

CONTRAT N° 83/7202

N713-11-GLE-V

F

686

ETUDE DE LA MACROFAUNE  
DES ESTRANS MEUBLES

- RAPPORT SCIENTIFIQUE -

CONTRAT : C.N.E.X.O. - Centre Océanologique de Bretagne

Université de Bretagne Occidentale  
Laboratoire d'Océanographie Biologique  
U.A. 711 C.N.R.S.

- DECEMBRE 1984 -

IFREMER-DERO/EL



0EL03528

686 = 26956

CONTRAT N° 83/7202

---

ETUDE DE LA MACROFAUNE  
DES ESTRANS MEUBLES

---

- RAPPORT SCIENTIFIQUE -

CONTRAT : C.N.E.X.O. - Centre Océanologique de Bretagne

Université de Bretagne Occidentale  
Laboratoire d'Océanographie Biologique  
U.A. 711 C.N.R.S.

M. le Professeur GLEMAREC

- DECEMBRE 1984 -

Etant donné le caractère particulier des études entreprises dans le cadre de la veille écologique, ce rapport n'a qu'un objet, faire la preuve que les études se poursuivent et qu'elles feront l'objet d'une synthèse générale basée sur 3 années d'étude.

La saisie des données s'est faite à 2 niveaux.

#### 1. Couverture extensive de l'ensemble des plages

Sur les 36 stations divisées, de manière à représenter la gamme des indices de vulnérabilité, 21 ont été exploitées. Sur chacune la méthode consiste, à la saison représentative de leur état minimal (février-mars), à analyser les peuplements. Ceci sur l'axe méridien de la plage au niveau médiolittoral. Cette veille réalisée en 1982 et 1983 (1984 également selon le même processus) est représentative de l'évolution des peuplements en fonction d'un enrichissement du milieu intertidal en matière organique. Cette veille met déjà en évidence le fait que toute évolution se fait très lentement, ce qui est contaminé le reste, ou ne se décontamine que très lentement, parfois aussi cette veille pourra déceler une dérive de l'ensemble du milieu, mais il faut attendre les résultats de la 3e année, pour pouvoir donner une première interprétation.

Au cours du contrat, un gros effort de mise sur ordinateur des données est réalisé et les fiches de résultats bruts de 1982 et 1983 sont jointes. De plus on trouvera :

- = la carte des stations ;
- = l'état de dégradation des stations en 1982 et 1983, résumées sur 3 fiches.

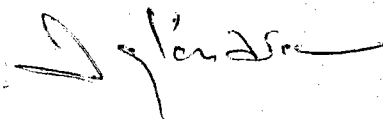
Le premier enseignement est clair ; l'évolution est très lente. Par contre, l'outil de surveillance est parfaitement opérationnel. Cette couverture extensive et son exploitation ont été réalisées par Mme Y. LE MOAL, MM. G. THOUZEAU et D. COIC.

2. Suivi intensif d'un nombre restreint de stations touchées par les marées noires de l'AMOCO CADIZ et du TANIO.

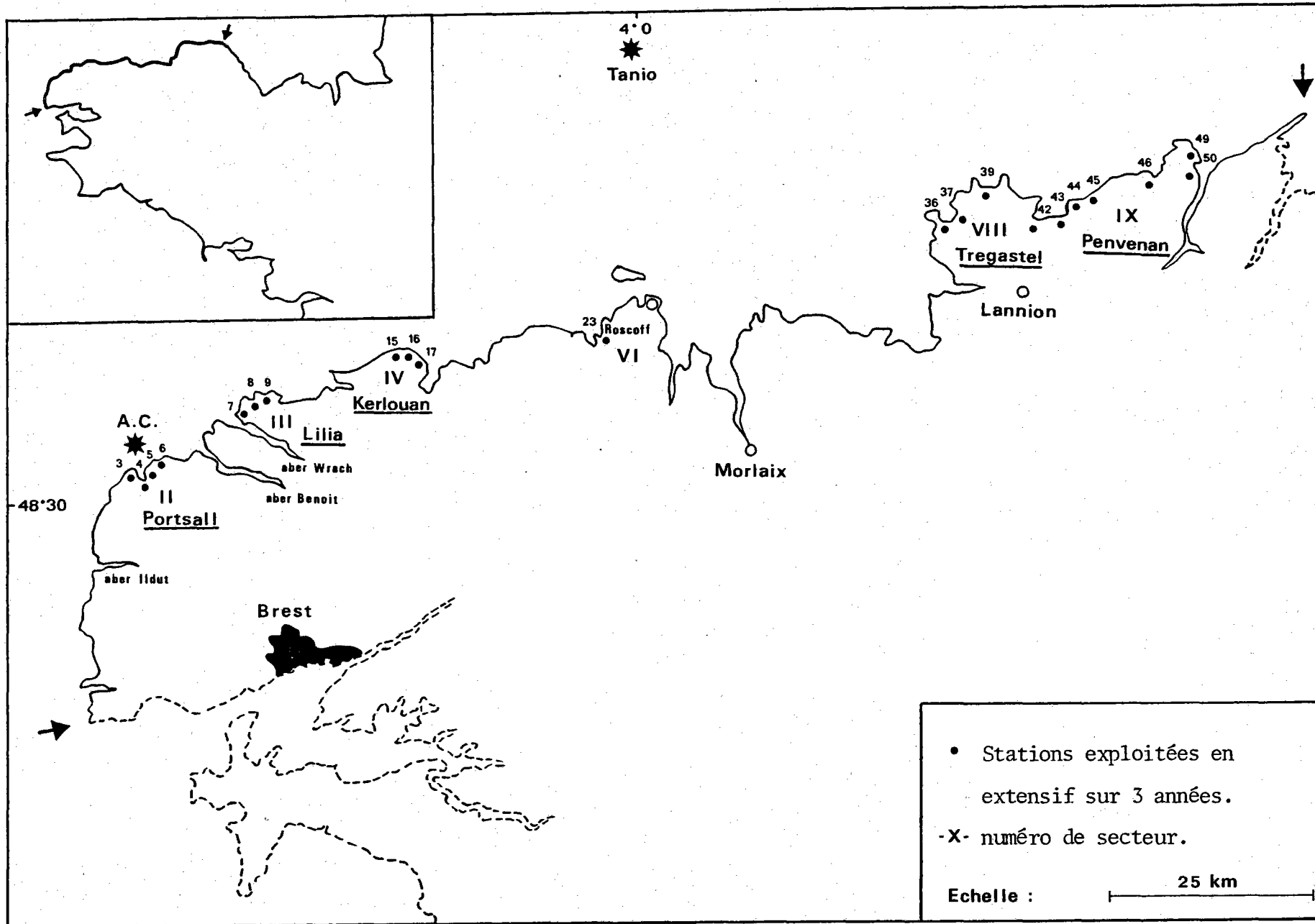
Deux stations de l'entrée des Abers Benoit et Wrac'h, Corn ar Gazel et Brouennou sont comparées à deux stations des côtes du Nord touchées successivement par les deux marées noires : la Grève Blanche et Ste Anne à Trégastel.

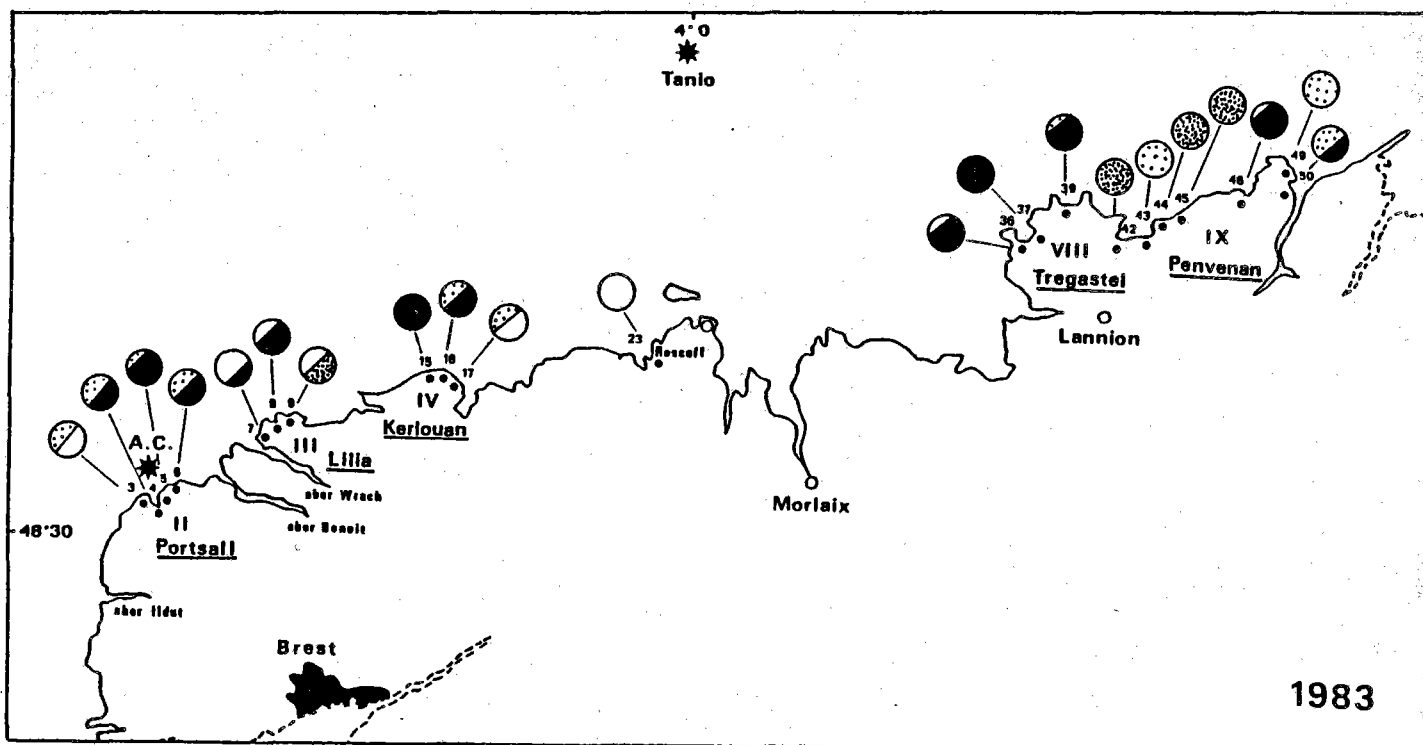
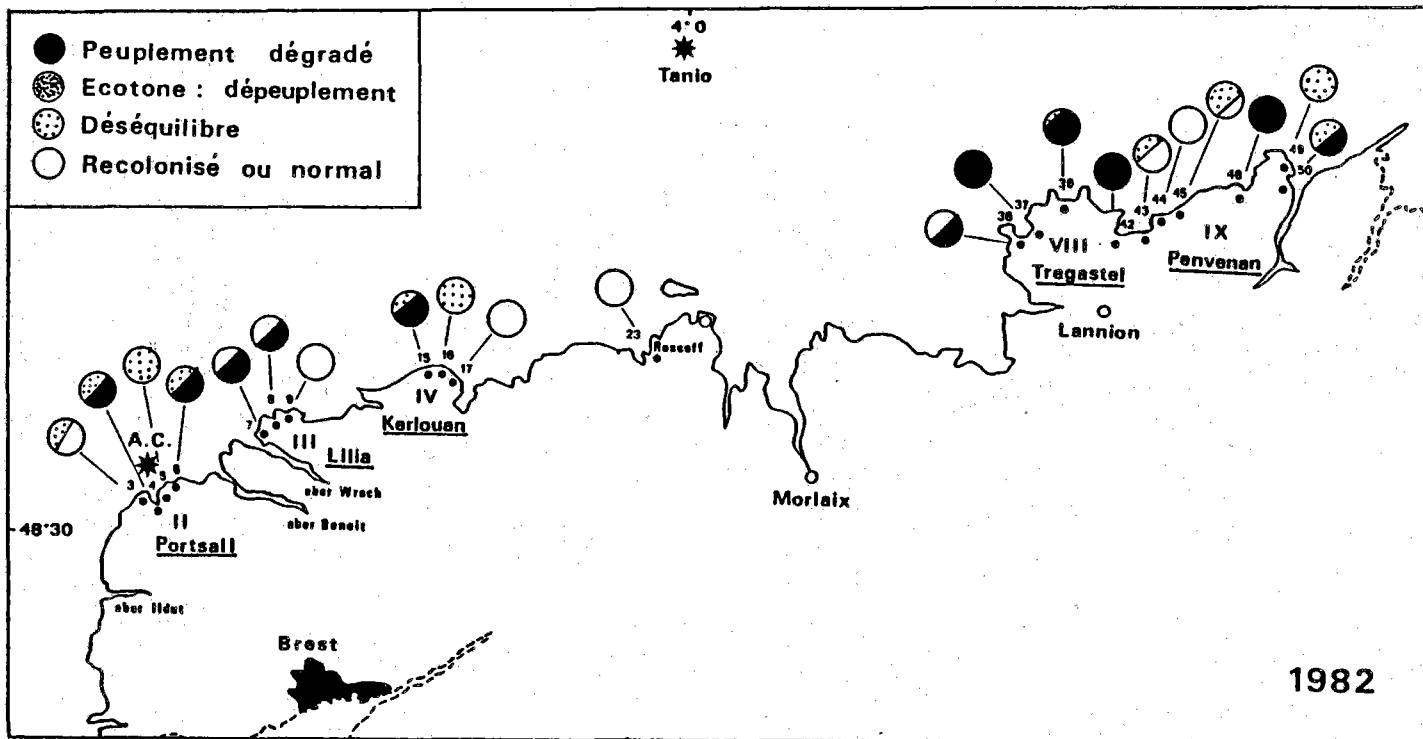
La technique d'étude basée sur l'évolution des groupes écologiques montre sa pleine efficacité et que la restauration est plus longue dans les Côtes du Nord. Ce suivi a été réalisé par Majeed Saad.

M. GLEMAREC



Décembre 1984.





Indice de vulnérabilité

morpho - sédimentaire

2 6 9

État bionomique :

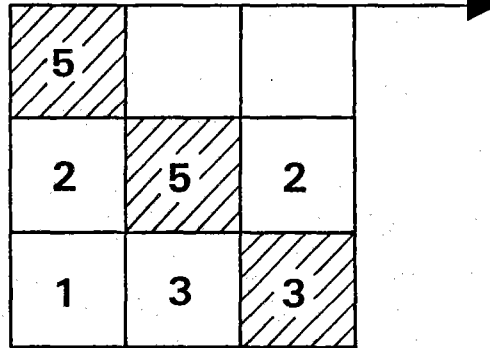
recolonisation



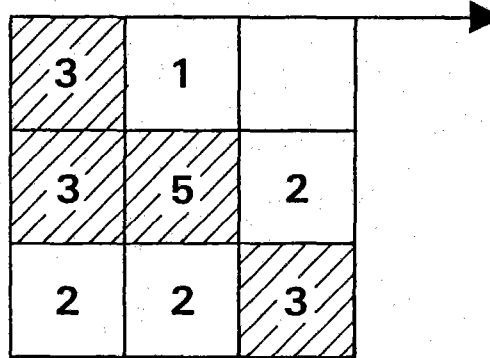
déséquilibre



substitution



1982



1983

PEUPELEMENTS :

recolonisés

en déséquilibre

dégradés

STATIONS →

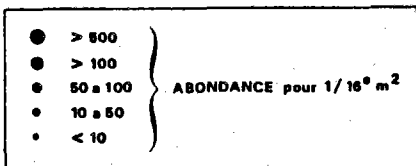
	23	9	44	17	45	43	16	3	8	50	5	49	6	4	7	36	15	37	39	46	42	
NCD	.	.																				
PA3	.	.																				
ST2	.	.																				
HA1	.	.																				
EA3	.	.																				
BS1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
BP1	.	.																				
SA1	.	.																				
EL1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CL1	.	.																				
OR1	.	.																				
AT1	.	.																				
NC1	.	.																				
CA1	.	.																				
PE3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SM3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NL3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sx3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TL3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ND3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CC3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
GL4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pc4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CT4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
HB4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CG8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CC8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ox8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SF8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SC5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1982

STATIONS →

	23	9	7	17	44	3	43	50	16	6	49	4	5	45	8	36	42	39	15	46	37	
NCD	.	.																				
PA3	.	.																				
ST2	.	.																				
HA1	.	.																				
EA3	.	.																				
BS1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
BP1	.	.																				
SA1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
EL1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CL1	.	.																				
OR1	.	.																				
AT1	.	.																				
NC1	.	.																				
CA1	.	.																				
PE3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SM3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NL3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sx3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TL3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ND3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CC3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
GL4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pc4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CT4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
HB4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CG8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CC8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ox8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SF8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SC5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1983













1° échantillonnage: surface =1/16 m2  
n = 3

ESPECES	ABONDANCE					BIOVOLUME					ne=						
	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Vm	D/a2	B/a2	DZ	BZ	
----Groupe V----																	
oligochètes(indéterminés) OXS :		12	6	11			<0,05	<0,05	<0,05		9,7	0,00	155	0,00	2,2	0,0	
Scolecipis fuliginosa SFS :		5	1	6			<0,05	<0,05	<0,05		4,0	0,00	64	0,00	0,9	0,0	
Capitella capitata CCS :		7	5	13			<0,05	<0,05	0,10		8,3	0,03	133	0,07	1,9	1,1	
Capitellides giardi CBS :		4	2	4			<0,05	<0,05	<0,05		3,3	0,00	53	0,00	0,8	0,0	
----Groupe IV----																	
Heterocirrus bioculatus HB4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Gammarus locusta GL4 :			1					<0,05			0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0	
Pseudocapitoastus A PA4 :		27	22	10			<0,05	<0,05	<0,05		19,7	0,00	315	0,00	4,6	0,0	
Pseudocapitoastus B PB4 :				5					<0,05		1,7	0,00	27	0,00	0,4	0,0	
Cirriferaia tentaculata CT4 :		2	1	1			0,20	0,10	0,05		1,3	0,12	21	0,24	0,3	3,7	
----Groupe III----																	
Eurydice affinis EA3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pontocrates arenarius PA3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Spio martinensis SM3 :		14	5	25			0,20	0,10	0,10		14,7	0,13	235	0,28	3,4	4,3	
Phyllodoce auctosa PM3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pygospio elegans PE3 :		248	263	435			0,10	0,10	0,20		315,3	0,13	5045	0,28	75,2	4,3	
Notonastus latericeus NL3 :		23	22	25			0,40	0,80	0,90		23,3	0,70	373	1,46	5,4	22,5	
Syllides(indéterminés) SJ3 :		2	2	5			<0,05	<0,05	<0,05		3,0	0,00	48	0,00	0,7	0,0	
Nereis diversicolor ND3 :		30	25	7			0,40	0,20	0,05		20,7	0,22	331	0,45	4,8	7,0	
Stauropcephalus sp S.3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mysella bidentata MB3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cyathura carinata CC3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Tanaissus lilljborgi TL3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Groupe II----																	
Sphaerocia tessieri ST2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Glycera convoluta GC2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nephtys hombergii NH2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Marphysa bellii MB2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Fabricia sabella FS2 :				1							0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0	
Arenicola marina AM2 :		2	1				3	1,9			1,0	1,63	16	3,40	0,2	52,4	
Carcinus maenas CM2 :				1					0,10		0,3	0,03	5	0,07	0,1	1,1	
Loripes lucinalis LL2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Lucinoma borealis LB2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cerastoderma edule CE2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Crangon vulgaris CV2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Groupe I----																	
Bathyporeia elegans BE1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Bathyporeia pilosa BP1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Bathyporeia sarsi BS1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Atylus swaenerdami AS1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Apherusa clevei AC1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Apherusa jurinei AJ1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe pulchella UU1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe poseidonis UD1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cumopsis longipes CL1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cumopsis goodsiri CG1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Ekmane longa EL1 :		3	3				0,10	0,10			2,0	0,07	32	0,14	0,5	2,1	
Leucothoe incisa LI1 :		1					<0,05				0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0	
Scotioplos arauiger(=larves) SA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Abra alba AA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Abra tenuis AT1 :		3		1			0,10		0,05		1,3	0,05	21	0,10	0,3	1,5	
Ophelia rathkei OR1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Travisia forbesii TF1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Clymene Oerstedii CO1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Paradoneis armata PA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nereis caudata NC1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Manayunkia aestuarina MA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Scolecipis ciliata SC1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Hyppoaedon denticulatus HD1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Apseudes latreillei AL1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Divers----																	
Heteroaastus filiformis HFO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nerine cirratulus NCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Maustorius arenarius MAO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Corophium volutator CVO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mysidacés MID :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Ampharete grubei AGO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Tellina tenuis TTO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe brevicornis UBO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cirratulus cirratus CCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Medioaastus fragilis MFO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nemertes NNO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Polycirrus sp P.O :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Platynereis dumerilii PDD :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Perinereis cultrifera PCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
TOTAL	total :	0	383	359	550	0	0	4,5	3,3	1,55	0	430,7	3,12	6891	6,48	100,0	100,0
Groupe I	GRI :	0	7	3	1	0	0,00	0,20	0,10	0,05	0,00	3,7	0,12	59	0,24	0,9	3,7
Groupe II	GRII :	0	2	1	2	0	0,00	3,00	1,90	0,10	0,00	1,7	1,67	27	3,47	0,4	53,5
Groupe III	GRIII :	0	317	317	497	0	0,00	1,10	1,20	1,25	0,00	377,0	1,18	6032	2,46	87,5	38,0
Groupe IV	GRIV :	0	29	24	16	0	0,00	0,20	0,10	0,05	0,00	23,0	0,12	368	0,24	5,3	3,7
Groupe V	GRIV :	0	28	14	34	0	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	25,3	0,03	405	0,07	5,9	1,1
divers	div. :	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0













