+							
o	- <i>Ligia oceanica</i>	+	+				+							
o	- <i>Xanthoria parietina</i>		+											
o	- <i>Caloplaca marina</i>		+											
o	- <i>Verrucaria maura</i>		+	+										
o *	. <i>Littorina saxatilis</i>		+	+	+	+	+							
o	- <i>Hildenbrandia prototypus</i>			+	+	+								
*	- <i>Enteromorpha compressa</i>			+		+	+	+	+	+				
o *	. <i>Patella vulgata</i>			+	+	+	+	+	+	+				+
o	- <i>Pelvetia canaliculata</i>				+									
o	- <i>Lichina pygmaea</i>				+	+	+							
o	. <i>Chtamalus stellatus</i>				+	+	+							
*	- <i>Ulva rigida</i>				+	+	+							
*	- <i>Enteromorpha ramulosa</i>				+				+					
*	. <i>Monodonta lineata</i>				+	+	+			+				
*	- <i>Lithophyllum incrustans</i>				+	+	+	+	+	+				+
o	. <i>Balanus balanoides</i>				+	+	+	+	+	+				
*	- <i>Corallina mediterranea</i>				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
*	- <i>Plocamium coccineum</i>					+						+		+
*	- <i>Ectocarpus confervoides</i>							+						
*	- <i>Sphacelaria cirrosa</i>							+						
*	- <i>Erythrotrichia carnea</i>							+						
*	- <i>Dermatolithon corallinae</i>							+	+					
*	- <i>Polysiphonia sp.</i>							+	+					
*	- <i>Gelidium pulchellum</i>							+	+	+				
*	- <i>Corallina officinalis</i>							+	+		+			
*	- <i>Ceramium rubrum</i>							+	+	+	+			
o *	. <i>Gibbula pennanti</i>							+						+
o *	. <i>Gibbula umbilicalis</i>							+		+				+
*	- <i>Achrochaetium daviesii</i>								+					
*	- <i>Monostroma obscurum</i>								+					
*	- <i>Bifurcaria rotunda</i>								+					

		Relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espèces												
*	-	<i>Heterosiphonia plumosa</i>							+			
*	-	<i>Porphyra</i> sp.							+			
*	-	<i>Ceramium ciliatum</i>							+			
*	-	<i>Cystoseira</i> sp.							+			
*	-	<i>Ulva lactuca</i>							+			
*	-	<i>Cladophora pellucida</i>							+			
*	-	<i>Grateloupia filicina</i>							+			
*	-	<i>Polysiphonia elongata</i>							+			
*	-	<i>Melobesia membranacea</i>							+			
*	-	<i>Laminaria digitata</i>							+			
(*)	.	<i>Polycirrus</i> sp.							+			
(*)	.	<i>Potamilla toreilli</i>							+			
(*)	.	<i>Golfingia vulgaris</i>							+			
*	.	<i>Acanthochitona crinitus</i>							+			
(*)	.	<i>Syllis amica</i>							+	+		
(*)	.	<i>Perinereis marionii</i>							+	+		
(*)	.	<i>Platynereis dumerilii</i>							+	+		
(*)	.	<i>Polydora polybrachiata</i>							+	+		
(*)	.	<i>Dodecaceria concharum</i>							+	+		
*	.	<i>Patella intermedia</i>							+	+		
*	.	<i>Pilumnus hirtellus</i>							+	+		
*	.	<i>Syllis</i> sp.							+		+	
(*)	.	<i>Dynamyne bidentata</i>							+		+	
o *	-	<i>Codium tomentosum</i>							+		+	
o *	-	<i>Chondrus crispus</i>							+		+	
*	.	<i>Musculus discors</i>							+		+	
(*)	.	<i>Lasea rubra</i>							+		+	
*	-	<i>Rhodymenia palmata</i>							+		+	+
*	-	<i>Gastroclonium ovatum</i>							+			+
(*)	.	<i>Polymnia nesidensis</i>							+			+
*	-	<i>Cladophora</i> sp.								+		
*	-	<i>Ralfsia verrucosa</i>								+		
*	-	<i>Fucus vesiculosus</i>								+		
(*)	.	<i>Eulalia viridis</i>								+		



	Espèces	Relevés											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
*	. <i>Idotea baltica</i>												+
*	. <i>Melita palmata</i>												+
*	. <i>Gammarus sp.</i>												+
*	. <i>Porcellana platych</i>												+
*	. <i>Macropipus puber</i>												+
*	. <i>Nerophis lumbriciformis</i>												+
*	. <i>Blennius pholis</i>												+
*	. <i>Lepadogaster gouani</i>												+

TABLEAU 7

## LISTE DES ESPECES DE LA RADIALE TR1

— Espèces végétales

• Espèces animales

o Espèces hors des cuvettes

\* Espèces présentes dans les cuvettes

(\*) Faune des Mélobésiées

## 2.2.2 - Pointe du ROZEL

### 2.2.2.1 - Morphologie de l'estran

L'estran s'étend du Nord au Sud sur 2 km et de l'Est à l'Ouest sur 300 à 500 m. Il est formé par un platier rocheux constitué de dalles de schistes ; celles-ci déterminent, par rapport à la ligne de plus grande pente, un angle d'environ 30°.

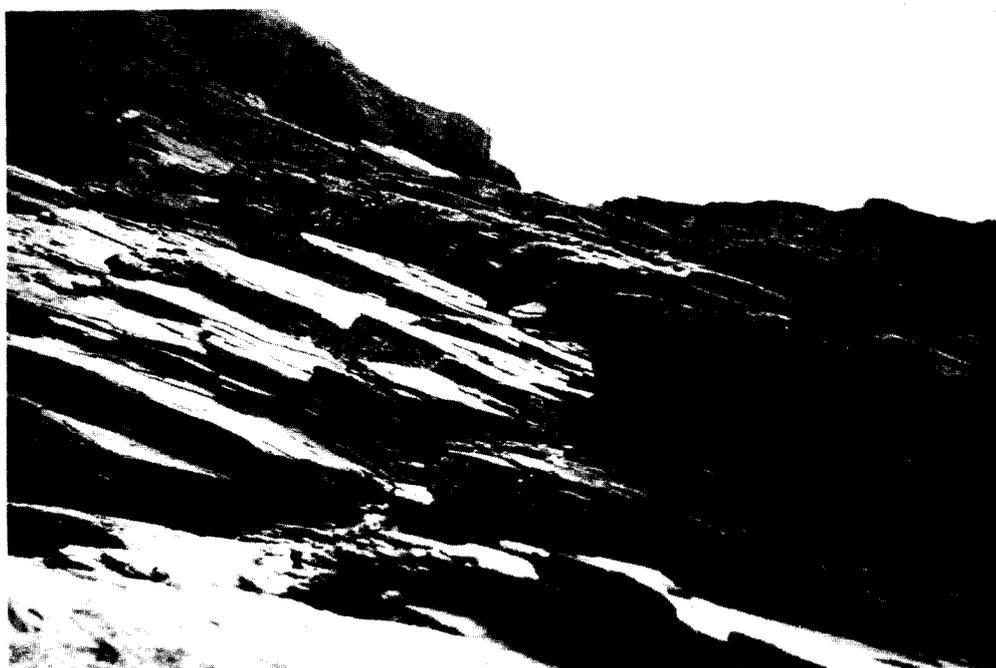


Photo 9 : Pointe du ROZEL  
Dalles schisteuses  
(photo T. Belsher)

L'ensemble, très faillé, est parsemé de nombreuses cuvettes de rétention.

Un aspect particulier du substrat est à noter : la présence de lithoclasses dues à la nature même du schiste et aux actions conjuguées de facteurs physico-chimiques de l'atmosphère et de la mer.

#### 2.2.2.2 - Physionomie de l'étagement

L'orientation (Ouest) de la Pointe du ROZEL est identique à celle du Cap de FLAMANVILLE ; l'estran est également de mode battu. Cependant, de par sa position géographique, les peuplements y sont mieux représentés, les ceintures animales et végétales plus étendues et bien marquées. En effet, la Pointe du ROZEL est plus en retrait par rapport au Cap de FLAMANVILLE et plus éloignée des zones de forts courants du Raz BLANCHARD.

##### a) Etage supralittoral

Les espèces végétales caractéristiques forment ici une ceinture continue et bien marquée ; les espèces animales rencontrées dans les failles sont identiques à celles de FLAMANVILLE.

##### b) Etage médiolittoral

###### - médiolittoral supérieur :

. ceinture de *Pelvetia canaliculata* mélangée de *Fucus spiralis* dans sa partie inférieure,

. parmi ces algues et sur le substrat :

*Littorina saxatilis*

*Patella vulgata*

. nombreuses cuvettes de rétention,

###### - médiolittoral inférieur :

. disparition des grandes ceintures végétales réduites à quelques touffes de *Lichina pygmaea*,

. importante ceinture du crustacé Cirripède *Balanus balanoides*,

- . présence de *Patella intermedia* et *Gibbula umbilicalis* dans les cuvettes.

c) Etage infralittoral

- importantes ceintures algales :

- . *Rhodomenia palmata*
- . *Laminaria digitata*

- à *Balanus balanoides* succède une ceinture de *Balanus perforatus*.

2.2.2.3 - Etude d'une radiale

a) Critères de choix

La radiale a été réalisée dans un secteur où les grandes ceintures végétales et animales paraissent étagées de façon caractéristique.

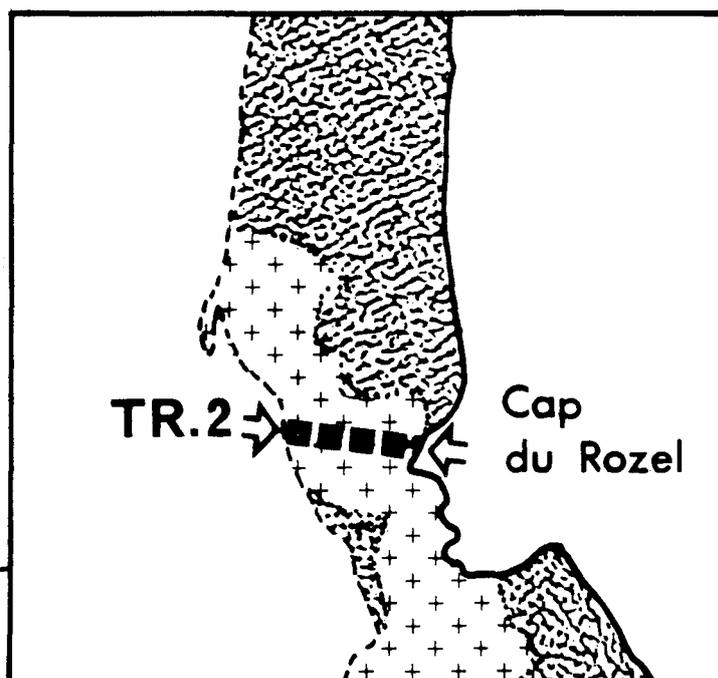


Figure 16: Localisation de la radiale TR2

Pointe du ROZEL - carte SURTAINVILLE n° 3-4 - échelle 1/25 000

### b) Morphologie

L'estran, d'une largeur de 300 m, présente une pente douce relativement homogène. La disposition des dalles de schistes détermine de petits surplombs et de nombreuses cuvettes.

### c) Résultats

- 2 relevés phytosociologiques, dans une cuvette de rétention médio-littorale et au niveau de la ceinture de *Fucus serratus*, comportant chacun une trentaine d'espèces (annexe 1) ;
- 7 relevés ont permis de déterminer une soixantaine d'espèces animales (tableau 8).

### RELEVÉ 1

- . au sommet de la radiale, les dalles de schistes, en pente douce et très faillées, sont recouvertes à 90 % par des lichens :

*Xanthoria parietina*

*Caloplaca marina*

*Verrucaria maura*

- . dans les cuvettes de rétention :

*Littorina saxatilis*

*Monodonta lineata*

. dans les lithoclases :

*Littorina neritoides*

*Littorina saxatilis* (juvénile)

*Ligia oceanica*

*Orchestia mediterranea* : très abondant.

Ces espèces sont caractéristiques de l'étage supralittoral, à l'exception de *Littorina saxatilis* et *Monodonta lineata*, qui constituent donc une enclave du médiolittoral dans le supralittoral.

#### RELEVÉ R2

. aux lichens succède une ceinture de *Pelvetia canaliculata* dont le recouvrement est discontinu.

Peu d'espèces ont été recensées à ce niveau ; *Littorina saxatilis* domine.

. dans les cuvettes :

*Monodonta lineata*

*Patella vulgata* : rare

. dans les lithoclases

*Lasea rubra*

*Ligia oceanica*

*Orchestia mediterranea*

Insectes coléoptères : *Staphilinidae*

RELEVÉ R3

- . une ceinture de *Fucus spiralis* succède à *Pelvetia canaliculata* qui subsiste en touffes éparses,

A ce niveau, l'épifaune est représentée par :

<i>Littorina saxatilis</i>	}	rares individus
<i>Patella vulgata</i>		
<i>Balanus balanoides</i>		

- . dans les cuvettes

*Littorina saxatilis*  
*Monodonta lineata*  
*Patella vulgata*  
*Gibbula umbilicalis*  
*Actinia equina*

- . les lithoclasses abritent des peuplements sous-jacents particuliers représentés notamment par :

*Cingula trifasciata*  
*Stolidomopsis bidentata*  
*Lasea rubra*  
*Sphaeroma serratum*  
*Hydroschendyla submarina*

La réserve d'air emprisonnée dans les lithoclasses pendant l'immersion, permet l'installation d'espèces à vie aérienne, telles *Stolidomopsis bidentata* (Gastéropode pulmoné) et *Hydroschenchyla submarina* (Myriapode).

RELEVÉ R4

Un surplomb orienté Est, au pied duquel s'étend une cuvette assez importante, rompt l'homogénéité de la pente.

La végétation est inféodée aux cuvettes (annexe 1 : relevés phytosociologiques et traitement des données) :

. hors des cuvette l'épifaune est identique à R3 ;

. dans la cuvette tapissée de Mélobésiées :

*Anemonia sulcata*

*Patella vulgata*

*Monodonta lineata*

*Gibbula umbilicalis* : espèce dominante

. la faune associée aux Corallinacées est semblable à celle du Cap de FLAMANVILLE (tableau 3).

#### RELEVÉ R5

Au delà du surplomb, on retrouve un platier en pente douce avec quelques points surélevés parsemés de taches de *Lichina pygmaea* :

. le substrat est recouvert à 80 % de Crustacés Cirripèdes : *Balanus balanoides* et de rares individus de *Chtamalus stellatus*.

