

DIRECTION DE L'INGÉNIERIE ET DE LA TECHNOLOGIE



MACROSALISSURES PRESENTES SUR DES
STRUCTURES ALVEOLAIRES EN ALUMINIUM
IMMERGEES A LA TRINITE-SUR-MER:

Etude comparative selon la position
et la profondeur de l'alvéole.



Centre de Brest
B.P. 337 - 29273 BREST Cedex (France)
Tél. (98) 45.80.55 - Telex 940627 F



Rapport numéro

85/DIT.GO.M/R35

Titre : Macrosalissures présentes sur des structures alvéolaires en aluminium et immergées à la Trinité Sur Mer : étude comparative selon la position et la profondeur des alvéoles	Date : 14/08/85
	Nbre pages : 44
Auteur (s) : P. FEBVRE et Y. MORIZUR Origine : DIT/GO.M	Nbre figures : 7
Contrat/Projet IFREMER Biosalissures Intitulé :	N° 340 220

Résumé : La structure alvéolaire serait une structure idéale pour capter du naissain des coquillages. Toutefois dans certains sites comme celui de la Trinité Sur Mer, son utilisation semble limitée par la présence importante de macrosalissures qui sont vis-à-vis des espèces cultivées d'indésirables compétiteurs pour l'espace.

Le présent travail est une étude qualitative et quantitative de ces salissures établies sur du Nida aluminium au bout de 8 mois d'immersion. 2 types de position (horizontale et verticale) ont été comparés ainsi que 2 profondeurs d'alvéoles.

Les espèces les plus gênantes seraient les ascidies pour qui la structure alvéolaire semble idéale.

Mots-clés : MACROSALISSURES - STRUCTURES ALVEOLES -
ALUMINIUM - ASCIDIES

Ce document, propriété de l'IFREMER, ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation.

Diffusion :

LIBRE

S O M M A I R E

1. Introduction

2. Matériel et méthodes

- 21. Matériel :
 - 211. Caractéristiques :
 - 212. Orientation :
- 22. Immersion :
 - 221. Site :
 - 222. Dates :
- 23. Emersion :
- 24. Méthodes d'analyse :

3. Résultats

- 31. Principales espèces présentes :
 - 311. Les Ascidies solitaires :
 - 312. Les Balanes :
 - 313. Les vers tubicoles :
 - 314. Les Anomies :
 - 315. Les Hydraires :
 - 316. Autres macrosalissures :
- 32. Détermination de la taille de l'échantillon :
 - 321. Calcul des effectifs moyens :
 - 322. Evolution des effectifs moyens en fonction du nombre de faces échantillonnées :
- 33. Dénombrements et densités des espèces :
- 34. Effet de la couleur du cadre :
- 35. Effet de l'orientation des alvéoles :
 - 351. Envaselement :
 - 352. Macrosalissures :
 - 3521. Communautés :
 - 3522. Quantité de macrosalissures :
 - 3523. Répartition spatiale :

- 36. Analyse factorielle des correspondances (AFC) :
 - 361. Représentations graphiques :
 - 362. Interprétations :
 - 3621. Répartition spatiale des macrosalissures :
 - 3622. Orientation des alvéoles :
 - 3623. Date de pose des structures :
- 37. Place occupée par les Ascidies :
 - 371. Comparaison des effectifs des Ascidies en fonction de l'orientation des alvéoles :
 - 3711. Effet de l'encagement :
 - 3712. Réaction interspécifique avec les Hydraires :
 - 372. Influence de la présence des Ascidies sur la colonisation des alvéoles par les autres macrosalissures :
 - 373. Répartition spatiale et orientation des Ascidies dans les alvéoles :
 - 3731. Alvéoles horizontales :
 - 3732. Alvéoles verticales :

4. Discussion

5. Conclusions

BIBLIOGRAPHIE.

ANNEXES :

- ANNEXE 1 : Position systématique des macrosalissures présentes sur les structures alvéolaires.
- ANNEXE 2 : Analyse factorielle des correspondances pour trois axes.

MACROSALISSURES présentes sur des STRUCTURES
ALVEOLAIRES en ALUMINIUM et immergées à la Trinité-sur-mer :
étude comparative selon la position et la profondeur des alvéoles.

1. Introduction

Les structures alvéolaires seraient des collecteurs idéaux pour le captage de naissain. En effet, elles présentent une grande surface captante par unité de volume et par unité de poids. De tels collecteurs sont actuellement expérimentés dans l'ostréiculture.

En plus des espèces recherchées (cf. huitres) diverses espèces de macrosalissures marines peuvent se fixer, entrant ainsi en compétition pour l'espace avec les espèces désirées. Cette compétition spatiale sera plus ou moins marquée selon le type de substrat (nature du matériau, forme de la structure).

La présente étude consiste à étudier la colonisation de structures alvéolaires immergées à 10 mètres de profondeur dans l'anse de la Trinité-sur-mer. Divers facteurs sont étudiés : profondeur et orientation des alvéoles.

2. Matériel et méthodes

21. Matériel : les structures alvéolaires.

211. Caractéristiques :

Il s'agit de pains alvéolaires. Ces structures sont rigidifiées par un cadre en PVC.

longueur du pain : 1 m
 largeur du pain : 0,45 m
 profondeur des alvéoles : 50 et 70 mm
 diamètre inscrit des alvéoles hexagonales : 19 mm
 épaisseur du clinquant : 90 microns
 matériau : aluminium (nuance 3003) anodisé chimiquement à l'acide chromique.
 cadre PVC : couleur crème, noire ou mixte (crème + noire).

212. Orientation :

12 pains ont été immergés :
 6 en position horizontale (alvéoles verticales)
 6 en position verticale (alvéoles horizontales).

22. Immersion :

221. Site :

anse de Beaumer (Trinité-sur-mer) dans la Baie de Quiberon.
 profondeur : 10 m de la surface et 1 m du fond.

222. Dates :

juillet 1984 à 3 dates : 16.07.84
 23.07.84
 30.07.84

23. Emersion :

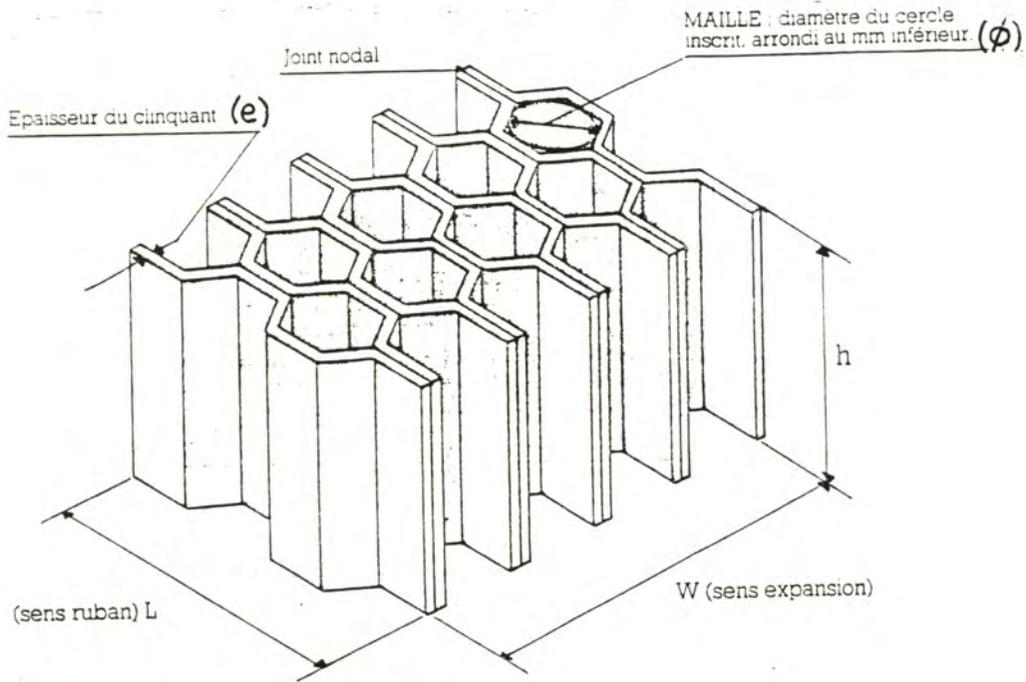
en mars 1985, soit après environ 8 mois d'immersion.

24. Méthodes d'analyse :

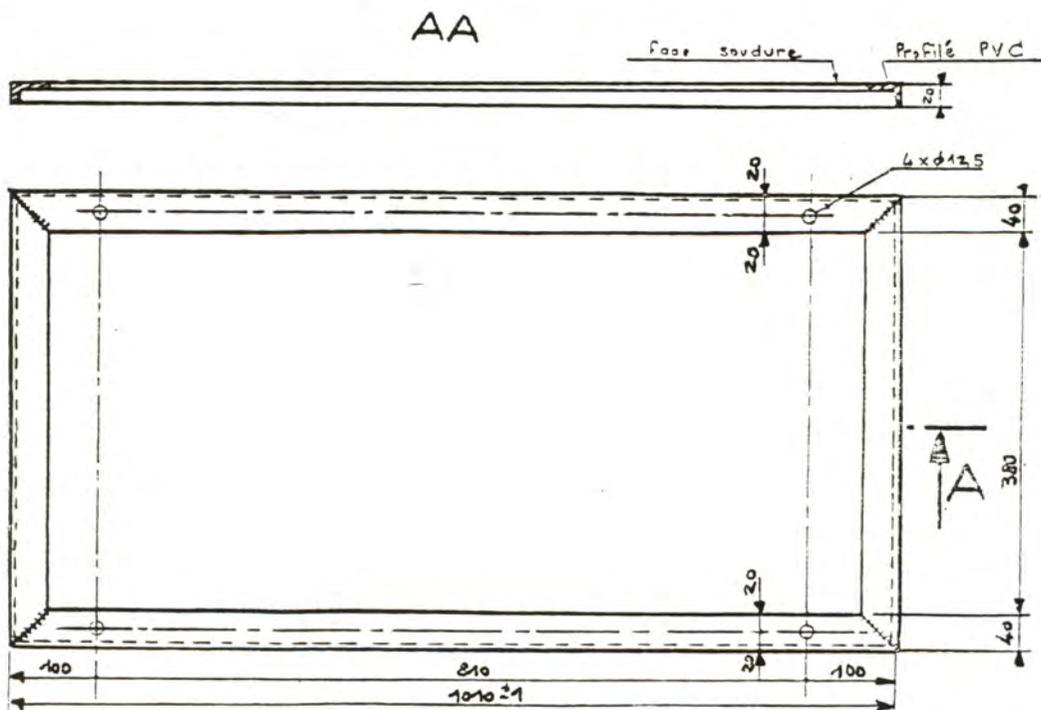
Un fragment de la structure alvéolaire est découpé dans la partie médiane de chaque élément. Les alvéoles de ce fragment sont ensuite ouvertes aux ciseaux et chaque face (6 faces par alvéole) est subdivisée en trois parties égales quelque soit la profondeur des alvéoles. Les tiers ainsi obtenus seront appelés soit supérieur-médian-inférieur, soit latéral-médian-latéral selon la position verticale ou horizontale des alvéoles.

Un dénombrement de chaque espèce du macrofouling est effectuée pour chaque tiers sur un nombre de faces à déterminer afin d'obtenir une estimation correcte des densités.

STRUCTURE ALVEOLAIRE EN ALUMINIUM :



CADRE EN PVC :



3. Résultats

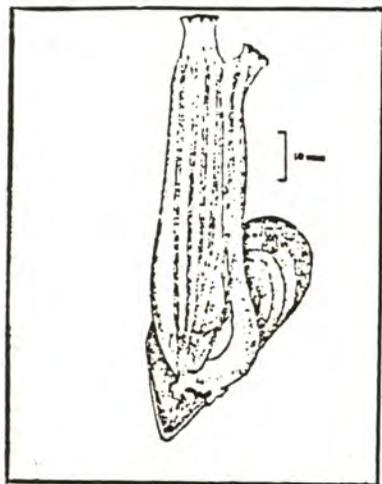
31. Principales espèces présentes :

La position systématique de ces espèces est donnée en Annexe 1.

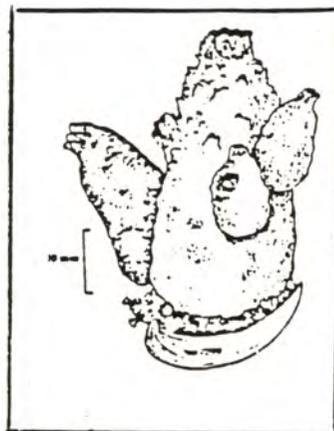
311. Les Ascidies solitaires :

Ciona intestinalis (L.)

Ascidiella aspersa (Mul.)



Morphologie: corps mou, cylindrique, rétractile et atteignant 12 cm de haut. Couleur jaune-verdâtre. Bord des siphons jaune avec 8 points rouges. Siphon buccal terminal et siphon cloacal contigu.



Morphologie: Corps globuleux et d'aspect rugueux dépassant 6 cm de haut. Couleur blanc-sale ou gris. Siphon buccal terminal, siphon cloacal plus bas.

312. Les Balanes :

Elminius modestus (D.)