VEILLE ECOLOGIQUE  
-Côte Nord de Bretagne-

mois:mars STATION: n°st= 8 ; nom=KELEROUT  
ANNEE=1982 secteur: n°s=III; nom=LILIA

1° échantillonnage: surface =1/16 m2  
n = 3

ESPECES	ABONDANCE					BIOVOLUME					ne=						
	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Va	D/a2	B/a2	DZ	BZ	
---Groupe V---																	
oligochètes (indéterminés) GR5 :	72	135		167		0,10	0,10		0,10		124,7	0,10	1995	0,21	37,1	4,4	
Scolecipis fuliginosa SF5 :	6	3		9		<0,05	<0,05		<0,05		6,0	0,00	96	0,00	1,8	0,0	
Capitella capitata CCS :	8	2		2		<0,05	<0,05		<0,05		4,0	0,00	64	0,00	1,2	0,0	
Capitellides giardi CG5 :	30	2		17		0,05	<0,05		<0,05		16,3	0,02	261	0,03	4,9	0,7	
---Groupe IV---																	
Heterocirrus bioculatus HB4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Gammarus locusta GL4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pseudocapitoeastus A PA4 :	15	10		5		<0,05	<0,05		<0,05		10,0	0,00	160	0,00	3,0	0,0	
Pseudocapitoeastus B PB4 :	2	1		1		<0,05	<0,05		<0,05		1,3	0,00	21	0,00	0,4	0,0	
Cirriiformia tentaculata CT4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
---Groupe III---																	
Eurydice affinis EA3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pontocrates arenarius PA3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Spio martinensis SM3 :	5	1				0,10	0,05				2,0	0,05	32	0,10	0,8	2,2	
Phyllodoce auctosa PH3 :	1					0,05					0,3	0,02	5	0,03	0,1	0,7	
Pygospio elegans PE3 :	37	23		42		<0,05	0,05		0,10		34,0	0,05	544	0,10	10,1	2,2	
Notomastus latericeus NL3 :	12	40		4		0,40	0,90		0,10		18,7	0,47	299	0,97	5,6	20,6	
Syllidés (indéterminés) SX3 :	40	22		30		<0,05	<0,05		<0,05		30,7	0,00	491	0,00	7,1	0,0	
Nereis diversicolor ND3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Stauropcephalus sp S.3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Myseilla bidentata MB3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cyathura carinata CC3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Tanaissus lilljborgi TL3 :	1					<0,05					0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0	
---Groupe II---																	
Sphaeroma tessieri ST2 :				1							<0,05	0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0
Glycera convoluta GC2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nephtys hombergii NH2 :	1					<0,05					0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0	
Marphysa bellii MB2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Fabricia sabella FS2 :	3	2		9		<0,05	<0,05		<0,05		4,7	0,00	75	0,00	1,4	0,0	
Arenicola marina AM2 :	1					0,4					0,3	0,13	5	0,28	0,1	5,9	
Carcinus maenas CM2 :		1					0,10				0,3	0,03	5	0,07	0,1	1,5	
Loripes lucinalis LL2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Lucinoma borealis LB2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cerastoderma edule CE2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cranon vulgaris CV2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
---Groupe I---																	
Bathyporeia elegans BE1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Bathyporeia pilosa BP1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Bathyporeia sarsi BS1 :	1					<0,05					0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0	
Atylus swaenerdami AS1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Apherusa clevei AC1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Apherusa jurinei AJ1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe pulchella UU1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe poseidonis UD1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cumopsis longipes CL1 :				2					<0,05		0,7	0,00	11	0,00	0,2	0,0	
Cumopsis goodsiri CG1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Eteone longa EL1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Leucothoe incisa LI1 :				3					<0,05		1,0	0,00	16	0,00	0,3	0,0	
Scoloplos araiiger (+larves) SA1 :	108	70		60		1,80	1,60		0,80		79,3	1,40	1269	2,91	23,4	61,8	
Abra alba AA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Abra tenuis AT1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Ophelia rathkei OR1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Travisia forbesii TF1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Clymene Derstedtii CD1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Paradoneis armata PA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nereis caudata NC1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Manayunkia aestuarina MA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Scolecipis ciliata SC1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Hyppoaedon denticulatus HD1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Apseudes latreillei AL1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
---Divers---																	
Heteroaastus filiformis HFD :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nerine cirratulus NCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Haustorius arenarius HAO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Corophium volutator CVO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mysidacis MXD :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Ampharete grubei AGO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Tellina tenuis TTO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe brevicornis UBO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cirratulus cirratus CCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mediomastus fragilis MFO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nesertes NXO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Polycirrus sp P.D :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Platynereis dumerilii PDD :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Perinereis cultrifera PCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
TOTAL	total :	0	343	312	0	352	0	2,9	2,8	0	1,1	335,7	2,27	5371	4,71	100,0	100,0
Groupe I	GRI :	0	109	70	0	55	0,00	1,80	1,60	0,00	0,80	81,3	1,40	1301	2,91	24,2	61,8
Groupe II	GRII :	0	5	3	0	10	0,00	0,40	0,10	0,00	0,00	6,0	0,17	96	0,35	1,8	7,4
Groupe III	GRIII :	0	98	86	0	76	0,00	0,55	1,00	0,00	0,20	86,0	0,58	1376	1,21	25,6	25,7
Groupe IV	GRIV :	0	17	11	0	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,3	0,00	181	0,00	3,4	0,0
Groupe V	GRV :	0	116	142	0	195	0,00	0,15	0,10	0,00	0,10	151,0	0,12	2416	0,24	45,0	5,1
divers	div. :	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
		Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Va	D/a2	B/a2	DZ	BZ

VEILLE ECOLOGIQUE  
-Côte Nord de Bretagne-

mois:mars STATION: n°st= 8 ; nom=KELERDUT  
ANNEE=1983 secteur: n°s =III; nom=LILIA

1° échantillonnage: surface =1/16 m2  
n = 3

ESPECES	ABONDANCE					BIOVOLUME					ne=						
	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Va	D/m2	B/m2	BZ	BI	
----Groupe V----																	
oligochètes (indéterminés) OX5 :	160		136	171		<0,05	<0,05	<0,05			155,7	0,00	2491	0,00	36,5	0,0	
Scolecipis fuliginosa SFS :	4		21	14		<0,05	<0,05	<0,05			13,0	0,00	208	0,00	3,0	0,0	
Capitella capitata CCS :	2		7	15		<0,05	<0,05	<0,05			8,0	0,00	128	0,00	1,9	0,0	
Capitellides giardi CBS :	6		23	71		<0,05	<0,05	<0,05			33,3	0,00	533	0,00	7,8	0,0	
----Groupe IV----																	
Heterocirrus bioculatus HB4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Gammarus locusta GL4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pseudocapitonasus A PA4 :	13		22	111		<0,05	<0,05	<0,05			48,7	0,00	779	0,00	11,4	0,0	
Pseudocapitonasus B PB4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cirriformia tentaculata CT4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Groupe III----																	
Eurydice affinis EAS :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pantocrates arenarius PA3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Spio martinensis SM3 :				11					<0,05		3,7	0,00	59	0,00	0,9	0,0	
Phyllodoce aucosa PM3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pygospio elegans PE3 :	18		13	18		<0,05	<0,05	<0,05			16,3	0,00	261	0,00	3,8	0,0	
Notoonastus latericeus NL3 :	2		6	87		<0,05	<0,05	<0,05			31,7	2,43	507	5,06	7,4	64,0	
Syllidés (indéterminés) SX3 :	36		20	95		<0,05	<0,05	<0,05			50,3	0,00	805	0,00	11,8	0,0	
Nereis diversicolor ND3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Staurophealus sp S.3 :	12			8		<0,05	<0,05	<0,05			6,7	0,00	107	0,00	1,6	0,0	
Mysella bidentata MB3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cyathura carinata CC3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Tanaissus lilljborgi TL3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Groupe II----																	
Sphaerocia tessieri ST2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Glycera convoluta GC2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nephtys hoabergii NH2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Marphysa bellii MB2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Fabricia sabella FS2 :	1					<0,05	<0,05	<0,05			0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0	
Arenicola marina AM2 :				1						2	0,3	0,67	5	1,39	0,1	17,5	
Carcinus maenas CM2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Loripes lucinalis LL2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Lucinosa borealis LB2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cerastoderma edule CE2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Crangon vulgaris CV2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Groupe I----																	
Bathyporeia elegans BE1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Bathyporeia pilosa BP1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Bathyporeia sarsi BS1 :				1					<0,05		0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0	
Atylus swammerdami AS1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Corophium arenarium CA1 :					1				<0,05		0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0	
Callinopis laevisculus CE1 :		1	5		1	<0,05	<0,05	<0,05			2,3	0,00	37	0,00	0,5	0,0	
Urothoe pulchella UU1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe poseidonis UD1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cuaopsis longipes CL1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cuaopsis goodsiri CG1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Eteone longa EL1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Leucothoe incisa LI1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Scoloplos armiger (+larves) SA1 :	49		25	72		0,50	0,50	1,00			48,7	0,70	779	1,46	11,4	18,4	
Abra alba AA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Abra tenuis AT1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Ophelia rathkei OR1 :		1				<0,05	<0,05	<0,05			0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0	
Travisia forbesii TF1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Clymene Derstedii CD1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Paradoneis armata PA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nereis caudata NC1 :				1					<0,05		0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0	
Manayunkia aestuarina MA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Scolecipis ciliata SC1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Hyppomedon denticulatus HD1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Apseudes latreillei AL1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Divers----																	
Heteronastus filiformis HFO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nerine cirratulus NCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Haustorium arenarium HAO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Corophium volutator CVO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mysidacés MYD :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Amparète grubei AGO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Tellina tenuis TTO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe brevicornis UBO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cirratulus cirratus CCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mediomastus fragilis MFO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nemertes NNO :	4		5	9		<0,05	<0,05	<0,05			6,0	0,00	96	0,00	1,4	0,0	
Polycirrus sp P.D :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Platynereis dumerilii PDD :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Perinereis cultrifera PCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
TOTAL	total :	0	309	5	278	687	0	0,5	0	0,9	10	426,3	3,80	6821	7,90	100,0	100,0
Groupe I	GRI :	0	51	5	25	76	0,00	0,50	0,00	0,50	1,00	52,3	0,70	837	1,46	12,3	18,4
Groupe II	GRII :	0	1	0	0	1	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,7	0,67	11	1,39	0,2	17,5
Groupe III	GRIII :	0	68	0	39	219	0,00	0,00	0,00	0,30	7,00	108,7	2,43	1739	5,06	25,5	64,0
Groupe IV	GRIIV :	0	13	0	22	111	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,7	0,00	779	0,00	11,4	0,0
Groupe V	GRV :	0	172	0	187	271	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	210,0	0,00	3360	0,00	49,3	0,0
divers	div. :	0	4	0	5	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,0	0,00	96	0,00	1,4	0,0



VEILLE ECOLOGIQUE  
-Côte Nord de Bretagne-

mois:mars STATION: n°st= 9 ; noa=GREVE BLANCHE  
ANNEE=1983 secteur: n°s =III; noa=LILIA

1° échantillonnage: surface =1/16 m2  
n = 5

ESPECES	ABONDANCE					BIOVOLUME					ne=						
	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Va	B/m2	B/m2	DZ	BZ	
----Groupe V----																	
oligochètes (indéterminés) OX5 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Scolecipis fuliginosa SF5 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Capitella capitata CCS :	3	9	10	10	8	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	8,0	0,20	128	0,42	12,0	8,4	
Capitellides giardi CBS :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Groupe IV----																	
Heterocirrus bioculatus HB4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Gammarus locusta GL4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pseudocapitonaestus A PA4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pseudocapitonaestus B PB4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cirriformia tentaculata CT4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Groupe III----																	
Eurydice affinis EAS :	16	8	13	3	33	0,10	0,05	0,10	0,05	0,20	14,6	0,09	234	0,19	22,0	3,9	
Pontocrates arenarius PAS :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Spio martinensis SMS :			2					0,05			0,4	0,01	6	0,02	0,4	0,4	
Phyllodoce aucosa PMS :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pygospio elegans PES :					1					0,05	0,2	0,00	3	0,00	0,3	0,0	
Notonastus latericeus NLS :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Syllidés (indéterminés) SXS :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nereis diversicolor NDS :					1					0,10	0,2	0,02	3	0,04	0,3	0,0	
Stauricephalus sp. S.S :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mysella bidentata MB3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cyathura carinata CC3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Tanaissius lilljborgi TLS :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Groupe II----																	
Sphaeroma tessieri ST2 :	3		3	2	4	0,05		0,05	0,05	0,05	2,4	0,03	38	0,06	3,6	1,3	
Glycera convoluta GC2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nephtys hombergii NH2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Marphysa bellii MB2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Fabricia sabella FS2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Arenicola marina AM2 :			1	3	1			1,4	5,5	1,3	1,0	1,64	16	3,41	1,5	70,6	
Carcinus saenas CM2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Loripes lucinalis LL2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Lucinosa borealis LB2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cerastoderma edule CE2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Crangon vulgaris CV2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Groupe I----																	
Bathyporeia elegans BE1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Bathyporeia pilosa BP1 :	1	1	4	3	3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	2,4	0,00	38	0,00	3,6	0,0	
Bathyporeia sarsi BS1 :	25	13	26	25	27	0,10	0,06	0,10	0,10	0,10	23,2	0,09	371	0,19	34,9	4,0	
Atylus swaseerdæi AS1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Haustorium arenarius HA1 :	13	10	13	6	25	0,2	0,2	0,2	0,05	0,5	13,4	0,23	214	0,48	20,2	5,9	
Apherusa jurinei AJ1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe pulchella UUI :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe poseidonis UOI :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cumopsis longipes CLI :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cumopsis goodsiri CSI :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Eteone longa EL1 :				2	1				0,05	0,05	0,6	0,01	10	0,02	0,7	0,4	
Leucothoe incisa LII :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Scoloplos armiger (larves) SAI :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Abra alba AA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Abra tenuis AT1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Ophelia rathkei ORI :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Travisia forbesii TFI :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Clymene Oerstedii CO1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Paradoneis armata PA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nereis caudata NC1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Manayunkia aestuarina MA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Scolecipis ciliata SCI :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Hyposedon denticulatus HD1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Apseudes latreillei AL1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
----Divers----																	
Heteroaestus filiformis HFO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nereis cirratulus NCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Haustorium arenarius HAO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Corophium volutator CVO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mysidacés MYD :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Ampharete grubei AGO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Tellina tenuis TTO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe brevicornis UBO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cirratulus cirratus CCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mediomastus fragilis MFO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Neobertes NVO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Polycirrus sp. P.O :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Polydora sp. PDD :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Perinereis cultrifera PCO :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
TOTAL	total :	61	41	72	54	104	0,65	0,51	2,1	5,9	2,45	66,4	2,32	1062	4,83	100,0	100,0
Groupe I	GR1 :	39	24	43	36	56	0,30	0,26	0,30	0,20	0,60	39,6	0,33	634	0,69	59,6	14,3
Groupe II	GR2 :	3	0	4	5	5	0,05	0,00	0,05	0,00	0,10	3,4	0,03	54	0,06	5,1	71,9
Groupe III	GR3 :	16	8	15	3	35	0,10	0,05	0,15	0,00	0,30	15,4	0,12	246	0,25	23,2	5,2
Groupe IV	GR4 :	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Groupe V	GR5 :	3	9	10	10	8	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	8,0	0,20	128	0,42	12,0	8,4
divers	div. :	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0

1° échantillonnage: surface =1/16 m2  
n = 3

ESPECES	ABONDANCE					BIOVOLUME					ne=						
	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Vm	D/m2	B/m2	DZ	BZ	
----Groupe V----	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
oligochètes(indéterminés) OX5	:	95	4	48	:	:	0,20	<0,05	0,1	:	:	49,0	0,07	784	0,14	9,4	2,2
Scolecopsis fuliginosa SF5	:	93	102	266	:	:	0,20	0,20	0,50	:	:	153,7	0,30	2459	0,62	29,5	9,9
Capitella capitata CCS	:	47	42	122	:	:	0,10	0,10	0,20	:	:	70,3	0,13	1125	0,28	13,5	4,4
Capitellides giardi CG5	:	:	20	26	:	:	:	<0,05	0,05	:	:	15,3	0,00	245	0,00	2,9	0,0
----Groupe IV----	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
Heterocirrus bioculatus HB4	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Saemarus locusta GL4	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Pseudocapitoastus A PA4	:	28	80	79	:	:	0,05	0,10	0,20	:	:	82,3	0,12	997	0,24	12,0	3,9
Pseudocapitoastus B PB4	:	2	:	9	:	:	<0,05	:	<0,05	:	:	3,7	0,00	59	0,00	0,7	0,0
Cirriformia tentaculata CT4	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
----Groupe III----	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
Eurydice affinis EA3	:	3	7	6	:	:	<0,05	<0,05	0,05	:	:	5,3	0,02	85	0,03	1,0	0,6
Pontocrates arenarius PA3	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Spio martinensis SM3	:	162	180	97	:	:	2,60	0,60	1,10	:	:	146,3	1,43	2341	2,98	28,1	47,5
Phyllodoce mucosa PM3	:	1	2	:	:	:	0,05	<0,05	:	:	:	1,0	0,02	16	0,03	0,2	0,6
Pygospio elegans PE3	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Notoastus latericeus NL3	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Syllidés(indéterminés) SX3	:	1	:	13	:	:	<0,05	:	<0,05	:	:	4,7	0,00	75	0,00	0,9	0,0
Nereis diversicolor ND3	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Staurocephalus sp S.3	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Mysella bidentata MB3	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Cyathura carinata CC3	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Tanaissus lilljborgi TL3	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
----Groupe II----	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
Sphaeroma tessieri ST2	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Glycera convoluta GC2	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Nephtys hombergii NH2	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Marphysa bellii MB2	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Fabricia sabella FS2	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Arenicola marina AM2	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Carcinus aenas CM2	:	2	:	2	:	:	1,10	:	1,50	:	:	1,3	0,87	21	1,80	0,3	28,7
Loripes lucinalis LL2	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Lucinoma borealis LB2	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Cerastoderma edule CE2	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Crangon vulgaris CV2	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
----Groupe I----	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
Bathyporeia elegans BE1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Bathyporeia pilosa BP1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Bathyporeia sarsi BS1	:	:	1	:	:	:	:	<0,05	:	:	:	0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0
Atylus swaenerdani AS1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Apherusa clevei AC1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Apherusa jurinei AJ1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Urothoe pulchella UU1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Urothoe poseidonis UU1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Cumopsis longipes CL1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Cumopsis goodsiri CG1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Etzeone longa EL1	:	11	:	9	:	:	0,10	:	0,10	:	:	6,7	0,07	107	0,14	1,3	2,2
Leucothoe incisa LI1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Scoloplos arariger(*larves) SA1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Abra alba AA1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Abra tanais AT1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Ophelia rathkei OR1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Travisia forbesii TF1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Clymene Oerstedii CO1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Paradoneis arata PA1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Nereis caudata NC1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Manayunkia aestuarina MA1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Scolecopsis ciliata SC1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Hypospodon denticulatus HD1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Apeudes latreillei AL1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
----Divers----	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
Heteroastus filiformis HFD	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Nerine cirratulus NCO	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Haustorium ardenarium HAO	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Corophium volutator CVO	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Mysidacés MXD	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Ampharete grubei AGO	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Tellina tenuis TFO	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Urothoe brevicornis UBO	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Cirratulus cirratus CCO	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Medioastus fragilis MFO	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Neaertes NXO	:	:	1	:	:	:	:	<0,05	:	:	:	0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0
Polycirrus sp P.D	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Platynereis dumerilii PDD	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
Perinereis cultrifera PCD	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0
TOTAL	total :	445	439	677	0 0 :	4,4	1	3,65	0 0 :	520,3	3,02	8325	6,27	100,0	100,0		
Groupe I	GR1 :	11	1	9	0 0 :	0,10	0,00	0,10	0,00 0,00 :	7,0	0,07	112	0,14	1,3	2,2		
Groupe II	GR11 :	2	0	2	0 0 :	1,10	0,00	1,50	0,00 0,00 :	1,3	0,87	21	1,80	0,3	28,7		
Groupe III	GR111 :	167	189	116	0 0 :	2,65	0,60	1,15	0,00 0,00 :	157,3	1,47	2517	3,05	30,2	48,6		
Groupe IV	GR1V :	30	80	88	0 0 :	0,05	0,10	0,20	0,00 0,00 :	66,0	0,12	1056	0,24	12,7	3,9		
Groupe V	GRV :	235	168	462	0 0 :	0,50	0,30	0,70	0,00 0,00 :	288,3	0,50	4613	1,04	55,4	16,6		
divers	div. :	0	1	0	0 0 :	0,00	0,00	0,00	0,00 0,00 :	0,3	0,00	5	0,00	0,1	0,0		
	:	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Vm	D/m2	B/m2	DZ	BZ	