. dans les lithoclases :

*Lasea rubra*

*Ligia oceanica* ) très abondants

*Sphaeroma serratum* )

Larves d'insectes

#### RELEVÉ R6

Le platier est interrompu par de nombreuses diaclases qui déterminent des surplombs verticaux,

- . sur le platier, *Balanus balanoides* subsiste mais devient moins abondant ; il est remplacé sur les parois verticales orientées Est par *Balanus perforatus*. Apparition de *Patella intermedia* et *Nucella lapillus*.

Ce relevé marque le passage du médio à l'infralittoral.

- . la faune des lithoclastes est très diversifiée mais seules quelques espèces ont été recensées (tableau 3).

#### RELEVÉ R7

- . le peuplement algal, abondant, est essentiellement représenté par :

*Rhodymenia palmata*

*Laminaria saccharina*

*Laminaria digitata*

(annexe 1 : relevé phytosociologique n° 2 et exploitation des données).

*Balanus perforatus* recouvre à 90 % les parois verticales alors que *Balanus balanoides* a totalement disparu.

A ce niveau on note l'apparition de :

*Patella aspera*

*Gibbula cineraria*

*Calliostoma zizyphinum*

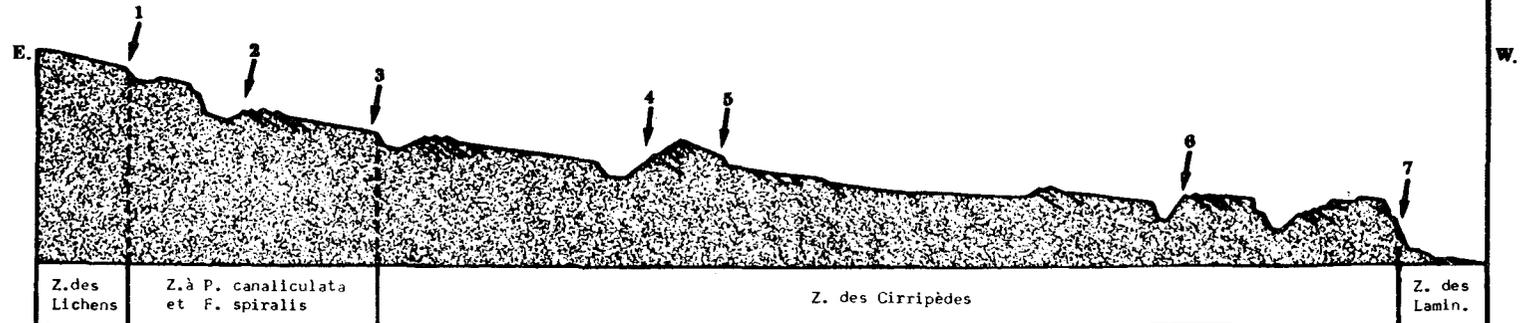
*Trivia monacha*

*Ocenebra erinacea*

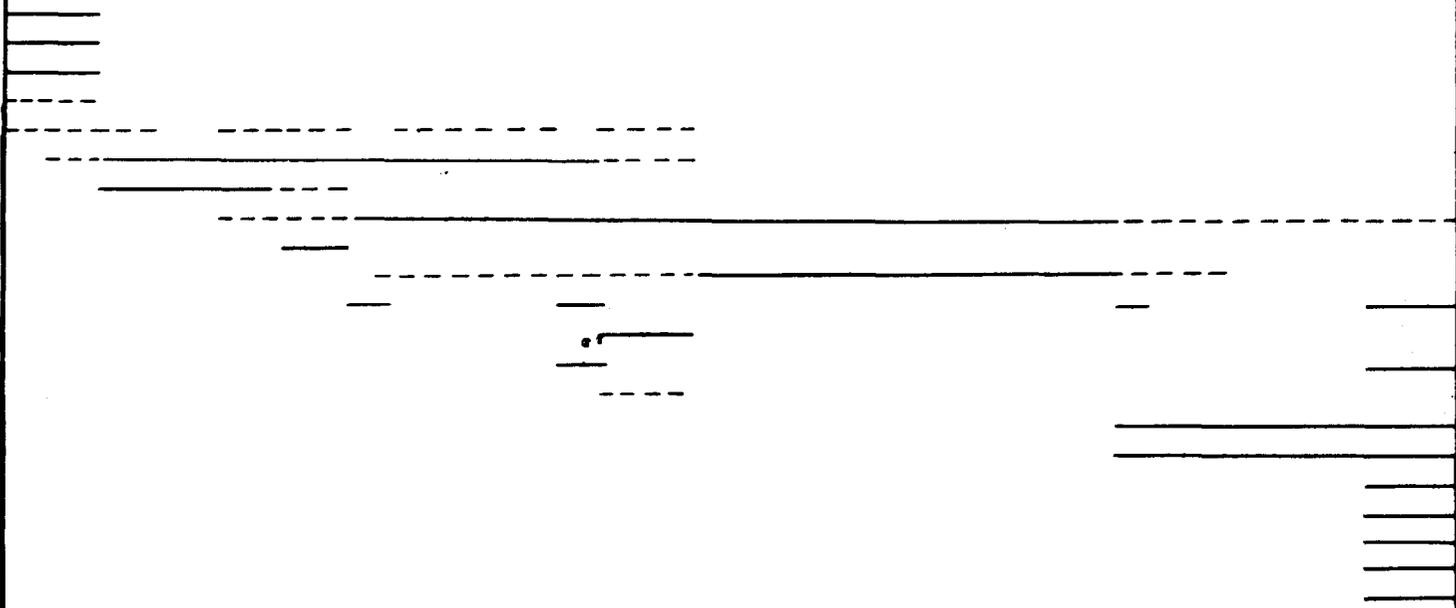
Afin de réaliser une étude détaillée des peuplements algaux du site de FLAMANVILLE, une série de relevés phytosociologiques a été entreprise. Deux relevés concernant la Pointe du ROZEL, sont donnés en exemple (l'annexe 1 met en évidence les premiers résultats obtenus). Tous les relevés ont été effectués par grattage intégral d'une surface de 400 cm<sup>2</sup>, sur des dalles de schistes inclinées à 30°, orientées Ouest. Ils constituent également les premiers jalons pour la détermination d'une aire minima de relevé.

figure 17

Profil schématique  
du transect TR2



- Xanthoria parietina
- Caloplaca marina
- Verrucaria maura
- Littorina neritoides
- Ligia oceanica
- Littorina saxatilis
- Pelvetia canaliculata
- Patella vulgata
- Fucus spiralis
- Balanus balanoides
- Gibbula umbilicalis
- Lichina pygmaea
- Lithophyllum incrustans
- Chthamalus stellatus
- Patella intermedia
- Balanus perforatus
- Rhodymenia palmata
- Fucus serratus
- Laminaria digitata
- Patella aspera
- Gibbula cineraria



## TABLEAU 8

## ESPECES ANIMALES ET GRANDES CEINTURES VEGETALES

## RADIALE TR2

- Espèces végétales
- Espèces animales
- o Espèces hors des cuvettes
- Faune des lithoclases
- \* Espèces présentes dans les cuvettes
- (\*) Faune des Mélobésiées

		Relevés						
Espèces		1	2	3	4	5	6	7
o	- <i>Xanthoria parietina</i>	+						
o	- <i>Caloplaca marina</i>	+						
o	- <i>Verrucaria maura</i>	+						
o ●	. <i>Littorina neritoides</i>	+						
●	. <i>Orchestia mediterranea</i>	+	+	+				
*	. <i>Monodonta lineata</i>	+	+	+	+			
o ●	. <i>Ligia oceanica</i>	+	+	+		+		
o ● *	. <i>Littorina saxatilis</i>	+	+	+	+	+		
●	. <i>Staphilinidae</i>		+					
o	- <i>Pelvetia canaliculata</i>		+	+				
● (*)	. <i>Lasea rubra</i>		+	+	+	+	+	
o *	. <i>Patella vulgata</i>		+	+	+	+	+	+
o *	- <i>Fucus spiralis</i>			+				
*	. <i>Actinia equina</i>			+				
●	. <i>Hydroschendyla submarina</i>			+				
●	. <i>Stolidomopsis bidentata</i>			+				
●	. <i>Sphaeroma serratum</i>			+		+	+	
●	. <i>Cingula trifasciata</i>			+			+	
o	. <i>Balanus balanoides</i>			+	+	+	+	
o *	. <i>Gibbula umbilicalis</i>			+	+		+	+
*	. <i>Acanthochitona crinitus</i>				+			
*	. <i>Tanais cavolinii</i>				+			
*	. <i>Dynamene bidentata</i>				+			
*	. <i>Sunamphitoe pelagica</i>				+			
(*)	. <i>Syllis gracilis</i>				+			
(*)	. <i>Perinereis cultrifera</i>				+			
(*)	. <i>Platynereis dumerilii</i>				+			
(*)	. <i>Polydora polybrachiata</i>				+			
(*)	. <i>Dodecaceria concharum</i>				+			
*	. <i>Anemonia sulcata</i>				+		+	
o *	. <i>Hymeniacidon sanguinea</i>				+		+	+
o *	. <i>Mytilus edulis</i>				+		+	+

Espèces		Relevés						
		1	2	3	4	5	6	7
*	. <i>Amphipholis squamata</i>				+			+
*	- <i>Lithophyllum incrustans</i>				+			+
(*)	. <i>Lysidice ninetta</i>				+			+
o	. <i>Chtamalus stellatus</i>					+		
o	. <i>Elminius modestus</i>						+	
*	. <i>Cancer pagurus</i>						+	
*	. <i>Carcinus moenas</i>						+	
●	. <i>Cirratulus cirratus</i>						+	
●	. Némertes						+	
●	. <i>Acariens</i>						+	
●	. <i>Eulalia viridis</i>						+	+
●	. <i>Syllis amica</i>						+	+
●	. <i>Perinereis marionii</i>						+	+
o *	. <i>Patella intermedia</i>						+	+
o *	. <i>Nucella lapillus</i>						+	+
o *	. <i>Balanus perforatus</i>						+	+
o *	- <i>Fucus serratus</i>							+
*	- <i>Laminaria digitata</i>							+
*	- <i>Rhodomenia palmata</i>							+
●	. <i>Lumbriconereis impatiens</i>							+
●	. <i>Terebella lapidaria</i>							+
(*)	. <i>Potamilla torelli</i>							+
(*)	. <i>Dasychone bombyx</i>							+
(*)	. <i>Pomatoceros tricheter</i>							+
(*)	. <i>Golfingia vulgaris</i>							+
*	. <i>Patella aspera</i>							+
*	. <i>Gibbula cineraria</i>							+
*	. <i>Calliostoma zizyphinum</i>							+
*	. <i>Trivia monacha</i>							+
*	. <i>Ocenebra erinacea</i>							+
*	. <i>Elasmopus rapax</i>							+
● *	. <i>Porcellana platycheles</i>							+
*	. <i>Pilumnus hirtellus</i>							+

## 2.3 - CONCLUSION

### Les peuplements benthiques intertidaux traduisent l'agitation des eaux

Le sédiment des substrats meubles, qui constitue la majeure partie des estrans du site, ne comporte pas de fraction très fine. Sans grande cohésion, il est fréquemment remis en suspension. Ces conditions sont peu favorables à l'installation de communautés stables et diversifiées. La macrofaune endogée paraît relativement pauvre ; les Amphipodes, notamment les *Haustoriidae*, sont les espèces dominantes.

Sur substrats durs, au Cap de FLAMANVILLE et à la Pointe du ROZEL, les algues corallinacées dominant et, à la Pointe du ROZEL, il y a abondance de crustacés cirripèdes. A l'inverse on assiste à une raréfaction d'espèces de mode calme, telles les algues *Fucus spiralis* et *Ascophyllum nodosum* (une des constituantes du goémon). Les ceintures végétales et animales sont fragmentées.

### Variabilité de la diversité spécifique

Deux radiales en substrat dur et trois en substrat meuble ont permis de dresser une liste non exhaustive de deux cents espèces.

Dans des secteurs restreints, abrités des houles et des courants (le Platé), le dépôt des sédiments fins favorise l'installation d'une macrofaune endogée plus diversifiée que celle des secteurs battus.

Les cuvettes de rétention parsèment les estrans rocheux et permettent l'installation d'espèces de niveaux inférieurs. D'autre part, les cuvettes profondes sont moins soumises aux variations thermohalines que le substrat environnant, aussi la diversité spécifique y est-elle plus élevée.

### Le recouvrement algal est faible

Les algues appartenant principalement aux Fucales et Laminariales ont une importance économique (goémon servant d'engrais, extraction des alginates entrant dans la composition de nombreux produits). La couverture algale permet d'évaluer à ce point de vue la richesse d'un estran rocheux : celle-ci s'avère faible.

CHAPITRE 3

---

DISTRIBUTION DES PEUPEMENTS BENTHIQUES SUBLITTORAUX

---

ENTRE LE CAP DE LA HAGUE ET LE CAP DE CARTERET

---

### 3 - DISTRIBUTION DES PEUPELEMENTS BENTHIQUES SUBLITTORAUX ENTRE LE CAP DE LA HAGUE ET LE CAP DE CARTERET (\*)

Dans le cadre de l'exploration générale du benthos de la Manche, le secteur marin qui s'étend du Cap de la HAGUE au Cap de CARTERET, a fait l'objet d'une série de prélèvements benthiques, en mai et août 1975. Il fait partie du Golfe normanno-breton, dont la région située au Sud de GUERNESEY et de JERSEY avait été étudiée auparavant (RETIERE, 1975). La figure 18 montre que l'extrémité Nord du Golfe reste à étudier, à l'exception du secteur qui fait l'objet de la présente description. Nous ne disposons pas, par conséquent de la connaissance du système édaphique régional immédiatement avoisinant, mais on peut tirer parti du travail de RETIERE (1975), pour dégager les principales homologues par rapport à la partie méridionale du Golfe normanno-breton.

#### 3.1 - Conditions climatiques

L'amplitude de la variation annuelle moyenne de température ne dépasse pas 8°5. La salinité moyenne est de l'ordre de 35 p 1000. Le brassage des eaux par les courants de marée assure une grande homogénéité verticale des eaux. Il suffit de se reporter aux cartes moyennes de température de la Manche (fig. 1), pour constater que l'extrémité Nord-Ouest du Cotentin bénéficie ainsi de conditions thermiques moins continentales que celles qui règnent dans l'angle Sud-Est du Golfe normanno-breton. La différence est encore plus grande, dans le même sens, par rapport à la Manche orientale, où interviennent en outre des dessalures plus accusées (fig. 2).