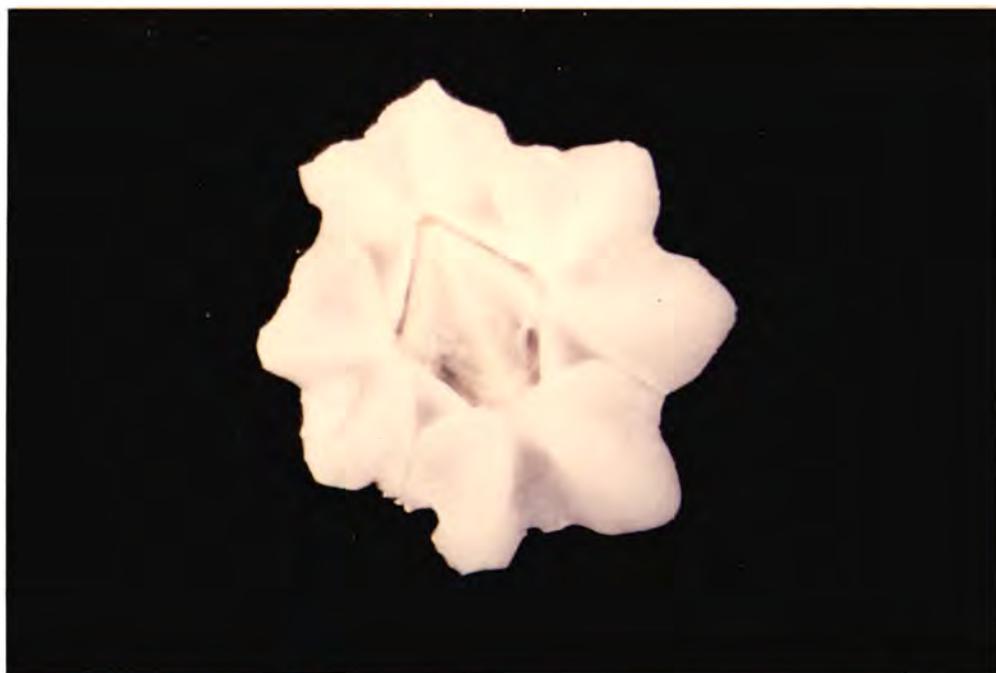
Balanus crenatus (Brug.)

Balanus perforatus (Brug.)

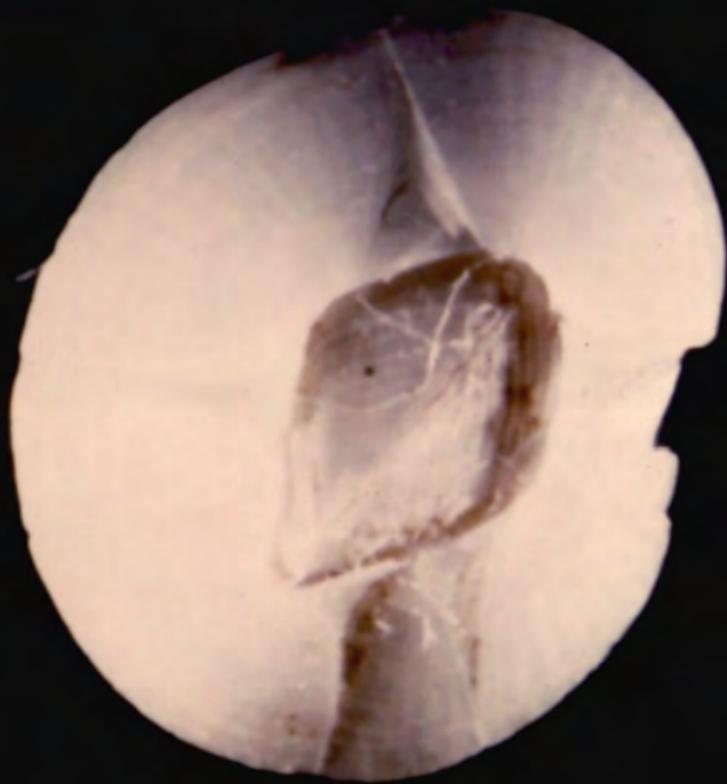
Balanus sp.^o

Elminius modestus :

Morphologie: carapace symétrique
atteignant 1 cm de diamètre.
plaques distinctes, lisses et
blanches.



^o Balanus sp. probablement B. amphitrite (forme Niveus) originaire des Etats-Unis, ou bien une espèce originaire du Japon récemment implantée dans le littoral breton.





Balanus crenatus :

Morphologie: carapace conique atteignant 2 cm de diamètre. 6 plaques blanchâtres. Base calcaire. Bord interne des plaques jaunes et et violacé.



Balanus perforatus :

Morphologie: carapace conique atteignant 3 cm de diamètre. 6 plaques gris-brun souvent disjointes à l'apex. Base calcaire. Opercule décentré.

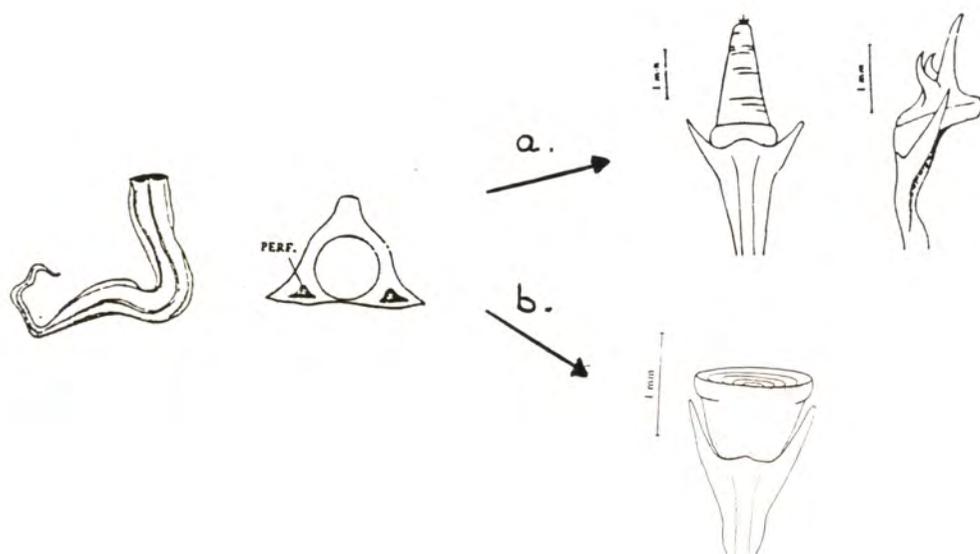


Balanus sp. :

313. Les Vers tubicoles :

Pomatoceros triqueter (L.) a)

Pomatoceros lamarkii (Lmk) b)



314. Les Anomies :

Anomia ehippium (L.)Anomia ehippium :

Morphologie: coquille atteignant 6 cm. Valve droite (inférieure) mince et percée d'un trou, valve gauche (supérieure) épaisse et bombée. Couleur blanche ou brun-clair. Un byssus calcifié relie la valve supérieure au substrat en traversant le trou de la valve inférieure.



315. Les Hydraires :

espèces non déterminées.

316. Autres macrosalissures :

* Pontes :

Des pontes de mollusques Gastéropodes de la famille des Buccinidae étaient fixées sur les cadres PVC et sur l'aluminium :

- pontes de Buccinum undatum (L.) : peu nombreuses
- pontes de Nassarius reticulatus (L.) : très nombreuses

* Mollusques Gastéropodes :

Nassarius reticulatus (L.) : mobile, quelques individus.
Crepidula fornicata (L.)

* Couverture algale : faible

32. Détermination de la taille de l'échantillon :

321. Calcul des effectifs moyens :

On considère que 100 faces est la taille maximale des échantillons compte tenu du temps disponible pour cette étude. Nous voulons connaître le nombre N de faces ($N \leq 100$) nécessaire et suffisant pour un échantillonnage correct.

322. Evolution des effectifs moyens en fonction du nombre de faces échantillonnées:

Les graphiques de la Figure 1 montrent l'évolution des effectifs moyens pour deux pains alvéolaires en position verticale (n° 8 et n° 9) et un pain en position horizontale (n° 6).

On observe que les moyennes se stabilisent à partir d'un certain nombre de faces variable selon les espèces. Le plus souvent cette stabilisation est obtenue à partir de 80 faces. Toutefois, dans certains cas et pour certaines espèces (Anomies, Pomatoceros), un échantillon de 100 faces semble insuffisant, la moyenne ne se stabilisant pas. Ceci est peut-être dû au comportement grégaire des espèces (cf Anomies) et à leur répartition en essaim sur les surfaces.

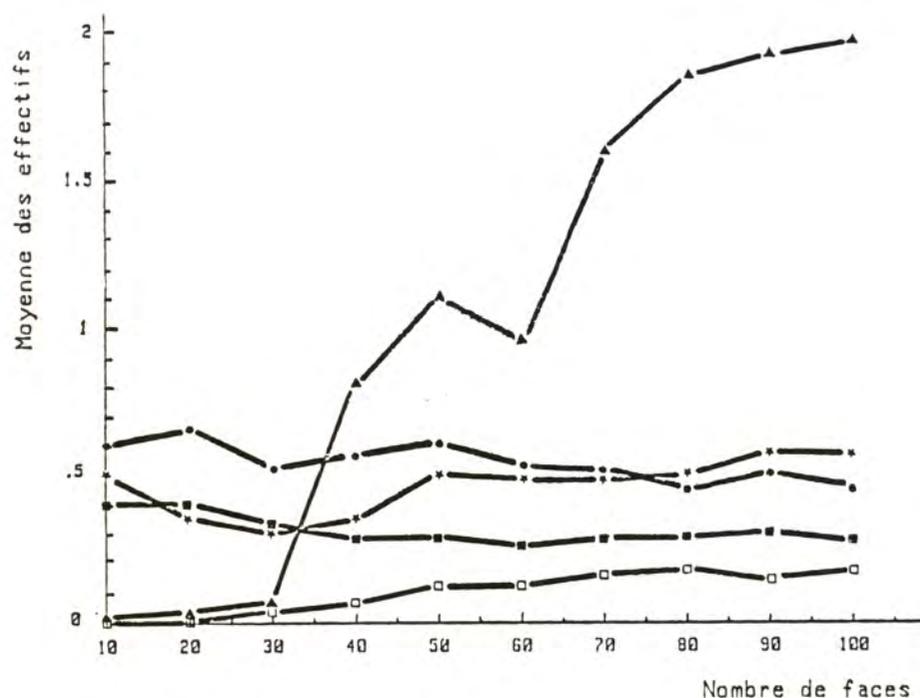
Nous utiliserons donc des échantillons de 100 faces.

FIGURE 1 : Evolution des effectifs moyens en fonction du nombre de

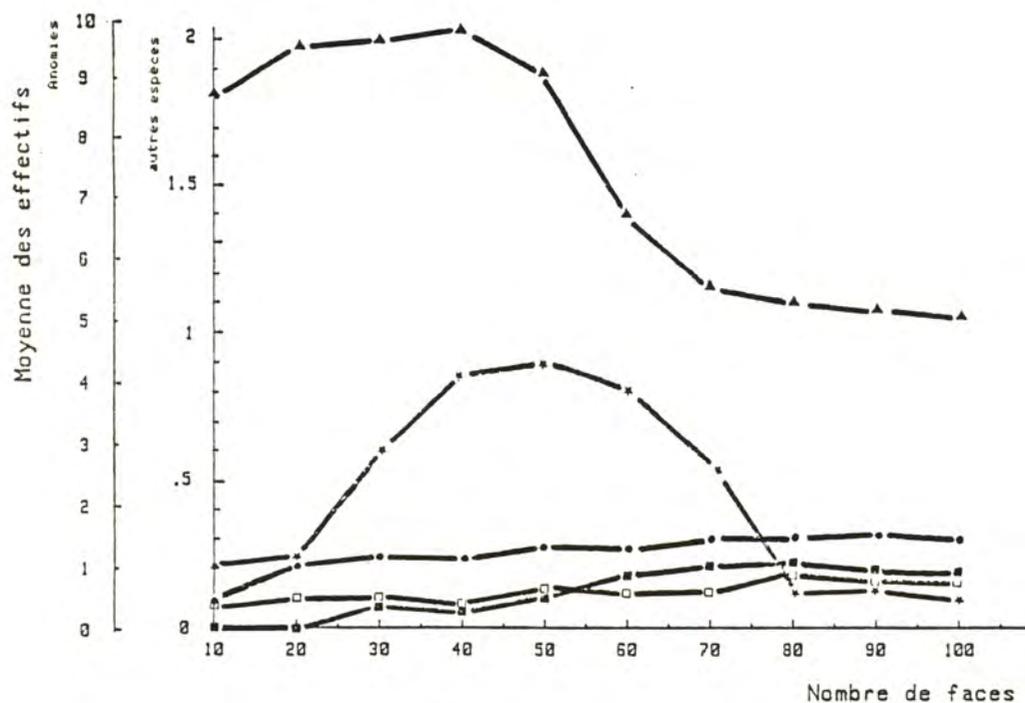
 faces échantillonnées:

Alvéoles horizontales

n° 9/70mm/gris/date de pose 23. 07. 84

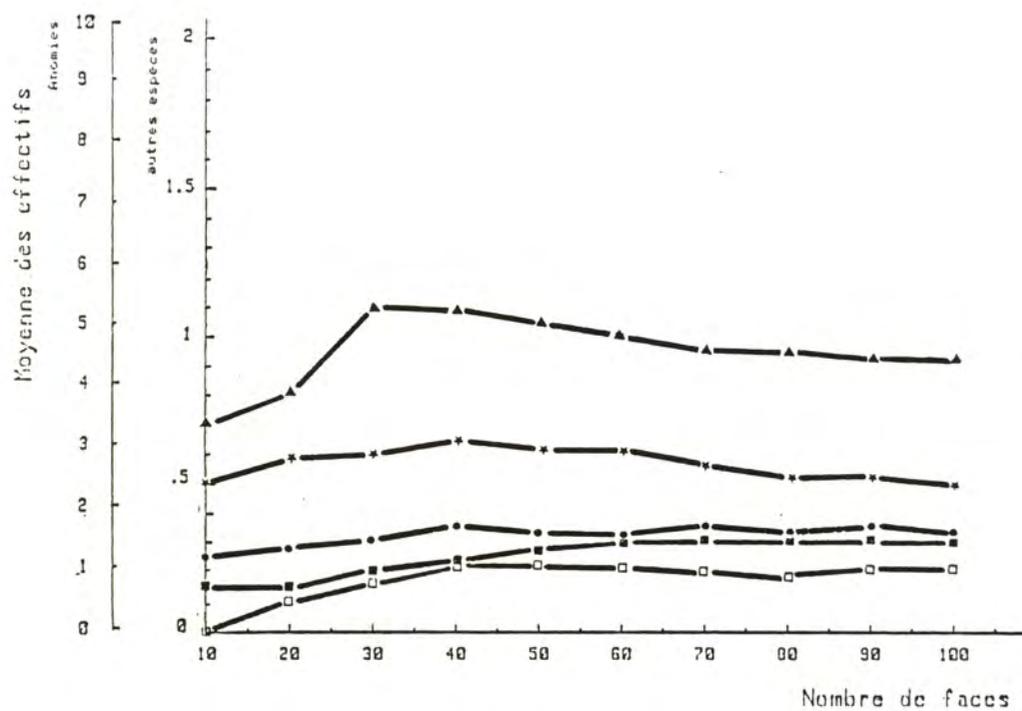


n° 8/70mm/blanc/date de pose 16. 07. 84



Alvéoles verticales

n°6/70mm/mixte/date de pose 30. 07. 84



LEGENDE:

-----	▲	▲	▲
Anomies	★	★	★
Pomatoceros	●	●	●
Balanes	■	■	■
C. intestinalis	□	□	□
A. aspersa			

33. Dénombrements et densités des espèces :

Les effectifs pour 100 faces des espèces présentes sur les alvéoles en position horizontale et verticale sont rapportés dans les tableaux 1 et 2.