VEILLE ECOLOGIQUE  
-Côte Nord de Bretagne-

mois: mars STATION: n°st=15 ; nom=CHAPELLE POL  
ANNEE=1983 secteur: n°s =IV ; nom=KERLOUAN

1° échantillonnage: surface =1/16 m2  
n = 5

ESPECES	ABONDANCE					BIOVOLUME					ne=						
	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Vm	D/m2	B/m2	DI	BI	
---Groupe V---																	
oligochètes(indéterminés) OXS :				30	18				0,1	0,05	9,6	0,01	154	0,02	3,8	0,1	
Scolecipis fuliginosa SFS :	1	1	1	868	6	<0,05	<0,05	<0,05	35,80	0,30	175,4	7,22	2806	15,02	68,6	87,3	
Capitella capitata CES :			4	145	163			<0,05	1,30	1,20	62,4	0,50	998	1,04	24,4	6,0	
Capitellides giardi CES :	1	2	2	10	13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5,6	0,00	90	0,00	2,2	0,0	
---Groupe IV---																	
Heterocirrus bioculatus HB4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Gammarus locusta GL4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pseudocapitomaastus A PA4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pseudocapitomaastus B PB4 :			1	2	1			<0,05	<0,05	<0,05	0,8	0,00	13	0,00	0,3	0,0	
Cirriforais tentaculata CT4 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
---Groupe III---																	
Eurydice affinis EA3 :		1						<0,05			0,2	0,00	3	0,00	0,1	0,0	
Pontocrates arenarius PA3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Spio martinensis SM3 :	1		1		1	<0,05		<0,05		<0,05	0,6	0,00	10	0,00	0,2	0,0	
Phyllodoce mucosa PM3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Pygospio elegans PE3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Notomastus latericeus ML3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Syllides(indéterminés) SX3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nereis diversicolor ND3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Stauropcephalus sp S.3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mysella bidentata MB3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cyathura carinata CC3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Tanaissus lilljborgi TL3 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
---Groupe II---																	
Sphaeroma tessieri ST2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Glycera convoluta GC2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nephtys hoeborgii NH2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Narphysa bellii NB2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Fabricia sabella FS2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Arenicola marina AM2 :			1					1,5			0,2	0,30	3	0,62	0,1	3,6	
Carcinus aenas CM2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Loripes lucinalis LL2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Lucinosa borealis LB2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cerastoderma edule CE2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cragon vulgaris CV2 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
---Groupe I---																	
Bathyporeia elegans BE1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Bathyporeia pilosa BP1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Bathyporeia sarsi BS1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Atylus swanerdami AS1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Apherusa clevei AC1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Apherusa jurinei AJ1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe pulchella UU1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe poseidonis UP1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cumopsis longipes CL1 :			1	1				<0,05		<0,05	0,4	0,00	6	0,00	0,2	0,0	
Cumopsis goodsiri CS1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Eteone longa EL1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Leucothoe incisa LI1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Scoloplos arariger(=larves) SA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Abra alba AA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Abra tenuis AT1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Ophelia rathkei OR1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Travisia forbesii TF1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Clymene Derstedii CD1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Paradoneis arata PA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nereis caudata NC1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Manayunkia aestuarina MA1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Scolecipis ciliata SC1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Hyponoedon denticulatus HD1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Apseudes latreillei AL1 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
---Divers---																	
Heteromastus filiformis HF0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nereis cirratulus NC0 :		2	1					0,80	0,40		0,6	0,24	10	0,50	0,2	2,9	
Haustrorius arenarius HA0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Corophium volutator CV0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mysidacés MD0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Ampharete grubei AG0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Tellina tenuis TT0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Urothoe brevicornis UB0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Cirratulus cirratus CC0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Mediomastus fragilis MF0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Nemertes NX0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Polycirrus sp P.D :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Platynereis dumerilii PD0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Perinereis cultrifera PC0 :											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
TOTAL	total :	3	6	12	1056	202	0	0,8	1,9	37,1	1,55	255,8	8,27	4093	17,20	100,0	100,0
Groupe I	GRI :	0	0	1	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4	0,00	6	0,00	0,2	0,0
Groupe II	GRII :	0	0	1	0	0	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,2	0,30	3	0,62	0,1	3,6
Groupe III	GRIII :	1	1	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,8	0,00	13	0,00	0,3	0,0
Groupe IV	GRIV :	0	0	1	2	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,8	0,00	13	0,00	0,3	0,0
Groupe V	GRV :	2	3	7	1053	200	0,00	0,00	0,00	37,10	1,55	253,0	7,73	4048	16,08	98,9	93,5
divers	div. :	0	2	1	0	0	0,00	0,80	0,40	0,00	0,00	0,6	0,24	10	0,50	0,2	2,9
		Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Vm	B/m2	B/m2	DI	BI









1<sup>er</sup> échantillonnage: surface =1/16 m<sup>2</sup>  
n = 5

ne= 22

ESPECES	ABONDANCE					BIOVOLUME					Am	Vm	D/m2	B/m2	DZ	BZ	
	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin							
---Groupe V---																	
oligochètes(indéterminés) OXS																	
Scolecipis fuliginosa SF5	1					<0,05					0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Capitella capitata CCS	5	1	1		9	<0,05	<0,05	<0,05		0,05	3,2	0,01	51	0,02	0,6	0,1	
Capitellides giardi	7	7	11	1	5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	6,2	0,00	99	0,00	1,1	0,0	
---Groupe IV---																	
Heterocirrus binuculatus HB4																	
Gammarus locusta BL4																	
Pseudocapitomastrus A PA4	26	27	24	35	5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	23,4	0,00	374	0,00	4,3	0,0	
Pseudocapitomastrus B PB4																	
Cirriforina tentaculata CT4																	
---Groupe III---																	
Eurydice affinis EAS																	
Pontocrates arenarius PAS																	
Spio martinensis SM3	361	515	344	587	326	2,50	4,00	3,00	5,00	1,80	426,6	3,28	6826	6,78	78,8	37,5	
Phyllodoce mucosa PMS																	
Pygospio elegans PES																	
Notomastus latericeus NL3		8	5	10	2		0,60	0,15	1,00	0,10	5,0	0,37	80	0,77	0,9	4,3	
Syllidés(indéterminés) SX3																	
Nereis diversicolor NDS																	
Staurophealus sp S.3																	
Mysella bidentata MBS																	
Cyathura carinata CCS																	
Tanaissus lilljborgi TL3																	
---Groupe II---																	
Sphaeroma tessieri ST2																	
Glycera convoluta GC2																	
Nephtys hombergii NH2																	
Narphysa bellii NB2																	
Fabricia sabella FS2																	
Arenicola marina AM2		1	1	1			2,3	3,3	0,5		0,6	1,62	10	3,37	0,1	18,6	
Carcinus maenas CM2	1					1,00					0,2	0,20	3	0,42	0,0	2,3	
Loripes lucinalis LL2																	
Lucinoida borealis LB2																	
Cerastoderma edule CE2																	
Cragon vulgaris CV2																	
---Groupe I---																	
Bathyporeia elegans BE1																	
Bathyporeia pilosa BP1																	
Bathyporeia sarsi BS1	1					<0,05					0,2	0,00	3	0,00	0,0	0,0	
Atylus swaenerdani AS1																	
Apherusa clevei AC1																	
Apherusa jurinei AJ1																	
Urothoe pulchella UO1																	
Urothoe poseidonis UO1		1		1			<0,05		<0,05		0,4	0,00	6	0,00	0,1	0,0	
Cuonopsis longipes CL1	1					<0,05					0,2	0,00	3	0,00	0,0	0,0	
Cuonopsis goodsiri CS1		1				<0,05					0,2	0,00	3	0,00	0,0	0,0	
Eteone longa EL1	5	3	2	5		0,30	0,15	<0,05	0,50		3,0	0,19	48	0,40	0,6	2,2	
Leucothoe incisa LI1																	
Scotoplanes ariger(tarves) SA1	104	60	56	62	68	4,00	1,70	3,00	2,50	3,00	70,0	2,84	1120	5,91	12,9	32,7	
Abra alba AA1																	
Abra tenuis AT1																	
Ophelia rathkei OR1																	
Travisia forbesii TF1																	
Clymene Derstedtii CD1	1					0,50					0,2	0,10	3	0,21	0,0	1,2	
Paradoneis armata PA1	1					<0,05					0,2	0,00	3	0,00	0,0	0,0	
Nereis caudata NC1		1				<0,05					0,2	0,00	3	0,00	0,0	0,0	
Manayunkia aestuarina MA1																	
Scolecipis ciliata SC1																	
Hyponoë denticulatus HD1	1					<0,05					0,2	0,00	3	0,00	0,0	0,0	
Apseudes latreillii AL1																	
---Divers---																	
Heteromastus filiformis HFO																	
Nerine cirratulus NCO																	
Haustorius arenarius HAO																	
Corophium volutator CVO																	
Mysidacés MXD																	
Aspharete grubei AGO																	
Tellina tenuis TTO																	
Modiolus sp juv. M.D		1				<0,05					0,2	0,00	3	0,00	0,0	0,0	
Cirratulus cirratus CCO																	
Mediomastus fragilis MFO																	
Nemertes NNO	1	1		1	1	0,2	0,2	<0,05	0,1		0,8	0,10	13	0,21	0,1	1,2	
Polycirrus sp P.D																	
Platynereis duerlii PDD																	
Perinereis cultrifera PCO		1				<0,05					0,2	0,00	3	0,00	0,0	0,0	
TOTAL	total	515	628	445	704	416	8,5	8,95	11,45	9,5	5,05	541,6	8,59	8666	18,08	100,0	100,0
Groupe I	GRI	113	67	58	68	68	4,80	1,85	3,00	3,00	3,00	74,8	3,13	1197	6,51	13,8	38,0
Groupe II	GRII	1	1	1	1	0	1,00	2,30	5,30	0,50	0,00	0,8	1,82	13	3,79	0,1	20,9
Groupe III	GRIII	361	523	349	597	328	2,50	4,60	3,15	6,00	1,90	431,6	3,53	6906	7,35	79,7	41,8
Groupe IV	GRIV	26	27	24	36	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,4	0,00	378	0,00	4,4	0,0
Groupe V	GRV	13	8	12	1	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	9,6	0,01	154	0,02	1,8	0,1
divers	div.	1	2	1	1	1	0,20	0,20	0,00	0,00	0,10	1,2	0,10	19	0,21	0,2	1,2
		Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Vm	D/m2	B/m2	DZ	BZ







1° échantillonnage: surface =1/16 m2  
n = 5

ESPECES	ABONDANCE					BIOVOLUME					Am	Vm	D/m2	B/m2	DZ	BI	FI	
	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin								
----Groupe V----																		
oligochètes (indéterminés) O15	44	188	46	94	114	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	97,2	0,00	1555	0,00	63,5	0,0		
Scolecipis fuliginosa SF5																		
Capitella capitata CC5	1					<0,05					<0,05	0,4	0,00	6	0,00	0,3	0,0	
Capitellides giardi CB5	4	1	2				<0,05	<0,05	<0,05									
----Groupe IV----																		
Heterocirrus bioculatus HB4					1						<0,05	0,2	0,00	3	0,00	0,1	0,0	
Gammarus locusta BL4																		
Pseudocapitomasus A PA4	4	7	4	7	6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5,6	0,00	90	0,00	3,7	0,0		
Pseudocapitomasus B PB4																		
Cirriformia tentaculata CT4																		
----Groupe III----																		
Eurydice affinis EA3																		
Pontocrates arenarius PA3																		
Spio martinensis SM3	1					<0,05						0,2	0,00	3	0,00	0,1	0,0	
Phyllococe mucosa PM3																		
Pygospio elegans PE3	1	1	9	2					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,6	0,00	42	0,00	1,7	0,0
Notomasus latericeus NL3																		
Syllides (indéterminés) SX3	14	5	5	2					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5,2	0,00	83	0,00	3,4	0,0
Nereis diversicolor ND3																		
Staurocephalus sp S.3																		
Mysella bidentata MB3																		
Cyathura carinata CC3																		
Tanaissus lilljborgi TL3																		
----Groupe II----																		
Sphaeroma tessieri ST2																		
Glycera convoluta GC2																		
Nephtys hombergii NH2																		
Marphysa bellii MB2																		
Fabricia sabella FS2	1					<0,05						0,2	0,00	3	0,00	0,1	0,0	
Arenicola marina AM2																		
Carcinus maenas CM2																		
Loripes lucinalis LL2																		
Lucinoma borealis LB2																		
Cerastoderma edule CE2	2	1	1				5	1			2	0,8	1,60	13	3,33	0,5	88,4	
Crangon vulgaris CV2																		
----Groupe I----																		
Bathyporeia elegans BE1																		
Bathyporeia pilosa BP1																		
Bathyporeia sarsi BS1	1					<0,05						0,2	0,00	3	0,00	0,1	0,0	
Atylus swamerdami AS1																		
Haustorius arenarius HA1																		
Corophium arenarium CA1																		
Urothoe pulchella UU1																		
Urothoe poseidonis UO1																		
Cumopsis longipes CL1																		
Cumopsis goodsiri CG1																		
Eteone longa EL1					2						0,05	0,4	0,01	6	0,02	0,3	0,6	
Leucothoe incisa LI1																		
Scoloplos armiger (larves) SA1	1	1	2	14	1	<0,05	<0,05	<0,05	0,20	<0,05	3,8	0,04	61	0,08	2,5	2,2		
Abra alba AA1																		
Abra tenuis AT1					1						<0,05	0,2	0,00	3	0,00	0,1	0,0	
Ophelia rathkei OR1	56	14	31	16	39	<0,05	<0,05	0,10	<0,05	0,10	31,2	0,04	499	0,08	20,4	2,2		
Travisia forbesii TF1																		
Clymene Derstedii CO1																		
Paradoneis armata PA1																		
Nereis caudata NC1																		
Manayunkia aestuarina MA1																		
Scolecipis ciliata SC1	1	4	9	2					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	3,2	0,00	51	0,00	2,1	0,0
Hyponoedon denticulatus HD1																		
Apseudes latreillei AL1																		
----Divers----																		
Heteromasus filiformis HFO																		
Nerine cirratulus NCO	1					0,60						0,2	0,12	3	0,25	0,1	6,6	
Mysidactis MID																		
Ampharete grubei AGO																		
Tellina tenuis TTO																		
Urothoe brevicornis UBO																		
Cirratulus cirratus CCO																		
Mediomastus fragilis MFO																		
Nemertes NYO					fgt	fgt	fgt				<0,05	<0,05	<0,05					
Polycirrus sp P.D																		
Platynereis dumerlii PDD																		
Perinereis cultrifera PCO																		
TOTAL	total	105	236	97	159	168	0	5,6	1,1	0,25	2,1	153,0	1,81	2448	3,76	100,0	100,0	
Groupe I	GR1	57	17	38	41	42	0,00	0,00	0,10	0,25	0,10	39,0	0,09	624	0,19	25,5	5,0	
Groupe II	GR2	0	2	2	0	1	0,00	5,00	1,00	0,00	2,00	1,0	1,60	16	3,33	0,7	88,4	
Groupe III	GR3	0	16	6	14	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,0	0,00	128	0,00	5,2	0,0	
Groupe IV	GR4	4	7	4	8	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,8	0,00	93	0,00	3,8	0,0	
Groupe V	GR5	44	193	47	96	115	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,0	0,00	1584	0,00	64,7	0,0	
divers	div.	0	1	0	0	0	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,2	0,12	3	0,25	0,1	6,6	





1° échantillonnage: surface =1/16 m2  
n = 5

ESPECES	ABONDANCE					BIOVOLUME					ne=							
	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Vm	B/m2	B/m2	DX	BI	FX	
----Groupe V----																		
oligochètes (indéterminés)	OX5	621	775	730	645	409	0,40	0,50	0,40	0,40	0,30	636,0	0,40	10176	0,83	83,6	21,4	
Scolecipis fuliginosa	SF5											0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
Capitella capitata	CC5	4					<0,05					0,8	0,00	13	0,00	0,1	0,0	
Capitellides giardi	CG5	4	2	2				<0,05 <0,05 <0,05					1,6	0,00	26	0,00	0,2	0,0
----Groupe IV----																		
Heterocirrus bioculatus	HB4																	
Gammarus locusta	GL4																	
Pseudocapitonaestus A	PA4																	
Pseudocapitonaestus B	PB4	5					<0,05 <0,05					1,2	0,00	19	0,00	0,2	0,0	
Cirrifera tentaculata	CT4																	
----Groupe III----																		
Eurydice affinis	EA3																	
Pontocrates arenarius	PA3																	
Spio martinensis	SM3	5					<0,05					1,0	0,00	16	0,00	0,1	0,0	
Phyllocoe mucosa	PM3																	
Pygospio elegans	PE3	4	4	1	1						<0,05 <0,05 <0,05 <0,05	2,0	0,00	32	0,00	0,3	0,0	
Notoastus latericeus	NL3																	
Syllidés (indéterminés)	SX3																	
Nereis diversicolor	ND3	26	28	26	18	38	0,80	1,30	1,00	0,80	1,30	27,2	1,04	435	2,16	3,6	55,6	
Stauropsis sp	S.S																	
Myxella bidentata	MB3																	
Cyathura carinata	CC3	25	34	23	59	34	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	35,0	0,12	560	0,25	4,6	6,4	
Tanaissus lilljborgi	TL3																	
----Groupe II----																		
Sphaeroma tessieri	ST2																	
Glycera convoluta	GC2																	
Nephtys hombergii	NH2																	
Marphysa belli	MB2																	
Fabricia sabella	FS2	3					<0,05					0,6	0,00	10	0,00	0,1	0,0	
Arenicola marina	AM2																	
Carcinus maenas	CM2	1					0,40				0,10	0,4	0,10	6	0,21	0,1	5,3	
Loripes lucinalis	LL2																	
Lucinoma borealis	LB2																	
Cerastoderma edule	CE2																	
Crangon vulgaris	CV2																	
----Groupe I----																		
Bathyporeia elegans	BE1																	
Bathyporeia pilosa	BP1																	
Bathyporeia sarsi	BS1																	
Atylus swanerdani	AS1																	
Corophium arenarium	CA1																	
Haustorium arenarium	HA1																	
Urothoe pulchella	UP1																	
Urothoe poseidonis	UO1																	
Cumopsis longipes	CL1																	
Cumopsis goodsiri	CG1																	
Eteone longa	EL1																	
Leucothoe incisa	LI1																	
Scoloplos armiger (larves)	SA1																	
Abra alba	AA1																	
Abra tenuis	AT1	1	2	5	7						<0,05 0,05 0,20 0,30	3,0	0,11	48	0,23	0,4	5,9	
Ophelia rathkei	OR1																	
Travisia forbesii	TF1																	
Clymene Derstedtii	CD1																	
Paradoneis armata	PA1																	
Nereis caudata	NC1																	
Manayunkia aestuarina	MA1																	
Scolecipis ciliata	SC1	50	79	63	53	15	0,1	0,2	0,1	0,1	<0,05	52,0	0,10	832	0,21	6,8	5,3	
Hyponoedon denticulatus	HD1																	
Apseudes latreillei	AL1																	
----Divers----																		
Heteroastus filiformis	HFO																	
Nerine cirratulus	NCO																	
Mysidacés	MXD																	
Ampharete grubei	AGO																	
Tellina tenuis	TTD																	
Urothoe brevicornis	UBD																	
Cirratulus cirratus	CCD																	
Medionastus fragilis	MFD																	
Neaertes	NXD																	
Polycirrus sp	P.D																	
Platynereis dumerilii	PDD																	
Perinereis cultrifera	PCD																	
TOTAL	total	741	932	851	783	497	1,8	2,25	1,8	1,7	1,8	760,8	1,87	12173	3,89	100,0	100,0	
Groupe I	GRI	51	81	68	60	15	0,10	0,25	0,30	0,40	0,00	55,0	0,21	880	0,44	7,2	11,2	
Groupe II	GRII	1	3	0	0	1	0,40	0,00	0,00	0,00	0,10	1,0	0,10	16	0,21	0,1	5,3	
Groupe III	GRIII	55	71	50	78	72	0,90	1,50	1,10	0,90	1,40	65,2	1,16	1043	2,41	8,6	62,0	
Groupe IV	GRIV	5	0	1	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,2	0,00	19	0,00	0,2	0,0	
Groupe V	GRV	629	777	732	645	409	0,40	0,50	0,40	0,40	0,30	638,4	0,40	10214	0,83	83,9	21,4	
divers	div.	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	
		Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Vm	B/m2	B/m2	DX	BI	



