#### 3.2 - Conditions édaphiques

Le périmètre étudié se termine au Nord dans le Raz BLANCHARD, où se rencontrent les plus forts courants de marée de toute la

(\*) par Louis CABIOCH et Christian RETIERE, avec la collaboration de Gérard JOUAN et Dominique HAMON, Station Biologique de Roscoff et Laboratoire Maritime de Dinard

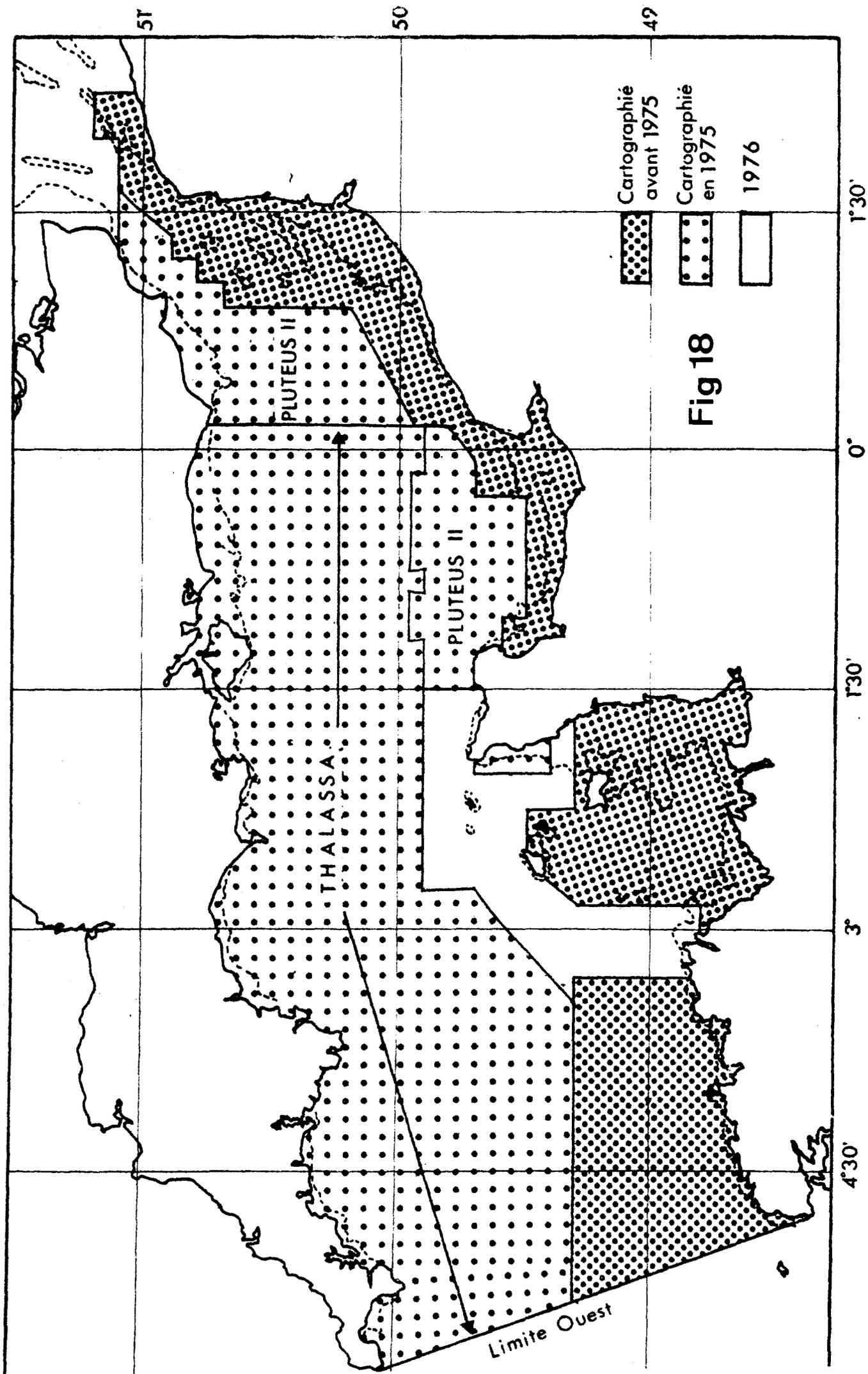


Fig 18

la Manche. Les vitesses y atteignent 10 noeuds en vive eau moyenne. Vers le Sud, l'intensité hydrodynamique diminue rapidement, puisque les courants de marée ne dépassent guère 2,5 noeuds en vive eau moyenne au Sud du parallèle du Cap de FLAMANVILLE, dans le secteur considéré. Ce gradient hydrodynamique très intense affecte fortement la distribution des sédiments. Les cailloux et les blocs qui tapissent le fond, maintenus dégagés dans le Raz BLANCHARD par la vitesse exceptionnelle du courant, se mêlent au contraire vers le Sud d'une fraction sablo-graveleuse souvent très importante.

Contrastant nettement avec ce vaste ensemble, on rencontre, à proximité du littoral, dans les anses de la côte, des dépôts de granulométrie beaucoup plus fine, constitués par des sables fins à moyens, propres, dont la présence indique, selon toute vraisemblance, un affaiblissement marqué des courants de marée.

Enfin, au voisinage des caps, les dragages ont révélé l'extension en profondeur du substrat rocheux.

#### Les peuplements du macrobenthos animal

L'analyse des similitudes entre les compositions faunistiques des stations permet de distinguer deux grands types de peuplement d'endofaune et d'épifaune vagile. Ce sont :

- le peuplement des sables fins à moyens propres à *Nephtys cirrosa*,
- le peuplement des cailloutis et graviers plus ou moins ensablés à épibiose sessile, subdivisés en un faciès à *Nucula nucleus* et un faciès d'appauvrissement, comprenant lui-même deux aspects, selon la nature du substrat.

La répartition des stations est indiquée sur la figure 19, celle des peuplements sur la figure 20, les caractéristiques sédimentologiques apparaissent sur la figure 21 sur laquelle sont représentées les courbes granulométriques moyennes correspondant au peuplement à *Ensis arcuatus* et à deux des subdivisions du peu-

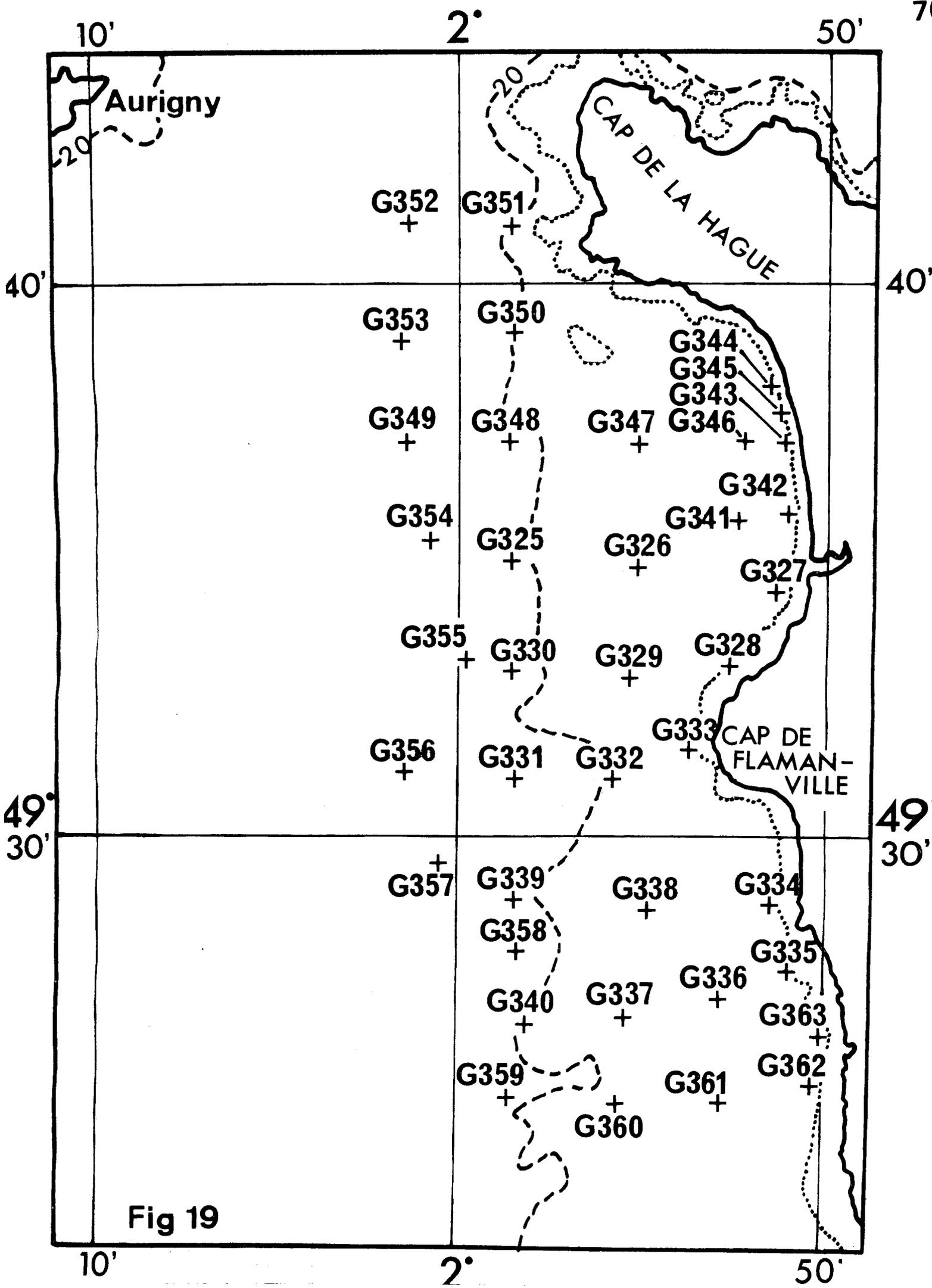


Fig 19

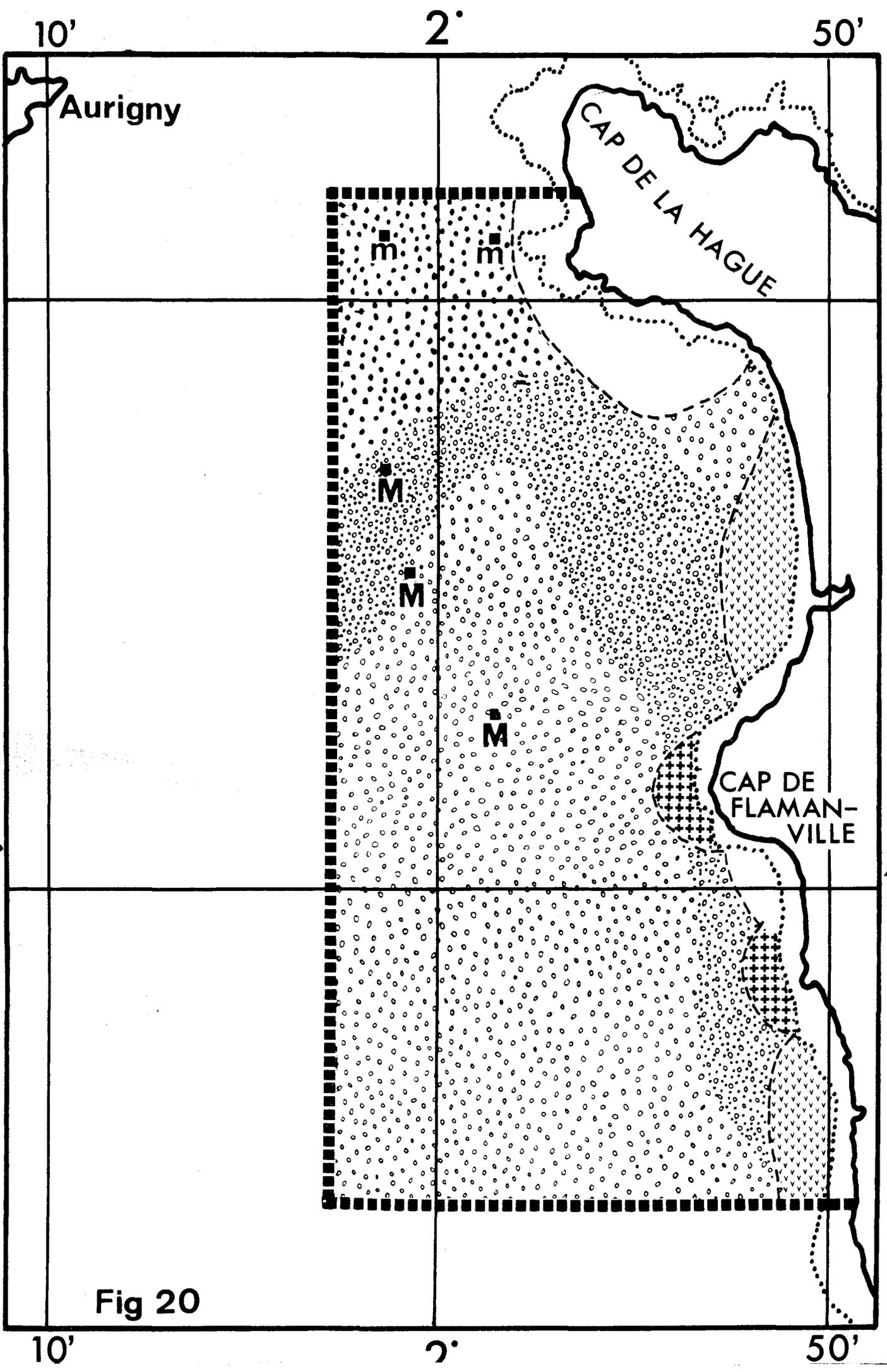
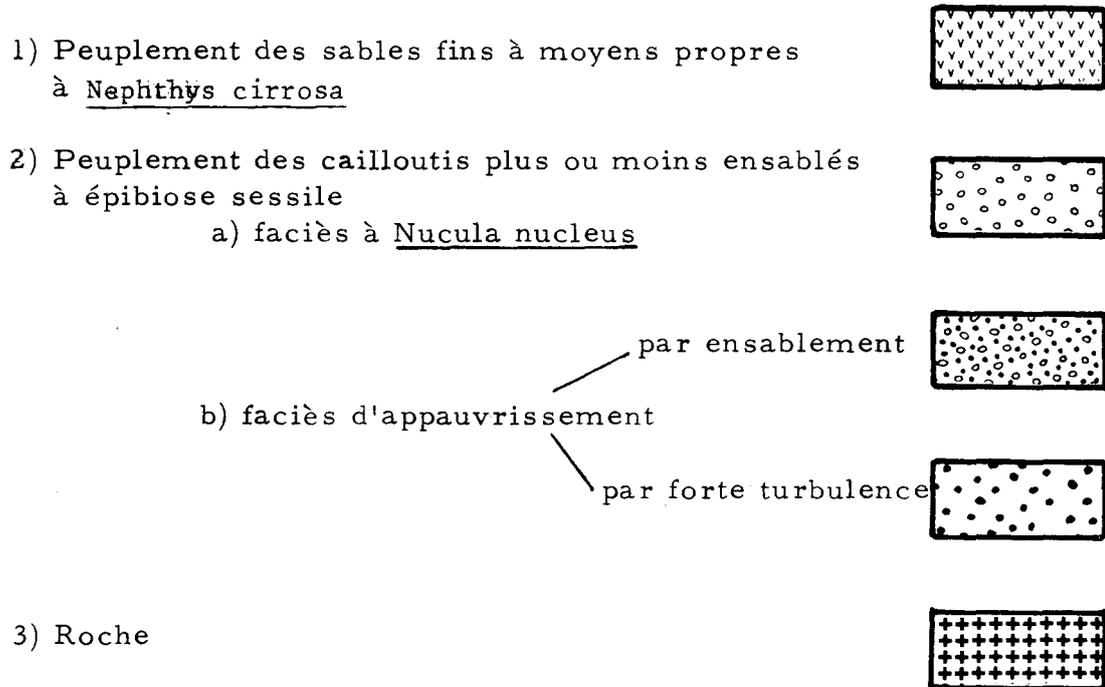