Les Balanes et les Pomatoceros ont été dénombrés dans leur totalité sans distinction de l'espèce.

100 faces correspondent à une surface totale de 5,5 dm² pour les alvéoles de profondeur 50 mm et à une surface de 7,7 dm² pour les alvéoles de profondeur 70 mm.

Tous les effectifs ont été ramenés à une surface standard de 5,5 dm² (résultats entre parenthèses dans les tableaux).

Indépendamment de la date de pose, de la couleur et de la position d'immersion, les organismes dont les effectifs sont les plus élevés sont :

1. les Anomies
2. les Pomatoceros
3. les Balanes
4. les Ciona
5. les Ascidiella

34. Effet de la couleur du cadre :

En général, un substrat de couleur sombre attire davantage les larves d'invertébrés marins qu'un substrat de couleur claire. Toutefois, un substrat clair fixe un plus grand nombre d'espèces. Un substrat mixte (blanc et noir) donne une fixation intermédiaire (DAHLEM et al., 1984).

Dans le cas présent, ces conclusions ne sont applicables que si l'on admet que les larves, attirées par la couleur du cadre PVC puissent se déplacer par la suite vers les surfaces en aluminium.

Nos résultats ne permettent pas de conclure à un effet significatif de la couleur du cadre sur la fixation des macrosalissures.

Néanmoins, les Balanes semblent attirées par les cadres en PVC gris. La préférence de ces organismes pour les substrats sombres a déjà été observée (POMERAT et REINER, 1942).

De même, les larves de Balanes présentent une adhésion plus forte sur les substrats sombres que sur les substrats clairs (YULE et WALKER, 1984).

TABLEAU 1 : Dénombrements et densités des espèces présentes sur les alvéoles en position verticale.

H: horizontale

Caractéristiques des structures alvéolaires								Dénombrements et densités en fonction des sub-divisions des faces																				
n°	ALVEOLE	Prof	e	CLINQUANT	alliage	Couleur cadre	Position	pose	ANOMIES			POMATOCEROS			BALANES			CIONA			ASCIDIELLA							
									SUP.	Méd.	INF.	SUP.	Méd.	INF.	SUP.	Méd.	INF.	SUP.	Méd.	INF.	SUP.	Méd.	INF.	SUP.	Méd.	INF.		
1	H 19	70	H 90	acide chromique	3003	blanc-blanc	H	16.07.84	112	177	203	492	27	39	38	104	6	4	19	29	4	9	5	18	3	4	5	12
									(80)	(126)	(145)	(351)	(19)	(28)	(27)	(74)	(4)	(3)	(14)	(21)	(3)	(6)	(4)	(13)	(2)	(3)	(4)	(9)
2	H 19	50	H 90	acide chromique	3003	blanc-blanc	H	16.07.84	142	186	191	519	33	26	29	88	6	5	20	31	4	9	2	15	3	1	1	5
									(142)	(186)	(191)	(519)	(33)	(26)	(29)	(88)	(6)	(5)	(20)	(31)	(4)	(9)	(2)	(15)	(3)	(1)	(1)	(5)
3	H 19	50	H 90	acide chromique	3003	gris-blanc	H	23.07.84	105	126	149	380	22	33	52	107	15	4	13	32	5	13	9	27	4	3	4	11
									(105)	(126)	(149)	(380)	(22)	(33)	(52)	(107)	(15)	(4)	(13)	(32)	(5)	(13)	(9)	(27)	(4)	(3)	(4)	(11)
4	H 19	50	H 90	acide chromique	3003	gris-gris	H	23.07.84	94	173	174	441	3	10	12	25	17	15	11	43	1	8	3	12	4	2	4	10
									(94)	(173)	(174)	(441)	(3)	(10)	(12)	(25)	(17)	(15)	(11)	(43)	(1)	(8)	(3)	(12)	(4)	(2)	(4)	(10)
5	H 19	50	H 90	acide chromique	3003	gris-gris	H	30.07.84	138	171	154	463	9	10	17	36	15	7	19	41	1	4	1	6	1	2	3	6
									(138)	(171)	(154)	(463)	(9)	(10)	(17)	(36)	(15)	(7)	(19)	(41)	(1)	(4)	(1)	(6)	(1)	(2)	(3)	(6)
6	H 19	70	H 90	acide chromique	3003	gris-blanc	H	30.07.84	109	166	185	460	6	13	32	51	9	7	18	34	1	14	9	24	3	4	7	14
									(78)	(119)	(132)	(329)	(4)	(9)	(23)	(36)	(6)	(5)	(13)	(24)	(1)	(10)	(6)	(17)	(2)	(3)	(5)	(10)
Totaux :									(637)	(901)	(945)	(2483)	(90)	(116)	(160)	(366)	(63)	(39)	(90)	(192)	(15)	(50)	(29)	(90)	(16)	(14)	(21)	(51)

TABLEAU 2 : Dénombrements et densités des espèces présentes sur les alvéoles en position horizontale.

v: verticale

Caractéristiques des structures alvéolaires								Dénombrements et densités en fonction des sub-divisions des faces																				
n°	ALVEOLE	Prof	e	CLINQUANT	alliage	Couleur cadre	Position	pose	ANOMIES			POMATOCEROS			BALANES			CIONA			ASCIDIELLA							
									Lat.	Méd.	Lat.	Lat.	Méd.	Lat.	Lat.	Méd.	Lat.	Lat.	Méd.	Lat.	Lat.	Méd.	Lat.	Lat.	Méd.	Lat.		
7	H 19	50	H 90	acide chromique	3003	blanc-blanc	V	16.07.84	130	200	99	429	28	39	25	92	8	5	10	23	9	13	6	28	2	8	5	15
									(130)	(200)	(99)	(429)	(28)	(39)	(25)	(92)	(8)	(5)	(10)	(23)	(9)	(13)	(6)	(28)	(2)	(8)	(5)	(15)
8	H 19	70	H 90	acide chromique	3003	blanc-blanc	V	16.07.84	183	212	125	520	31	43	27	101	13	7	17	37	4	10	5	19	4	6	8	18
									(131)	(151)	(89)	(371)	(22)	(31)	(19)	(72)	(9)	(5)	(12)	(26)	(3)	(7)	(4)	(14)	(3)	(4)	(6)	(13)
9	H 19	70	H 90	acide chromique	3003	gris-gris	V	23.07.84	63	80	51	194	28	18	9	55	22	4	18	44	6	12	8	26	2	4	5	11
									(45)	(57)	(36)	(138)	(20)	(13)	(6)	(39)	(16)	(3)	(13)	(32)	(4)	(9)	(6)	(19)	(1)	(3)	(4)	(8)
10	H 19	70	H 90	acide chromique	3003	gris-gris	V	23.07.84	68	57	33	158	18	19	26	63	24	5	10	39	6	12	3	21	2	4	2	8
									(49)	(41)	(24)	(114)	(13)	(14)	(19)	(46)	(17)	(4)	(7)	(28)	(4)	(9)	(2)	(15)	(1)	(3)	(1)	(5)
11	H 19	50	H 90	acide chromique	3003	gris-gris	V	30.07.84	103	129	127	359	32	25	23	80	42	15	32	89	4	7	3	14	2	4	5	11
									(103)	(129)	(127)	(359)	(32)	(25)	(23)	(80)	(42)	(15)	(32)	(89)	(4)	(7)	(3)	(14)	(2)	(4)	(5)	(11)
12	H 19	70	H 90	acide chromique	3003	blanc-blanc	V	30.07.84	134	199	123	456	47	45	51	143	20	6	26	52	10	18	6	34	5	2	2	9
									(96)	(142)	(88)	(326)	(34)	(32)	(36)	(102)	(14)	(4)	(19)	(37)	(7)	(13)	(4)	(24)	(4)	(1)	(1)	(6)
Totaux :									(554)	(720)	(463)	(1737)	(149)	(154)	(128)	(431)	(106)	(36)	(93)	(235)	(31)	(58)	(25)	(114)	(13)	(23)	(22)	(58)

Remarque: collecteurs horizontaux (alvéoles verticales)
collecteurs verticaux (alvéoles horizontales)

35. Effet de l'orientation des alvéoles :

351. Envasement :

L'envasement est important sur toutes les structures à cause de la rétention des vases par les Ascidies et les Hydraires.

Toutefois, les alvéoles horizontales sont plus envasées que les alvéoles verticales.

352. Macrosalissures :

3521. Communautés:

Le Tableau 3 donne les proportions des diverses espèces au sein des communautés obtenues sur les alvéoles horizontales et verticales.

On retrouve les mêmes espèces quelle que soit la position des alvéoles, avec une différence quantitative pour les Anomies et les Balanes.

TABLEAU 3 : Proportions des diverses espèces au sein de
la communauté en fonction de l'orientation des alvéoles.

Macrosalissures	Alvéoles Horizontales	Alvéoles Verticales
Anomies	67, 5 %	78, 0 %
Pomatoceros	16, 7 %	11, 5 %
Balanes	9, 1 %	6, 1 %
Ciona	4, 4 %	2, 8 %
Ascidiella	2, 3 %	1, 6 %
	100	100

Le rapport Anomies/Balanes est modifié selon la position des alvéoles. Il est plus important pour les alvéoles verticales (12, 8) que pour les alvéoles horizontales (7, 4).

Cette différence provient peut-être de l'envasement ou d'un effet lumière-courant, les alvéoles horizontales étant moins exposées à la lumière et davantage drainées par le courant.

3522. Quantité de macrosalissures :

Les effectifs totaux des macrosalissures pour toutes les structures immergées et en fonction de l'orientation des alvéoles sont rapportés sur le Tableau 4 .

TABLEAU 4 : Quantité des diverses espèces en fonction de l'orientation des alvéoles.

Macrosalissures	Alvéoles Horizontales	Alvéoles verticales
Anomies	1737	2483
Pomatoceros	431	366
Balanes	235	192
Ciona	114	90
Ascidiella	58	51
total	2575	3182

On constate que , globalement, les alvéoles verticales se salissent plus. Cette différence est due aux Anomies qui sont plus nombreuses sur les alvéoles verticales - toutefois les organismes les plus envahissants restent les Ascidies - . Quant aux autres macrosalissures, elles sont plus nombreuses sur les alvéoles horizontales, sauf pour Ascidiella aspersa dont la différence n'est pas significative.

L'orientation du substrat influence sa colonisation par les macrosalissures. En général, un substrat en position horizontale est plus colonisé qu'un substrat en position verticale (POMERAT et REINER, 1942; DAHLEM et al. , 1984).

3523. Répartition spatiale :

La répartition spatiale des macrosalissures dans les alvéoles est représentée dans les Figures 2 et 3.

FIGURE 2 : Distributions des effectifs des macrosalissures fixées sur 5,5 dm² d'alvéoles horizontales.