VEILLE ECOLOGIQUE  
 -Côte Nord de Bretagne-

mois:mars STATION: n°st=50 ; nom=CASTEL  
 ANNEE=1983 secteur: n°s = 9 ; nom=PENVENAN

1° échantillonnage: surface =1/16 a2  
 n = 5

ESPECES	ABONDANCE					BIOVOLUME					ne#						
	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Am	Va	D/a2	B/a2	DZ	BL	FZ
---Groupe V---																	
oligochètes (indéterminés)	DX5	28	35	58	18	18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	31,4	0,000	502	0,00	7,2	0,0
Scolecipis fuliginosa	SF5	4	2	3	2		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		2,2	0,000	35	0,00	0,5	0,0
Capitella capitata	CC5											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Capitellides giardi	CB5		1				<0,05					0,2	0,000	3	0,00	0,0	0,0
---Groupe IV---																	
Heterocirrus bioculatus	H84	77	93	128	16	27	0,20	0,20	0,40	0,10	0,15	68,2	0,210	1091	0,44	15,7	5,8
Samarus locusta	GL4											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Capitoastus minius ? A	CM4	36	22	69	18	8	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	30,6	0,000	490	0,00	7,1	0,0
Capitoastus minius ? B	CM4											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Cirriforæa tentaculata	CT4		1				<0,05					0,2	0,000	3	0,00	0,0	0,0
---Groupe III---																	
Eurydice affinis	EAS3											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Pontocrates arenarius	PAS3											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Spio martinensis	SM3	8	4	4	2	3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	4,2	0,000	67	0,00	1,0	0,0
Phylodoce eucosa	PH3											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Pygospio elegans	PE3			6					<0,05			1,2	0,000	19	0,00	0,3	0,0
Notomastus latericeus	NL3	14	8	10	9	6	0,70	0,30	0,50	0,40	0,30	9,4	0,440	150	0,92	2,2	12,2
Syllidés (indéterminés)	SX3	225	147	302	207	226	0,10	<0,05	0,10	0,05	0,10	221,4	0,070	3542	0,15	51,1	1,9
Nereis diversicolor	ND3											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Tanaissus lilljborgi	TL3	16	6	21	10	16	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	13,8	0,000	221	0,00	3,2	0,0
---Groupe II---																	
Sphaeroea tessieri	ST2		1	2			<0,05		<0,05			0,6	0,000	10	0,00	0,1	0,0
Glycera convoluta	GC2		1	1	2	3	0,20	0,05		0,25	0,20	1,4	0,140	22	0,29	0,3	3,9
Nephtys hombergii	NH2											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Marphysa beilii	MB2		2	2			<0,05	<0,05				0,8	0,000	13	0,00	0,2	0,0
Carcinus naenas	CM2											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Loripes lucinalis	LL2											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Lucinæa borealis	LB2			1				0,10				0,2	0,020	3	0,04	0,0	0,6
Cragon sp.	CX2								0,2			0,0	0,040	0	0,08	0,0	1,1
---Groupe I---																	
Bathyporeia elegans	BE1											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Bathyporeia pilosa	BP1											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Bathyporeia sarsi	BS1			2	1				<0,05	<0,05		0,6	0,000	10	0,00	0,1	0,0
Atylus swanerdæi	AS1											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Urothoe pulchella	UI1											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Urothoe poseidonis	UO1											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Cuacopsis longipes	CL1											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Cuacopsis goodsiri	CG1											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Etæone (flava?)	EFL1											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Leucothoe incisa	LI1											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Scalopios araiser	SAR1	22	20	27	24	23	0,40	0,40	0,60	0,50	0,40	23,2	0,460	371	0,96	5,4	12,7
Abra tenuis	AT1	4	3	5	2	5	0,10	<0,05	0,05	0,10	0,10	3,8	0,070	61	0,15	0,9	1,9
Ophelia ratkai	OR1											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Euclyaene oerstedii	EO1	11	2	8		8	0,20	0,05	0,20		0,15	5,8	0,120	93	0,25	1,3	3,3
Paraonides arata	PAR1					1					<0,05	0,2	0,000	3	0,00	0,0	0,0
Hypoonædon denticulatus	HD1											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Apeudes latreillei	AL1	9	3	11	24		<0,05	<0,05	<0,05	0,05		9,4	0,010	150	0,02	2,2	0,3
---Divers---																	
Arenicola marina	AM0											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Cerastoderma edule	CE0	2	1			1	10,00	0,05			<0,05	0,8	2,010	13	4,18	0,2	55,5
Heteroaastus filiformis	HF0											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Nerine cirratulus	NC0											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Polycirrus sp.	P.B.	1		1	1	fgt	0,05		<0,05	<0,05	<0,05	0,6	0,010	10	0,02	0,1	0,3
Corophium volutator	CV0					1					<0,05	0,2	0,000	3	0,00	0,0	0,0
Fabricia sabella	FS0											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Amphareta grubei	AG0											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Tellina tenuis	TT0											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Aricidea sp.	A.D.	7		1			<0,05		<0,05			1,6	0,000	26	0,00	0,4	0,0
Cirratulus cirratus	CC0											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Haltampa sp.	H.D.		1					0,10				0,2	0,020	3	0,04	0,0	0,6
Mediomastus fragilis	MF0											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Nemertes	NX0		2	2		1	<0,05	<0,05		<0,05		1,0	0,000	16	0,00	0,2	0,0
Perinereis cultrifera	PC0											0,0	0,000	0	0,00	0,0	0,0
Sipunculiens	SX0		1				<0,05					0,2	0,000	3	0,00	0,0	0,0
TOTAL	total :	467	354	663	337	346	12,15	1,15	1,95	1,45	1,4	433,4	3,620	6934	7,53	100,0	100,0
Groupe I	GRI :	46	28	53	51	37	0,7	0,45	0,65	0,65	0,65	43	0,660	688	1,37	9,9	18,2
Groupe II	GRII :	2	3	5	2	3	0,4	0,05	0,1	0,25	0,2	3,0	0,200	48	0,42	0,7	5,5
Groupe III	GRIII :	263	165	343	228	251	0,80	0,30	0,60	0,45	0,40	250,0	0,510	4000	1,06	57,7	14,1
Groupe IV	GRIV :	114	115	197	34	35	0,20	0,20	0,40	0,10	0,15	99,0	0,210	1584	0,44	22,8	5,9
Groupe V	GRV :	32	38	61	20	18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,8	0,000	541	0,00	7,8	0,0
divers	div. :	10	5	4	2	2	10,05	0,15	0	0	0	4,6	2,040	74	4,24	1,1	56,4

: Pin Pin Pin Pin Pin : Pin Pin Pin Pin Pin : Am Va D/a2 B/a2 DZ BL FZ  
 : Abondance : bioVolume

UNIVERSITE DE BRETAGNE OCCIDENTALE  
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE BREST

DYNAMIQUE DU MACROBENTHOS DES PLAGES  
PERTURBEES INITIALEMENT PAR LES MAREES NOIRES  
DE L'"AMOCO CADIZ" ET DU "TANIO"

PAR

MAJEED SAAD

Ce rapport concerne un stage d'initiation à la recherche,  
accompli au Laboratoire d'Océanographie Biologique, Faculté  
des Sciences et Techniques de Brest, dans le cadre du Diplôme  
d'Etudes Approfondies d'Océanographie Biologique.  
Il ne constitue pas une publication scientifique.

Septembre 1983

## SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION	1
MATERIEL et METHODES	3
Tests Statistiques	5
CARACTERISTIQUES SEDIMENTOLOGIQUES DES PLAGES ETUDIEES	7
FACTEURS ABIOTIQUES	10
RESULTATS	12
Grève Blanche	12
Sainte Anne	16
DISCUSSION	20
Etude statistique des fluctuations numériques de quelques espèces principales	28
CONCLUSION	31
BIBLIOGRAPHIE	

## INTRODUCTION

La côte nord-ouest de la Bretagne est considérée comme l'une des plus touchées au monde, par les marées noires. La côte y est dangereusement déchiquetée et il existe de mauvaises conditions météorologiques en hiver. En 1967, c'est la marée noire du "TORREY CANYON", en 1976 celle de l'"OLYMPIC BRAVERY", en 1976 celle du "BOHLEN". Celle de l'"AMOCO CADIZ" en 1978 est la plus importante, avec 230.000 tonnes de pétrole brut déversées dans les eaux du nord-Finistère, touchant plus ou moins sérieusement 275 km de côtes. Enfin, le 7 mars 1980, une forte tempête était la cause du naufrage du tanker malgache "TANIO" à 50 km au nord de l'île de Batz, déversant 27.700 tonnes de fuel n° 2. 195 km des côtes du nord, dont 45 km de la région de Trégastel ont été fortement polluées (BERNE, 1980). (Fig. 1)

L'utilisation de moyens divers de nettoyage (dispersants chimiques, ramassage manuel et mécanique, pompes à eau chaude, brassage) ont été mis en oeuvre directement après la catastrophe. Tout cela pour décoller le pétrole des zones rocheuses, celui du "TANIO" ayant une viscosité particulièrement forte.

Le but de ce travail est de suivre l'évolution temporelle du peuplement intertidal macrobenthique sur quatre années ( $t_1$  à  $t_{40}$ ), pour évaluer l'état de restauration des peuplements et la décontamination des plages. Ceci sur deux plages qui ont été touchées par deux marées noires successives : l'"AMOCO CADIZ" et le "TANIO". Une comparaison avec des plages de même nature touchées uniquement par l'"AMOCO CADIZ" est établie.

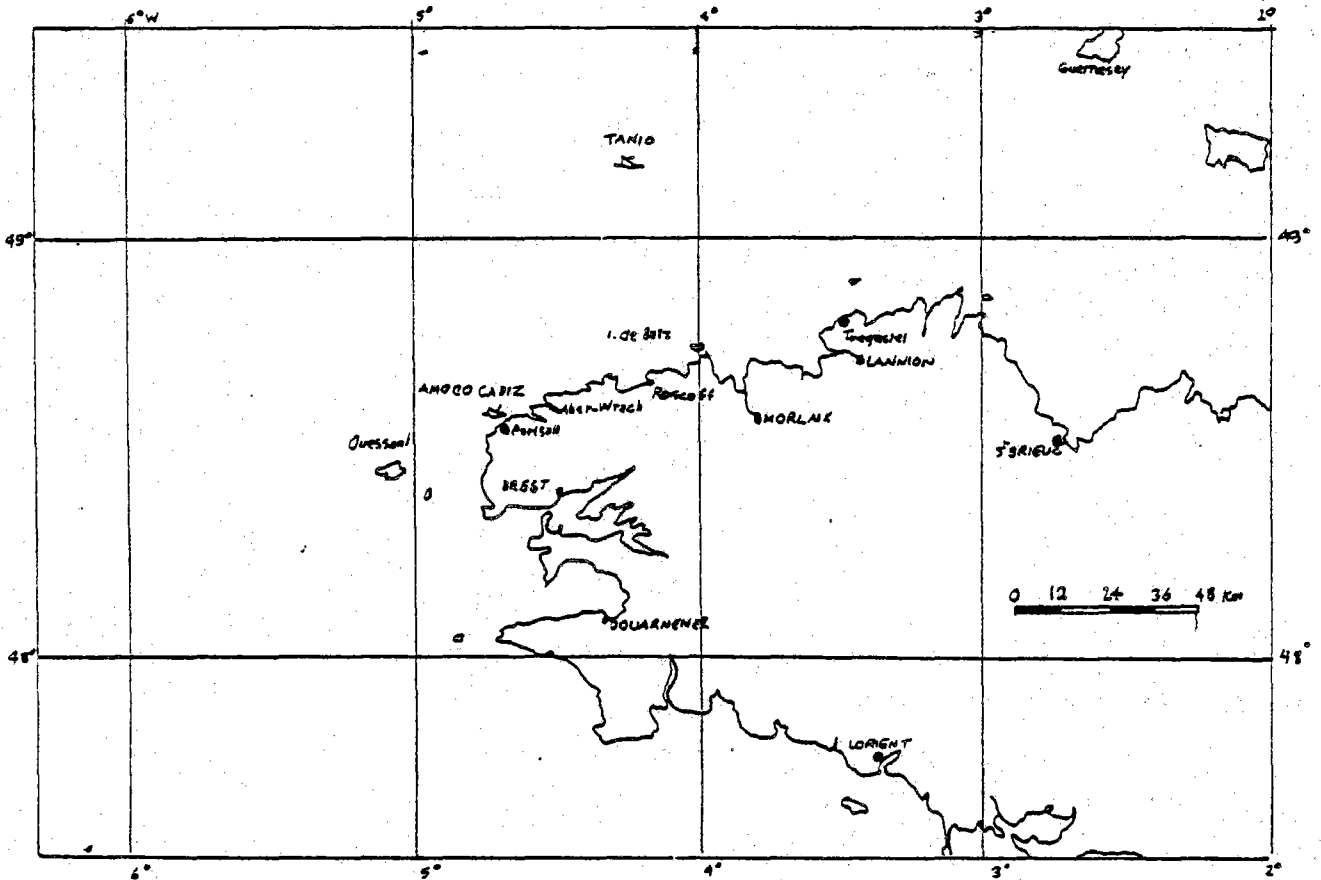


FIG. 1 - Carte de Bretagne montrant la localisation des accidents de l'"AMOCO CADIZ" et du "TANIO"

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

La récolte des prélèvements biologiques est effectuée à l'aide d'un carottier cylindrique de  $0,1 \text{ m}^2$  ( $100 \text{ cm}^2$ ). Tous les échantillons sont immédiatement lavés sur un tamis de maille carrée d'un millimètre de côté. Pour échantillonner la grosse macrofaune de faible densité, 5 prélèvements de  $1/4 \text{ m}^2$  ont été effectués. Ils sont préservés dans une solution de formol à 5 %. Pour rendre l'opération de triage plus facile, on colore le prélèvement avec le "rose de bengale" durant 24 heures. Les prélèvements sont lavés sur un tamis de 1 mm de maille carrée, le triage du refus et du sédiment est effectué et les animaux sont préservés dans de l'alcool éthylique à 70 %. A l'aide d'un microscope binoculaire, les espèces sont identifiées et comptées. L'étude est réalisée sur une période de 17 mois aux dates suivantes chiffrées en mois après l'accident :  $t_{24}$ ,  $t_{30}$ ,  $t_{36}$  et  $t_{40}$  (carte d'échantillonnage).

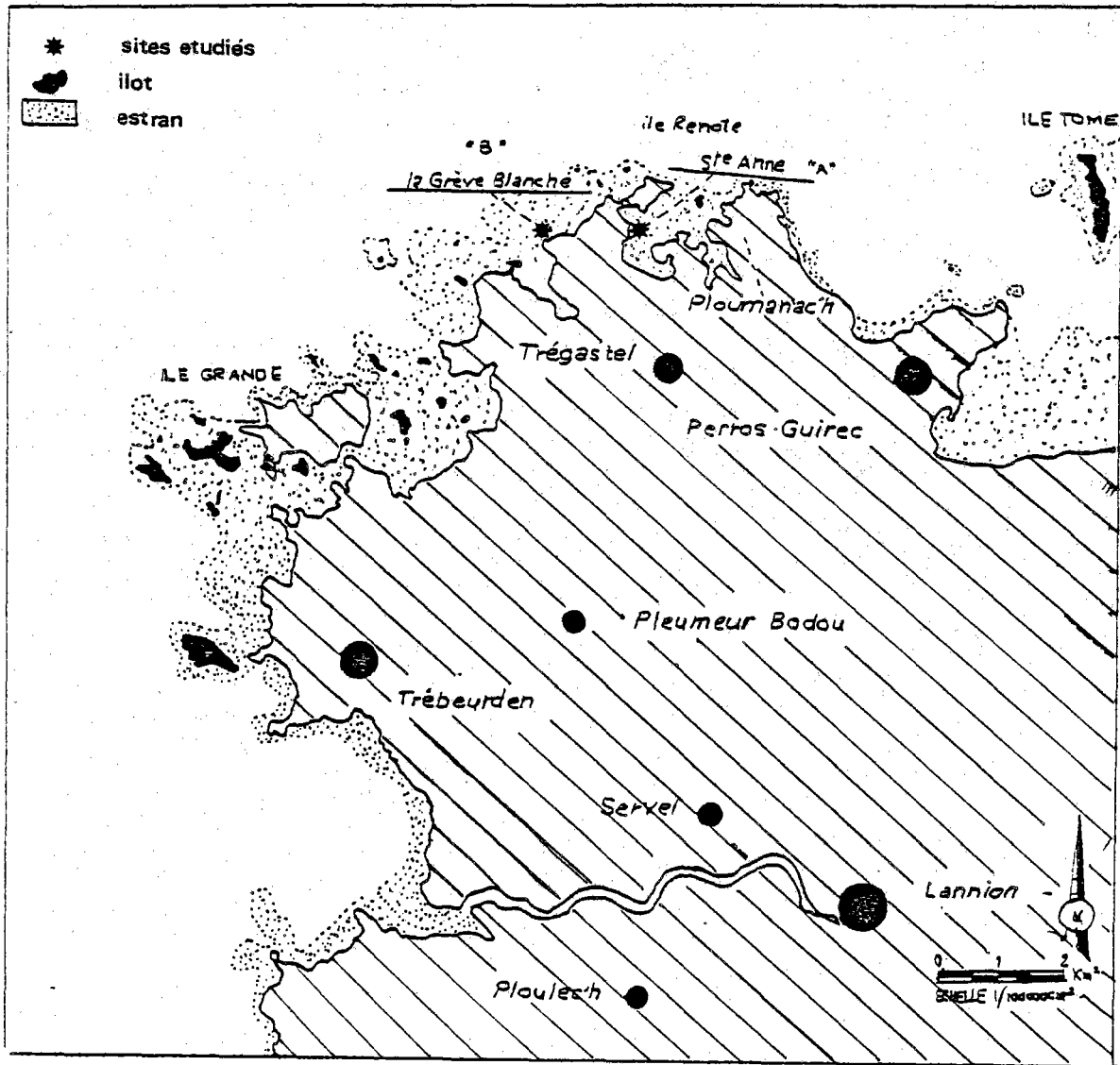
Les plages étudiées représentent deux sites différents :

la Grève Blanche, une plage semi-exposée a été fortement contaminée, Ste Anne, considérée comme une plage protégée, a le plus fort taux d'hydrocarbures contenu dans le sédiment, malgré la quantité relativement faible du pétrole reçu (Fig. 2)

La densité totale du peuplement  $/\text{m}^2$ , le nombre total d'espèces  $/\text{m}^2$  et la biomasse totale sont les paramètres suivis dans chaque station.

Les prélèvements en vue de l'étude granulométrique ont été réalisés à l'aide d'un carottier de 17 cm de longueur et 3,5 cm de diamètre. Ces prélèvements sont séchés pendant trois jours à  $60^\circ\text{C}$  puis 100 g de sédiment sec sont utilisés pour l'analyse granulométrique. La fraction d'éléments fins (pélites) est séparée par tamisage hydraulique sur un tamis de  $63 \mu\text{m}$ . La fraction sableuse restante est passée sur une série de 13 tamis de 5 cm à  $63 \mu\text{m}$ . Les courbes cumulatives permettent d'évaluer le coefficient de triage de Trask, et la médiane (le diamètre des grains correspondant à 50 % du poids total de sédiment), ainsi que le pourcentage des fractions de sable fin, grossier et de gravier.

La moyenne de 10 mesures a permis d'évaluer l'épaisseur de la zone oxygénée qui apparaît comme une couche claire sur un profil vertical.



d'après CARTE I.B.N. Tour. N° 14

FIG. 2 - Carte de la côte nord-ouest de Bretagne montrant la région de Trégastel et les sites étudiés



Cette couche superficielle claire est bien oxygénée et l'oxygénation diminue en profondeur jusqu'à la couche sombre dépourvue d'oxygène, un résultat de la dégradation anaérobie de la matière organique de celle des hydrocarbures. La fluctuation de cette couche montre les variations saisonnières et cycliques et la teneur en hydrocarbures.

La technique de spectrophotométrie (l'infra-rouge) a été utilisée pour déterminer la concentration en hydrocarbures dans les sédiments. (BODENEC, 1981). 300 g congelés à - 19°C sont séchés, placés à 60°C pendant 16 heures, 100 g de ce sédiment sec sont homogénéisés et les hydrocarbures sont extraits dans un appareil de Soxhlet avec 250 ml de tetrachlorure de carbone durant 8 heures.