Fig 20

Fig. 20 : Distribution des peuplements benthiques sublittoraux



M : moulières à Modiolus modiolus

m : moulières à Musculus discors

Fig 21

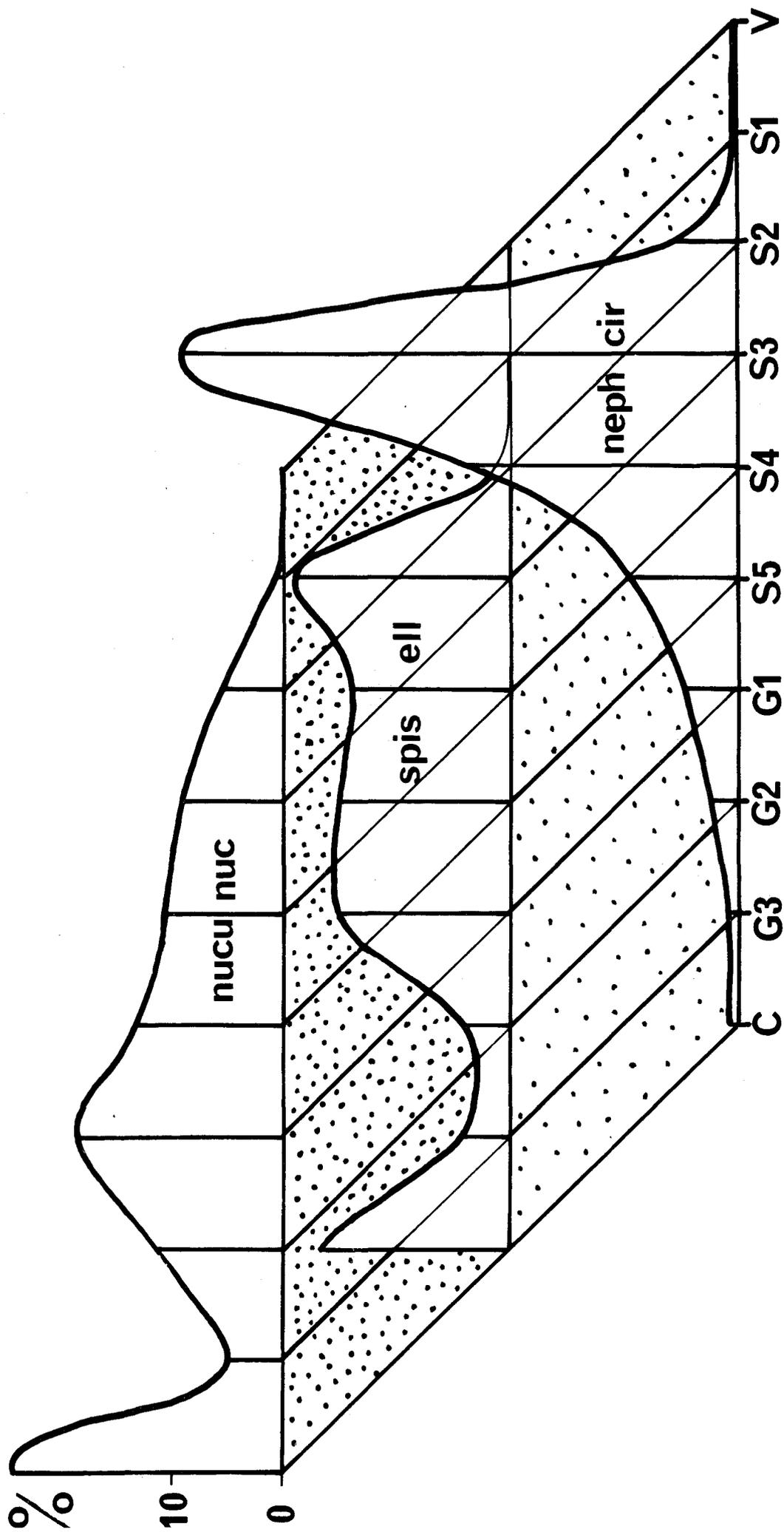


Fig.21 : Courbes granulométriques moyennes caractéristiques du peuplement à Nephtys cirrosa (NEPH CIR) et du peuplement des cailloutis et graviers, sous son aspect complet, à Nucula nucleus (NUCU NUC) et sous son aspect d'appauvrissement par ensablement, à Spisula elliptica ( SPIS ELL).

Vase : V : < 0,05 mm

Sables { S1 : 0,05 à 0,1 mm  
S2 : 0,1 à 0,2 mm  
S3 : 0,2 à 0,5 mm  
S4 : 0,5 à 1 mm  
S5 : 1 à 2 mm

Graviers { G1 : 2 à 5 mm  
G2 : 5 à 10 mm  
G3 : 10 à 20 mm

Cailloux : C : > 20 mm

Analyses granulométriques effectuées sous la direction de C. LARSONNEUR.

plement des cailloutis et graviers (les analyses granulométriques ont été effectuées au Laboratoire de Géologie de l'Université de CAEN, sous la direction de M. C. LARSONNEUR). On constate que les sables à *Nephtys cirrosa* présentent une dominance très accusée de la classe 0,2-0,5 mm, qui leur confère une homogénéité marquée ; il n'hébergent d'autre part qu'une fraction vaseuse pratiquement nulle. Par contre, les fonds caillouto-sablo-graveleux sont bien plus hétérogènes. Du Raz BLANCHARD vers le Sud, on rencontre d'abord des fonds caillouteux, tapissant plus ou moins parfaitement le substratum rocheux. Ils constituent l'aspect caillouteux du faciès d'appauvrissement ; compte tenu de l'absence de fraction sablo-graveleuse, la courbe granulométrique correspondante n'a pas été représentée sur la figure 21. Leur succédant immédiatement au Sud et surtout, vers la côte, en bordure notamment, des sables fins à moyens, vient une zone relativement étroite, de cailloutis ensablés constituant le deuxième faciès d'appauvrissement. La fraction 0,2-0,5 mm y demeure en moyenne dominante, mais elle se trouve mêlée d'une importante fraction de sable grossier et de graviers caillouteux. Enfin, recouvrant la majeure partie de l'aire étudiée, au Sud et au large des fonds précédents, les sédiments caillouto-gravelo-sableux à *Nucula nucleus* sont caractérisés par la dominance des fins graviers et un caractère très hétérogène. La fraction vaseuse y est généralement extrêmement faible, n'avoisinant ou ne dépassant 2 % qu'en de rares stations (G. 339, G 359).

### 3.3.1 - Le peuplement des sables fins à moyens propres à *Nephtys cirrosa*

Occupant des sédiments qui prolongent en profondeur les plages sableuses du littoral, le peuplement à *N. cirrosa* se caractérise par une très faible diversité faunistique, jointe à une extrême dispersion des individus. Pour les six stations effectuées sur ces fonds, les nombres moyens d'espèces et les effectifs totaux moyens d'individus ont été les suivants, pour un volume de 30 dm<sup>3</sup> de sédiment (Amphipodes non compris) :

- espèces : 4
- individus : 7

Il s'agit par conséquent, au total, d'un peuplement très pauvre en ce qui concerne le macrobenthos d'Invertébrés.

Nous classerons dans le tableau 9 les principales espèces composantes de l'endofaune et de l'épifaune vagile selon deux critères : leur constance (pourcentage du nombre de stations où l'espèce a été écoltée par rapport au nombre total de stations du peuplement) et leur fidélité (préférence plus ou moins grande de l'espèce pour le peuplement considéré, par rapport aux autres peuplements). Pour plus de simplicité, nous ne retiendrons que deux classes de fidélité : les espèces caractéristiques (électives + préférentielles) et les espèces accessoires. De même nous ne citerons pas les espèces très peu fréquentes, ou accidentelles. Enfin, chaque station est caractérisée par la dominance de l'une ou l'autre des espèces composantes du peuplement. Les espèces qui se sont montrées dominantes dans au moins un relevé sont soulignées d'un trait.

Ce peuplement rappelle par sa composition celui des étendues sédimentaires homologues qui sont adjacentes au littoral, en divers points, plus au Sud, le long du COTENTIN. Il s'enrichit, dans la région de GRANVILLE, notamment par la présence d'*Armandia polyophthalma* (RETIÈRE - 1975) et n'est pas, au total, sans analogie avec le peuplement à *Ophelia borealis* de la Manche orientale (CABIOCH - et GLAÇON, 1975) et de la Baie de Seine (CABIOCH et GENTIL, 1975).

### 3.3.2 - Le peuplement des cailloutis et graviers à épibiose sessile

#### 3.3.2.1 - Caractères généraux

On rencontre dans ce peuplement une endofaune de sédiments grossiers souvent abondante si le substrat est riche en sable et en gravier, mais de plus en plus dispersée au fur et à mesure que le caractère caillouteux du substrat s'accroît. L'épifaune sessile devient alors prédominante et s'accompagne d'une importante épifaune vagile.

La liste des espèces principales du peuplement, classées selon le double critère de constance et de fidélité figure sur les tableaux 10 A (endofaune) et 10 B (épifaune vagile). Nous ne citerons de l'épifaune sessile que les espèces dominantes, dans les différents faciès décrits plus loin. On reconnaît, à la liste des espèces caractéristiques de l'endofaune, le peuplement bien connu en Manche occidentale sous le nom de "*Spatangus purpureus* - *Venus fasciata*

TABLEAU 9 : Peuplement à *Nephtys cirrosa*

Fidélité Constance	Caractéristiques électives + préférentielles	Accessoires
> 50%	<i>Nephtys cirrosa</i>	
26 à 50%	<i>Ensis arcuatus</i> <u><i>Spisula ovalis</i></u>	<i>Spisula elliptica</i> <i>Arabella iricolor</i> <i>Lanice conchilega</i> <i>Pagurus bernhardus</i>
25%	<i>Pontophilus trispinosus</i>	<i>Cultellus pellucidus</i> <i>Sigalion mathildae</i> <i>Glycera lapidum</i> <i>Nephtys caeca</i> <i>Notomastus latericus</i> <i>Echinocyamus pusillus</i>

TABLEAU 10A- ENDOFAUNE DES FONDS DE CAILLOUTIS ET  
GRAVIERS + ENSABLES

Fidélité Constance	Caractéristiques électives + préférentielles	Accessoires
> 50%	<i>Nucula nucleus</i>	<i>Venus ovata</i>
26 à 50%	<i>Glycymeris glycymeris</i> <i>Cardium scabrum</i> <i>Tapes rhomboides</i>	<i>Spisula elliptica</i> <i>Lumbrineris impatiens</i>
13 à 25%	<i>Venus fasciata</i> <i>Gafrarium minimum</i> <i>Psammolyce arenosa</i>	<u><i>Spisula ovalis</i></u> <i>Sthenelais boa</i> <i>Glycera lapidum</i> <i>Arabella iricolor</i> <i>Marphysa sanguinea</i> <i>Lanice conchilega</i> <i>Golfingia vulgare</i> <i>Phascolion strombi</i> <i>Echinocyamus pusillus</i>
6 à 12%	<i>Venus casina</i> <i>Venus verrucosa</i> <i>Gari costulata</i>	<i>Lumbrineris latreilli</i> <i>Audouinia tentaculata</i>

TABLEAU 10B - EPIFAUNE VAGILE DES FONDS DE CAILLOUTIS  
ET GRAVIERS + ENSABLES

Fidélité Constance	Caractéristiques électives + préférentielles	Accessoires
> 50%	<i>Pisidia longicornis</i> <i>Gibbula cineraria</i> <i>Gibbula tumida</i> <i>Ocenebra erinacea</i>	<i>Pagurus bernhardus</i>
26 à 50%	<i>Calliostoma zizyphinum</i> <i>Calyptrea chinensis</i> <i>Buccinum undatum</i> <i>Trivia arctica</i> <i>Nereis pelagica</i> <i>Ebalia tuberosa</i> <i>Macropipus pusillus</i> <i>Pulimus hirtellus</i>	
13 à 25%	<i>Chlamys opercularis</i> <i>Ocenebra corallina</i> <i>Nassarius incrassatus</i> <i>Phyllodoce laminosa</i> <i>Galathea intermedia</i>	<i>Pagurus cuanensis</i>
6 à 12%	<i>Acanthochitona crinitus</i> <i>Acmaea virginea</i> <i>Diodora apertura</i> <i>Trivia monocha</i> <i>Conilera cylindracea</i> <i>Pagurus pubescens</i>	<i>Pagurus prideauxi</i> <i>Nucella lapillus</i>

community" (FORD , 1923) ou "biocoenose des sédiments grossiers à *Venus fasciata* (CABIOCH , 1968), qui ne pénètre en Manche orientale et dans la partie méridionale du Golfe normanno-breton qu'au prix d'une réduction de diversité faunistique (CABIOCH et GLAÇON , 1975 ; RETIERE , 1975, sous le nom de "peuplement des sédiments grossiers à *Amphioxus lanceolatus*"). L'épifaune vagile présente le même caractère biogéographique relativement océanique, illustré, pour l'endofaune, par des espèces telles que les Lamellibranches *Venus fasciata* et *Venus casina* et pour l'épifaune vagile par le Gastéropode *Ocenebra corallina* par exemple. Cette dernière espèce est en outre typique de la faune tempérée chaude et se trouve à la Pointe du COTENTIN près de la limite septentrionale de distribution, puisqu'elle n'atteint ni l'ANGLETERRE, ni la Manche orientale. Elle est toutefois présente dans l'ensemble du Golfe normanno-breton.