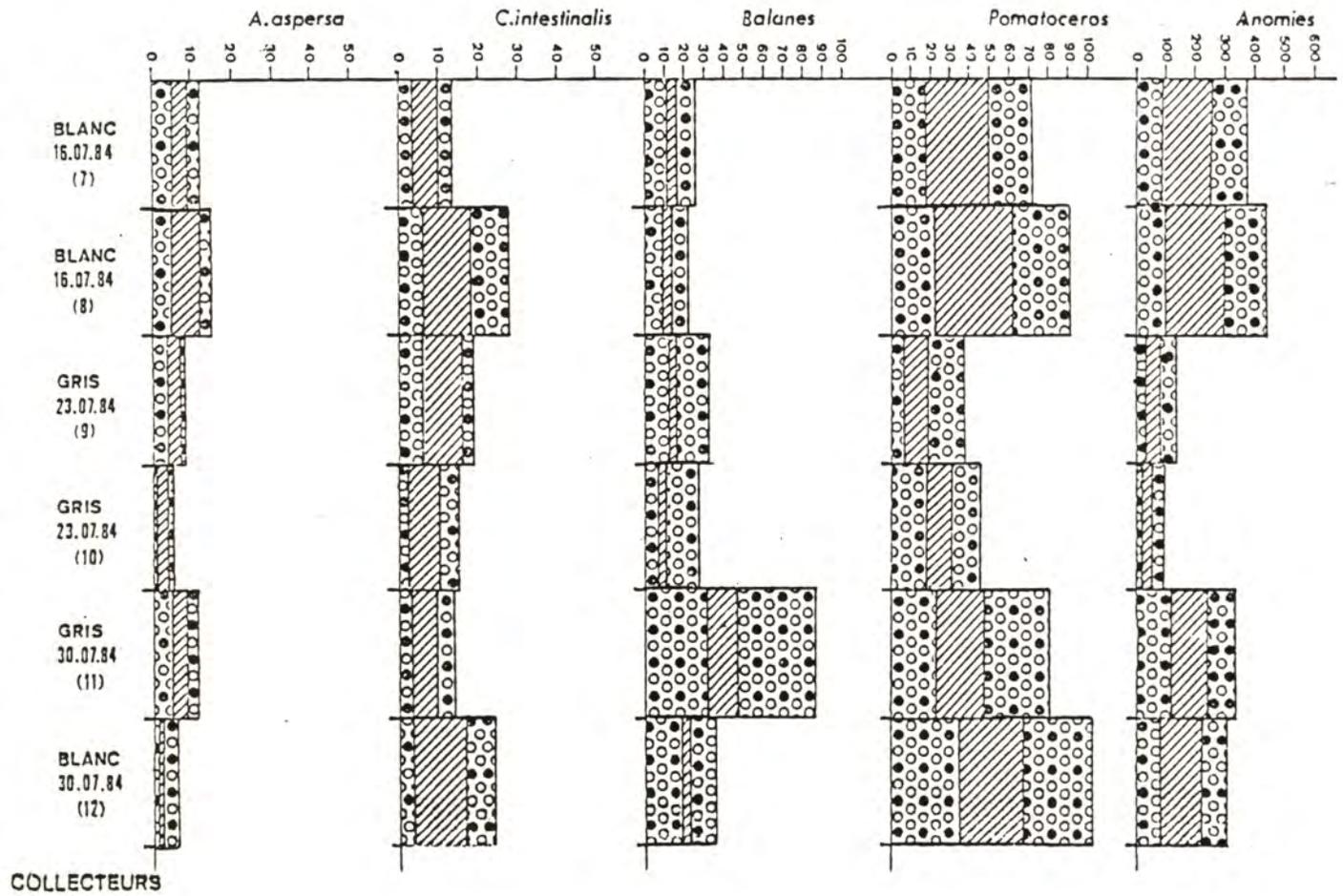
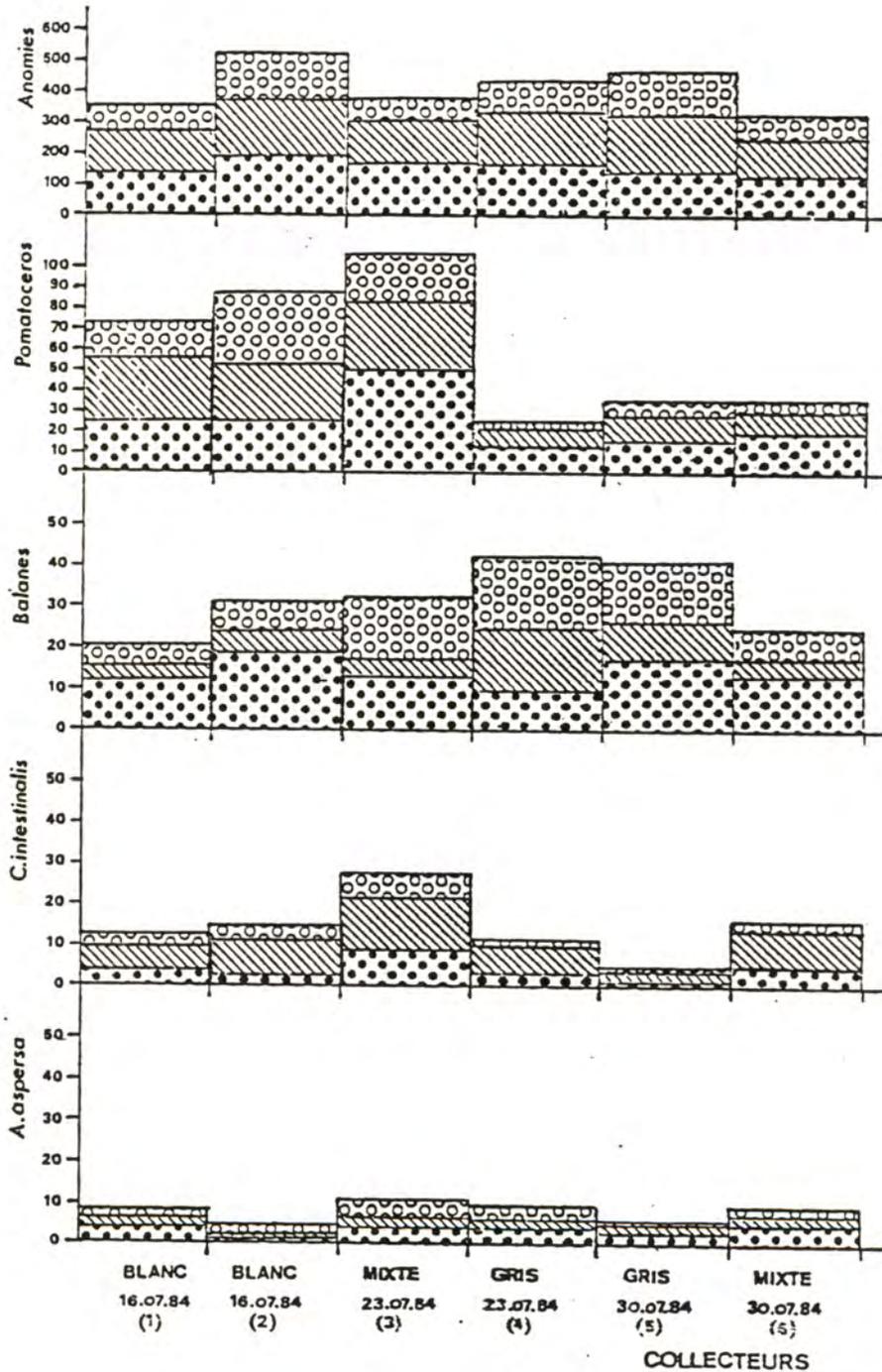


FIGURE 3 : Distributions des effectifs des macrosalissures fixées sur 5,5 dm² d'alvéoles verticales.



LEGENDE :

- 1/3 supérieurs : 
- 1/3 médians : 
- 1/3 inférieurs : 

De ces résultats, on peut déduire les schémas suivants :

ALVEOLES HORIZONTALES

ALVEOLES VERTICALES

ALVEOLES HORIZONTALES			ALVEOLES VERTICALES	
Latéral A	Médian	Latéral B	Superieur #	Balanes
*****	*****	*****	#	Ascidiella
Balanes	Anomies	Balanes	Médian #	Ciona
	Pomatoceros		#	
	Ciona		Inférieur #	Anomies
Ascidiella	Ascidiella	Ascidiella	#	Pomatoceros
			#	Balanes
			#	Ascidiella
			#	

36. Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) :

L'Analyse Factorielle des Correspondances ou Analyse d'Inertie est un mode de représentation graphique des tableaux de contingence. Elle vise à rassembler sur plusieurs graphes la plus grande partie possible de l'information contenue dans le tableau. L'interprétation des nuages de points obtenus par l' AFC est basée sur :

- la proximité des points
- la proximité d'un axe à des points
- l'identification des axes, surtout l'axe 1 qui représente la tendance dominante
- la forme du nuage de points.

361. Représentations graphiques :

L'Analyse Factorielle des Correspondances est réalisée pour les alvéoles horizontales et verticales réunies.

Les points obtenus sont différenciés selon :

- la répartition spatiale des macrosalissures (en fonction des sub-divisions alvéolaires). Figure 4 a, b, c.
- la date de pose des structures. Figure 5 a, b, c.

Les valeurs propres, les pourcentages d'inertie ainsi que les contributions absolues des variables aux axes 1 et 2 sont rapportés dans les Tableaux 5, 6, 7. On constate que, pour les alvéoles horizontales, l'axe 1 est généré par les Balanes, l'axe 2 par les Ciona.

Pour les alvéoles verticales, l'axe 1 est généré par les Pomatoceros et l'axe 2 par les Balanes.

Pour les alvéoles horizontales et verticales réunies, l'axe 1 est généré par les Balanes.

Les représentations graphiques dans les premiers axes sont rapportées en Annexe 2.

362. Interprétation :

3621. Répartition spatiale des macrosalissures :

Les Figures 4 a, b confirment les observations faites au paragraphe 3523 à savoir :

- Les Anomies se situent dans les tiers médians lorsque les alvéoles sont horizontales et dans les tiers inférieurs lorsque les alvéoles sont verticales.
- Les Pomatoceros se situent dans les tiers médians lorsque les alvéoles sont horizontales et dans les tiers inférieurs lorsqu'elles sont verticales.
- Les Balanes se situent dans les tiers latéraux lorsque les alvéoles sont horizontales et dans les tiers supérieurs et inférieurs lorsqu'elles sont verticales.
- Les Ciona se répartissent dans les tiers médians quelque soit la position de l'alvéole.
- Les Ascidiella se répartissent dans les tiers supérieurs et inférieurs des alvéoles.

3622. Orientation des alvéoles :

La Figure 4b permet d'identifier 2 nuages de points qui se recoupent :

- un nuage à droite correspondant aux alvéoles horizontales
- un nuage à gauche correspondant aux alvéoles verticales.

La compétition spatiale Anomies/Balanes est nette.

La distribution du nuage de points selon l'axe 1 peut s'expliquer par l'envasement et un facteur physique : le courant; les Balanes ont besoin pour assurer leur alimentation d'une eau bien brassée. Néanmoins l'action de la lumière n'est certainement pas négligeable.

3623. Date de pose des structures :

- Pour le 16. 07. 84 :

Les points sont regroupés aussi bien dans le cas des alvéoles horizontales que verticales. Ceci s'observe aussi pour les alvéoles horizontales et verticales réunies (Figure 5 c). La variance de ces points est faible.

- Pour le 23. 07. 84 :

Les points sont dispersés: la variance est élevée. La Figure 5 c montre que les points s'étalent autour de l'axe 2. Cette date correspond à la période de recrutement des Ascidies.

- Pour le 30. 07. 84 :

Les points sont distants les uns des autres. La variance est donc élevée. Ces points s'étalent selon l'axe 1 qui est généré par les Balanes. Cette date correspond à la période de recrutement des Balanes.

Tableau 5 : ALVEOLES HORIZONTALES
Valeurs propres et % d'inertie associés

AXE		Valeurs	% d'inertie	% d'inertie cumulés
1	#	0,0587	63,472	63,472
2	#	0,0159	17,210	80,681

Contributions absolues des variables aux axes

		Axe 1	Axe 2
Anomies	#	11,95	18,65
Balanés	#	83,90	1,09
Pomatoceros	#	1,34	30,41
Ciona	#	2,66	49,08
Ascidiella	#	0,16	0,77

Tableau 6 : ALVEOLES VERTICALES
Valeurs propres et % d'inertie associés

AXE		Valeurs	% d'inertie	% d'inertie cumulés
1	#	0,0394	60,250	60,250
2	#	0,0163	24,961	85,211

Contributions absolues des variables aux axes

		Axe 1	Axe 2
Anomies	#	7,33	9,18
Balanés	#	15,21	50,11
Pomatoceros	#	64,85	18,55
Ciona	#	12,58	19,27
Ascidiella	#	0,03	2,90

Tableau 7 : ALVEOLES VERTICALES et HORIZONTALES
Valeurs propres et % d'inertie associés

AXE		Valeurs	% d'inertie	% d'inertie cumulés
1	#	0,0449	47,858	47,852
2	#	0,0325	34,667	82,525

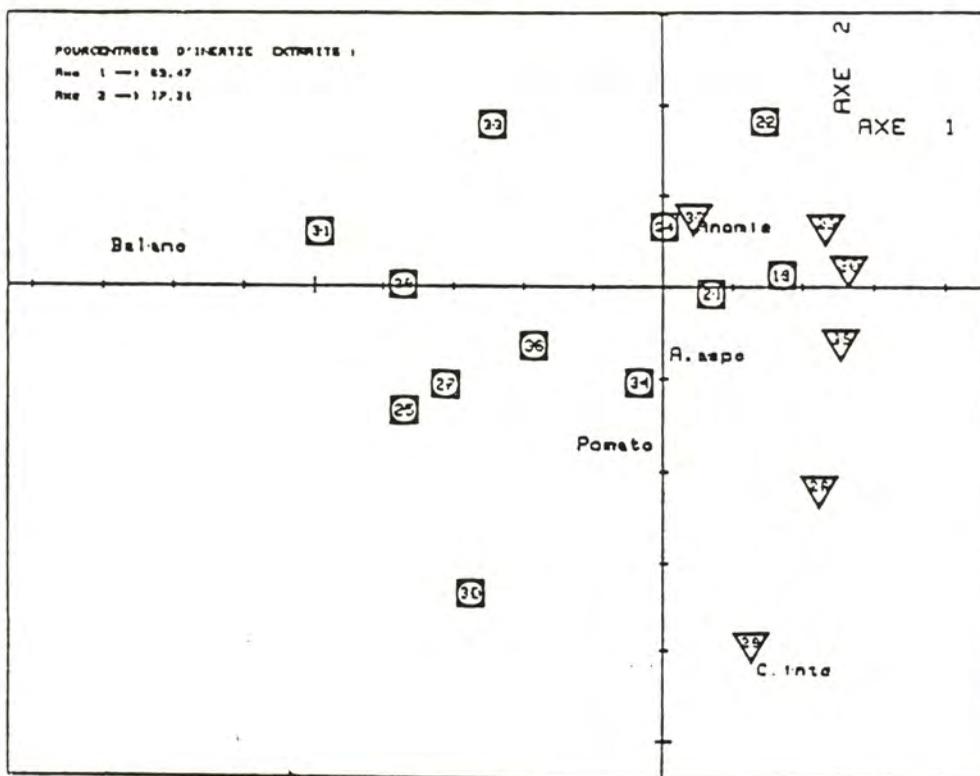
Contributions absolues des variables aux axes

		Axe 1	Axe 2
Anomies	#	17,82	8,14
Balanés	#	69,69	18,49
Pomatoceros	#	12,05	50,18
Ciona	#	0,04	22,55
Ascidiella	#	0,40	0,43