La teneur en matière organique exprimée par mg/kg de sédiment sec (ppm) a été déterminée selon le même protocole utilisé lors de l'échouement de l'"AMOCO-CADIZ" (MARCHAND, 1980), en utilisant la spectrophotométrie infra-rouge sur la bande d'absorption à  $2\ 925\ \text{cm}^{-1}$  caractéristique de la vibration valentielle des groupements méthyles et méthylènes des composés organiques. Donc la valeur obtenue représente un résultat global d'hydrocarbures (pétroliers et biogéniques), ainsi, il y a une forte probabilité de surestimer le taux de contamination. L'indice de pollution mesuré est appelé teneur en matière organique.

La teneur en hydrocarbures peut être déterminée par le même système spectrophotométrique, mais après une purification sur une colonne de florisil pour éliminer la fraction polaire (BODENEC, PIGNET & CAPRIS, 1983).

### Tests statistiques

Généralement, un échantillon est caractérisé par sa valeur moyenne arithmétique  $\bar{x}$ , et par sa variance  $S^2$  qui est une mesure de sa dispersion, ainsi, nous avons 3 sortes de distributions selon le rapport entre ces deux variables mentionnées. Si  $S^2 = \bar{x}$ , la distribution est aléatoire, si  $S^2 < \bar{x}$ , elle est régulière et quand  $S^2 > \bar{x}$ , la distribution est contagieuse, ce qui est le cas le plus souvent dans la répartition des individus étudiés. Pratiquement les moyennes de deux échantillons sont rarement égales, malgré la même origine des échantillons (population unique). Il faut donc appliquer certains tests pour savoir si les différences sont significatives ou si elles

viennent de l'erreur de la moyenne estimée de la population. Pour bien analyser les données, l'application de tests non-paramétriques est très utile. Le test de Kruskal-Wallis a été choisi et appliqué pour sa très haute efficacité à 96 % (SIEGEL, 1956) et parce que le nombre des données dans chaque échantillon peut être varié.

Une comparaison entre les différents prélèvements pour tester les différences des valeurs moyennes des paramètres sont significatives, compatibles ou non avec les variations de la moyenne estimée de la population. L'hypothèse préalable est l'"hypothèse nulle" ( $H_0$ ).

Elle suppose que les échantillons sont prélevés sur une population de même distribution parentale et de même médiane. L'hypothèse nulle ( $H_0$ ) suppose que pour les divers échantillons, la distribution est la même; cette hypothèse est acceptée si sa probabilité (P) est grande, rejetée quand elle est petite, le seuil de confiance de 5 % est admis en général. Dans le test, les données sont rangées de la plus petite vers la plus grande (1 = pour la plus petite valeur).

Pour chaque échantillon, la somme des rangs est calculée

$R_1$  = somme des rangs du 1er échantillon

$R_2$  = somme des rangs du 2ème échantillon

$R_i$  = somme des rangs du ième échantillon

Le test de Kruskal-Wallis (K) est calculé :

$$K = \frac{12}{N(N+1)} \sum \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

où

$$\frac{R_i^2}{n_i} = \frac{R_1^2}{n_1} + \frac{R_2^2}{n_2} + \dots + \frac{R_i^2}{n_i}$$

où  $n_i$  = nombre des données de chaque échantillon

$N$  = nombre total des données

Le test statistique K est presque distribué comme un  $\chi^2$  avec  $\nu = i-1$  degré de liberté en considérant la table 8 de PEARSON & HARTLEY (1966). L'hypothèse nulle est rejetée au seuil de confiance de 5 % quand "K" est plus grand que la valeur indiquée dans la colonne intitulée  $Q = 0.05$  (ELLIOTT, 1977).

### Caractéristiques sédimentologiques des plages étudiées

Les études granulométriques sont indispensables pour mieux comprendre la nature des plages et pour expliquer les fluctuations saisonnières et les effets hydrodynamiques.

Grève Blanche est une plage semi-abritée où l'hydrodynamisme est plus intense qu'à Ste Anne. Cette plage est caractérisée par du sable fin (médiane granulométrique comprise entre 100 et 200  $\mu\text{m}$ ) et du sable moyen (médiane comprise entre 200 - 400  $\mu\text{m}$ ). (Fig. 3)

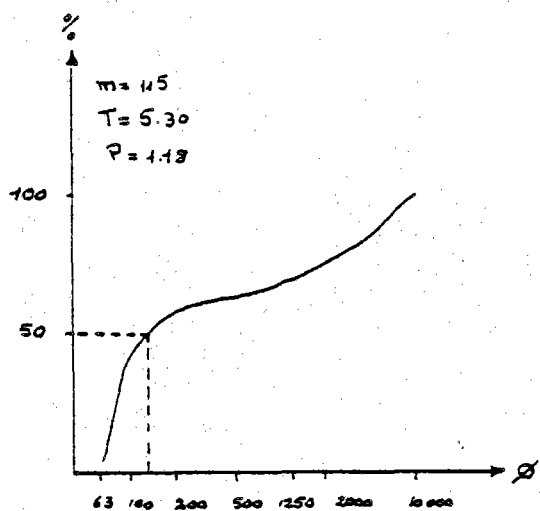
La médiane granulométrique a varié de 115  $\mu\text{m}$  en mars 1983 "t<sub>24</sub>" à 400  $\mu\text{m}$  en juillet 82 "t<sub>40</sub>", il y a un fort changement dans la nature sédimentaire de la plage au cours de la 3ème et 4ème année par rapport aux deux premières années (AELION & LE MOAL, 1981).

Les teneurs des pélites et des graviers ont augmenté dans la proportion de 50 % entre mars 1982 et juillet 1983. L'indice de Trask indique que le sable est faiblement classé. Sur cette plage, 430 tonnes de pétrole sont arrivées et 43 tonnes ont été absorbées (BERNE, 1980).

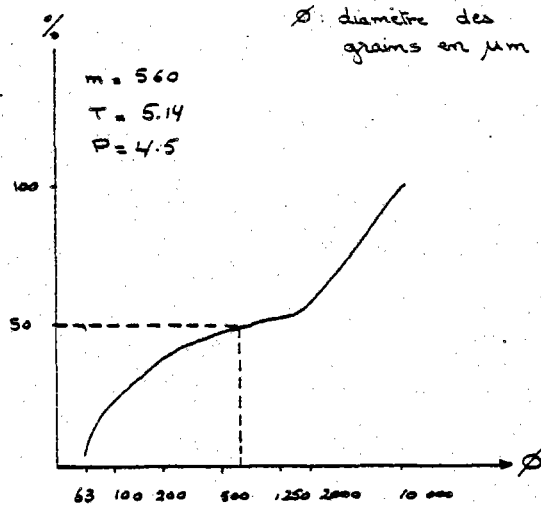
En ce qui concerne la station de Ste Anne "A", elle est considérée comme une plage protégée et abritée avec une médiane granulométrique qui ne montre pas de variations brutales comme la station précédente, elle est comprise entre 100 et 200  $\mu\text{m}$ , la valeur moyenne de l'indice de Trask (2,22) montre que le sable est bien trié : 50 % du sédiment est composé de sable fin (< 200  $\mu\text{m}$ ). La quantité des pélites s'est accrue considérablement, de 6 % dans les deux premières années à 20 % au t<sub>40</sub>. De même les graviers ont augmenté jusqu'à 52 % au détriment des sables moyens. (Fig. 4)

La teneur en matière organique dans les sédiments de cette plage reste très élevée bien qu'elle soit moins contaminée que la Grève Blanche en mars 1983 la teneur en hydrocarbures de cette station est de 383 ppm, en mars 1982, elle était de 305 ppm, cela signifie que la plage reste contaminée avec une valeur moyenne (344 ppm) équivalente à celle des deux premières années. Le processus de décontamination dans le cas du "TANIO" se déroule plus lentement dans les plages touchées uniquement par l'"AMOCO-CADIZ", car à la plage Brouennou, qui ressemble à Ste Anne géomorphologiquement, la contamination organique n'a jamais dépassé 134 ppm au cours de la troisième année d'observation après la catastrophe.

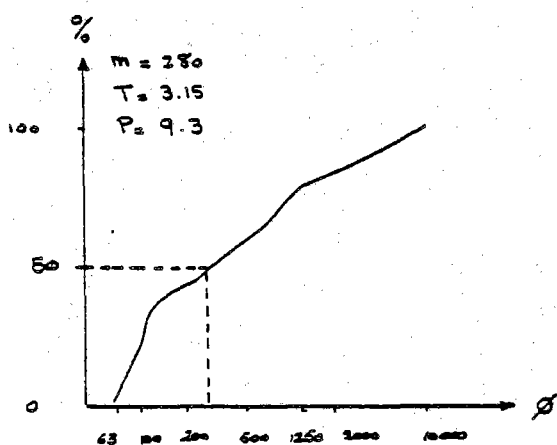
m: médiane en  $\mu\text{m}$   
 T: Indice de Trask  
 P: Taux de petites-%.  
 $\phi$ : diamètre des grains en  $\mu\text{m}$ .



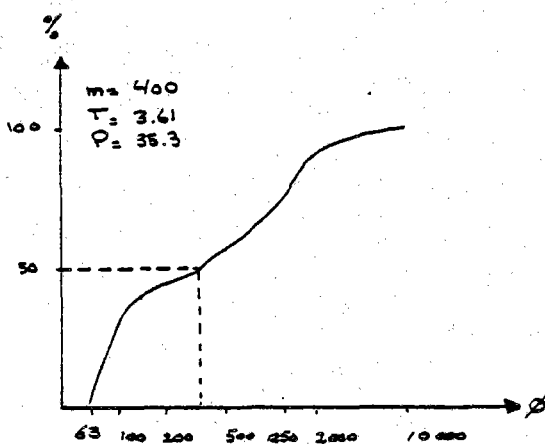
MARS 82 "T<sub>24</sub>"



Sept. 82 "T<sub>30</sub>"



MARS 83 "T<sub>36</sub>"

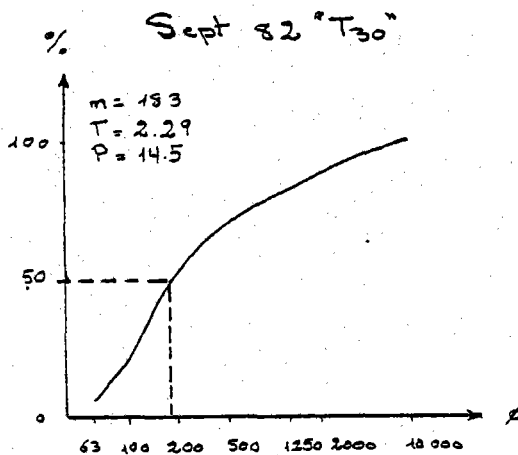
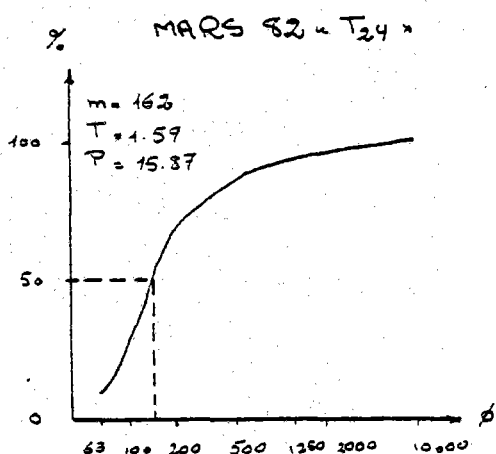
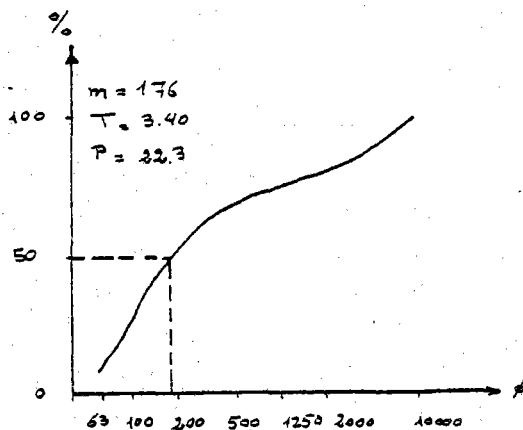
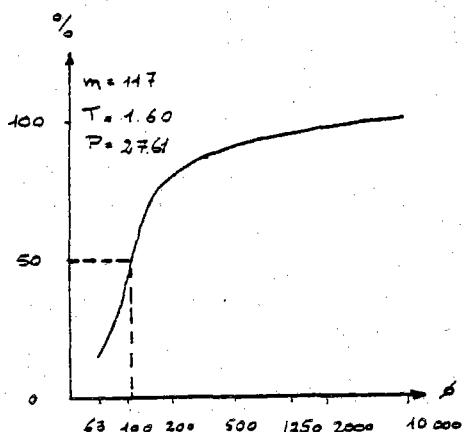


JUILLET 83 "T<sub>40</sub>"

(Fig: 3) - COURBES CUMULATIVES DES FREQUENCES DE TAILLE ET CARACTERISTIQUES GRANULOMETRIQUES DE LA PLAGE "GREVE BLANCHE"

T <sub>x</sub>	PELITES 60 $\mu\text{m}$	SABLE FIN < 200 $\mu\text{m}$	SABLE MOYEN ET GROS > 200 $\mu\text{m}$	GRAVIERS	INDICE DE TRASK	MEDIANE 50% $\mu\text{m}$
MARS 82	1.18	59.23	9.63	29.96	5.30	115
Sept. 82	4.5	39	20.6	35.9	5.14	560
MARS 83	9.3	41.7	29.1	19.9	3.15	280
JUILLET 83	35.3	28.4	21.3	15	3.61	400

m: médiane en  $\mu\text{m}$   
 T: Indice de Trask  
 P: Taux de Pelites - % ..  
 $\phi$ : Diamètre des grains en  $\mu\text{m}$



MARS 83 "T<sub>36</sub>"

JUILLET 83 "T<sub>40</sub>"

(Fig. 4) - COURBES CUMULATIVES DES FREQUENCES DE TAILLE ET CARACTERISTIQUES GRANULOMETRIQUES DE LA PLAGE "5<sup>e</sup> ANNE"

T <sub>x</sub>	PELITES 60 $\mu\text{m}$	SABLE FIN < 200 $\mu\text{m}$	SABLE MOYEN ET GROS > 200 $\mu\text{m}$	GRAVIERS	INDICE DE TRASK	MEDIANE 50% $\mu\text{m}$
MARS 82	27.61	58.8	9.22	4.37	1.60	117
Sept 82	22.3	44.6	14.7	18.4	3.40	176
MARS 83	15.87	56.67	21.95	5.51	1.59	162
JUILLET 83	14.5	46.7	25.7	13.1	2.29	183

### Facteurs abiotiques

La mesure de l'épaisseur de la zone oxygénée par rapport à la zone réduite est un excellent indicateur de la pollution organique car une forte consommation d'oxygène est nécessaire pour la dégradation des matières organiques (pétrogénique et biogénique).

L'oxygène est un facteur limitant, très important pour les peuplements intertidaux et lors d'une contamination pétrolique, seules les espèces qui supportent un taux d'oxygène réduit peuvent se développer.

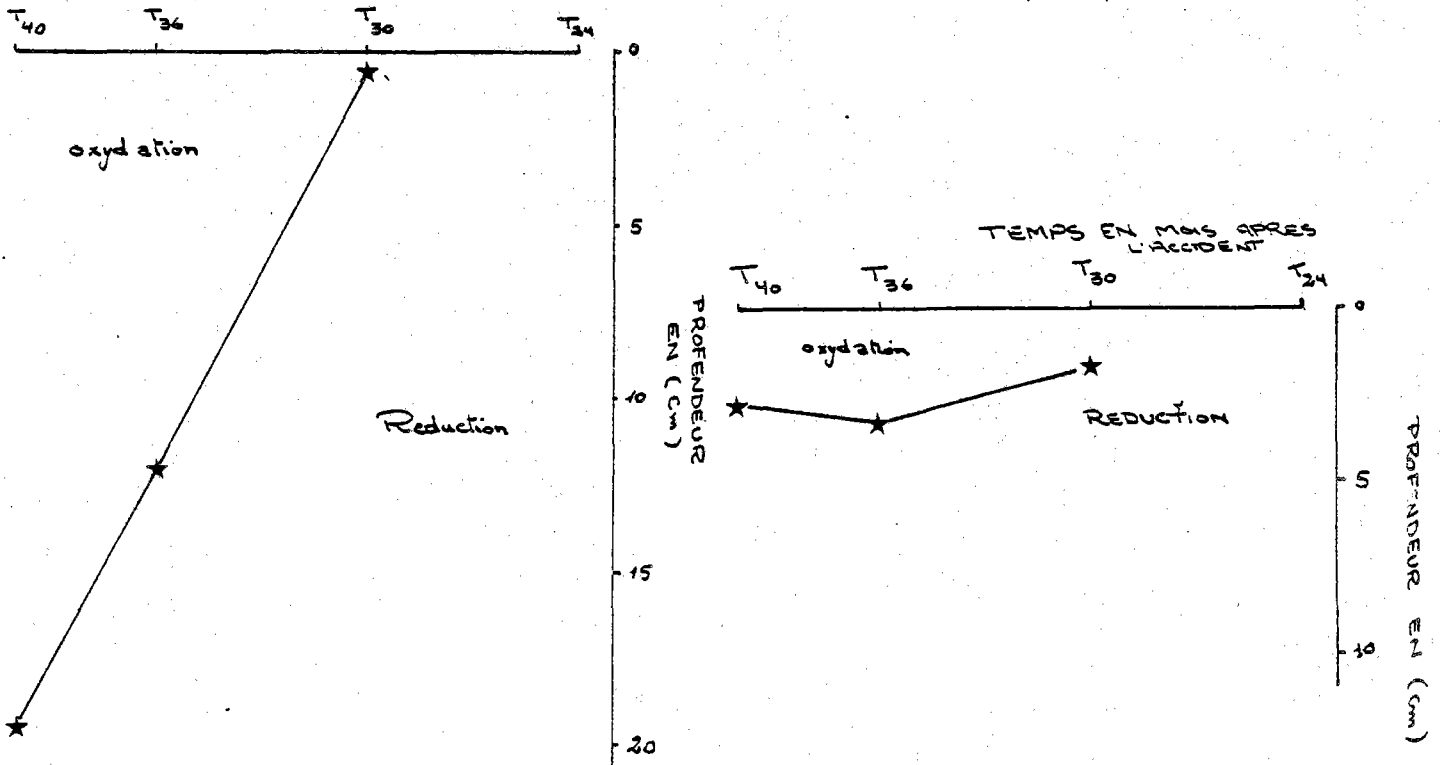


FIG. 5 - Oxydation des sédiments

à GREVE BLANCHE

à Ste ANNE

D'après la Figure 5 de la zone claire, la plus basse valeur enregistrée à Grève Blanche est de 0,63 cm en septembre 1982 ( $t_{30}$ ), et c'est un taux faible pour une plage bien oxygénée ; cela résulte d'une forte contamination dont la teneur en hydrocarbures totaux est de 526 ppm. En valeur moyenne, Grève Blanche reste la mieux oxygénée entre les deux plages étudiées.

Un autre facteur limitant peut être la température, car cette zone intertidale subit des variations de température importantes au sein des sédiments. Pour les sites étudiés, les températures du sédiment mesurées varient d'un jour à l'autre et d'une plage à l'autre, mais dans des proportions relativement faibles qui ne sauraient expliquer les variations faunistiques observées d'une plage à l'autre. (Tableau 1)

STATION	°C TEMPERATURE	T <sub>24</sub> MARS 82	T <sub>30</sub> Sept. 82	T <sub>36</sub> MARS 83	T <sub>40</sub> JUILLET 83
GRÈVE BLANCHE	AERIENNE	-	16	8	19.2
	DU SEDIMENT	-	16	8.2	19.4
ST ANNE	AERIENNE	-	16	8	19
	DU SEDIMENT	-	16	8	20

Tableau 1 - Températures aérienne et du sédiment enregistrées à Trégastel

RÉSULTATS

Grève Blanche (Fig. 6)

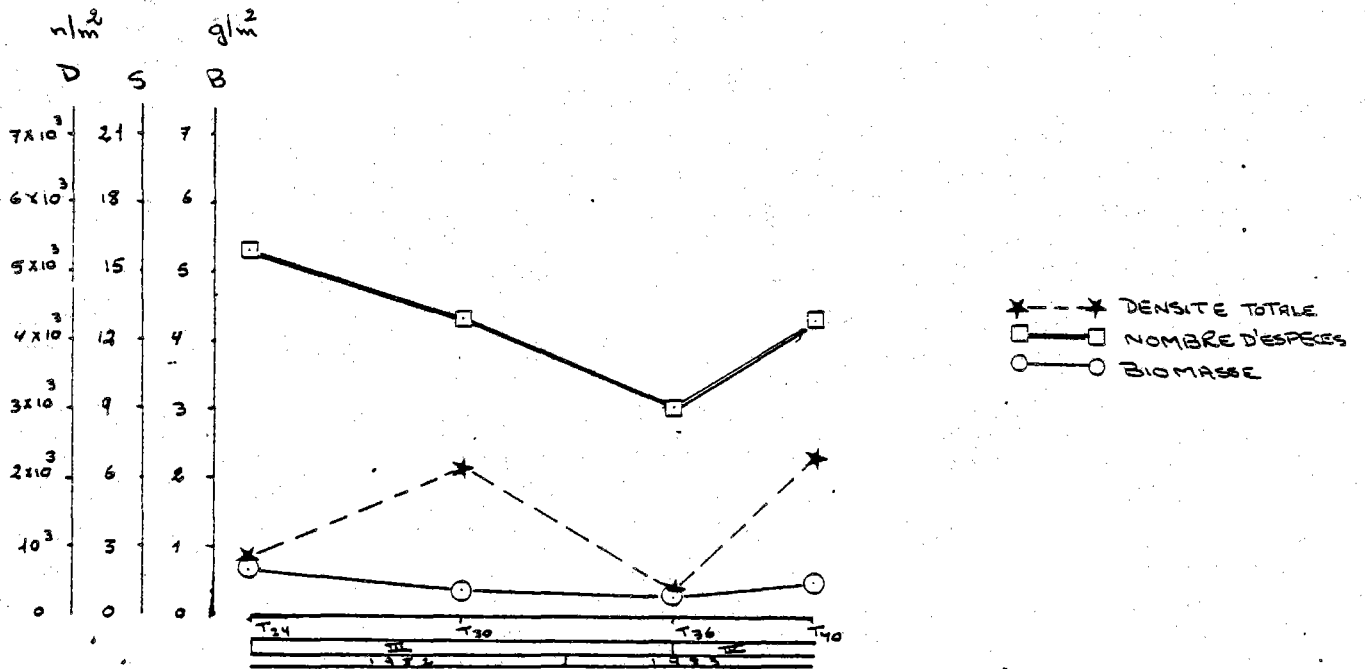


FIG. 6 D - Densité totale par m<sup>2</sup>  
 S - Nombre d'Espèces  
 B - Biomasse

Comme en témoigne l'épaisseur de la couche claire sur cette plage, les sables sont bien oxygénés à cause de l'hydrodynamisme. L'abondance faunistique et la diversité spécifique tendent à décroître pendant la période observée.