Enfin, un caractère essentiel de la faune des fonds caillouto-graveleux du secteur CARTERET-LA HAGUE tient à la présence d'espèces boréo-arctiques en bordure méridionale de leur aire de distribution. Tel est le Crustacé Décapode *Pagurus pubescens*, trouvé aux stations G 330 et G 353. Il ne semble pas pénétrer plus au Sud dans le Golfe normanno-breton, bien qu'on le rencontre, à l'extérieur, jusqu'à la région des TRIAGOZ, dans les COTES DU NORD, limite Sud de la distribution de l'espèce sur le plateau continental européen (CABIOCH, GENTIL, GLACON et RETIERE , 1975). Dans la même catégorie biogéographique se rangent les formations à *Modiolus modiolus*, qui constituent de véritables moulières en quelques points dans le secteur considéré. Il importe de souligner que si des individus isolés de l'espèce peuvent être rencontrés plus au Sud dans la Manche, leurs formations denses de la région de LA HAGUE semblent bien être les derniers témoins vers le Sud de ces moulières bien connues dans les mers nordiques.

### 3.3.2.2 - Le faciès à *Nucula nucleus*

Il représente l'aspect le plus complet et le plus riche du peuplement des cailloutis et graviers plus ou moins ensablés, dans le

secteur considéré. Quelques précisions sont apportées à cet égard par la statistique suivante, portant sur l'endofaune et l'épifaune vagile (à l'exception des Amphipodes, qui n'ont pas été dénombrés).

- nombre total des espèces rencontrées.....	81
- nombre moyen d'espèces dans 30 dm <sup>3</sup> de sédiment.....	19
- nombre moyen d'individus dans 30 dm <sup>3</sup> de sédiment, toutes espèces réunies.....	213

*Nucula nucleus* est l'espèce dominante dans la plupart des stations. L'épifaune sessile, sur les cailloux et les gros graviers, est marquée presque partout par la prépondérance des Polychètes sédentaires à *Sabellaria spinulosa*, souvent associées à des Balanes (*Balanus crenatus*) qui deviennent dominantes par places ; les Flustres (*Flustra foliacea*) sont souvent abondantes. Toutefois, vers le Sud, se manifeste une dominance d'Ascidies (*Dendrodoa grossularia*), dans les stations G 340 et G 360 notamment. Enfin, l'épibiose à *Modiolus modiolus* a été rencontrée à la station G 330.

### 3.3.2.3 - Le faciès d'appauvrissement

Ce faciès se manifeste par une réduction considérable, qualitative et quantitative, de l'endofaune et de l'épifaune vagile comme le montre la statistique suivante (Amphipodes non compris) :

- nombre total des espèces récoltées.....	39
- nombre moyen d'espèces dans 30 dm <sup>3</sup> de sédiment.....	10
- nombre moyen d'individus dans 30 dm <sup>3</sup> de sédiment, toutes espèces réunies.....	30

Cet appauvrissement se manifeste sous deux influences édaphiques :

- . L'appauvrissement par ensablement : il correspond à un renforcement, notamment de la fraction 0,2-0,5 mm. L'endofaune, très complète dans le faciès à *Nucula nucleus*, se réduit alors et ne comporte guère que *Spisula elliptica*, *Spisula ovalis* et *Amphioxus lanceolatus*. Cette composition rappelle la "poor *Spisula elliptica* community" décrite d'ISLANDE par EINARSSON (1941) et retrouvée dans la Manche, près de ROSCOFF (CABIOCH, 1961). Parallèlement,

l'épifaune vagile liée aux cailloutis, ici très ensablés, devient clairsemée et pauvre en espèces, avec une dominance relative du Crustacé Décapode *Pisidia longicornis* dans la plupart des stations, surtout au Nord de FLAMANVILLE, ce qui indique l'influence croissante de la turbulence.

Dans l'épifaune sessile portée par les cailloux, la dominance passe dans la plupart des cas à des Ascidies (*Distomus variolosus*, *Stolonica socialis*). Les moulières à *Modiolus modiolus*, ont été rencontrées en deux stations (G 349 et G 354).

- . L'appauvrissement par forte turbulence : dans le Raz BLANCHARD, à la limite Nord du secteur étudié, le substrat caillouteux ne contient pratiquement plus d'endofaune, mais la composition de l'épifaune vagile présente sensiblement les mêmes caractères que dans la zone d'appauvrissement précédente. L'épifaune sessile passe rapidement, du Sud au Nord, de faciès à Ascidies (*Distomus variolosus*) et Balanes (*Balanus perforatus*), caractéristiques de fortes turbulences (G 350 - G 353- au faciès à *Musculus discors*, qui n'est connu dans la Manche que sur des fonds soumis à un hydrodynamisme extrême (CABIOCH , 1968, p. 668). Les *Musculus* forment alors des moulières tapissant les fonds caillouteux ou rocheux ; elles ont été observées aux stations G 351 et 352.

### 3.4 - Conclusion

Les peuplements benthiques sublittoraux situés entre CARTERET et la HAGUE présentent une richesse quantitative et une diversité spécifique très variables d'un point à un autre selon la structure sédimentaire et le régime hydrodynamique. Le stock d'espèces qui constitue les peuplements des fonds caillouto-graveleux présente des caractères qui le rapprochent nettement de la faune de l'entrée occidentale de la Manche. On y rencontre notamment des espèces de la faune tempérée chaude, en bordure septentrionale de leur aire de distribution et surtout des espèces ou des formations boréo-arctiques dont le site de FLAMANVILLE

constitue la limite méridionale actuellement connue le long du COTENTIN (*Pagurus pubescens*) ou même à l'échelle européenne (moulières à *Modiolus modiolus*). Il n'est pas douteux que l'évolution des populations de ces espèces sera de nature à témoigner de l'action plus ou moins intense d'une pollution thermique éventuelle.

## REFERENCES CITEES

- ATKINS, W. R. G. , 1925. - Seasonal change in the phosphate content of sea water in relation to the growth of algal plankton during 1923 and 1924. J. Mar. Biol. Ass. U. K. , 13, pp. 700-720.
- CABIOCH, L. , 1961. - Etude de la répartition des peuplements benthiques au large de Roscoff. Cah. Biol. Mar. , 2, pp. 1-40.
- CABIOCH, L. , 1968. - Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche occidentale. Cah. Biol. Mar. , 9, pp. 489-720.
- CABIOCH, L. et GENTIL, F. , 1975. - Distribution des peuplements benthiques dans la partie orientale de la Baie de Seine. C. R. Acad. Sc. 280, D, pp. 571-574.
- CABIOCH, L., GENTIL, F., GLACON, R. et RETIERE, C. , 1975. - Pagurus pubescens Krøyer; présence dans la région de Roscoff et distribution dans la Manche. Trav. Stat. Biol. Roscoff, 22, 4p.
- CABIOCH, L. et GLACON, R. , 1975. - Distribution des peuplements benthiques en Manche orientale, de la Baie de Somme au Pas-de-Calais. C. R. Acad. Sc. , 280, D, pp. 491-494.
- DIETRICH, G. , 1950. - Die Jahresschwankungen des Warmehältis im Englischen Kanal, ihre Ursachen und Auswirkungen. Deutsch. Hydrogr. Z. , 3, pp. 184-201.
- EINARSSON, H. , 1941. - Survey of the benthonic animal communities of Faxa Bay (Iceland). Medd. Komm. Havundersog. , 11, pp. 1-46.
- FORD, E. , 1923. - Animal communities of the level sea-bottom in the waters adjacent to Plymouth. J. Mar. Biol. Ass. U. K. , 13, pp. 164-224.
- HARVEY, H. , 1923. - Hydrographic features of the water in the neighbourhood of Plymouth during the years 1921 and 1922. J. Mar. Biol. Ass. U. K. , 13, pp. 225-235.
- HARVEY, H. W. , 1949. - Chimie et biologie de l'eau de mer. Paris (édition française).
- LACOMBE, H. , 1953. - Courants de marée dans la Manche et sur les côtes françaises de l'Atlantique. Serv. Hydrogr. Marine, Paris, n°550, 275p.
- LUMBY, J. R. , 1935. - Salinity and temperature of the English Channel. Fish. Invest. (2), 14, pp. 1-67.
- RETIERE, C. , 1975. - Distribution des peuplements benthiques des fonds meubles du golfe normanno-breton. C. R. Acad. Sc. Paris, 280, D, pp. 697 à 699.

CHAPITRE 4

---

CONCLUSION GENERALE

---

#### 4 - CONCLUSION GENERALE

---

Au Nord-Ouest de la Presqu'île du COTENTIN, sur une trentaine de kilomètres, du Nez de JOBOURG au Cap de CARTERET, deux promontoires rocheux, d'importance de de constitution différentes, le Cap de FLAMANVILLE (Granite) et la Pointe du ROZEL (schistes) délimitent trois grandes plages. Elles représentent en étendue les trois-quarts des estrans du site.

Les dragages ont révélé, au voisinage des caps, l'extension en profondeur du substrat rocheux. Les cailloux et les blocs qui tapissent le fond se mêlent progressivement, du Nord vers le Sud, d'une fraction sablo-graveleuse souvent très importante.

Plusieurs facteurs contribuent à rendre les eaux de ce secteur très agitées :

- la proximité du Raz BLANCHARD, où se rencontrent les plus forts courants de la Manche, dans le secteur du Cap de FLAMANVILLE, les courants peuvent atteindre trois noeuds,
- l'amplitude de la marée de l'ordre de 10,50 m à DIELETTE pour un coefficient de 117,
- la houle : dans l'Anse de VAUVILLE, la majeure partie de l'année, l'état de la mer oscille entre force 2 et force 4.
- les vents, pouvant dépasser 100 km/h à la fin de l'automne.

Aussi le brassage des eaux est-il continu, avec pour principales conséquences une faible différence de température entre le fond et la surface (il n'existe pratiquement pas de thermocline) et une grande homogénéité verticale des eaux.

L'étude préliminaire qui a été faite des peuplements benthiques montre la grande variabilité de leur richesse qualitative et quantitative. On peut cependant remarquer la pauvreté des peuplements intertidaux.

La Presqu'île du COTENTIN sépare le Golfe Normanno-Breton de la Baie de SEINE : limite naturelle, elle constitue également une frontière biogéographique pour des espèces tant algales qu'animales.

"Dans la zone des marées, la côte Nord du COTENTIN est la limite orientale de toute une série d'espèces dont certaines, présentes aussi sur la côte anglaise, ne dépassent pas parallèlement l'île de WIGHT et dont d'autres sont cantonnées seulement du côté français de la Manche".

Pour des espèces de faune océanique et des espèces boréales, le COTENTIN constitue également une barrière climatique.

Il est probable qu'un réchauffement éventuel des eaux pourrait avoir des conséquences sur la répartition de ces espèces.

Le plancton n'a fait l'objet, à notre connaissance, d'aucune étude quantitative dans le secteur Cap de la HAGUE - CARTERET.

Quant à la pollution, les seules données dont nous disposons concernent la pollution bactérienne (in "Inventaire National de la Pollution Bactérienne" AUBERT et al, 1968, T.2) qui était faible.

Les peuplements benthiques sublittoraux d'une richesse quantitative et d'une diversité spécifique très variable comportent des espèces, à leur limite septentrionale ou méridionale, qui pourront être de bons indicateurs d'un éventuel réchauffement des eaux.

Les données bibliographiques rassemblées montrent que la côte Ouest du COTENTIN est un secteur mal connu. Il n'existe, pour l'instant, aucune carte complète des biocénoses benthiques. D'autre part, l'écosystème côtier n'a fait l'objet, en Manche, que de trop rares investigations méthodologiques : sur substrat dur, l'aire minima de relevé n'a été calculée pour aucun peuplement. Aussi, de nombreuses espèces ont-elles une répartition mal définie.

La zone comprise entre le 0 des cartes marines et l'isobathe -5m est particulièrement mal connue car difficile à prospecter par dragages (proximité de la côte) ou par plongée (zone battue).

Cette étude, essentiellement consacrée au benthos et de durée limitée, a permis de dégager quelques uns des grands traits du site de FLAMANVILLE qui sont :

- l'agitation continuelle des eaux,
- la dominance de l'estran meuble sur l'estran rocheux,
- la pauvreté apparente de la faune des substrats meubles,
- le faible recouvrement algal dans la zone de balancement des marées.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANCELLIN, J., GALL, P., TEXIER, C. et VILQUIN, C., 1965-1966 - Observations sur la distribution de la faune et de la flore dans la zone de balancement des marées, le long du littoral du Nord-Ouest du Cotentin. Mem. Soc. nat. Sci. nat., Cherbourg 52 : 139-199
- AUBERT et al., 1968 - Inventaire National de la pollution bactérienne. T.2. CERBOM.
- BAZIN, F., 1967 - Contribution à l'inventaire faunistique du littoral normand : Cumacea et Mysidacea. Bull. Soc. linn. Normandie, 7 (10) : 170-179
- BELLAN-SANTINI, D., 1963 - Comparaison sommaire de quelques peuplements rocheux de l'infralittoral supérieur en Manche et en Méditerranée. Rec. Trav. Stn. mar. Endoume, Bull. Fr., 30 : 43-75
- BOREL, A., 1954 - Répartition de *Bifurcaria tuberculata*. C.R. Séanc. Congr. Intern. Bot., 17 : 58-60
- BOROJEVIC, R., CABIOCH, L. et LEVI, C., 1968 - Inventaire de la faune marine de Roscoff. Spongiaires. Trav. Stn. biol. Roscoff, 18 : 1-41
- BOURDON, R., 1965 - Inventaire de la faune marine de Roscoff. Décapodes-Stomapodes. Trav. Stn. biol. Roscoff, 16 : 1-45
- BUGE, E. et LESERTISSEUR, J., 1970 - Nouvelles observations sur la faune de Bryozoaires de St. Martin de Bréhal (Manche). Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 42 (3) : 543-548
- CABIOCH, J., 1969 - Les fonds de Maerl de la baie de Morlaix et leur peuplement végétal. Cah. Biol. mar., 10 : 139-161
- CABIOCH, L., 1968 - Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche Occidentale. Cah. Biol. mar., 9 (5) : 493-720
- CABIOCH, L., L'HARDY, J.P. et RULLIER, F., 1967 - Inventaire de la faune marine de Roscoff. Annélides. Trav. Stn. biol. Roscoff, 17 : 1-95