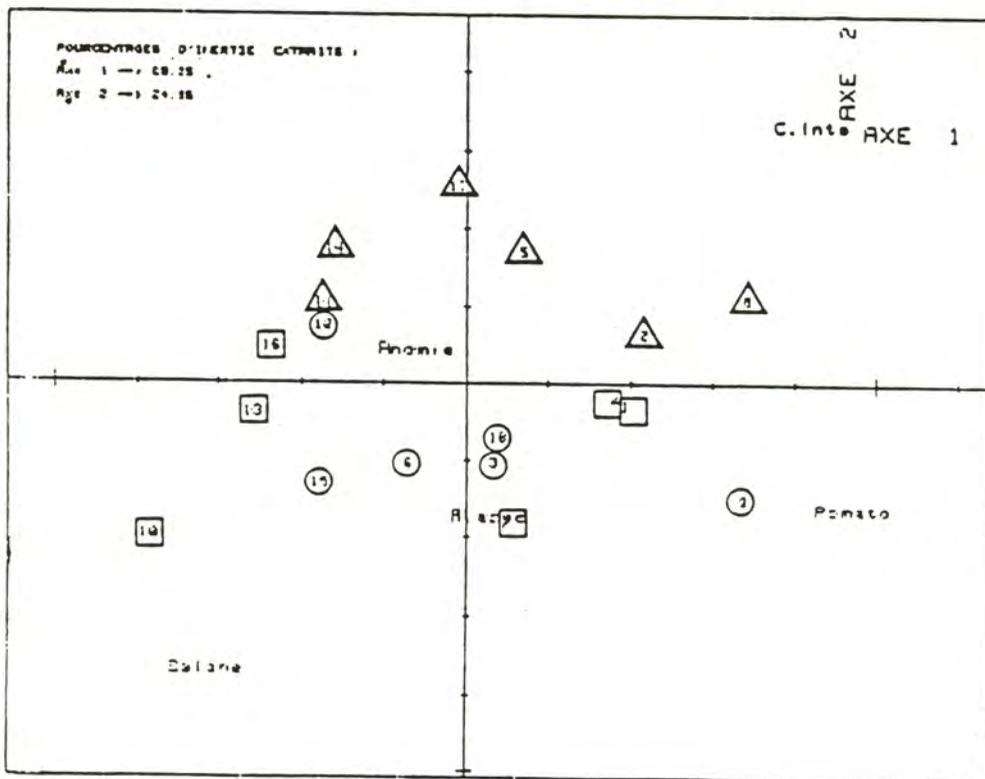
FIGURE 4 : AFC EN FONCTION DE LA REPARTITION SPATIALE DES

 MACROSALISSURES :

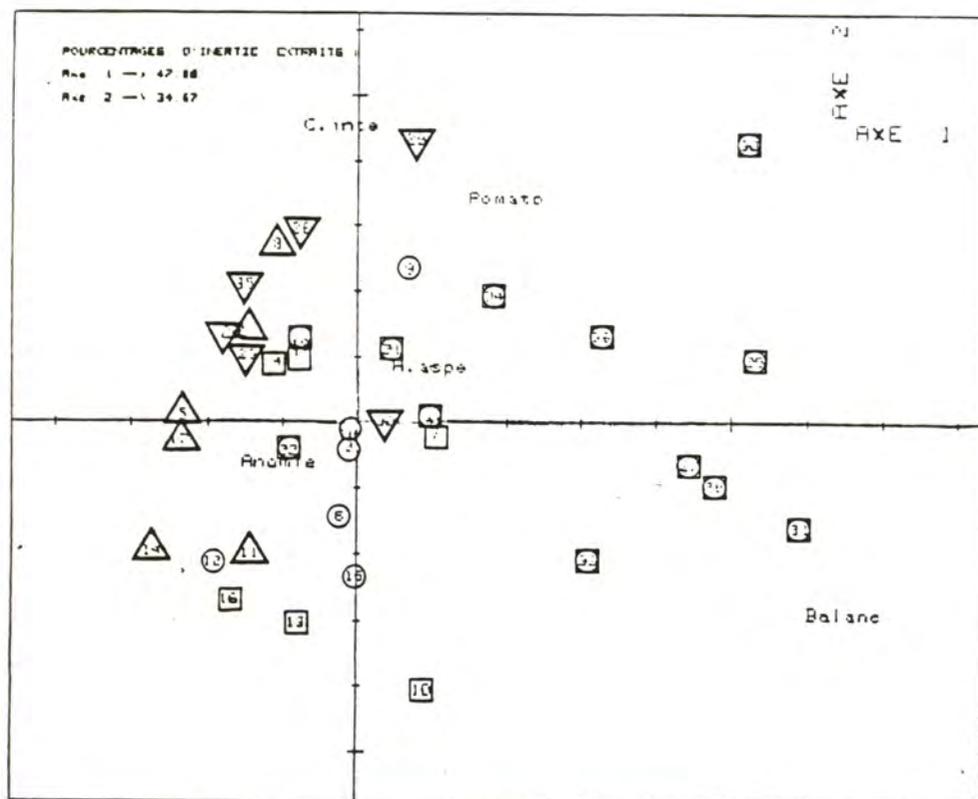
a. ALVEOLES HORIZONTALES :



b. ALVEOLES VERTICALES :



c. ALVEOLES HORIZONTALES ET VERTICALES :



LEGENDE :

ALVEOLES VERTICALES

1/3 supérieurs : □

1/3 médians : △

1/3 inférieurs : ○

ALVEOLES HORIZONTALES

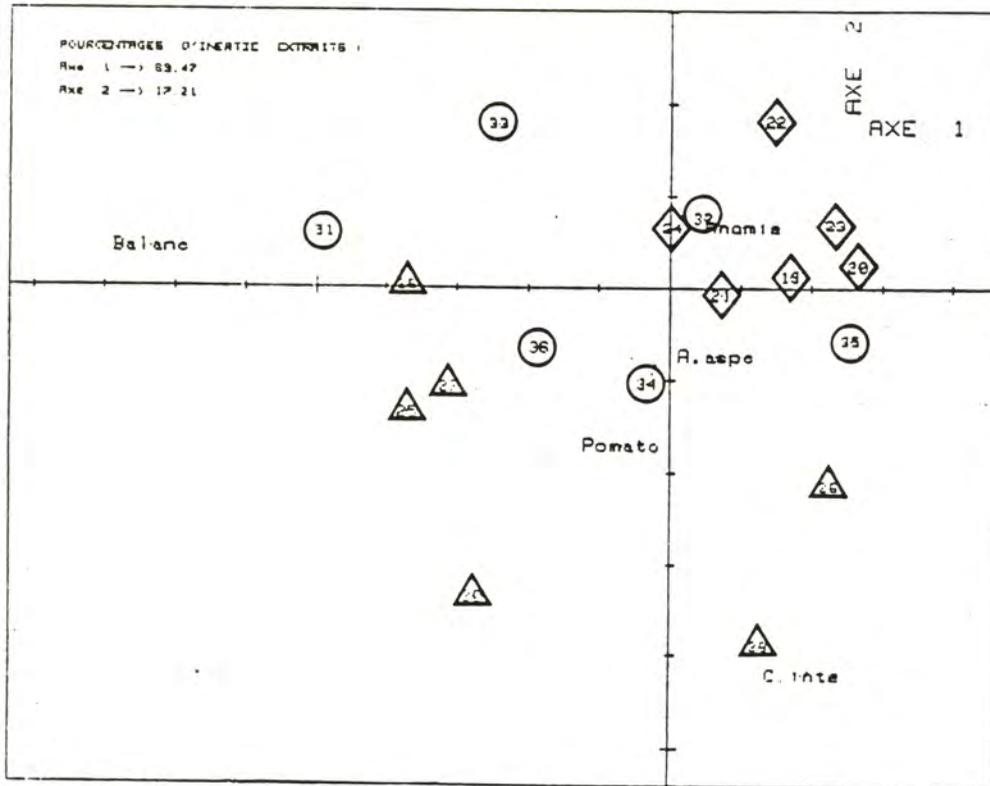
1/3 latéraux : □

1/3 médians : ▽

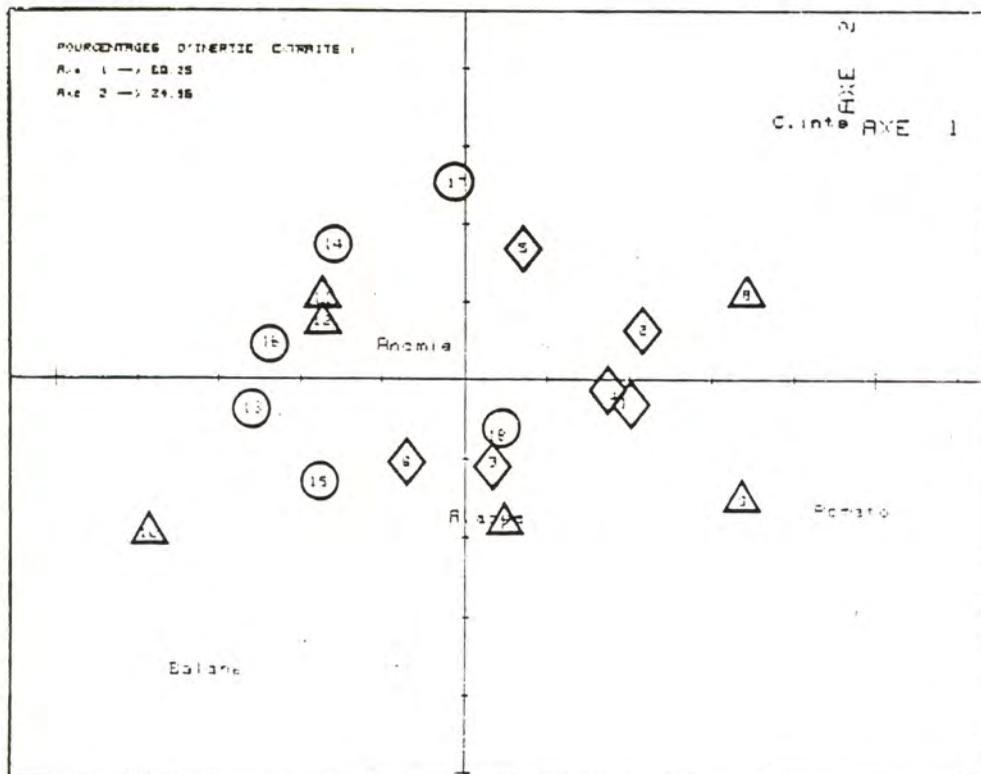
FIGURE 5 : AFC EN FONCTION DE LA DATE DE POSE DES STRUCTURES

 ALVEOLAIRES :

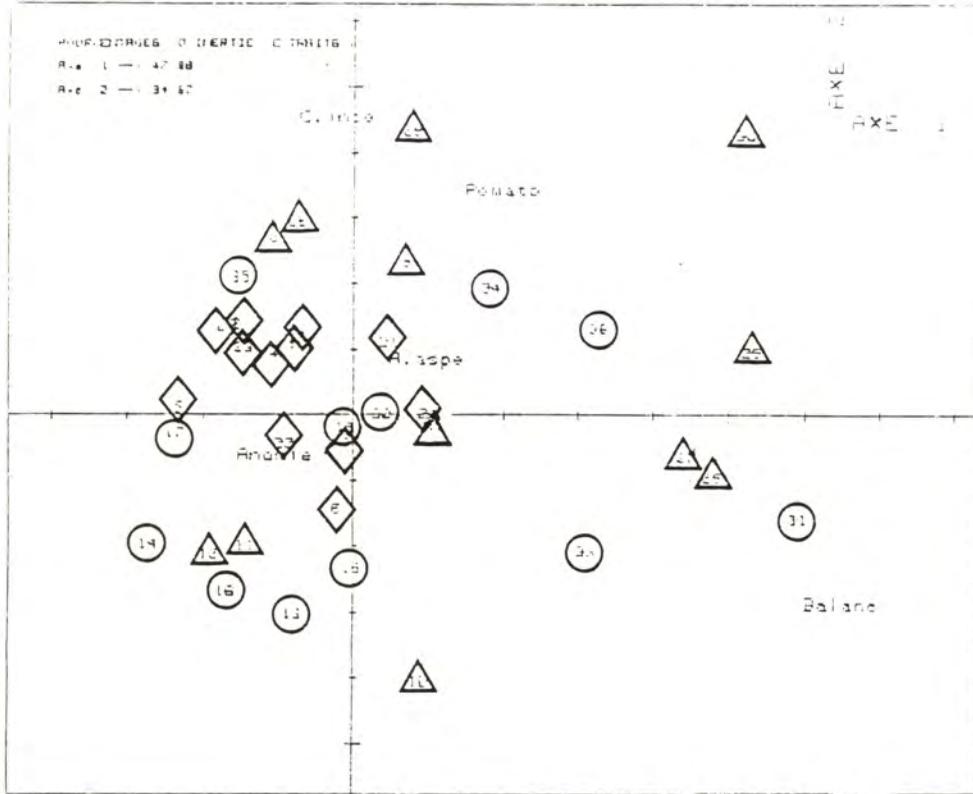
a. ALVEOLES HORIZONTALES :



b. ALVEOLES VERTICALES :



2. ALVEOLES HORIZONTALES ET VERTICALES :



LEGENDE :

-
- 16.07.84 : 
- 23.07.84 : 
- 30.07.84 : 

37. Place occupée par les Ascidies :

371. Comparaison des effectifs des Ascidies en fonction de l'orientation des alvéoles :

Les alvéoles horizontales sont davantage colonisées par les Ascidies que les alvéoles verticales. Cette abondance de Tuniciers peut s'expliquer par 2 facteurs :

- l'encagement produit par les alvéoles en position horizontale
- la présence d'Hydraires.



Ascidies colonisant les alvéoles horizontales .



Ascidies colonisant les alvéoles verticales .

3711. Effet d'encagement :

L'encagement de surfaces captantes accroît leur colonisation par les Ascidiées solitaires Ciona intestinalis et Ascidella aspersa. L'encagement a pour conséquence de diminuer la lumière (SCHMIDT et WARNER, 1984). Or il est connu que les larves de C. intestinalis et A. aspersa ont un comportement très photonégatif lors de la fixation.