Pour cette station semi-abritée, la densité totale du macrobenthos montre un accroissement notable à partir de  $t_{24}$  (mars 1982) (Fig. 5). Elle atteint une valeur maximale à  $t_{30}$  (septembre 1982). Après une chute importante à  $t_{36}$  (mars 1983), 40 % de moins que ce qu'elle était à  $t_{24}$ , la densité totale augmente progressivement et atteint en juillet 1983 ( $t_{40}$ ) une valeur assez comparable à celle de juillet 1980 ( $t_4$ ).

Grève Blanche est pauvre en espèces, 16 espèces en mars 1982 (Fig. 6) et 13 espèces en juillet 1983. La perte de diversité est maximale à  $t_9$  (novembre 1980) où ce nombre d'espèces est tombé à 2. La teneur en hydrocarbures totaux est de 762 ppm, une valeur très élevée (LE MOAL, 1982). La biomasse totale reste faible, toujours inférieure à  $1 \text{ g/m}^2$  en mars 1982 ( $t_{24}$ ).

Il est intéressant de comparer le rapport Biomasse totale / Densité totale (B/D). Ce rapport était de  $8 \times 10^{-4}$  en mars 1982 et tombait à  $1.6 \times 10^{-4}$  six mois après, en septembre 1982. Cette baisse de biomasse continue jusqu'à mars 1983 ( $t_{36}$ ), correspondant à une chute nette de densité totale. Puis, après quatre mois, il y a eu une amélioration estivale de biomasse accompagnant celle de l'abondance totale, la B/D de ce mois était de  $2 \times 10^{-4}$ .

La Figure 7 montre l'évolution temporelle de la macrofaune. Pendant la période de l'étude, les espèces dominantes sont les suivantes : le Spionidé : *Spio martinensis*, le Cumacé : *Cumopsis longipes*, l'Amphipode : *Pontocrates arenarius*. Ces espèces représentent 31 % du peuplement en septembre 1982 ( $t_{30}$ ).

*Spio martinensis*, caractéristique des milieux sableux peut s'installer dans les bancs de sable propre, ou dans le lit des ruisseaux (à Roscoff, CHASSÉ, 1968) et domine à Grève Blanche en atteignant en septembre 1982 la densité de  $900 \text{ individus/m}^2$ . Par la suite, il régresse jusqu'à  $20 \text{ individus/m}^2$  en mars 1983 ( $t_{36}$ ), régression notée aussi chez les Syllidés et *Pontocrates arenarius*, ce qui est probablement dû aux conditions hivernales défavorables. A l'inverse, *Cumopsis longipes* domine en mars 1983 ( $t_{36}$ ), avec une densité relative de 41 %. L'Amphipode *Leucothoe incisa* se réinstalle à  $t_{24}$  et sa densité relative est de 14 % en septembre 1982 ( $t_{30}$ ). Les variations inverses de densité entre *Spio martinensis* et *Cumopsis longipes* indiquent qu'il y a une compétition très forte entre les deux espèces. En juillet 1983,  $t_{40}$  après la période de recrutement de *Spio martinensis*, l'abondance est maximale, tandis que *Cumopsis longipes* a fortement régressé.

STATION	GREVE BLANCHE			
	T <sub>24</sub>	T <sub>30</sub>	T <sub>36</sub>	T <sub>40</sub>
N <sup>o</sup> de mois après T <sub>0</sub>				
mois	3	9	3	7
année	82	82	83	83
Surface de prélèvement (cm <sup>2</sup> )	100	100	100	100
N <sup>o</sup> de prélèvement	5	5	5	5
oligochètes	40			
<i>Scotolepis fuliginosa</i>	20			20
<i>Capitella capitata</i>				
<i>Capitellides gardii</i>				
<i>Capitonasus minimus</i>	20	260	40	80
<i>Gammarus locusta</i>				220
<i>Chaetognathus setosus</i>				
<i>Cirratulus tatei</i>				
<i>Eurydice affinis</i>		40		
<i>Pontocrates arenarius</i>		280		60
<i>Spio martinensis</i>	60	900	20	1520
<i>Polydora elegans</i>	20			
<i>Phyllodoce mucosa</i>		20		
Syllidés	40	480	20	60
Nereidés	1			
<i>Nephtys hombergii</i>	4	2	4	3
<i>Loripes lucinalis</i>	1	1		
<i>Cumopsis longipes</i>	360	80	120	40
<i>Parameis armata</i>		20		
<i>Leucothoe incisa</i>	20	20	40	
<i>Atylus swammerdami</i>	140			60
<i>Spio phanes bombyx</i>	80	40	20	
<i>Tellina tenuis</i>	20		20	
<i>Arenicola marina</i>	9	9	10	7
<i>Apherusa mysidacés</i>				20
				140
Eunicidés	2			
V	60			20
IV	20	260	40	300
III	121	1720	40	1640
II	5	3	40	3
I	520	120	160	180
DIVERS	441	49	80	167
DENSITE TOTALE n/m <sup>2</sup>	837	2152	360	2310
Nombre d'ESPECES /m <sup>2</sup>	16	13	9	13
BIOMASSE TOTALE g/m <sup>2</sup>	0.67	0.36	0.30	0.47

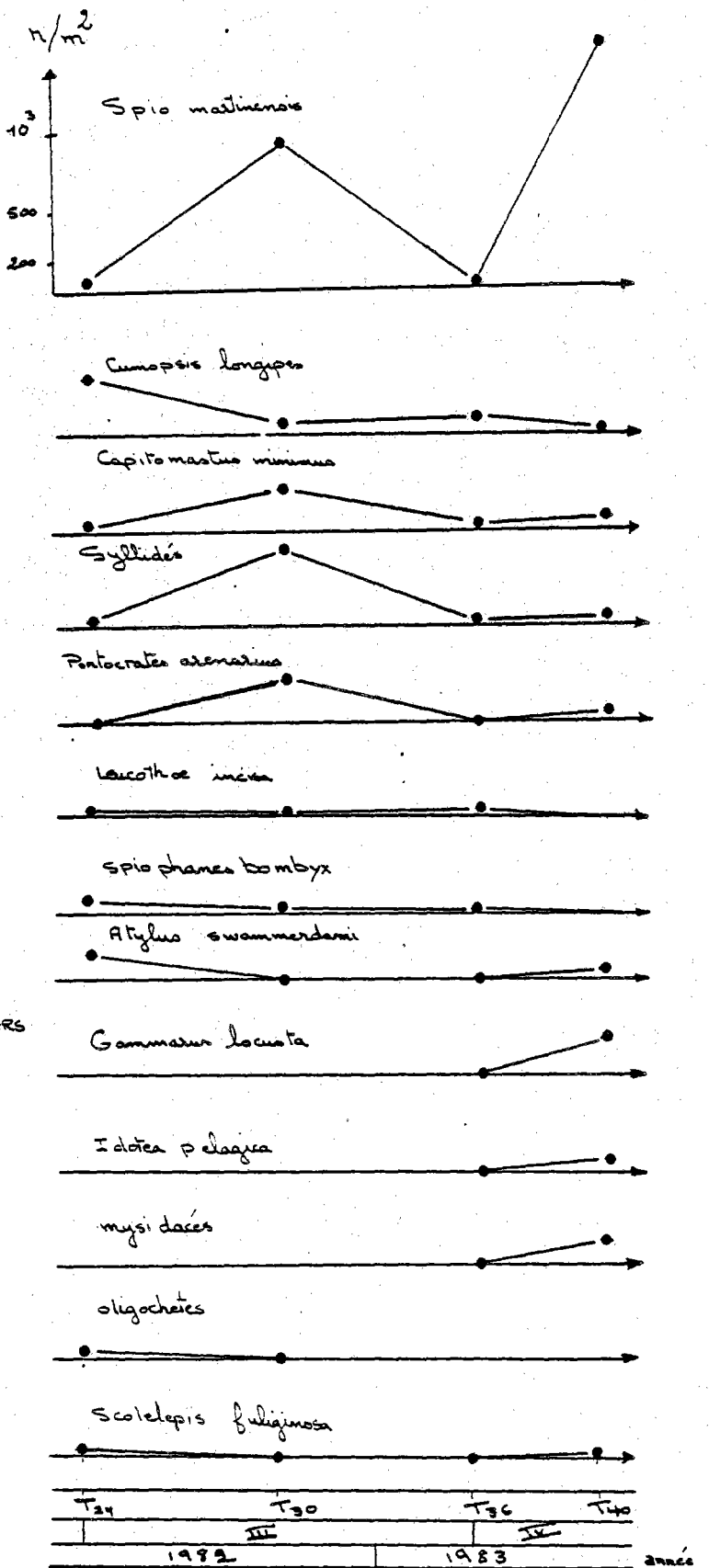


TABLEAU DONNEES BIOLOGIQUES  
A GREVE BLANCHE

(Fig:7)-DENSITES DES PRINCIPALES ESPECES  
PAR METRE CARRE A GREVE BLANCHE

Les espèces opportunistes : les Oligochètes, *Scoelelepis fuliginosa* et *Capitomastus minimus* constituent 10 % du peuplement en  $t_{24}$ . L'installation de ces espèces témoigne d'une pollution organique, car elles prolifèrent avec une faible oxygénation du sédiment. Ce n'est pas le cas sur ce site, qui reste bien oxygéné, à cause des conditions hydrodynamiques. Les *Scoelelepis fuliginosa* disparaissent en septembre 1982 ( $t_{30}$ ) et seul *Capitomastus minimus* se maintient avec 250 individus/m<sup>2</sup>. La teneur en matière organique à la même période est de 526 pp. Six mois après, cette teneur tombe à 147 ppm, et la densité des *Capitomastus minimus* n'est plus que de 40 individus/m<sup>2</sup>.

En mars 1983, l'Amphipode *Gammarus locusta* et l'Isopode *Idotea pelagica* se sont installés (respectivement 220 et 80 individus/m<sup>2</sup>, leur présence étant probablement corrélée à la présence passagère d'espèces algales en échouage (TOULMOND, 1964). Le Bivalve *Tellina tenuis* représente à 1 % du peuplement en mars 1983 ( $t_{36}$ ). Quant à la grosse Polychète sédentaire *Arenicola marina*, apparue à  $t_{36}$  avec 9 individus/m<sup>2</sup>, elle s'est maintenue. *Nephtys hombergii* est présente dès  $t_4$ , avec une densité assez stable pendant toute la période de l'étude (3 individus/m<sup>2</sup> en moyenne). Aujourd'hui, 3 ans 1/2 après l'accident, si la restauration des peuplements n'est pas totale, la teneur en matière organique a diminué et limite les explosions des espèces.

Sainte Anne

Ste Anne est une plage abritée, avec une oxygénation faible très inférieure à celle de la station précédente, bien que l'abondance et la diversité spécifique y soient plus élevées. La densité totale (Fig. subit une légère régression à  $t_{30}$ , puis elle s'accroît considérablement à  $t_{36}$  et  $t_{40}$ .

Ce site est considéré comme un lieu protégé, dont le nombre des l'étude. De 21 espèces en  $t_{24}$ , le nombre d'espèces diminue avec 17 espèces à  $t_{30}$ , 16 espèces à  $t_{36}$ , malgré la forte augmentation de l'abondance au même mois. A  $t_{40}$ , la diversité spécifique atteint 20, elle semble donc stabilisée.

La biomasse apparaît assez constante entre  $t_{24}$  et  $t_{30}$ , comprise entre 1 et 2  $g/m^2$ . Elle s'accroît brutalement parallèlement à la densité totale à  $T_{36}$ . En mars 1983, la faune est abondante, il y a des espèces de fortes biomasses. En juillet 1983 ( $t_{40}$ ), l'abondance est maximale, composée de jeunes individus de faible biomasse. On assiste alors à une chute brutale de biomasse (Fig. ?

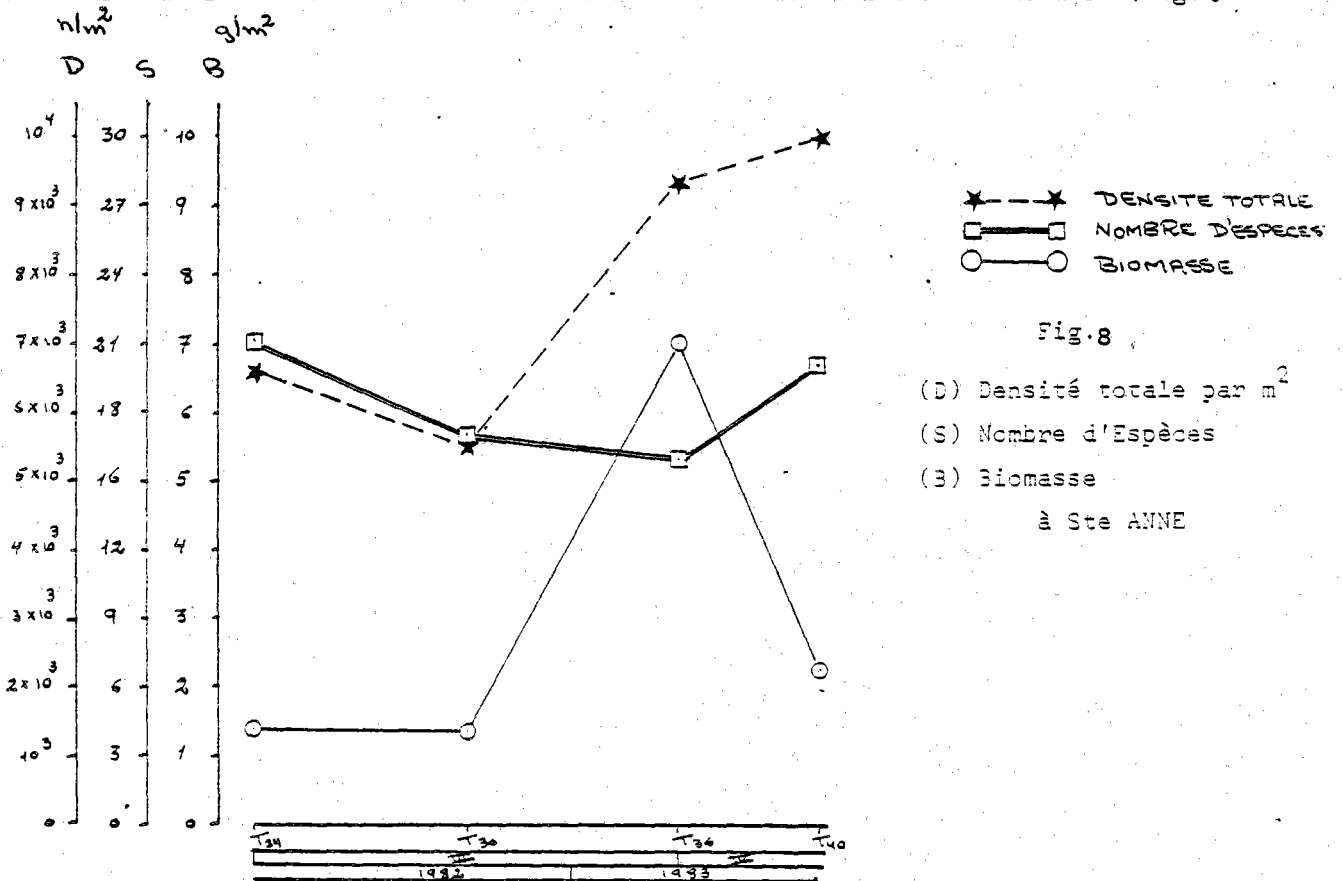


Fig. 8

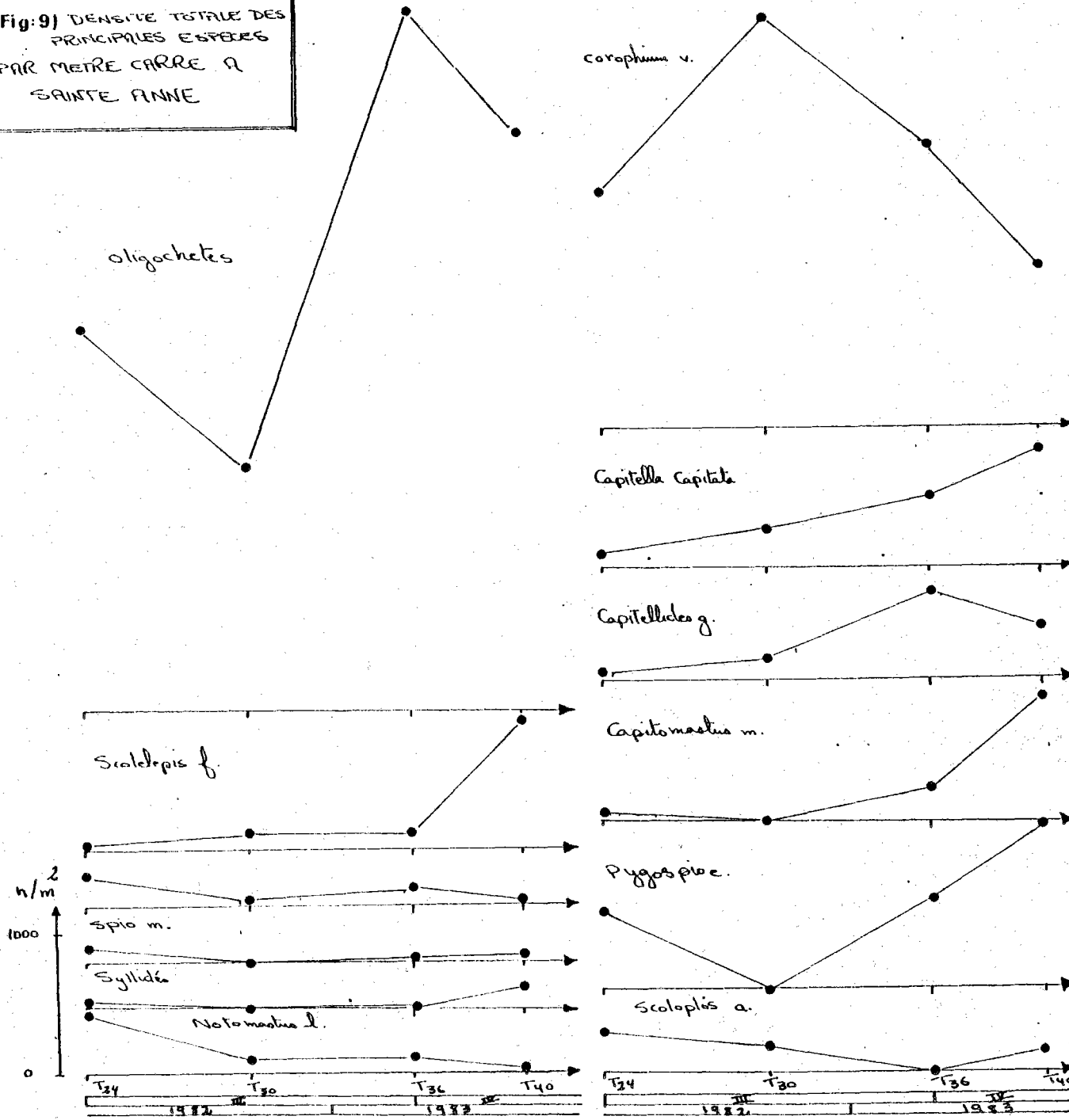
(D) Densité totale par m<sup>2</sup>  
 (S) Nombre d'Espèces  
 (B) Biomasse  
 à Ste ANNE