- CARDINAL, A., 1964.- Etude sur les Ectocarpacées de la Manche. Nova Hedwigia 15 : 86 p + 41 fig.
- CHASSE, C. et PICARD, J., 1968.- Identification, variabilité et écologie d'*Ophelia rathkei* Mc Intosh, espèce nouvelle pour les côtes françaises. Cah. Biol. mar., 9 (2) : 133-142
- CHERBONNIER, G., 1951.- Inventaire de la faune marine de Roscoff. Echinodermes. Trav. Stn. biol. Roscoff, 15 (1), suppl. 4 : 1-15
- COLMAN, J., 1933.- The nature of the intertidal zonation of plants and animals. J. mar. biol. Ass. U.K., 18 (2) : 435-476
- CORNET, R. et MARCHE-MARCHAD, I., 1951.- Inventaire de la faune marine de Roscoff. Mollusques Trav. Stn. biol. Roscoff, suppl. 5 : 1-80
- CORNET, R. et RULLIER, F., 1950.- Inventaire de la faune marine de Roscoff. Annélides. Trav. Stn. biol. Roscoff, suppl. 3 : 1-63
- DAVY DE VIRVILLE, A., 1938.- Observations sur la flore marine des côtes du Cotentin. Bull. Lab. marit., Dinard, 16 : 21-28
- DAVY DE VIRVILLE, A., 1938.- Observations sur la flore marine des côtes du Cotentin. Bull. Lab. marit., Dinard, 19 : 12-25
- DAVY DE VIRVILLE, A., 1940.- Les zones de végétation sur le littoral atlantique. Mém. Soc. Biogéogr., 7 : 20-251
- DAVY DE VIRVILLE, A., 1963.- Contribution à l'étude de la flore marine des îles Anglo-normandes. Première partie : Guernesey, Herm, Jethou, Sercq, Burhou, Aurigny, les Casquets. Rev. gen. Bot., 70 : 5-66 + 8 fig. + 20 pl.
- DUGLET, A., 1975.- Contribution à l'étude qualitative et quantitative de la macroflore algale benthique de la Manche orientale. Thèse spec. biol. vég., Univ. Caen : 171 p
- ESTRADE, C., 1959.- L'exploitation de la pêche maritime entre le Mont Saint Michel et le Cap de la Hague. Thèse spec. vet., Paris : 75 p
- EVANS, R.G., 1947.- The intertidal ecology of selected localities in the Plymouth neighbourhood. J. mar. biol. Ass. U.K., 27 (1) : 173-218

- FAUVEL, P., 1902.- Histoire naturelle de la presqu'île du Cotentin. Mem. Soc. natn. Sci. nat math., Cherbourg : 92 p
- FELDMANN, J., 1954.- Inventaire de la flore marine de Roscoff. Algues, Champignons, Lichens et Spermaphytes. Trav. Stn. biol. Roscoff, 6 : 152 p
- FELDMANN, J. et MAGNE, F., 1964.- Additions à l'inventaire de la flore marine de Roscoff. Algues, Champignons, Lichens. Trav. Stn. biol. Roscoff : 28 p
- FELDMANN-MAZOYER, G. et MESLIN, R., 1938.- Note sur le *Neomonospora furcellata* (J. Ag.) comb. nov. et sa naturalisation dans la Manche. Rev. gen. Bot., 51 : 193-204
- FINCHAM, A.A., 1971.- Ecology and population studies of some intertidal and sublittoral sand dwelling amphipods. J. mar. biol. Ass. U.K., 51 (2) : 471-488
- FISCHER-PIETTE, E., 1932.- Répartition des principales espèces fixées sur les rochers battus des côtes et des îles de la Manche, de Lannion à Fécamp. Ann. Inst. océanogr. Monaco, 12 : 107-255
- FISCHER-PIETTE, E., 1940.- Sur quelques progrès récents et sur les méthodes et tendances actuelles en bionomie intercotidale. Mem. Soc. Biogéogr., 7 : 393-434
- FISCHER, P.H., 1961.- Causes de destruction de quelques lamellibranches de la côte de Normandie. J. conch. Fr., 101 (3) : 117-119
- GAYRAL, P. et COSSON, J., - La végétation marine de la baie de Seine (in "Données scientifiques générales sur le littoral de la Baie de Seine"). La documentation française (Environnement), 3 : 54-121
- GIORDANI SOIKA, A., 1955 - Ethologie, Ecologie, Systématique et Biogéographie des Eurydice. Vie, Milieu, 6 (1) : 38-52
- GRUVEL, A. , 1893 - Contribution à l'étude des Cirrhipèdes. Thèse

- HAMEL, G., 1930.- Floridées de France. VI. Rev. Algol., 5 : 61-109
- HAMEL, G., 1925-1931.- Chlorophycées des côtes françaises. Rev. Algol., 1-6 : 1-168 + 1-58
- HAMEL, G., 1931-1939.- Phéophycées de France. Paris : 432 p + 10 pl.
- HAMEL, G. et LEMOINE, P., 1953.- Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. Arch. Mus. Hist. nat., 1 (7) : 17-136 + 23 pl
- HEURK, H.V., 1908.- Prodrôme de la flore des algues marines des îles Anglo-Normandes et des côtes Nord-Ouest de la France. Soc. jersiaise, Jersey, : 120 p
- HERBERTS, C., 1964.- Contribution à l'étude du peuplement rocheux sessile dans la zone à *Fucus serratus* L. Bull. Lab. mar. Dinard, 49-50 : 5-61
- HOEK, C.V.D., 1963.- Revision of the European species of *Cladophora*. Leiden : 1-248 + 55 pl
- HOMMERIL, P., 1967.- Etude de géologie marine concernant le littoral bas-normand et la zone pré-littorale de l'archipel anglo-normand. Thèse doctorat, sci. nat. Caen, : 304 p, 135 fig. + 50 tab. + 27 pl
- LAFON, M., 1953.- Recherches sur les sables côtiers de la Basse Normandie et sur quelques conditions de leurs peuplements zoologiques. Ann. Inst. Océanogr. Monaco., 23 (3) : 113-161
- LARSONNEUR, C., 1971.- Manche centrale et baie de Seine : Géologie du substratum et des dépôts meubles. Thèse doctorat, sci. mat., Caen : 394 p + 16 pl.
- LE BOUTEILLER, G., 1972.- Côte Ouest du Cotentin. Etude des évolutions du littoral. Première phase. Etude préalable d'information générale Sogreah Grenoble : 57 p + 31 pl

- LE BOUTEILLER, G. et PORTUGAL, R., 1973.- Côte Ouest du Cotentin. Etude des évolutions du littoral. Deuxième phase. Analyse des phénomènes SOGREAH Grenoble : 45 p + 58 pl
- LE JOUS, A., 1863.- Liste des algues marines de Cherbourg. Baillière édit., Paris : 168p
- LEWIS, J.R., 1964.- The ecology of rocky shores. The english universities press. LONDON : 323 p
- L'HARDY-HALOS, M.T., 1972.- Recherches en scaphandre autonome sur le peuplement végétal de l'infralittoral rocheux : la baie de Morlaix (Nord Finistère). Bull. Soc. scient., Bretagne, 1157 (3-4) : 177-192
- LUBET, P.; SYLVAND, B. et LE GALL, P. Etudes biocénotiques sur la côte Ouest du Cotentin. Lab. marit. Luc/Mer et Lab. Zool. Caen, : 23 p + 8 tabl + 5 fig
- MAGNE, F., 1920.- Sur la présence de l'*Halicystis covalis* (Lyngb) Areschoug et du *Derbesia marina* (Lyngb) Kjellm dans la Manche. Bull. Soc. Bot. Fr., 103 : 488-490
- MALHERBE, J.F., 1975.- Eléments courantologiques et leurs conséquences concernant le site de Flamanville (avis B).Rapp. EDF : 9p + 6 fig
- MESLIN, R., 1954.- Normandie (générale). Extrait de notices de Botanique et itinéraires commentés Congr. Intern. Bot. Paris-Nice, 8e : 29-48 + 1 carte
- MESLIN, R., 1964.- Sur la naturalisation du *Codium fragile* (Suring) Hariot et son extension aux côtes de Normandie. Bull. Lab. marit. Dinard, (49-50) : 110-116
- MIRANDA, 1932.- Algues marines des côtes de la Manche Rev. algol., 6 : 281-292
- PERES, J.M. et PICARD, J., 1955.- Biotopes et biocenoses de la Méditerranée occidentale comparés à ceux de la Manche et de l'Atlantique Nord-occidental. Arch. Zool. Exper., et Gen., 92 : 1-72
- PLESSIS, Y., 1961.- Ecologie de l'estran rocheux du Calvados : Etude des biomasses et recherches expérimentales. Ann. Inst. Océanogr., 38 (3) : 234-323

- RETIERE, C., 1975.- Distribution des peuplements benthiques des fonds meubles du golfe Normanno-Breton C.R. Acad. Sc. Paris, 280 : 3 p + 1 carte
- RICHOUX, P., 1972.- Ecologie et Ethologie de la faune des fissures intertidales de la région malouine. Bull. Lab. marit. Dinard, 1 (2) : 145-206
- RULLIER, F., 1969.- Etude bionomique de l'aber de Roscoff. Trav. Stn. biol. Roscoff, 10 : 1-350
- SAUVAGEAU, C., 1918.- Recherches sur les laminaires des côtes de France. Mem. Acad. Sci. Inst. Fr., 56 : 1-238
- SCHOTTER, G., 1960.- Sur la reproduction du *Gymnogongrus norvegicus* (Gunner) J. Agardh dans la Manche et les cycles reproducteurs des Phyllophoracées (algues rouges). C.R. Acad. Sc. Paris, 251 : 1647-1649
- SEYER, P., 1975.- Impact thermique d'une centrale nucléaire en bord de mer. Mémoire de fin d'études. P.A.M.N. : 76 p + 1 carte
- SOUTHWARD, A.J. et CRISP, D.J., 1956.- Fluctuations in the distribution and abundance of intertidal Barnacles. J. mar. biol. Ass. U.K., 35 : 211-229
- STEPHENSON, T.A. et A., 1949.- The universal features of zonation between tide marks on rocky coast. J. écol., LONDON, 37 : 289-305
- SEED, R., 1974.- Morphological variations in *Mytilus* from the Irish coasts in relation to the occurrence and distribution of *Mytilus galloprovincialis* link. Cah. Biol. mar., 15 : 1-25
- TEISSIER, G., 1965.- Inventaire de la faune marine de Roscoff. Cnidaires-Cténares. Trav. Stn. biol. Roscoff, 16 (5) : 1-64
- TOULMOND, A., 1964.- Les Amphipodes des faciès sableux intertidaux de Roscoff. Aperçus faunistiques et écologiques. Cah. Biol. mar., 5 (3) : 319-342

TOULMOND, A. et TRUCHOT, J.P., 1964.- Inventaire de la faune marine de Roscoff. Amphipodes-Cumacés. Trav. Stn. biol. Roscoff, 15 : 1-42

WATKIN, E.E., 1938.- The swimming and burrowing habits of some species of the amphipod genus *Bathyporeia*. J. mar. biol. Ass. U.K., 23 (2) : 457-465

## ANNEXE 1

RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES  
ET TRAITEMENT DES DONNEES

Relevés n° --- Paramètres	1	2
T	30	27
RT (%)	178,8	223,6
QR	18	17
QP	4	5
QC	8	5

RELEVES PHYLOSOCIOLOGIQUES : PREMIERS RESULTATS A LA POINTE DU ROZEL

Nombre d'espèces : T  
 Nombre de Rhodophycées : QR  
 Nombre de Phéophycées : QP  
 Nombre de Chlorophycées : QC

RT (%) représente le recouvrement (pourcentage approximatif de la surface du substrat couverte en projection par l'espèce considérée. La végétation se disposant sur plusieurs strates, le recouvrement total d'un relevé est très généralement supérieur à 100 %).

Date : janvier 1976  
 Lieu : Pointe du ROZEL  
 Exposition : W  
 Pente : 30°  
 Substrat : Schistes  
 surface :  $\approx$  400 cm<sup>2</sup> (carré 20 x 20)

Recouvrement (%) (pour chacune des espèces)	Espèces
40,0	<i>Corallina mediterranea</i> - <i>Lithophyllum incrustans</i> - <i>Lithothamnium lenormandii</i> .
10,0	<i>Cladophora sericea</i>
5,0	<i>Ceramium rubrum</i> - <i>Sphacelaria</i> sp. - <i>Lola implexa</i> - <i>Harpitys incurvus</i> - <i>Cladophora hutchinsiae</i> .
4,0	<i>Ulva rigida</i>
3,0	<i>Borgeseniella martensiana</i> - <i>Stypocaulon scoparium</i> .
2,0	<i>Enteromorpha ramulosa</i> - <i>Polysiphonia elongata</i> - <i>Cystoseira</i> sp.
1,0	<i>Polysiphonia nigra</i> - <i>Fucus</i> sp. - <i>Blidingia minima</i> - <i>Polysiphonia nigrescens</i> - <i>Ceramium echinotum</i> - <i>Hypoglossum woodwardii</i> .
0,5	<i>Calliblepharis</i> - <i>Jania</i> sp. - <i>Bryopsis plumosa</i>
0,05	<i>Acrochaetium</i> sp. - <i>Falkenbergia rufolanosa</i> - <i>Dermatolithon</i> sp. - <i>patellinae</i> - <i>Erythrotrichia investiens</i> - <i>Ceramium gracillimum</i> - <i>Chlorochytrium cohnii</i> .

Date : Janvier 1976  
 Lieu : Pointe du ROZEL  
 Exposition : W  
 Pente : 30°  
 Substrat : Schistes  
 Surface :  $\approx$  400 cm<sup>2</sup> (carré 20 x 20)

Recouvrement (%) (pour chacune des espèces)	Espèces
50,0	<i>Fucus serratus</i>
30,0	<i>Corallina mediterranea</i>
20,0	<i>Plocamium coccineum</i> - <i>Lithophyllum incrustans</i> .
10,0	<i>Halopytis incurvus</i> - <i>Cladophora pellucida</i> - <i>Laminaria saccharina</i> - <i>Spermothamnion repens</i> - <i>Rhodomenia palmata</i> .
8,0	<i>Ulva rigida</i> .
5,0	<i>Polysiphonia nigra</i> - <i>Bifurcaria rotunda</i> - <i>Ceramium officinalis</i> - <i>Rhodothamniella floridula</i> - <i>Laurencia pinnatifida</i> - <i>Cladophora rupestris</i> .
3,0	<i>Ascophyllum nodosum</i> - <i>Falkenbergia rufolanosa</i> .
2,0	<i>Ceramium rubrum</i> - <i>Jania corniculata</i> - <i>Callithamnion terrinum</i> .
1,0	<i>Enteromorpha linza</i> - <i>Porphyra</i> sp. - <i>Cladostephus verticillatus</i> .
0,5	<i>Borgeseniella martensiana</i>
0,05	<i>Cryptopleura ramosa</i> - <i>Halicystis parvula</i> .

ANNEXE 2

---

Liste systématique des algues présentes :

- au cap de FLAMANVILLE (TR1)
- à la pointe du ROZEL (TR2)
- aux points de dragages : G. 341, G. 344 à 348, G. 350, G. 355, G. 357 à G. 360 (les algues de ces points ont été déterminées par J. CABIOCH).