3712. Réaction interspécifique avec les Hydraires :

La présence de certains Hydraires comme Tubularia larynx favorisent la fixation des Ascidiées C. intestinalis et A. aspersa (SCHMIDT, 1983). Les colonies d'Hydraires sont abondantes sur les alvéoles horizontales et verticales.

372. Influence de la présence des Ascidiées sur la colonisation des alvéoles par les autres macrosalissures :

Le facteur limitant la fixation larvaire est évidemment la place disponible sur le substrat. On est en droit de penser, que les Ascidiées, de part leur fixation précoce, leur grande taille et leur mode d'adhésion - la tunique tapisse plusieurs faces, colmatant ainsi l'alvéole -, empêchent la fixation ou le développement des autres macrosalissures.

Aussi, un dénombrement des macrosalissures présentes sur des alvéoles colonisées par des Ascidiées et des alvéoles non colonisées par des Ascidiées a été effectué. Tableaux 8 et 9.

Pour chaque cas, 5 alvéoles ont été triées dans la totalité des 6 faces.

TABLEAU 8 : ALVEOLES HORIZONTALES.

n° 7 / blanc / 50 mm / date de pose 16.07.84

	ALVEOLES AVEC ASCIDIES				ALVEOLES SANS ASCIDIES			
	1/3 latéral A	1/3 médian	1/3 latéral B	total	1/3 latéral A	1/3 médian	1/3 latéral B	total
Anomies	1	9	2	12	38	60	31	129
Pomatoceros	4	3	1	8	10	10	5	25
Balanes	1	0	2	3	5	0	7	12
Ciona	2	6	3	11				
Ascidiella	0	0	0	0				

n° 8 / blanc / 70 mm / date de pose 16.07.84

	ALVEOLES AVEC ASCIDIES				ALVEOLES SANS ASCIDIES			
	1/3 latéral A	1/3 médian	1/3 latéral B	total	1/3 latéral A	1/3 médian	1/3 latéral B	total
Anomies	41	42	30	113	44	47	27	118
Pomatoceros	15	18	5	38	10	27	19	56
Balanes	6	4	9	19	12	5	9	26
Ciona	1	4	4	9				
Ascidiella	2	2	1	5				

TABLEAU 9 : ALVEOLES VERTICALES.

n° 5 / gris / 50 mm / date de pose 30.07.84

	ALVEOLES AVEC ASCIDIES			ALVEOLES SANS ASCIDIES		
	Anomies	Pomatoceros	Balanes	Anomies	Pomatoceros	Balanes
1/3 sup.	27	9	1	69	8	5
1/3 median	29	2	1	73	5	4
1/3 inf.	15	1	2	34	3	6
total	71	12	4	176	16	15

	Ciona	Ascidiella
1/3 sup.	1	0
1/3 median	3	1
1/3 inf.	0	0
total	4	1

n° 6 / mixte / 70 mm / date de pose 30.07.84

	ALVEOLES AVEC ASCIDIES			ALVEOLES SANS ASCIDIES		
	Anomies	Pomatoceros	Balanes	Anomies	Pomatoceros	Balanes
1/3 sup.	27	8	8	49	8	13
1/3 median	23	3	1	63	4	5
1/3 inf.	14	0	2	53	1	8
total	64	11	11	165	13	26

	Ciona	Ascidiella
1/3 sup.	2	2
1/3 median	4	0
1/3 inf.	1	0
total	7	2

Malgré le faible nombre d'alvéoles échantillonnées, il apparaît que C. intestinalis et A. aspersa sont des compétiteurs pour l'espace vis à vis des autres macrosalissures.

373. Répartition spatiale et orientation des Ascidiées dans les alvéoles

3731. Alvéoles horizontales

La répartition spatiale et l'orientation des 2 espèces d'Ascidiées ont été étudiées pour les 2 tiers latéraux des alvéoles.

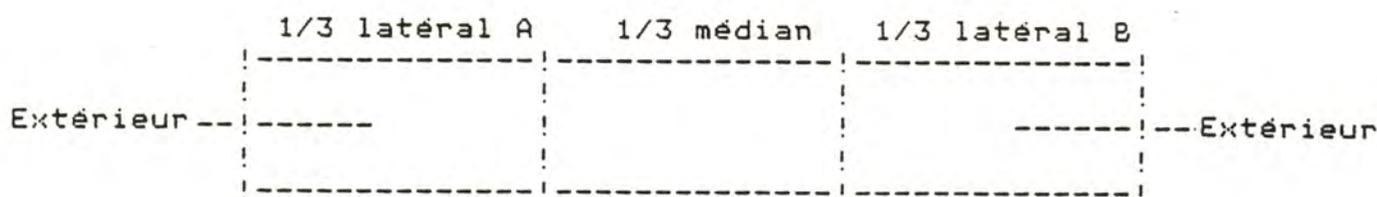


TABLEAU 5 : n° 7 / blanc / 50 mm / date de pose 16.07.84

orientation parties	Ciona intestinalis			#	Ascidiella aspersa		
	Extérieur	Intérieur	total		Extérieur	Intérieur	total
1/3 latéral A	4	2	6	#	3	0	3
1/3 latéral B	9	0	9	#	7	0	7

n° 8 / blanc / 70 mm / date de pose 16.07.84

orientation parties	Ciona intestinalis			#	Ascidiella aspersa		
	Extérieur	Intérieur	total		Extérieur	Intérieur	total
1/3 latéral A	5	0	5	#	6	0	6
1/3 latéral B	5	0	5	#	7	0	7

Les Ascidiées localisées dans les tiers latéraux et orientées vers l'intérieur des alvéoles, et celles des tiers médians sont les plus envahissantes.

3732. Alvéoles verticales :

Les observations sur le terrain semblent montrer que les alvéoles verticales présentent davantage d'Ascidiella que de Ciona dans la face supérieure. Aussi un dénombrement des 2 espèces d'Ascidies a été effectué pour 200 faces en tenant compte de leur localisation et de leur orientation dans l'alvéole (vers la face supérieure ou vers la face inférieure).

TABLEAU 6 : n° 5 / gris / 50 mm / date de pose 30.07.84

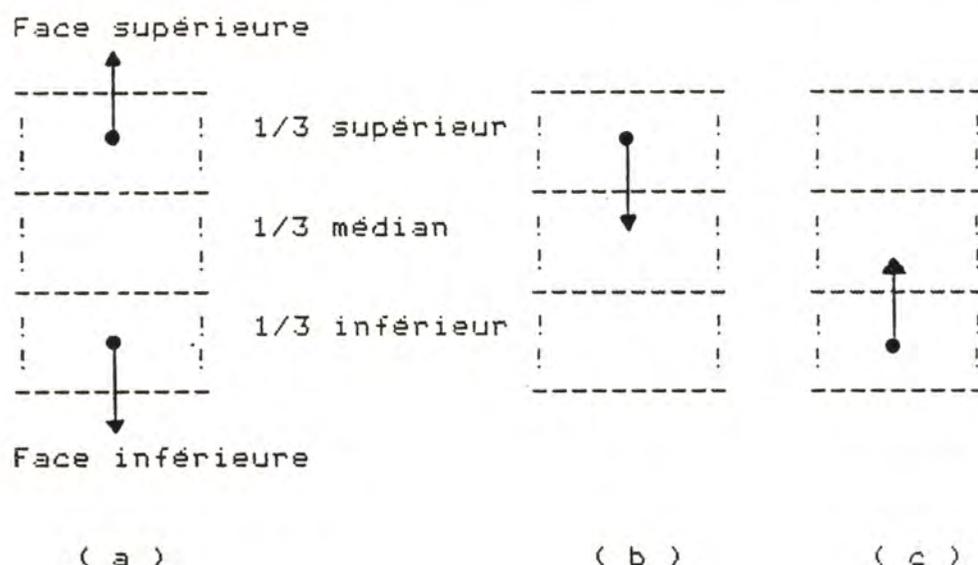
orientation parties	Ciona intestinalis #		Ascidiella aspersa #	
	Supérieure	Inférieure	Supérieure	Inférieure
1/3 supérieur	2	2	2	0
1/3 médian	4	3	2	2
1/3 inférieur	2	1	2	5
total	8	6	6	7

n° 6 / mixte / 70 mm / date de pose 30.07.84

orientation parties	Ciona intestinalis #		Ascidiella aspersa #	
	Supérieure	Inférieure	Supérieure	Inférieure
1/3 supérieur	1	0	7	0
1/3 médian	14	12	8	1
1/3 inférieur	7	15	2	12
total	22	27	17	13

On constate qu'Ascidiella ne s'oriente pas préférentiellement vers la face supérieure. Si Ascidiella semble plus abondante sur la face supérieure des alvéoles verticales, c'est parce qu'elle peut rester dressée grâce à sa tunique rigide. Par contre Ciona, très molle, se rétracte à l'intérieur de l'alvéole ou s'affaisse vers la face inférieure de l'alvéole.

Il convient de signaler que les Ascidies localisées dans les 1/3 supérieurs des alvéoles et qui croissent vers la face supérieure, ou qui, situées dans les 1/3 inférieurs, croissent vers la face inférieure (schéma a) n'occupent pas une grande surface. Les Ascidies qui tapissent le plus les surfaces sont celles, qui localisées dans les 1/3 supérieurs se développent vers la face inférieure (schéma b). Inversement, celles qui localisées dans les 1/3 inférieurs se développent vers la face supérieure de l'alvéole (schéma c).



Les Ascidies en position médiane, quelque soit leur orientation colmateront la moitié de l'alvéole.

Ciona intestinalis, de par sa taille, est probablement un plus grand compétiteur pour l'espace qu'Ascidiella aspersa

4. Discussion

Les macrosalissures présentent une répartition spatiale bien définie en fonction de la position des alvéoles. La distribution observée est " en essaim ", ce qui est typique des invertébrés marins à comportement grégaire comme les Anomies et surtout les Balanes (KNIGHT-JONES et STEPHENSEN, 1950 ; KNIGHT-JONES, 1953).

Outre le grégariame, les facteurs lumière et courant permettent d'expliquer la répartition spatiale observée. Ainsi, les Anomies et les Pomatoceros se localisent dans les alvéoles de façon à être le moins exposés à la lumière. Par contre, les balanes recherchent la lumière et le courant.

Les structures alvéolaires constituent de bons sites pour les Ascidiées, surtout lorsque les alvéoles sont horizontales. Il y a compétition spatiale entre les Anomies et les Balanes. Néanmoins les organismes les plus envahissants restent les Ascidiées, bien que proportionnellement moins nombreuses. De par leur taille et leur volume, les Ascidiées colmatent les alvéoles; de par leur poids, elles alourdissent les structures.

La couleur du cadre PVC ne semble pas avoir un effet sur la fixation des macrosalissures. L'orientation des alvéoles jouerait un rôle plus important que la couleur du cadre.

Contrairement aux autres macrosalissures, les Anomies colonisent moins les alvéoles horizontales que les alvéoles verticales. Ce résultat est surprenant puisque plus l'angle d'inclinaison d'une surface se rapproche de l'horizontale et plus elle est salie. Les Anomies sont peut-être plus sensibles à l'envasement important des alvéoles horizontales. Toutefois, il faut signaler que les alvéoles horizontales présentent des surfaces à la fois horizontales et verticales, tandis que les alvéoles verticales ont toutes leurs surfaces verticales.

5. Conclusion

Les résultats de cette étude permettent de conclure que la Trinité-sur-mer n'est pas un site adéquat pour utiliser des collecteurs alvéolaires pour le captage de naissain d'huitres. En effet l'abondance de macrosalissures sur ces structures est telle que le captage d'huitres ne pourra qu'être faible. Ceci est d'autant plus vrai que les alvéoles seront en position horizontale, ce qui conduit à :

- un envasement important
- davantage de macrosalissures
- un alourdissement des structures par les Ascidiées.

BIBLIOGRAPHIE

- DAHLEM C. , P. J. MORAN et T. R. GRANT, 1984. Larval settlement of marine sessile invertebrates on surfaces of different colour and position. *Ocean Science and Engineering*, 9(2): 225-236.
- KNIGHT-JONES E. W. et J. P. STEPHENSON, 1950. Gregariousness during settlement in the barnacle Elminius modestus Darwin. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* , 29 : 281-297.
- KNIGHT-JONES E. W. , 1953. Laboratory experiments on gregariousness during setting in Balanus balanoides and other barnacles. *J. Exp. Biol.* , 30 : 584-590.
- POMERAT C. M. et E. R. REINER, 1942. The influence of surface angle and of light on the attachment of barnacles and other sedentary organisms. *Biol. Bull.* , 82 (1): 14-25.
- SCHMIDT G. H. , 1983. The hydroid Tubularia larvynx causing "bloom" of the ascidians Ciona intestinalis and Ascidella aspersa. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* , 12 : 103-105.
- SCHMIDT G. H. et G. F. WARNER, 1984. Effects of caging on the development of a sessile epifaunal community. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* , 15: 251-263.
- YULE A. B. et G. WALKER, 1984. The temporary adhesion of barnacle cyprids : effects of some differing surface characteristics. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* , 64 : 429-439.

POSITION SYSTEMATIQUE DES MACROSALISSURES PRESENTES SUR LES STRUCTURES
ALVEOLAIRES :

TUNICIERS

Ciona intestinalis (Linné)
Ascidiella aspersa (Müller)

E. des Procordés.
s.e. des Tuniciers.
cl. des Ascidies.
O. des Phlébobranches.
F. des Ascidiidae.

CRUSTACES

Elminius modestus (Darwin)
Balanus crenatus (Bruguière)
Balanus perforatus (Bruguière)
Balanus sp.