En mars 1982 ( $t_{24}$ ), les Oligochètes sont dominants avec 2.740 individus/m<sup>2</sup>. Ils constituent avec les Polychètes, *Capitella capitata*, *Capitellides giardi*, *Capitomastus minimus* et *Scoelelepis* des espèces opportunistes qui prolifèrent dans des milieux surchargés en matière organique, dont ils sont considérés comme indicatrices (PEARSON & ROSENBERG, 1978, SANDERS, 1978). Les Oligochètes représentent 45 % du peuplement. L'Amphipode *Corophium volutator*, qui s'est installé sur cette plage 10 mois après l'accident (AELION & LE MOAL, 1981) au temps  $t_{10}$ , se développe et constitue 25 % du peuplement à  $t_{24}$ . De même, *Fygospio elegans* a été recensée avec 8 % en densité relative. *Notomastus latericeus*, espèce ubiquiste sur le plan édaphique d'après GLEMAREC (1969), représente 4 % du peuplement. Le Bivalve *Abra tenuis* s'est installé à  $t_{16}$  selon LE MOAL (1982) et maintient sa présence. (Fig. 9)

Le mois de septembre 1982 ( $t_{30}$ ) est caractérisé par l'abondance maximale de l'Amphipode *Corophium volutator* (2.900 individus/m<sup>2</sup>) avec une densité relative de 52 % du peuplement ; tandis que les Oligochètes régressent jusqu'à 1.740 individus/m<sup>2</sup>. *Capitella capitata*, espèce témoinnant d'un état de déséquilibre dans l'écosystème, dû à un excès de matière organique, prolifère même lors de la décontamination du site. A  $t_{30}$ , sa densité est toujours de 280 individus/m<sup>2</sup>. *Capitomastus minimus* se manifeste dans les mêmes conditions, mais disparaît à  $t_{30}$ . *Scoelelepis fuliginosa* et *Capitellides giardi* montrent une augmentation légère. Les opportunistes prennent ainsi la deuxième place après les *Corophium volutator*, avec une densité relative de 41 %. Les espèces normales et affiliées, *Fygospio elegans*, *Notomastus latericeus*, *Scoloplos armiger* et *Abra tenuis* montrent une baisse considérable en densité totale et ne représentent que 5 % du peuplement. Le fait majeur est qu'il y existe une très forte compétition inter et intra-spécifique et que les Amphipodes se sont bien maintenus. (Fig. 9)

En mars 1983 ( $t_{36}$ ), la station reste polluée (383 ppm d'Hc), les Oligochètes dominent avec 53 % en densité relative. Ils recolonisent la plage avec toutes les autres composants de ce groupe d'opportunistes, soit 68 % du peuplement. *Corophium volutator* occupe la deuxième place après les Oligochètes avec 21 %. Il a subi une régression de 40 % par rapport à  $t_{30}$ .

(Fig. 9) DENSITE TOTALE DES PRINCIPALES ESPECES PAR METRE CARRE A SAINTE ANNE



STATION	SAITE ANNE			
	T <sub>24</sub>	T <sub>30</sub>	T <sub>36</sub>	T <sub>40</sub>
Nbre de mois après T <sub>0</sub>	24	30	36	40
mois année	3	9	3	7
surface de prélèvement (cm <sup>2</sup> )	82	82	83	83
Nbre de prélèvement	100	100	100	100
Oligochetes	2740	1140	4960	4100
Scololepis filiginosa	20	120	120	920
Capitella capitata	100	300	500	810
Capitellides guardi	60	140	620	380
Capitomastus minimus	60		220	880
Gammarus locusta				20
Chaetozone setosa	100			
Corophium tentaculata	20	20		20
Corophium volutator	1660	2900	2000	1140
Spio martinensis	80		20	40
Pygospio elegans	540		620	1160
Phyllodoce mucosa		20		40
Notomastus letricens	420	100	100	40
Syllides	20		20	180
Crangon		1		
Nephtys hombergii	8	3	4	3
Glycera convoluta		2	1	20
Colarus morosus	20	2		20
Scoloplos armiger	280	160		140
Abrus tenuis	200	20	100	20
Arenicola marina	27	18	34	22
Ceratonereis edule	6	8	5	13
Nemerite	40	20		
Fabricia sabilla	80			
Scobicularia manayunkia	120		20	
V-	2920	2300	6200	6240
IV-	180	20	220	920
III-	2720	3020	2760	2600
II-	23	8	5	45
I-	480	180	100	160
DIVERS	233	41	59	35
DENSITE TOTALE n/m <sup>2</sup>	6556	5549	9344	9778
NOMBRE D'ESPECE /m <sup>2</sup>	21	17	16	20
BIOMASSE TOTALE g/m <sup>2</sup>	1.31	1.35	7.03	2.25

TABLERU: DONNEES BIOLOGIQUES A SAITE ANNE

*Pygospio elegans* représente 7 % du peuplement, *Notomastus latericeus* se maintient avec une abondance assez semblable à ce qu'elle était à  $t_{30}$ . *Abra tenuis* montre un léger accroissement. *Scoloplos armiger* a disparu. (Fig. 9)

En juillet 1983 ( $t_{40}$ ), bien qu'il existe une baisse relative des Oligochètes (41 % du peuplement), la plage est loin d'un état de décontamination : *Scolecopsis fuliginosa* est un accroissement (9 % du peuplement), de même que *Capitella capitata* et *Capitomastus minimus*, tandis que *Capitellides giardi* décroît (57 %) par rapport à son abondance en  $t_{36}$ . *Corophium volutator* a régressé également (11 %). Par contre, il y a eu un bon développement de *Pygospio elegans* avec 12 % du peuplement (*Notomastus latericeus* et *Abra tenuis* ne représentent que 4 % du peuplement) et de *Scoloplos armiger* avec 140 individus/m<sup>2</sup>. Il y a aussi une prolifération de Syllidés avec 180 individus/m<sup>2</sup>. La présence passagère de *Gammarus locusta* a été notée avec 20 individus/m<sup>2</sup>, abondance liée aux échouages d'Algues (TOULEMOND, 1964). Les Polychètes de grande taille, *Nephtys hombergii* et *Arenicola marina* sont observées dans chacune de nos stations pendant toute la période de l'étude. *Nephtys hombergii* s'est installée en janvier 1981, sa présence est constante avec une valeur moyenne de 3 individus/m<sup>2</sup>. *Arenicola marina*, qui s'est manifestée en juillet 1981 ( $t_{16}$ ), montre une densité moyenne de 25 individus/m<sup>2</sup> pendant la durée de l'étude. (Fig. 9)

## DISCUSSION

Après cet accident du "TANIO", le macrobenthos subit une perturbation en qualité et en quantité. La faune normale est remplacée par une faune bien adaptée, qui se développe dans des conditions difficiles pour la faune initiale. Les fluctuations temporelles de ce nouveau peuplement ne sont pas saisonnières, mais évolutives (LE MOAL, 1981).

GLEMAREC & HILY (1981), dans leur étude de la macrofaune benthique de la baie de Concarneau ont regroupé la macrofaune en cinq groupes écologiques, qui dans le cas des plages touchées par le "TANIO" sont les suivants :

- Groupe\_I : Espèces normales, présentes en grand nombre, en condition d'équilibre et très sensibles à la pollution
- Groupe\_II : Espèces présentes en faible densité et sont tolérantes à la pollution
- Groupe\_III : Espèces de faible densité par rapport à celle du Groupe I, en conditions normales. Elles peuvent se développer en milieux déséquilibrés, car elles possèdent une grande tolérance écologique
- Groupe\_IV : Espèces opportunistes, proliférantes en milieux surchargés en matière organique
- Groupe\_V : Espèces opportunistes qui prolifèrent et dépassent le Groupe IV en pollution maximale

Cette succession des groupes a été appliquée pour évaluer la répartition spatio-temporelle de la macrofaune, après la marée noire de l'"AMOCO CADIZ". L'utilisation des cinq groupes mentionnés s'est montrée positive, car les espèces regroupées étaient quasiment les mêmes. Donc, après cette application dans le cas de l'"AMOCO CADIZ", les mêmes groupes sont adoptés dans le suivi de la marée noire du "TANIO".



Groupe V - Espèces opportunistes :

*Oligochètes*  
*Scolelepis fuliginosa*  
*Capitella giardi* et *capitata*

Groupe IV - Espèces opportunistes :

*Capitomastus minimus*  
*Gammarus locusta*  
*Chaetozone setosa*  
*Cirriiformia tentaculata*

Groupe III - Espèces à large répartition écologique :

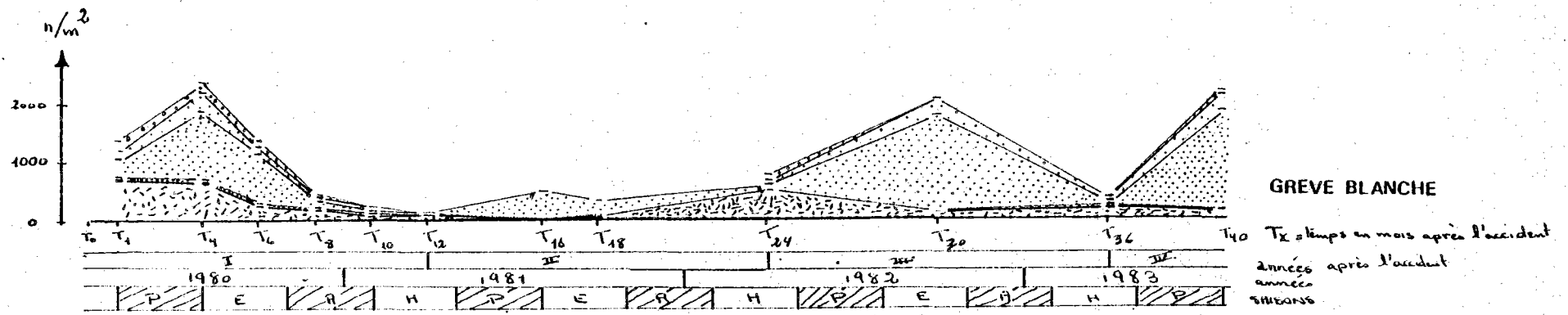
*Corophum volutator*  
*Eyridice affinis*  
*Pontocrates arenarius*  
*Spio martinensis*  
*Pygospio elegans*  
*Notomastus latericeus*  
*Syllidés*  
*Nereis*

Groupe II - Espèces tolérantes :

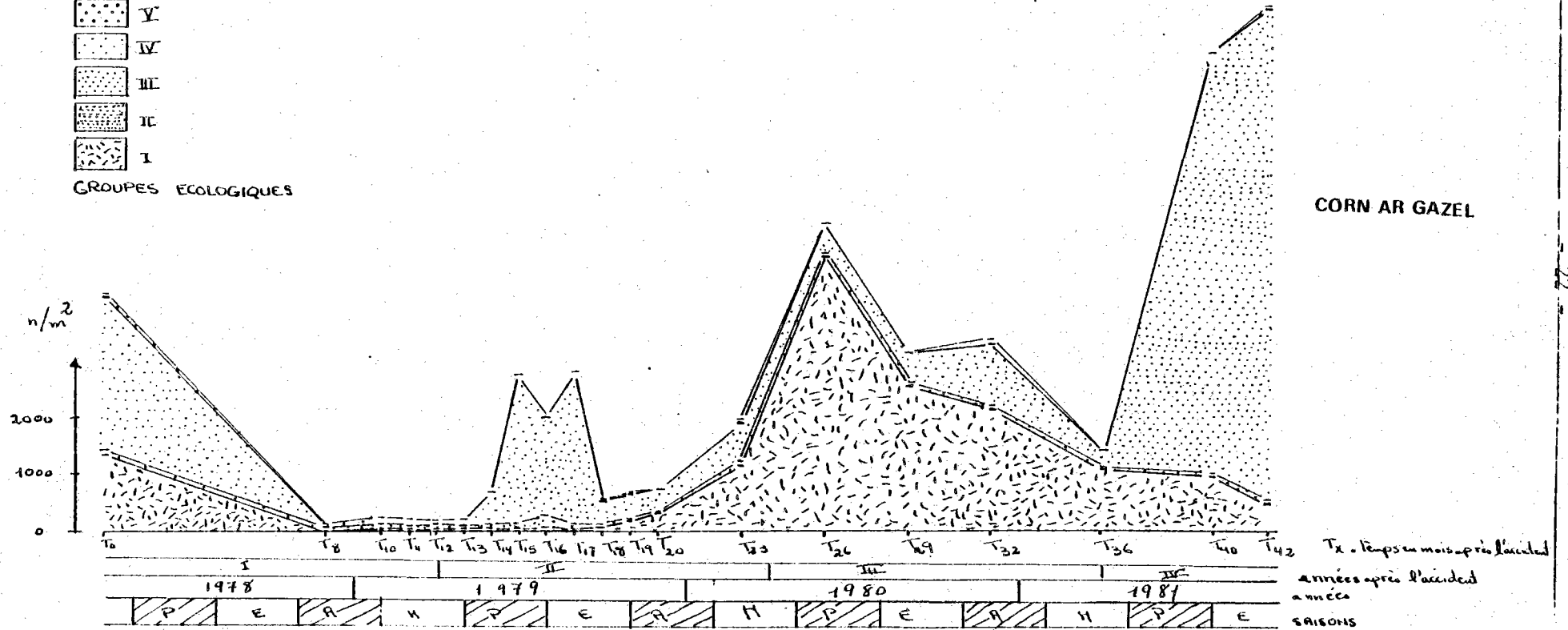
*Crangon crangon*  
*Nephtys hombergii*  
*Glycera convoluta*  
*Carcinus maenas*  
*Loripes lucinalis*

Groupe I - Espèces sensibles :

*Cumopsis longipes*  
*Paradoneis armata*  
*Leucothoe incisa*  
*Idotea pelagica*  
*Atylus swammerdami*  
*Scoloplos armiger*  
*Abra tenuis*



- V
  - IV
  - III
  - II
  - I
- GROUPES ECOLOGIQUES



(Fig:10)

Le crustacé *Corophium volutator* n'a pas été recensé dans le cas de l'"AMOCO-CADIZ" ni à Corn ar Gazel\*, ni à Brouennou\*\* (LE MOAL, 1982), mais dans le cas du "TANIO", il apparaît un an après l'accident, il est dominant avec 1140 - 2900 ind./m<sup>2</sup>, aussi est-il classé dans le Groupe III.

La Grève Blanche : Cette plage semi-abritée offre des sédiments mieux oxygénés qu'à Ste Anne. A t<sub>24</sub>, l'indice de pollution était de 236 ppm, c'est-à-dire, qu'elle est stabilisée depuis t<sub>18</sub> (286 ppm) (LE MOAL, 1982). Mais à t<sub>30</sub>, une recontamination est apparue (526 ppm) et c'est une situation différente de ce qui est observé dans le cas de l'"AMOCO-CADIZ".

Au cours de la 3ème année, après une bonne restauration à la fin de l'année précédente, le groupe I régresse (Fig. 10), à cause de la recontamination décrite en t<sub>30</sub>, alors que le groupe III domine. Les groupes IV et V ne peuvent pas proliférer malgré la surcharge en matière organique, l'hydrodynamisme et la bonne oxygénation probablement limitent leur développement, tout en favorisant des espèces compétitrices.

Les groupes III et IV régressent considérablement lors des conditions hivernales (t<sub>36</sub>) (147 ppm de matière organique), la couche claire atteignant 12 cm d'épaisseur.

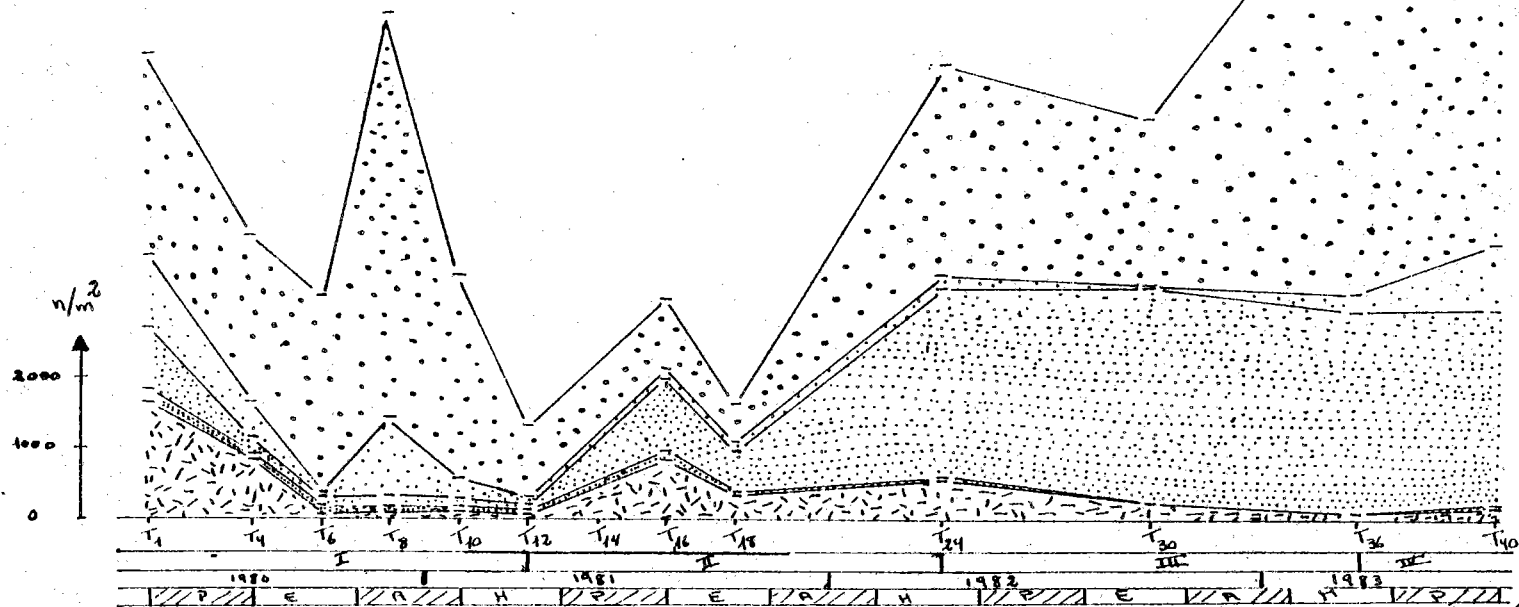
A t<sub>40</sub>, les groupes III, IV et V dominent pendant l'été, mais le groupe I garde le niveau de densité atteint à t<sub>30</sub>. Ce même phénomène est noté par LE MOAL (1981, 1982), lors de pollution de l'"AMOCO CADIZ" sur la plage de Corn ar Gazel, mais au cours de la deuxième année (Fig. 10). Il y aurait donc un décalage d'un an entre la décontamination de la plage de Grève Blanche dans le cas du "TANIO" et celle de Corn ar Gazel touchée par l'"AMOCO CADIZ".

\* Corn ar Gazel : une plage semi-abritée qui se situe à l'embouchure de l'Aber Benoit, ayant une géomorphologie et une bionomie bien similaires à celle de Grève Blanche, touchée uniquement par l'"AMOCO CADIZ".