	Pointe du ROZEL	Cap de FLAMANVILLE	Dragages
RHODOPHYCEES	R4 et R8	R1 à R10	G.341, G.344 à G. 348, G.350, G.355 G.357 à G. 360
<b>Bangiales</b>			
<i>Monocelis rosea</i> Batters			+
<i>Porphyra</i> sp.	+	+	
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh		+	
<i>Erythrotrichia investiens</i> (Zanardini) Bornet	+	+	
<i>Erythrocladia</i> sp.			+
<b>Acrochaetiales</b>			
<i>Acrochaetium daviesii</i> (Dillwyn) Nägeli		+	+
<del><i>Acrochaetium</i> sp.</del>	+		
<i>Rhodothamniella floridula</i> (Dillwyn) Feldmann	+	+	
<b>Gelidiales</b>			
<i>Gelidium pulchellum</i> (Turner) Kützing		+	
<b>Cryptonémiales</b>			
<i>Chondropsis</i> sp.			+
<i>Levissornelia dubyi</i> Crouan			+
<i>Rhodophysema minus</i> Hollenberg et Abbott			+
<i>Hildenbrandia prototypus</i> Nardo		+	+
<i>Corallina mediterranea</i> Areschoug	+	+	

<i>Corallina officinalis</i> Linne	+	+	
<i>Jania</i> sp.	+		
<i>Jania corniculata</i> (Linne) Lamouroux	+		
<i>Dermatolithon corallinae</i> (Crouan) Foslie	+	+	
<i>Fosliella minutata</i> (Foslie)			+
<i>Fosliella</i> sp.			+
<i>Lithothamnium lenormandii</i> (Areschoug) Foslie	+	+	+
<i>Lithophyllum incrustans</i> Philippi	+	+	
<i>Lithothamnium calcareum</i> (Pallas) Areschoug			+
<i>Lithothamnium sonderi</i> Hauck			+
<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) Lamouroux		+	+
<i>Melobesia von Eureka</i> (Heydrich) Cabioch			+
<i>Grateloupia filicina</i> (Wulfen) C. Agardh	+		
<i>Grateloupia minima</i> Crouan			+
<i>Callophyllis laciniata</i> (Hudson) Kützing			+
<i>Kallymenia reniformis</i> (Turner) J. Agardh			+
<i>Meredithia microphylla</i> J. Agardh			+
( = <i>Kallymenia microphylla</i> )			
<b>Gigartinales</b>			
<i>Furcellaria fastigiata</i> (Linne) Lamouroux			+
<i>Calliblepharis ciliata</i> (Hudson) Kützing			+
<i>Calliblepharis</i> sp.	+		
<i>Cystoclonium purpureum</i> (Hudson) Batters			+
<i>Rhodophyllis</i> sp.			+
<i>Plocamium coccineum</i> (Hudson) Lynbye	+	+	+
<i>Gracilaria verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss			+

<i>Ahnfeltia plicata</i> (Hudson) Fries			+
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) Martens			+
<i>Phyllophora epiphylla</i> (Muller) Batters			+
<i>Phyllophora traillii</i> Holmes et Batters			+
<i>Chondrus crispus</i> (Linne) Lyngbye		+	+
<i>Gigartina stellata</i> (Stackhouse) Batters		+	
<b>Rhodymeniales</b>			
<i>Cordylecladia erecta</i> (Greville) J. Agardh			
<i>Rhodymenia palmata</i> (Linne) J. Agardh	+	+	
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i> (Lamouroux) Silva			+
<i>Rhodymenia phylloides</i> L'Hardy-Halos			+
<i>Gastroclonium ovatum</i> (Hudson) Papenfus		+	
<i>Lomentaria articulata</i> (Hudson) Lyngbye		+	
<b>Bonnemaisoniales</b>			
<i>Bonnemaisonia asparagoides</i> (Woodward) C. Agardh			+
<i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harvey) Schmitz	+		
(tétrasporephyte d' <i>Asparagopsis armata</i>			
<i>Trailliella intricata</i> Batters			+
tétrasporephyte du <i>Bonnemaisonia hamifera</i> )			
<b>Ceramiales</b>			
<i>Callithamnion tetricum</i> (Dillwyn) C. Agardh	+		
<i>Ceramium echionotum</i> J. Agardh var. <i>echionotum</i>	+		
<i>Ceramium ciliatum</i> (Ellis) Ducluzeau		+	
<i>Ceramium gracillimum</i> Griffiths et Harvey	+		
<i>Ceramium rubrum</i> (Hudson) C. Agardh	+	+	+
<i>Ceramium</i> sp.	+		
<i>Spermothamnion repens</i> (Dillwyn) var. <i>Turneri</i>			
(Mertens) Rosenvinge	+		
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey			+

<i>Acrosorium uneinatum</i> (J. Agardh) Kylin			+
<i>Cryptopleura ramosa</i> (Hudson) Kylin	+	+	+
<i>Hypoglossum woodwardii</i> Kützing			
<i>Boergeseniella martensiana</i> (Kützing) Ardre	+		
<i>Halopithys incurvus</i> (Hudson) Batters	+		+
<i>Polysiphonia elongata</i> (Hudson) Harvey	+	+	
<i>Polysiphonia nigra</i> (Hudson) Batters	+	+	
<i>Polysiphonia nigrescens</i> (Hudson) Harvey	+		
<i>Polysiphonia</i> sp.		+	
<i>Laurencia pinnatifida</i> (Hudson) Lamoureux	+	+	
<i>Laurencia pinnatifida</i> F. roscoffensis			+
<i>Dasya</i> sp.		+	
<i>Heterosiphonia plumosa</i> (Ellis) Batters		+	+

	Pointe du ROZEL	Cap de Flamanville	Dragages
PHEOPHYCEES	R4 et R8	R1 à R10	G. 341, G. 344, à G. 348, G. 350, G. 355, G. 357 à G. 360
Ectocarpales			
<i>Ectocarpus confervoïdes</i> (Roth) Le Jolis		+	
<i>Ralfsia verrucosa</i> (Areschoug) J. Agardh		+	
Sphacélariales			
<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) J. Agardh		+	
<i>Sphacelaria plumala</i> Zanardini			+
<i>Sphacelaria</i> sp. ( <i>radicans</i> ?)	+	+	
<i>Cladostephus verticillatus</i> (Lightfoot) Lyngbye	+		+
<i>Stypocaulon scoparium</i> Kützing	+	+	
Cutleriales			
<i>Aglaozonia parvula</i> (Greville) Zanardini (sporophyte de <i>Cutleria multifida</i> )			+
Dictyotales			
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) Lamouroux		+	+
<i>Dictyopteris membranacea</i> (Stackhouse) Batters			+

Desmarestiales			
<i>Desmaretia aculeata</i> (Linne) Lamouroux			+
Laminariales			
<i>Sacchoriza polyschides</i> (Lightfoot) Batters		+	
<i>Laminaria digitata</i> Lamouroux		+	+
<i>Laminaria saccharina</i> Lamouroux	+	+	+
<i>Laminaria hyperborea</i> (Gunner) Foslie		+	
Fucales			
<i>Ascophyllum nodosum</i> (Linne) Le Jolis	+		
<i>Fucus vesiculosus</i> Linne		+	
<i>Fucus serratus</i> Linne	+	+	
<i>Pelvetia canaliculata</i> (Linne) Decaisne et Thuret		+	
<i>Bifurcaria rotunda</i> (Hudson) Papenfuss	+	+	
<i>Cystoseira</i> sp.	+	+	

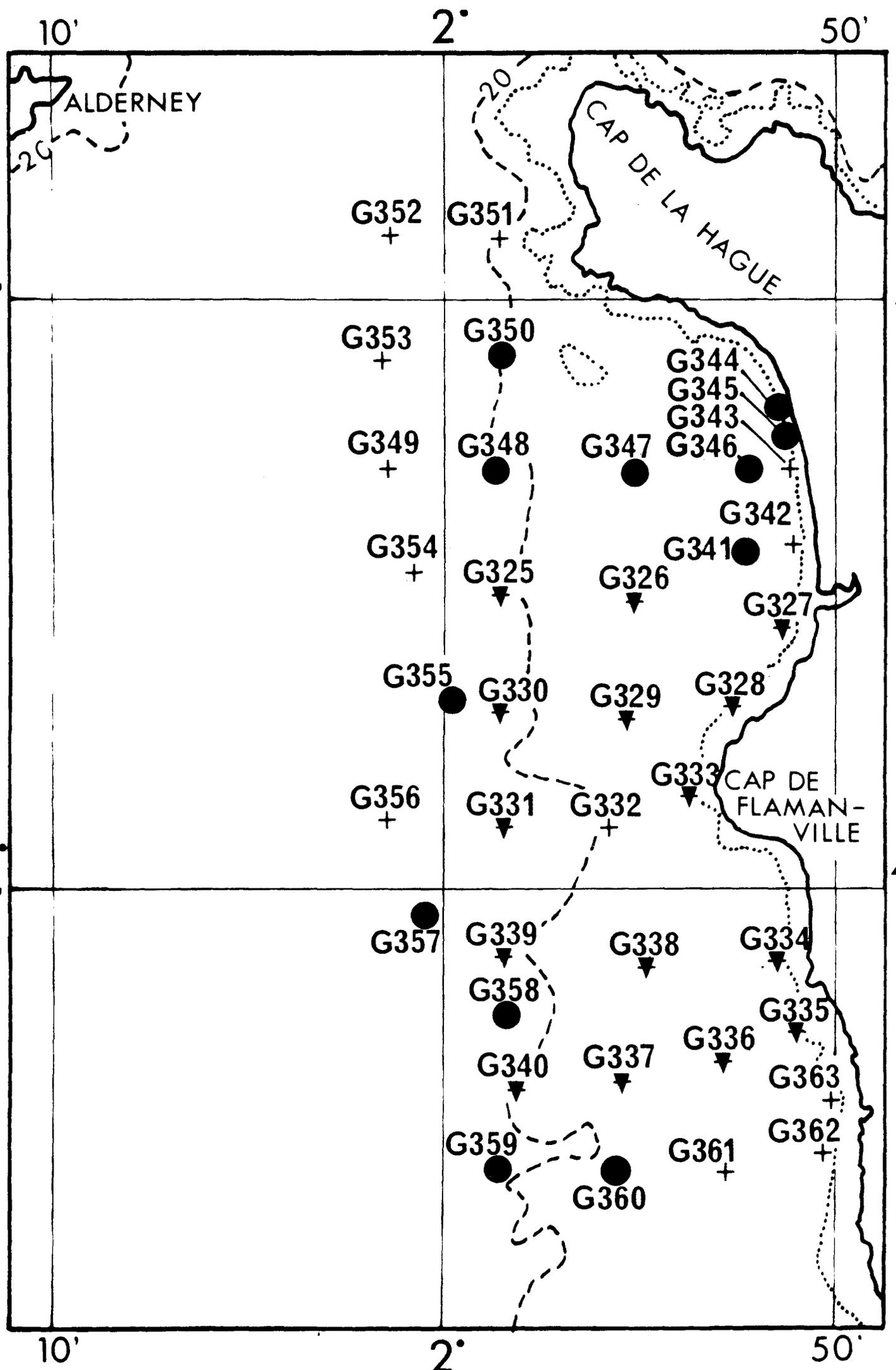
	Pointe du ROZEL	Cap de Flamanville	Dragages
C H L O R O P H Y C E E S	R4 et R8	R1 à R10	G.341,G.344 à G. 348, G.350,G.355 G.357àG.360
<b>Chlorococcales</b>			
<i>Chlorochytrium colmii</i> Wright	+		
<b>Ulvales</b>			
<i>Monostroma obscurum</i> (Kützinger) J. Agardh		+	
<i>Blidingia minima</i> (Naegeli) Kylin	+		
<i>Enteromorpha compressa</i> (Linné). Gréville		+	
<i>Enteromorpha linza</i> (Linné) J. Agardh	+		
<i>Enteromorpha ramulosa</i> (J.E. Smith) Hooker	+	+	
<i>Ulva lactuca</i> Linné ?		+	
<i>Ulva rigida</i> G.Agardh	+	+	
<b>Cladophorales</b>			
<i>Cladophora hutchinsiae</i> (Dillwyn) Kützinger	+		
<i>Cladophora pellucida</i> (Hudson) Kützinger	+	+	
<i>Cladophora rupestris</i> (Linne) Kützinger	+		+
<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützinger	+		
<i>Cladophora</i> sp.		+	
<i>Lola implexa</i> (Harvey) Hamel	+		
<b>Derbesiales</b>			
<i>Halicystis parvula</i> Schmitz	+		
(gamétophyte de <i>Derbesia tenuissima</i> )			
<b>Codiales</b>			
<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh	+		
<i>Codium tomentosum</i> Stackhouse		+	

ANNEXE 3

---

LOCALISATION DES DRAGAGES

- les points (●) particularisent les dragages où la fraction algale a été déterminée ;
- le triangle (▼) indique les dragages dont la fraction algale n'a pas été déterminée.



ANNEXE 4

PROFONDEUR, POSITION, SEDIMENTOLOGIE ET PEUPLEMENT DES DRAGAGES  
DONT LA FRACTION ALGALE A ETE DETERMINEE

Dragages	Profondeur en m.	Position	Substrat	Peuplement
G. 341	11,5	Lat.N : 49°35 70 Long.W : 01°52 45	Fond dur ; sable siliceux, moyen à grossier, propre, avec fraction siliceuse et zoogénée; cailloux atteignant 10 cm.	Algues Epifaune sessile - éponges - flustres faciès très pauvre à <i>Spisula elliptica</i> .
G. 344	7,0	49°38 05 01°51 70	Sédiment très hétérogène - sable fin un peu vaseux, graveleux et caillouteux ; fraction coquillière peu abondante.	Algues. Endofaune à <i>Spisula elliptica</i> Grande abondance de <i>Calyptanea</i> Epifaune sessile peu abondante et pas très caractérisée.
G. 345	5,0	49°37 45 01°51 30	Sable fin à moyen, très légèrement sale - quelques cailloux et coquilles; cailloux atteignant 5 cm.	Algues Endofaune pauvre à <i>Spisula elliptica</i>
G. 346	13,0	49°37 10 01°52 25	Sédiment hétérogène - sable moyen à grossier très légèrement sale, graveleux et caillouteux. Cailloux atteignant 6 cm.	Algues : très riche. Epifaune sessile à <i>Sabellaria</i> - flustres - complexes d'Ascidies - endofaune à <i>Spisula elliptica</i> .
G. 347	15,7	49°37 05 01°55 20	Sable grossier, homogène, graveleux avec une fraction caillouteuse - cailloux atteignant 10 cm.	Algues. Epifaune sessile à Ascidies - <i>Sabellaria</i> (peu) - endofaune à <i>Amphioxus</i> et <i>Spisula elliptica</i>

G. 348	23,0	49°37 10 01°58 70	Gravier siliceux dominant, mêlé de sable hétérogène propre - cailloux atteignant 20 cm.	Algues. Epifaune sessile à <i>Sabellaria thelepus</i> (riche) - <i>Vesicularia</i> abondant - endofaune : <i>Spisula elliptica</i> .
G. 350	24,0	49°39 10 01°58 50	Sable grossier ; un peu de gravier - cailloux avoisinant 15 cm.	Algues. Epifaune sessile à <i>Balanus perforatus</i> et <i>Spongiaires</i> (dominant) ; des <i>Sabellaria</i> .
G. 355	24,5	49°33 20 01°59 85	Sédiment hétérogène ; graviers siliceux et coquilles brisées, mêlé de sable hétérogène et d'une assez forte fraction caillouteuse.	Algues. Epifaune sessile à <i>Sabellaria</i> , <i>Balanus crenatus</i> - abondance de <i>Pycnoclavella</i> .
G. 357	20,5	49°27 80 01°58 45	Gravier siliceux et coquillier mêlé de sable hétérogène, un peu sale ; fraction caillouteuse.	Algues + maerl naissant et quelques arbuscules libres. Epifaune sessile à <i>Sabellaria</i> vivants et <i>Balanus perforatus</i> morts. Bryozoaires (abondants) Endofaune à <i>Glycimeris</i> , <i>Tapes</i> , <i>Nucula</i> (très abondants).