E. des Arthropodes.
cl. des Crustacés.
s.cl. des Cirripèdes Balanomorphes.
O. des Thoraciques.

POLYCHETES

Pomatoceros triqueter (Linné)
Pomatoceros lamarkii (Lamark)

E. des Annélides.
cl. des Polychètes sédentaires.
O. des Sabelliformes.
F. des Serpulidae.

BIVALVES

Anomia ehippium (Linné)

E. des Mollusques.
cl. des Bivalves.
s.cl. des Dysodontes.
O. des Filibranches.
F. des Anomiidae.

HYDRAIRES

non identifiés

E. des Coelentérés.
cl. des Hydrozoaires.
O. des Hydraires.

ANALYSE FACTORIELLE des CORRESPONDANCES sur 3 AXES

ALVEOLES HORIZONTALES

Valeurs propres et % d'inertie associés

AXE		Valeurs	% d'inertie	% d'inertie cumulés
1	#	0,0587	69,472	63,472
2	#	0,0159	17,210	80,681
3	#	0,0133	14,435	95,117

Contributions absolues des variables aux axes

		Axe 1	Axe 2	Axe 3
Anomies	#	11,95	18,65	0,06
Balanes	#	83,90	1,09	4,06
Pomatoceros	#	1,34	30,41	42,08
Ciona	#	2,66	49,08	23,69
Ascidiella	#	0,16	0,77	30,12

ALVEOLES VERTICALES

Valeurs propres et % d'inertie associés

AXE		Valeurs	% d'inertie	% d'inertie cumulés
1	#	0,0394	60,250	60,250
2	#	0,0163	24,961	85,211
3	#	0,0073	11,177	96,388

Contributions absolues des variables aux axes

		Axe 1	Axe 2	Axe 3
Anomies	#	7,33	9,18	5,18
Balanes	#	15,21	50,11	15,23
Pomatoceros	#	64,85	18,55	4,97
Ciona	#	12,58	19,27	54,80
Ascidiella	#	0,03	2,90	19,82

ALVEOLES VERTICALES et HORIZONTALES

Valeurs propres et % d'inertie associés

AXE		Valeurs	% d'inertie	% d'inertie cumulés
1	#	0,0449	47,858	47,852
2	#	0,0325	34,667	82,525
3	#	0,0119	12,664	95,189

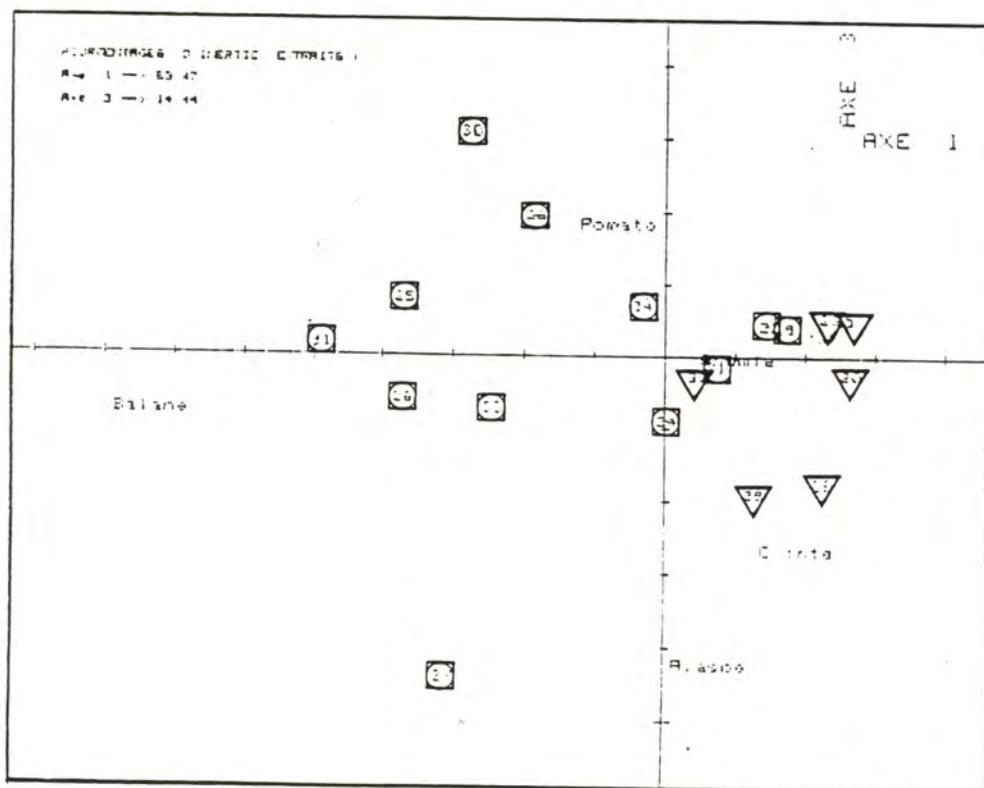
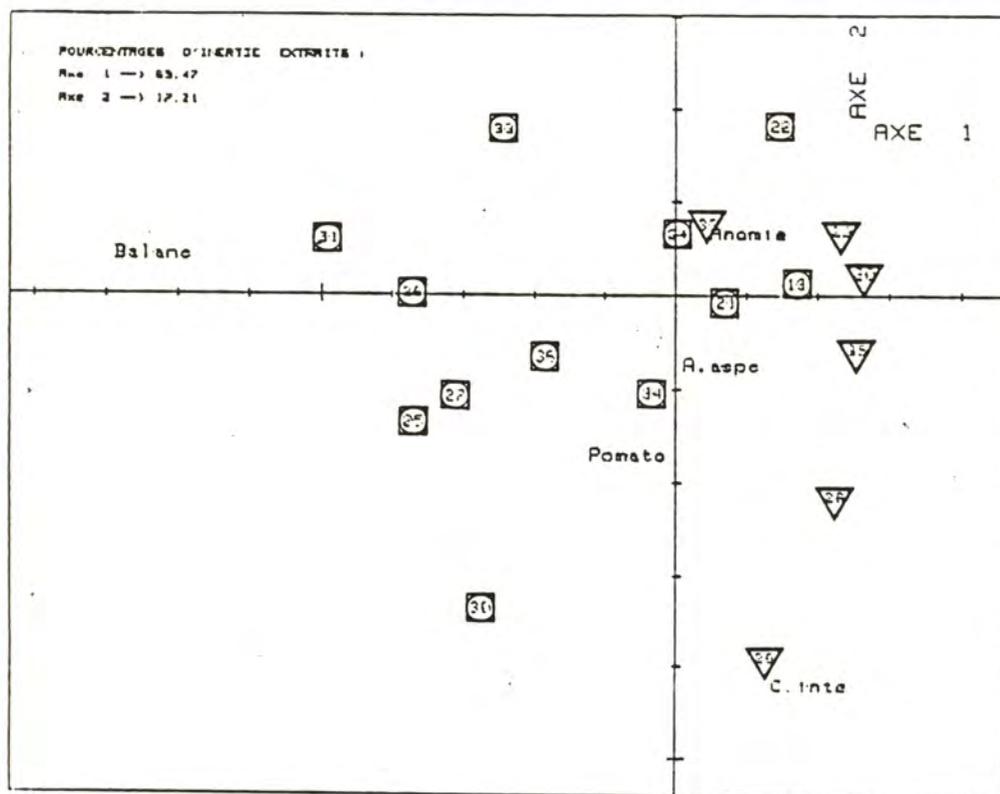
Contributions absolues des variables aux axes

		Axe 1	Axe 2	Axe 3
Anomies	#	17,82	8,14	0,53
Balanes	#	69,69	18,49	2,15
Pomatoceros	#	12,05	50,18	22,86
Ciona	#	0,04	22,55	55,01
Ascidiella	#	0,40	0,43	19,45

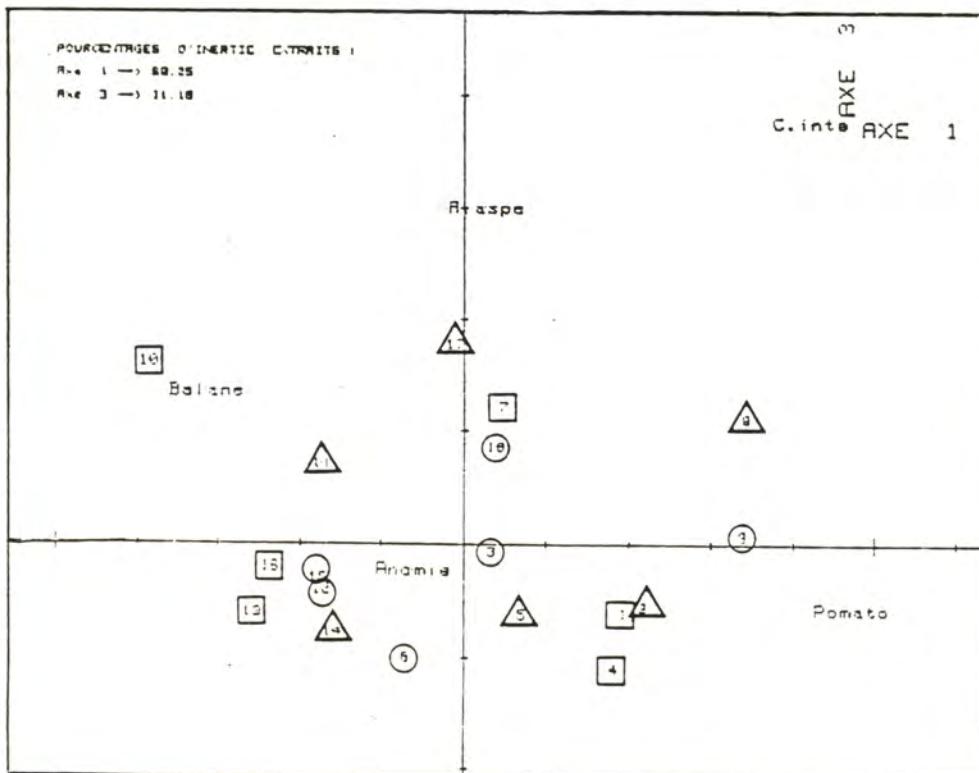
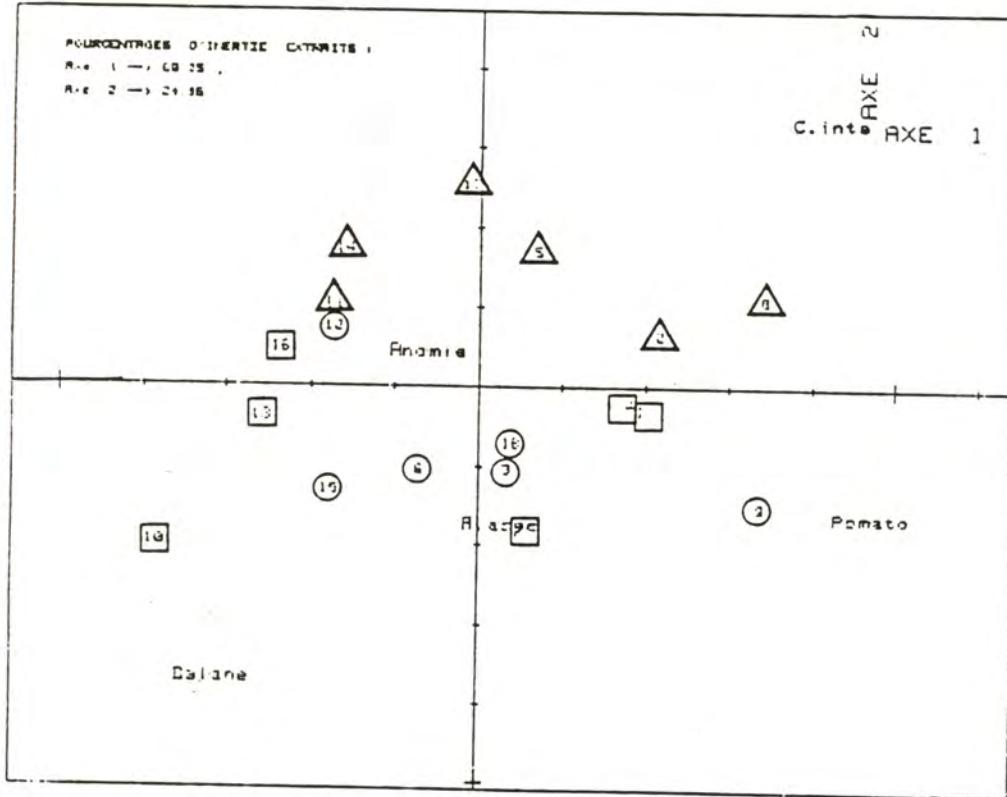
FIGURE 6 : AFC EN FONCTION DE LA REPARTITION SPATIALE DES

 MACROSALISSURES :

a. ALVEOLES HORIZONTALES :



b. ALVEOLES VERTICALES :



c. ALVEOLES HORIZONTALES ET VERTICALES :