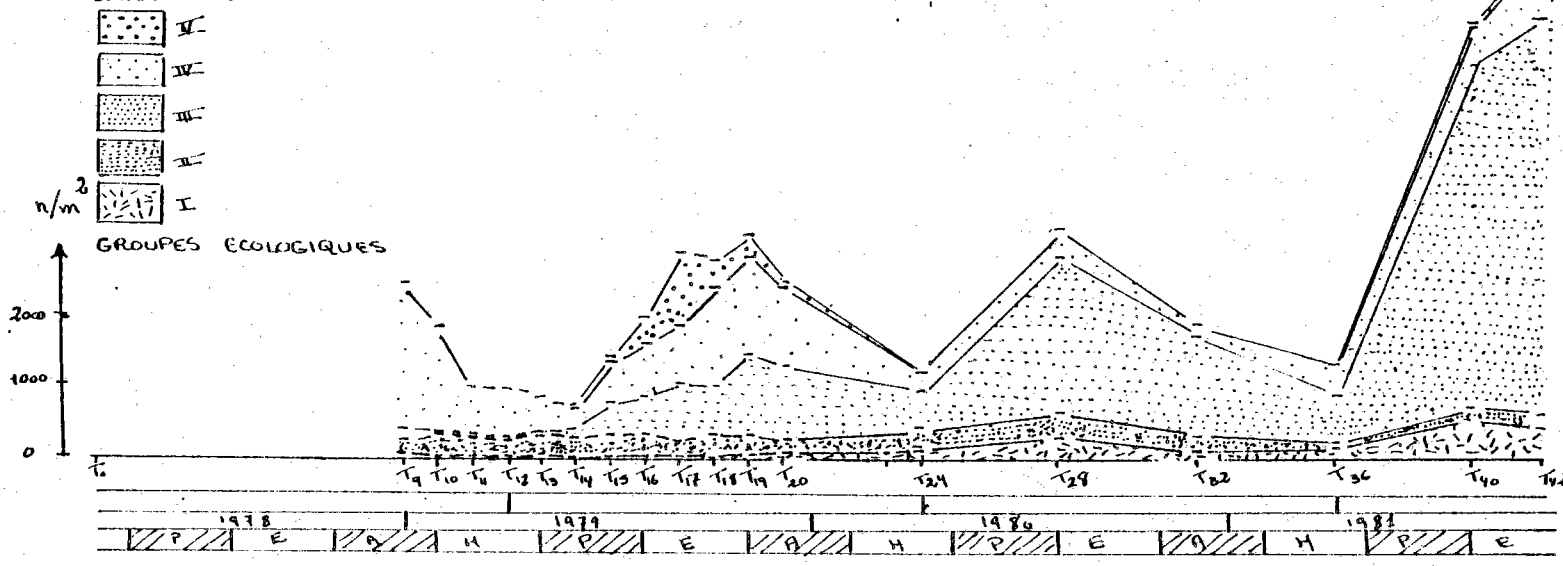
\*\* Brouennou : plage abritée, se localise à l'embouchure de l'Aber Benoit, ressemblant en nature à celle de Ste Anne, touchée par l'"AMOCO CADIZ".

(Fig:11)

SAINTE ANNE



BROUENNOU



La plage de Ste Anne est un site abrité. Les sédiments sont peu oxygénés et fortement pollués à cause du faible hydrodynamisme, les processus d'auto-nettoyage sont très faibles.

A  $t_{13}$ , la plage a été relativement décontaminée avec une teneur en hydrocarbures de 170 ppm (LE MOAL, 1982). Ce taux est 305 ppm à  $t_{24}$  et ce sont les groupes III et V (Fig. 11) qui dominent. Le groupe I, stimulé par la décontamination à  $t_{18}$  est très abondant à  $t_{24}$ , mais il ne se maintient pas au cours de cette troisième année après l'accident. A  $t_{30}$ , le groupe III est dominant (notamment avec *C. volutator*) tandis que les groupes IV et V déclinent. Cette régression des opportunistes n'est que le résultat d'une forte compétition inter et intra groupes, car à la fin de cette année  $t_{30}$ , le taux d'hydrocarbures (383 ppm) est plus élevé que l'année précédente ( $t_{24}$ ). Les groupes IV, V augmentent, le groupe III est encore très présent mais il montre une légère baisse tandis que le groupe I reste très peu abondant. La plage reste fortement polluée pendant l'été 83 où la température accélère les processus de dégradation biologique. Les groupes IV et V sont à leur plus forte valeur.

Pendant toute la période de l'étude à cette station, la dominance du groupe V est due à une abondance très importante d'Oligochètes et cela pourrait s'expliquer par les écoulements d'eau douce polluée, à proximité de l'aire des prélèvements sur la plage de Ste Anne (HILY, comm.pers.). Par contre, à Brouennou, c'est *Capitella capitata* qui constitue l'espèce la plus importante du groupe V (LE MOAL, 1982).

En comparaison avec la plage de Brouennou, touchée par l'"AMOCO-CADIZ" et ayant les mêmes caractéristiques sédimentaires, il faut noter que les peuplements sont maximaux au bout de 40 et 42 mois ; à Brouennou, c'est le groupe III qui domine, à Ste Anne, ce sont les groupes III et V ; ce qui indique que la restauration y est beaucoup plus longue.

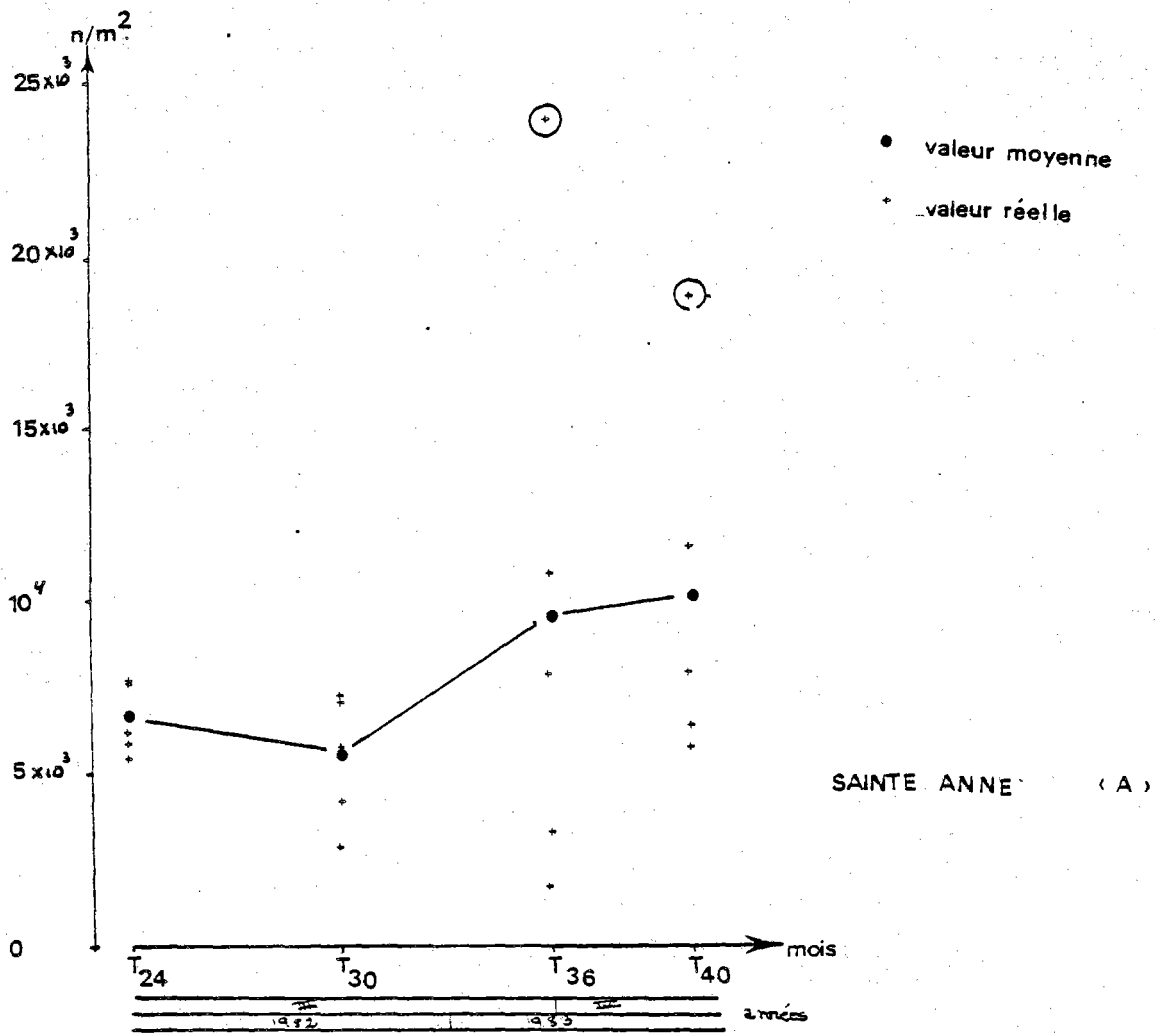
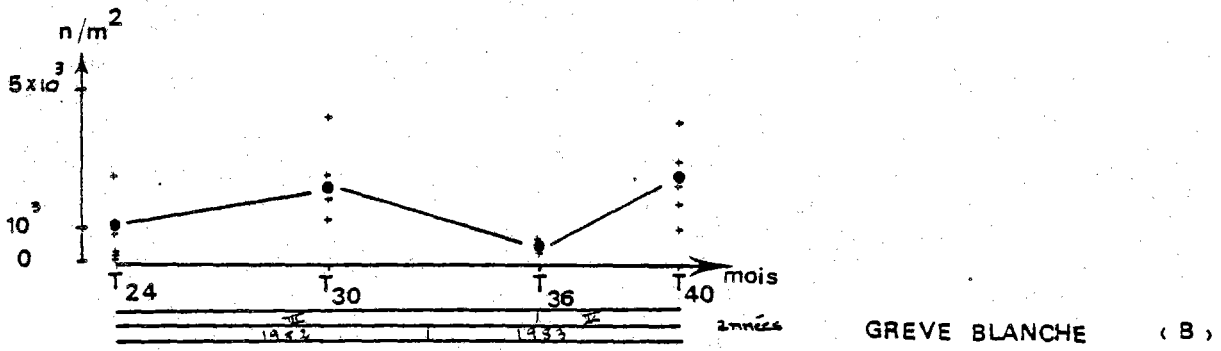


Fig: 12 EVOLUTION DE L'ABONDANCE TOTALE DU PEUPEMENT  
AUX STATIONS ( A ) & ( B ) .

Le teste statistique de Kruskal-Wallis a permis de vérifier la signification des variations de l'abondance totale à Grève Blanche et à Ste Anne :

	STATION	K	P
A	Ste Anne	2.608	> 0.05
B	GREVE BLANCHE	11.265	< 0.05

K = statistique non-paramétrique de Kruskal-Wallis

P = la probabilité pour que l'échantillon appartienne à une population de même distribution

Pour la Station A de Ste Anne, les variations ne sont pas significatives car  $H_0$  est acceptée avec une probabilité supérieure à 0.05. Les échantillons seraient donc prélevés au sein d'une même population ( $P > 0.05$ ) au seuil de confiance de 5 %. Ces variations doivent être dues à l'échantillonnage, à l'hétérogénéité spatiale du peuplement. Les grandes variations entre les données réelles et les valeurs moyennes en  $t_{36}$  et  $t_{40}$  (Fig. 12) confirment ces deux explications.

A Grève Blanche, Station B, les différences entre les valeurs moyennes sont significatives, car l'hypothèse nulle est rejetée (il y a une probabilité inférieure à 0.05 ( $P < 0.05$  à 5 % de seuil de confiance), pour que les échantillons viennent d'une population unique). Dans cette station, les valeurs réelles et moyennes subissent les fluctuations rapides en  $t_{36}$  (3ème année après l'accident). C'est une chute brutale qui ramène le peuplement à un état proche de celui dans lequel il se trouvait 12 mois plus tôt (mars 1982).

On a remarqué toutefois qu'au seuil de confiance de 0.01 %, les différences ne sont pas significatives ( $H_0$  acceptée avec la probabilité  $P \geq 0.01$ ).

Etude statistique des fluctuations numériques de  
quelques espèces principales

A chacune des stations, les tests non-paramétriques pour 10 espèces ont été appliqués aux densités et dominances partielles afin de montrer la dispersion des données et la probabilité, pour que les différences soient significatives ou non.

Les données utilisées pour ces tests sont celles de la Figure 4. Les résultats sont regroupés par station dans les Tableaux 2 et 3.

Tableau 2 : Ste ANNE

	DENSITE	P	DOMINANCE	P
<i>Corophium volutator</i>	7.549	$\geq 0.05$	12.43	$< 0.05$
Oligochètes	3.654	$> 0.05$	2.09	$> 0.05$
<i>Scolecopsis fuliginosa</i>	8.626	$< 0.05$	9.7	$< 0.05$
<i>Capitella capitata</i>	4.761	$> 0.05$	1.86	$> 0.05$
<i>Capitellides giardi</i>	5.078	$> 0.05$	1.91	$> 0.05$
<i>Pygospio elegans</i>	1.503	$> 0.05$	1.23 <sup>o</sup>	$> 0.05$
<i>Notomastus latericeus</i>	3.742	$> 0.05$	3.096	$> 0.05$
<i>Scoloplos armiger</i>	0.7	$> 0.05$	2.66	$> 0.05$
<i>Capitomastus minimus</i>	8.3	$< 0.05$	12.2	$< 0.05$
<i>Abra tenuis</i>	1.823	$> 0.05$	3.38	$> 0.05$

K : Statistique de Kruskal-Wallis

P : Probabilité

Dans cette station, ce sont les Oligochètes qui dominent, elles sont très abondantes, mais les fluctuations des densités totales et les dominances restent toujours dans les limites des erreurs acceptées et les variations ne sont pas significatives.



Par contre, dans le cas de *Corophium volutator*, le test montre que les différences ne sont pas significatives pour la densité, bien qu'il le soit pour la dominance. Cet Amphipode existe en grande quantité par rapport aux autres espèces et il subit une relative régression de ses densités. Sa dominance décroît après  $t_{30}$  (septembre 1982), jusqu'à ce qu'elle atteigne en  $t_{36}$ , 50 % de ce qu'elle était et à  $t_{40}$ . Ces variations seraient liées à la compétition inter- et intra-spécifique.

Dans le cas de *Scolelepis fuliginosa* et de *Capitomastus minimus*, l'hypothèse que tous les prélèvements aient la même origine a été rejetée et il y a des différences significatives. Pour *Scolelepis fuliginosa*, il y a une augmentation rapide en juillet 1983 ( $t_{40}$ ), contrastant avec l'accroissement progressif de l'espèce de  $t_{24}$  -  $t_{36}$ , mais elle est synchronisée avec l'accroissement de *Capitella capitata* et *Capitomastus minimus*.

Pour les autres principales espèces, l'hypothèse nulle est acceptée, signifiant que les échantillons sont issus de populations ayant la même distribution parentale et les mêmes médianes ; leurs variations ne sont donc en aucun cas significatives.

Tableau 3 : GREVE BLANCHE

	DENSITE	P	DOMINANCE	P
<i>Spio martinensis</i>	9.12	< 0.05	6.05	> 0.05
<i>Cumopsis longipes</i>	3.705	> 0.05	8.59	< 0.05
<i>Nephtys hombergii</i>	0.74	> 0.05	5.32	> 0.05
Syllidés	6.167	> 0.05	5.87	> 0.05
<i>Capitomastus minimus</i>	3.97	> 0.05	3.4	> 0.05

A cette station, les variations de la densité de l'espèce *Spio martinensis* et la dominance de *Cumopsis longipes* semblent significatives, c'est-à-dire quand *Spio martinensis* domine, *Cumopsis longipes* régresse en densité relative et vice versa. Il y a une grande hétérogénéité dans la distribution spatiale de ces deux espèces. (Fig 7)

Pour les autres espèces (*Nephtys hombergii*, Syllidés et *Capitomas-  
tastus minimus*), le test indique qu'il existe une probabilité de 5 % pour  
qu'elles soient échantillonnées au sein d'une même population. Les fluctua-  
tions temporelles des moyennes sont faibles. Il faut rappeler cependant,  
que les résultats de ces tests peuvent dépendre étroitement de la taille  
de l'échantillon (ELLIOT, 1977). \*

- \* - Erreur de type I : c'est une erreur commise en repoussant l'hypothèse  
nulle, même quand elle est vraie ou réelle. La probabilité de  
commettre cette erreur est proportionnelle au seuil de confiance  
(la probabilité de l'erreur de type I est plus grande au seuil  
de signification de 5 % qu'à 1 %).
- Erreur de type II : est d'accepter l'hypothèse nulle quand en vérité  
elle est fausse. Il est évident qu'en diminuant l'erreur de  
type I, il y a une augmentation de l'erreur de type II et le  
contraire est vrai.

## CONCLUSION

D'après cette étude, il est évident que la restauration est plus longue sur le site touché par la marée noire du "TANIO" que dans le cas de l'"AMOCO CADIZ". Le retour de la macrofaune à son état initial est difficile, la perturbation persiste au moins dans le cas de Ste ANNE et le peuplement y est profondément perturbé ; à la GREVE BLANCHE, l'hydrodynamisme plus important fait qu'aujourd'hui, le peuplement y reste encore déséquilibré. Dans le cas de la plage de Ste ANNE, il n'est pas exclu que des apports de matière organique arrivent sur cette plage indépendamment des hydrocarbures rémanents.

Les plages de Trégastel ont subi deux marées noires et il y a effet cumulatif, ceci peut expliquer le retard dans la restauration constatée entre les Côtes du Nord et le Finistère. Mais à ceci, il faut ajouter la nature des pétroles impliqués : le pétrole du "TANIO" contient une fraction d'hydrocarbures aromatiques double de celle mesurée dans le cas de l'"AMOCO CADIZ" (BODENNEC, PIGNET & CAPRAIS, 1981). L'arrivée du pétrole du "TANIO" sur les plages ne s'est pas faite massivement comme dans le cas de l'"AMOCO CADIZ", 10.000 tonnes d'hydrocarbures s'échappant progressivement de l'épave durant plus d'un mois. Il faut ajouter que les hydrocarbures piégés dans les faciès rocheux ont été relargués progressivement en prolongeant d'autant la période d'impact, ce qui a provoqué des perturbations secondaires.

De plus, dans le cas du "TANIO", l'utilisation de dispersants chimiques pour nettoyer les plages a eu un effet incontesté (LE GALL & LE MOAL, 1981). Tout ceci rend la comparaison des deux marées noires difficiles.

Enfin, le changement de stratégie d'échantillonnage intervenu entre les observations sur le "TANIO" d'AELION & LE MOAL (1981) et les nôtres était un élément méthodologique qui compliquait encore cette comparaison. Si l'utilisation d'un carottier de taille réduite (1/100e de m<sup>2</sup> au lieu de 1/16e) rendait la comparaison statistique plus difficile, par contre la dynamique des groupes écologiques a montré des différences sensibles, qui ne peuvent être mises en doute.

- BIBLIOGRAPHIE -

- AELION M. & LE MOAL Y., 1981 - Impact écologique de la marée noire du "Tanio" sur les plages de Trégastel.  
*Contrat CNEEXO/UBO N° 80/6295.*
- BERNE S., 1980 - Cartographie de la pollution du littoral par les hydrocarbures du "Tanio" et impact sur les sédiments.  
*Rapport CNEEXO - 96 p.*
- BODENNEC G., 1981 - Suivi chimique de la pollution pétrolière due au "Tanio" dans l'eau et les sédiments.  
*Rapport CNEEXO.*
- BODENNEC G., PIGNET P. & CAPRAIS J., 1983 - Le "Tanio".  
*Rapport CNEEXO, n° 52.*
- CHASSE C & PICARD P., 1968 - Identification, variabilité et écologie d'*Ophelia rathkei* Mc Intosh, espèce nouvelle pour les côtes françaises.  
*Cah. Biol. Mar. 9 (2) : 133-142.*
- ELLIOTT G., 1977 - Some methods for the statistical analysis of samples of benthic Invertebrates.  
*Scien. Publ., 25 (2nd ed.) Fresh. Biol. Assoc., 156 p.*
- GLEMAREC M., 1969 - Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne.  
*Thèse d'Etat, Paris, 167 p.*
- GLEMAREC M. & HILY C., 1981 - Perturbations apportées à la macrofaune benthique de la baie de Concarneau par les effluents urbains et portuaires.  
*Acta Oecol., Oecol. Applic., vol. 2, p. 139-150.*
- GLEMAREC M., HUSSENOT E. & LE MOAL Y., 1982 - Utilisation of biological indicators in hypertrophic sedimentary area to describe dynamic process after the "Amoco Cadiz" oil spill.  
*Symposium on utilisation of Coastal Ecosystems : planning, pollution and productivit. Rio Grande, Brasil, 22-27 Nov.*
- LE MOAL Y., 1981 - Ecologie dynamique des plages touchées par la marée noire de l'"Amoco Cadiz".  
*Thèse 3ème Cycle, Brest, 131 p.*
- LE MOAL Y., 1982 - Ecologie dynamique de plages sableuses perturbées initialement par les marées noires de l'"Amoco Cadiz" et du "Tanio".  
*Contrat CNEEXO/MECV, n° 81/6596.*

- LE MOAL Y., 1982 - Dynamique du macrobenthos des plages de la côte nord Bretagne, "Veille écologique".  
*Contrat Ministère de la Mer/S.E.P.N.B.*
- LE GALL C. & LE MOAL Y., 1981 - Etude de l'impact d'une opération de nettoyage avec utilisation d'un dispersant sur la macrofaune de plages avoisinantes.  
*Contrat CEDRE/UBO.*
- MARCHAND M., 1980 - The "Amoco Cadiz" oil spill. Distribution and evolution of hydrocarbon concentrations in sea water and marine sediments.  
*Environement International* , 10 p.
- PEARSON T.H. & ROSENBERG R., 1978 - Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment.  
*Oceanogr. Mar. Biol., Ann. Rev.*, 16 : 229-311.
- SIEGEL S., 1956 - Non-parametric statistics for the behavioral Sciences.  
*New York.*
- TOULMOND A., 1964 - Les Amphipodes des faciès sableux intertidaux de Roscoff. Aperçus faunistiques et écologiques.  
*Cah. Biol. Mar.*, 5 : 319-342.