G. 359	21,5	49°25 20 01°58 65	Gravier siliceux (dominant) et coquillier mêlé de sable hétérogène un peu sale. Coquilles grandes et petites (assez abondantes).	Algues. Epifaune sessile à <i>Sabellaria</i> peu développés. Endofaune à <i>Tapes rhomboïdes</i> , <i>Spisula elliptica</i> .
G. 360	18,0	49°25 20 01°56 00	Cailloux mêlés de graviers et de sable grossier propre. Grandes et petites coquilles assez abondantes.	Algues. Epifaune sessile à <i>Dendrodoa</i> , <i>Aleyonidium mytili</i> , <i>Sabellaria</i> . Endofaune à <i>Nucula nucleus</i> (très abondant) <i>Tapes rhomboïdes</i> , <i>Venus verrucosa</i> .

ANNEXE 5

LISTE SYSTEMATIQUE DE LA FAUNE DES SUBSTRATS DURS

Espèces	Radiales	
	TR1	TR2
Spongiaires		
<i>Halichondria panicea</i> Pallas	+	+
<i>Hymeniacion sanguinea</i> Grant	+	+
<i>Sycon</i> sp.	+	
Cnidaires		
<i>Actinia equina</i> Linné	+	+
<i>Actinia fragacea</i> Tugwell	+	
<i>Anemonia sulcata</i> Pennant	+	+
Polychètes		
<i>Phyllodoce</i> sp.		+
<i>Eulalia viridis</i> Linné	+	+
<i>Syllis amica</i> Quatrefages	+	+
<i>Syllis gracilis</i> Grube		+
<i>Syllis prolifera</i> Krchu	+	+
<i>Syllis</i> sp.	+	+
<i>Nereis pelagica</i> Linné	+	+
<i>Perinereis cultrifera</i> Grube	+	+
<i>Perinereis cultrifera</i> Audouin et Edwards	+	+
<i>Platynereis dumerilii</i> Audouin et Edwards	+	+
<i>Lysidice ninetta</i> Audouin et Edwards		+
<i>Lumbriconereis impatiens</i> Claparède		+
<i>Polydora polybriachata</i> Haswell	+	+
<i>Cirratulus cirratus</i> Muller		+
<i>Dodecaceria concharum</i> Oersted	+	+
<i>Terebella lapidaria</i> Kolher		+
<i>Polymnia nesidensis</i> Delle Chiaje	+	
<i>Polycirrus</i> sp.	+	
<i>Potamilla torelli</i> Malgrem	+	

<i>Dasychone bombyx</i> Dalyell		+
<i>Pomatoceros triqueter</i> Linné		+
<i>Spirorbis borealis</i> Dandin	+	+
<i>Spirorbis</i> sp.	+	+
Sipunculians		
<i>Golfingia vulgaris</i> Blainville	+	+
<i>Golfingia elongata</i> Keferstein		+
Mollusques		
<i>Acanthochitona crinitus</i> Pennant	+	+
<i>Patella vulgata</i> Linné	+	+
<i>Patella intermedia</i> Jeffreys	+	+
<i>Patella aspera</i> Lamarck	+	+
<i>Patina pellucida</i> Linné	+	
<i>Gibbula cineraria</i> Linné	+	+
<i>Gibbula umbilicalis</i> da Costa	+	+
<i>Gibbula pennanti</i> Philippi	+	+
<i>Monodonta lineata</i> da Costa	+	+
<i>Calliostoma zizyphinum</i> Linné	+	+
<i>Tricolia pullus</i> Linné	+	
<i>Rissoa guerini</i> Recluz	+	
<i>Cingula trifasciata</i> Adams		+
<i>Littorina saxatilis</i> Olivi	+	+
<i>Littorina neritoides</i> Linné	+	+
<i>Trivia monacha</i> da Costa		+
<i>Ocenebra erinacea</i> Linné		+
<i>Nucella lapillus</i> Linné	+	+
<i>Stolidomopsis bidentata</i> Montagu		+
<i>Musculus discors</i> Linné	+	+
<i>Mytilus edulis</i> Linné	+	+
<i>Kellia suborbicularis</i> Montagu	+	
<i>Lasea rubra</i> Montagu	+	+

## Bryozoaires

*Electra pilosa*

+

## Crustacés

*Chtamalus stellatus* Poli

+

+

*Balanus perforatus* Bruguière

+

+

*Balanus crenatus* Bruguière

+

*Balanus balanoides* Linné

+

+

*Elminius modestus* Darwin

+

*Tanais cavolinii* Milne Edwards

+

*Gnathia* sp.*Sphaeroma serratum* Fabricius

+

*Dynamene bidentata* Adams

+

+

*Idotea baltica* Pallas

+

*Idotea* sp.

+

+

*Ligia oceanica* Linné

+

+

*Melita palmata* Montagu

+

*Elasmopus rapax* da Costa

+

*Gammarus* sp.

+

*Orchestia mediterranea* Da Costa

+

*Hyale nilssoni* Rathke

+

*Sunamphitoë pelagica* Milne Edwards

+

*Jassa* sp.

+

*Porcellana platycheles* Pennant

+

+

*Cancer pagurus* Linné

+

+

*Carcinus moenas* Linné

+

+

*Macropipus puber* Linné

+

*Pilumnus hirtellus* Linné

+

## Myriapodes

*Hydroschendyla submarina* Grube

+

## Echinodermés

*Asterina gibbosa* Pennant

+

*Amphipholis squamata* Delle Chiaje

+

+

Tuniciers		
<i>Botryllus schlosseri</i> Pallas	+	
Poissons		
<i>Nerophis lambriciformis</i> Pennant	+	
<i>Blennius pholis</i> Linné	+	
<i>Lepadogaster gouani</i> Lacepède	+	

ANNEXE 6

LISTE SYSTEMATIQUE DE LA FAUNE DES SUBSTRATS MEUBLES

Espèces	Radiales		
	TS1	TS2	TS3
Polychètes			
<i>Phyllodoce mucosa</i> Oersted			+
<i>Nereis diversicolor</i> Müller			+
<i>Nephtys cirrosa</i> Ehlers	+	+	
<i>Scoloplos armiger</i> Müller			+
<i>Nerine cirratulus</i> Delle Chiaje		+	
<i>Scoelepis fuliginosa</i> Claparede			+
<i>Scoelepis ciliata</i> Keferstein			+
<i>Spio filicornis</i> Müller	+	+	+
<i>Spiophanes bombyx</i> Claparède	+		
<i>Paraonis fulgens</i> Levinsen	+	+	+
<i>Capitellidae</i> indéterminé			+
<i>Ophelia rathkei</i> Mc Intosh	+	+	
<i>Arenicola marina</i> Linné	+	+	+
<i>Lanice conchilega</i> Pallas	+	+	
Némertes			
Indéterminés	+	+	+
Crustacés			
Mysidacés indéterminés	+	+	+
Cumacés indéterminés	+	+	+
<i>Eurydice affinis</i> Hansen	+	+	
<i>Eurydice pulchra</i> Leach	+	+	
<i>Bathyporeia pelagica</i> Bate	+	+	+
<i>Bathyporeia elegans</i> Watkin	+	+	+
<i>Bathyporeia pilosa</i> Lindström	+	+	+
<i>Bathyporeia sarsi</i> Watkin		+	+
<i>Haustorius arenarius</i> Slabber	+	+	+
<i>Urothoe brevicornis</i> Bate	+	+	+
<i>Urothoe grimaldi</i> Chevreux			+

<i>Pontocrates arenarius</i> Bate	+	+	+
<i>Carcinus moenas</i> Linné			+
Poissons			
<i>Ammodytes lancea</i> Cuvier	+	+	

## ANNEXE 7

PRELEVEMENTS EFFECTUES SUR L'ESTRAN  
-----

## Dates des sorties

DATES : Prélèvements algologiques et zoologiques : du 15 au 30 janvier 1976.

NOMBRE :

- Anses de VAUVILLE, de SCIOTOT, du PLATE (substrats meubles) : 3 radiales (TS.1, TS.2, TS.3) :

. TS.1 : 9 prélèvements

. TS.2 : 9 prélèvements

. TS.3 : 10 prélèvements

Au total, 28 prélèvements de 201 (voir méthodologie p. 28 et § 2.1).

- Cap de FLAMANVILLE, Pointe du ROZEL (substrats durs) : 2 radiales (TR.1, TR.2) :

. TR.1 : 10 prélèvements algologiques + 10 prélèvements zoologiques

. TR.2 : 7 prélèvements algologiques + 7 prélèvements zoologiques

Au total, 34 prélèvements (voir méthodologie p. 41 et p. 61).

Sur l'ensemble du site : 62 prélèvements répertoriés.

## LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1 : Distribution des températures de surface dans la Manche (d'après Lumby 1935).....	4
Figure 2 : Distribution des salinités de surface (moyennes annuelles) dans la Manche (d'après Lumby 1935).....	6
Figure 3 : Valeurs de la différence $\Delta t$ entre les températures estivales de surface et de fond en Manche Occidentale (d'après Dietrich 1950).....	8
Figure 4 : Localisation du secteur étudié.....	14
Figure 5 : Localisation des radiales effectuées sur substrats durs (TR1, TR2) et substrats meubles (TS1, TS2, TS3), carte de Portbail à Barfleur.....	15
Figure 6 : Marées à Dielette (in Le Bouteiller 1972).....	21
Figure 7 : Déphasage des P.M. par rapport à Saint Malo (in Le Bouteiller 1972).....	22
Figure 8 : Epure de propagation de la houle.....	25
Figure 9 : Ecorché géologique.....	27
Figure 10 : Localisation de la radiale TS1.....	29
Figure 11 : Localisation de la radiale TS2.....	30
Figure 12 : Localisation de la radiale TS3.....	31
Figure 13 : Profil schématique de la radiale TS3.....	39
Figure 14 : Localisation de la radiale TR1.....	43
Figure 15 : Profil schématique de la radiale TR1.....	49
Figure 16 : Localisation de la radiale TR2.....	56

	Page
Figure 17 : Profil schématique de la radiale TR2 .....	62
Figure 18 : Secteurs cartographiés en Manche .....	68
Figure 19 : Répartition des stations du Cap de la Hague au Cap de Carteret .....	70
Figure 20 : Distribution des peuplements benthiques sublittoraux ·	71
Figure 21 : Courbes granulométriques moyennes caractéristiques du peuplement à <i>Nephtys cirrosa</i> et du peuplement des cailloutis et graviers, sous son aspect complet, à <i>Nucula nucleus</i> et sous son aspect d'appauvrissement par ensablement, à <i>Spisula elleptica</i> .....	73

## LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1 : Tableau comparatif entre la faune marine de l'entrée occidentale de la Manche (Roscoff) et celle de la Manche orientale (Wimereux) .....	11
Tableau 2 : Tableau comparatif entre la flore algale marine de l'entrée occidentale de la Manche (Roscoff) et celle de la Manche occidentale (Wimereux) .....	12
Tableau 3 : Fréquence des vents à Chausey pour 1 000 observations .....	24
Tableau 4 : Répartition de la faune : radiale TS1.....	37
Tableau 5 : Répartition de la faune : radiale TS2 .....	38
Tableau 6 : Répartition de la faune : radiale TS3 .....	40
Tableau 7 : Liste des espèces de la radiale TR1 .....	50
Tableau 8 : Espèces animales et grandes ceintures végétales de la radiale TR2 .....	63
Tableau 9 : Peuplement à <i>Nephtys cirrosa</i> .....	77
Tableau 10A : Endofaune des fonds de cailloutis et graviers plus ou moins ensablés .....	78
Tableau 10B : Epifaune vagile des fonds de cailloutis et graviers plus ou moins ensablés .....	79

## LISTE DES PHOTOS

	Page
Photo 1 : Anse de Vauville ; marais côtiers - A l'arrière-plan le Nez de Jobourg .....	16
Photo 2 : Cap de Flamanville - Champ de blocs érodés et éperon rocheux .....	17
Photo 3 : Anse de Sciotot - L'estran meuble à marée basse .....	18
Photo 4 : Pointe du Rozel - L'estran schisteux à marée basse.....	19
Photo 5 : Port de Diélette (Sud de l'Anse de Vauville) - Début de jusant - Vent de force 8 Beaufort en Manche centrale.....	23
Photo 6 : Cap de Flamanville - L'éperon rocheux parsemé de cu- vettes de rétention .....	44
Photo 7 : Cap de Flamanville - Tâches éparses noires de <i>Lichina</i> <i>pigmea</i> sur les parois orientées au Sud .....	46
Photo 8 : Cap de Flamanville - Cuvette de rétention - la végé- tation est strictement inféodée à la retenue d'eau de mer - Sur les bords, se surperposant au <i>Lithophyllum inc.</i> , touffes de corallines .....	47
Photo 9 : Pointe du Rozel - Dalles schisteuses.....	54

## LISTE DES ANNEXES

	Page
Annexe 1 : Relevés phytosociologiques et exploitation des données .....	95
Annexe 2 : Liste systématique des algues présentes au Cap de Flamanville, à la Pointe de Rozel, aux points de dragages.....	98
Annexe 3 : Localisation des dragages.....	106
Annexe 4 : Profondeur, position, sédimentologie et peuplement des dragages dont la fraction algale a été déterminée.....	108
Annexe 5 : Liste systématique de la faune des substrats durs....	112
Annexe 6 : Liste systématique de la faune des substrats meubles.	117
Annexe 7 : Prélèvements effectués sur l'estran.....	120