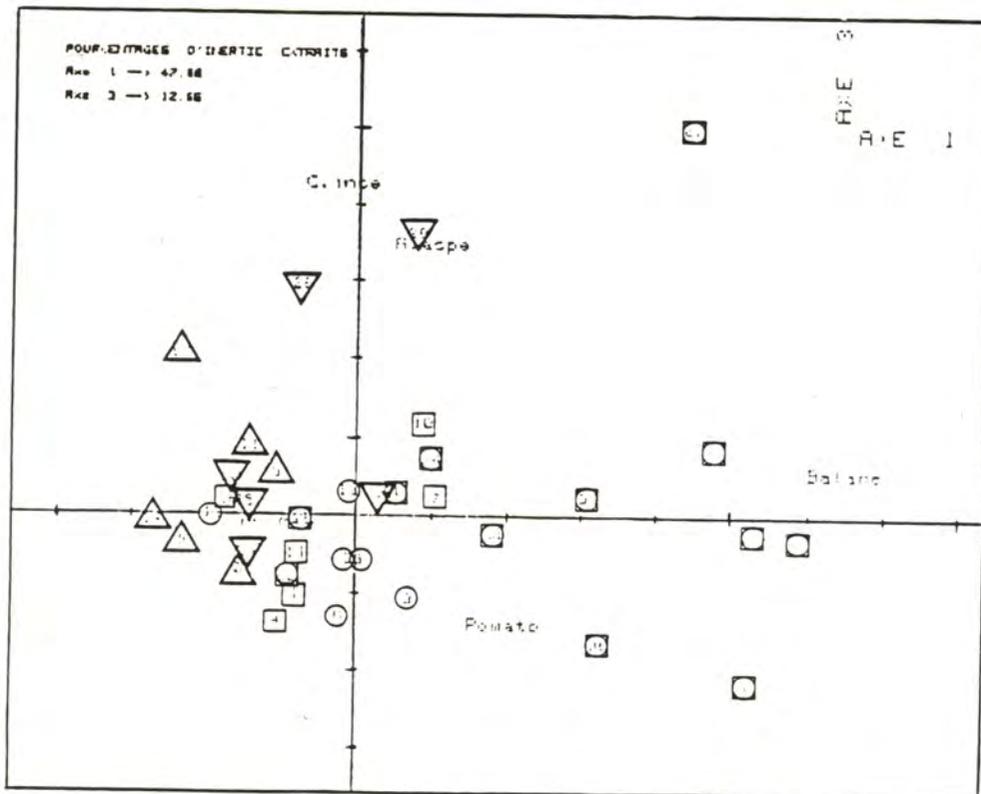
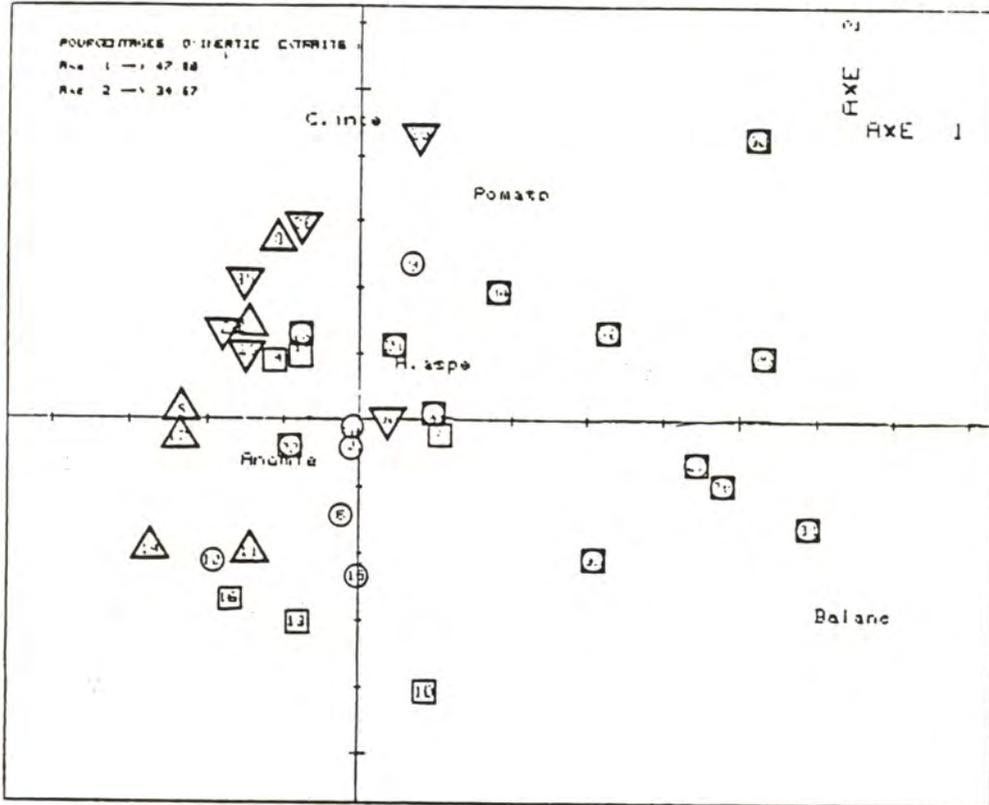
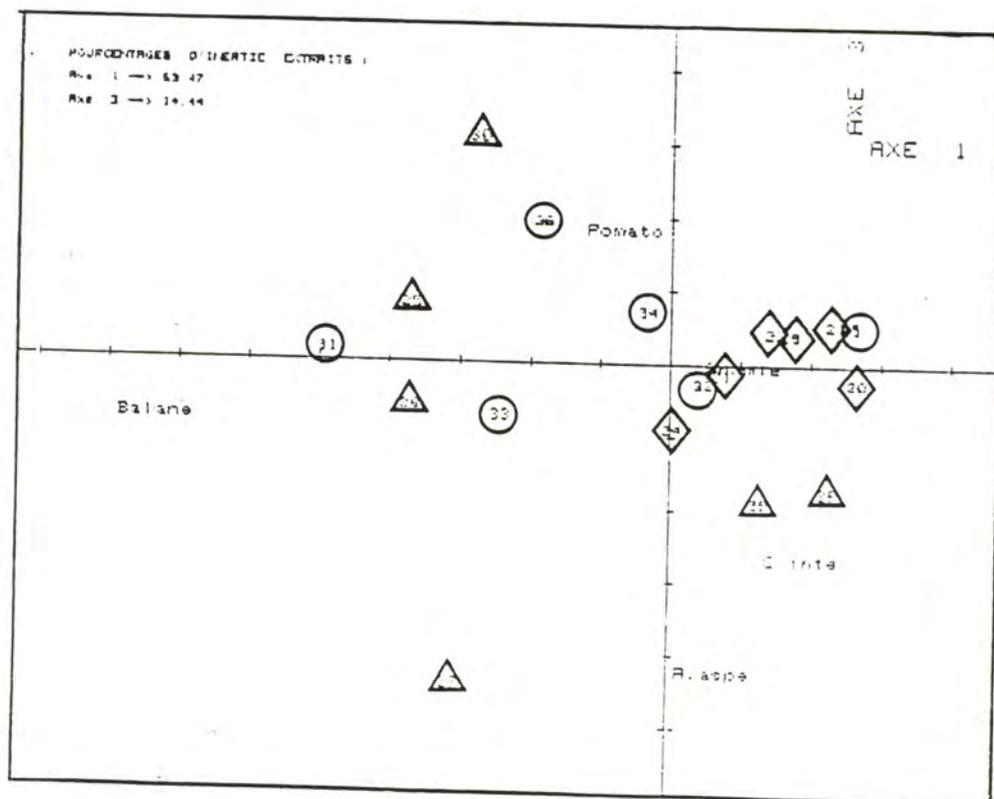
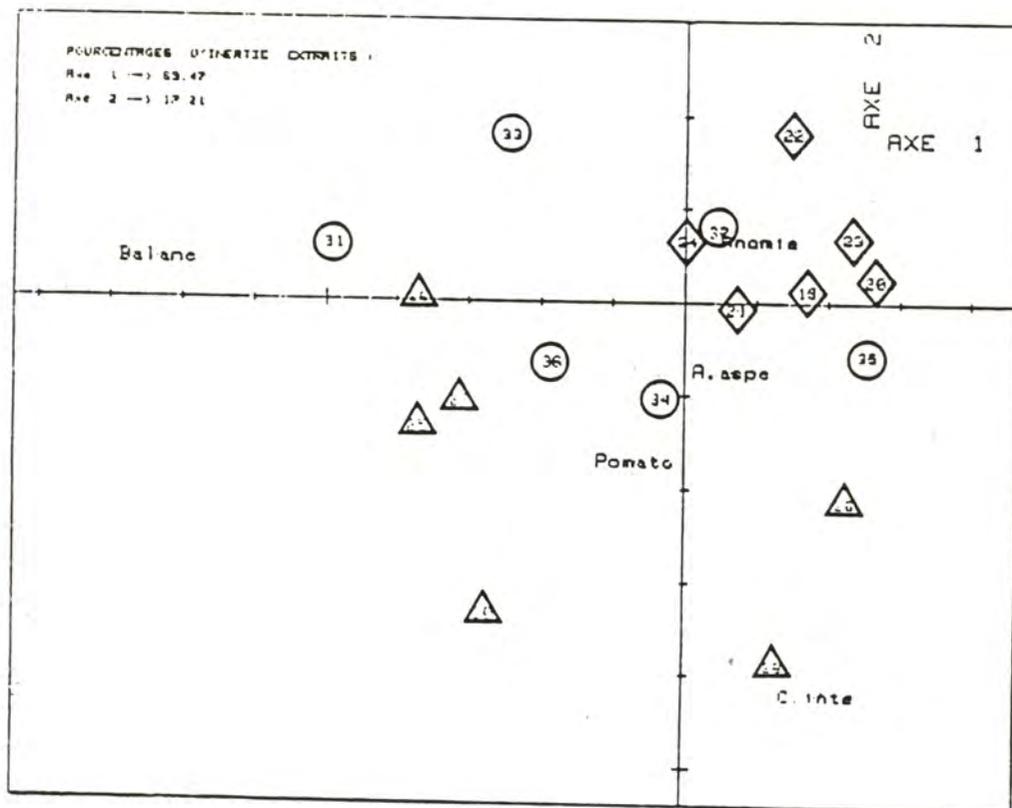


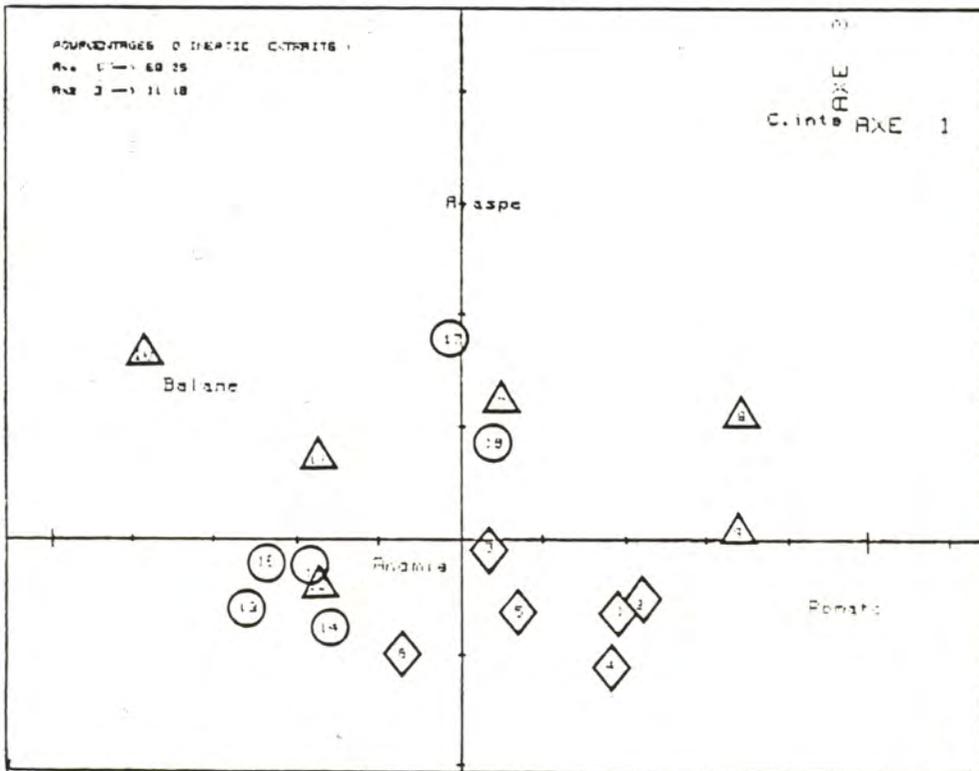
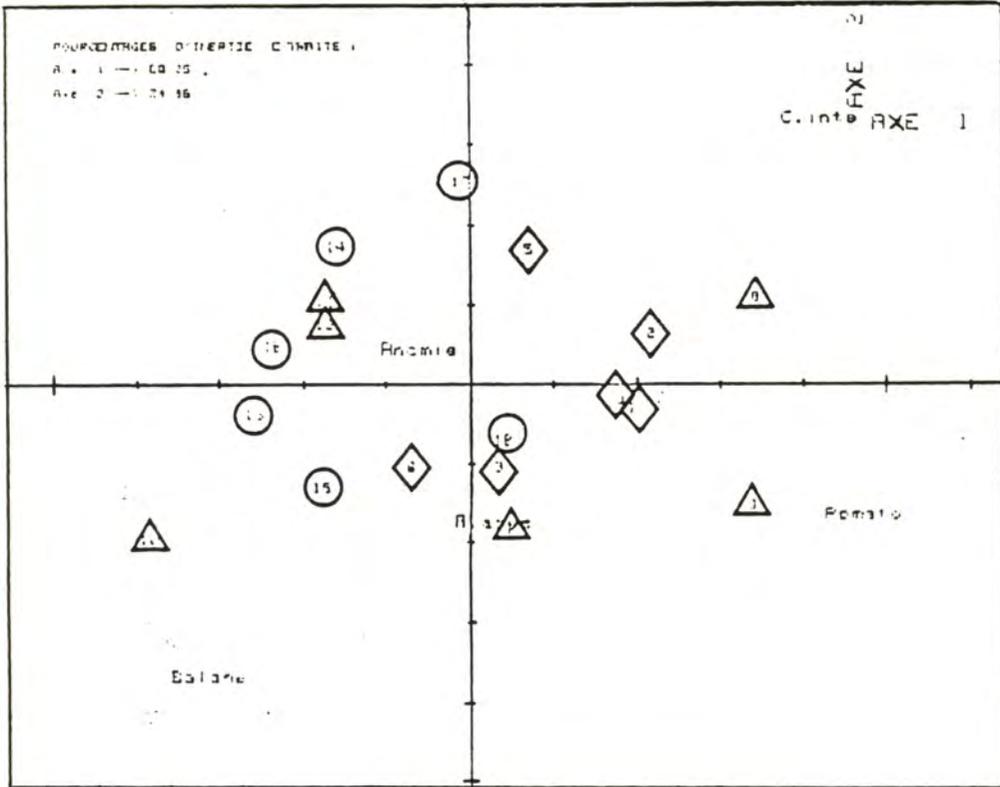
FIGURE 7 : AFC EN FONCTION DE LA DATE DE POSE DES STRUCTURES

ALVEOLAIRES :

a. ALVEOLES HORIZONTALES :



b. ALVEOLES VERTICALES :



c. ALVEOLES HORIZONTALES ET VERTICALES :

