



Pierre LE LCEUFF et André INTÈS

**LA FAUNE BENTHIQUE ASSOCIÉE AUX FONDS
À CREVETTES PÉNÉIDES (*Penaeus notialis*)
DE LA CÔTE-D'IVOIRE**

Document scientifique et technique
du centre ORSTOM de Brest - N° 82

ORSTOM

L'Institut français de recherche scientifique
pour le développement en coopération



**L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION**

**CENTRE DE BREST
BP 70
29280 Plouzané - France**

**LA FAUNE BENTHIQUE ASSOCIÉE AUX FONDS
À CREVETTES PÉNÉIDES (*Penaeus notialis*)
DE LA CÔTE D'IVOIRE**

**Pierre LE LŒUFF
André INTÈS**

**Document Scientifique et Technique du Centre ORSTOM de Brest
Doc. Sci. Tech. Cent. Brest ORSTOM
N° 82, juin 1998**

**LA FAUNE BENTHIQUE ASSOCIÉE AUX FONDS
À CREVETTES PÉNÉIDES (*Penaeus notialis*)
DE LA CÔTE D'IVOIRE**

Pierre LE LŒUFF⁽¹⁾ et André INTÈS⁽¹⁾

⁽¹⁾ Centre ORSTOM de Brest
BP 70
29280 Plouzané - France

adel : intes@orstom.fr
adel : leloeuff@orstom.fr

LA FAUNE BENTHIQUE ASSOCIÉE AUX FONDS À CREVETTES PÉNÉIDES (*PENAEUS NOTIALIS*) DE LA CÔTE-D'IVOIRE

Les recherches sur la crevette rose *Penaeus notialis* Pérez Farfante, 1967 débutent en Côte-d'Ivoire, à partir de 1966, par l'étude du fond de pêche de Grand-Bassam (TROADEC, 1968), exploité depuis 1964 par quelques chalutiers utilisant un chalut à poissons modifié localement mais moins efficace que le gréement floridien classique ; les débarquements ne sont cependant pas négligeables, de l'ordre de 150 tonnes/an au cours de la période 1964-1967.

Des campagnes de prospection menées en août et septembre 1968 à bord du chalutier océanographique "Reine Pokou" mettent ensuite en évidence (TROADEC *et al.*, 1969) d'autres fonds de pêche, ceux de Grand-Lahou et de l'ouest de la Côte-d'Ivoire (San Pedro-Tabou). Enfin, des séries de chalutages expérimentaux sont entrepris pour suivre les variations saisonnières et circadiennes des captures de *Penaeus notialis* (campagnes "Penaeus" comprenant des sorties régulières, mensuelles, sur une radiale au large de Grand-Bassam, de janvier 1969 à janvier 1970 ; campagnes "variations de rendement" de mai 1969 et février 1970 avec chalutages répétés pendant 48 heures sur les fonds de 45 m, toujours au large de Grand-Bassam).

Le démarrage de la pêche crevettière intensive, avec l'arrivée des trois premiers crevettiers spécialisés dès janvier 1970, peut ainsi avoir lieu dans les meilleures conditions possibles. La production culmine à 705 tonnes en 1971, pour ensuite se stabiliser autour de 400 tonnes (LHOMME & VENDEVILLE, 1993).

Au cours de toutes les campagnes scientifiques de 1968 à 1970, la faune benthique a systématiquement été récoltée, comptée et identifiée si bien que l'on dispose de quatre séries de données portant respectivement :

1- sur la répartition des espèces et des peuplements le long du littoral ivoirien en fonction de la latitude, de la profondeur et de la nature des fonds (campagnes "Prospection") ;

2- sur les fluctuations au sein des peuplements, au cours d'un cycle annuel (différences dans l'abondance et la répartition des espèces, campagnes "Penaeus", chalutages de jour) ;

3- sur les variations des captures de jour et de nuit, au cours du cycle saisonnier sur les fonds de 45 m (campagnes "*Penaeus*");

4- sur l'évolution des captures sur les fonds de 45 m au cours d'une succession de nyctémères (campagnes "Variations de rendement").

Chacune de ces séries a fait l'objet d'une étude, les quatre textes étant destinés au départ à être publiés dans la "Revue d'Hydrobiologie tropicale" de l'ORSTOM. Entre-temps cette publication a cessé de paraître et on a choisi de regrouper les quatre articles en un même volume, en conservant leur forme primitive, les références étant cependant rassemblées en un seul ensemble commun aux quatre parties du travail.

PREMIÈRE PARTIE : ÉTUDE DES PEUPELEMENTS BENTHIQUES DU PLATEAU CONTINENTAL, DE GRAND-BASSAM AU CAP DES PALMES ; MISE EN ÉVIDENCE DE LA FAUNE ASSOCIÉE AUX FONDS À CREVETTES

Les résultats des campagnes de prospection d'août et septembre 1968, ainsi que l'étude des statistiques de pêche ont permis de dresser la carte (figure 1) de répartition des crevettes sur le plateau continental de la Côte-d'Ivoire (GARCIA, 1977). En fait les véritables zones de pêche (on parlera dans le texte de fonds à crevettes) sont plus restreintes que celles qui sont individualisées sur la carte car *Penaeus notialis* n'est véritablement abondant que de 30 à 50 m sur des sédiments envasés (GARCIA, 1977). Au cours de cette étude des peuplements benthiques, qui intéresse la zone profonde de l'étage infralittoral, l'étage circalittoral côtier et la frange la plus littorale de l'étage circalittoral du large, les analyses tenteront de déterminer si un certain nombre d'espèces vivent plus particulièrement en association sur ces fonds à pénéides.

1- MATÉRIEL ET MÉTHODES

Douze radiales, notées de A à L, sont prospectées aux profondeurs de 20, 26, 32, 38, 44, 50, 56, 62, 68 m, notées de 1 à 9 (tableau I), chaque fois que la nature du fond permet le passage du filet. Au total 89 traits sont réalisés, dans une zone du plateau continental (figure 1) qui couvre largement l'aire de répartition de *Penaeus notialis*. Le chalut utilisé est de type floridien, "flat trawl", de 16,4 m de corde de dos et de maille étirée 28 mm pour la poche terminale. Dans l'ouest, de San Pedro au cap des Palmes, la présence de fonds accidentés ne permet pas de travailler près de la côte ; à Grand-Bassam, la région étant mieux connue, les distances entre stations de chalutages sont réduites de même que leur nombre (27, 32, 37, 42, 47 et 51 m). La durée du trait est d'une heure et la vitesse du bateau est réglée pour parcourir environ 3 milles d'ouest en est. On a choisi de ne travailler que la nuit, de 18 h à 6 h. En effet, les connaissances déjà acquises sur la crevette rose d'Afrique occidentale font penser que l'activité nocturne est plus élevée que l'activité diurne, d'où des rendements plus élevés la nuit, ce qui a été confirmé pour l'essentiel par la suite (GARCIA, 1977). Ce choix n'est pas sans conséquence sur la composition faunistique des prélèvements en organismes benthiques, sensiblement modifiée dans les traits de nuit par rapport à celle observée de jour. En particulier, les données d'abondance peuvent être très variables chez certains crustacés au cours du nyctémère (voir troisième et quatrième partie et déjà noté par LE LOEUFF & INTÈS, 1993). A priori, ce plan d'échantillonnage, conçu pour l'étude de la répartition de *Penaeus notialis*, ne paraît pas parfaitement adapté aux recherches sur la faune benthique qui, ici, ne présentent

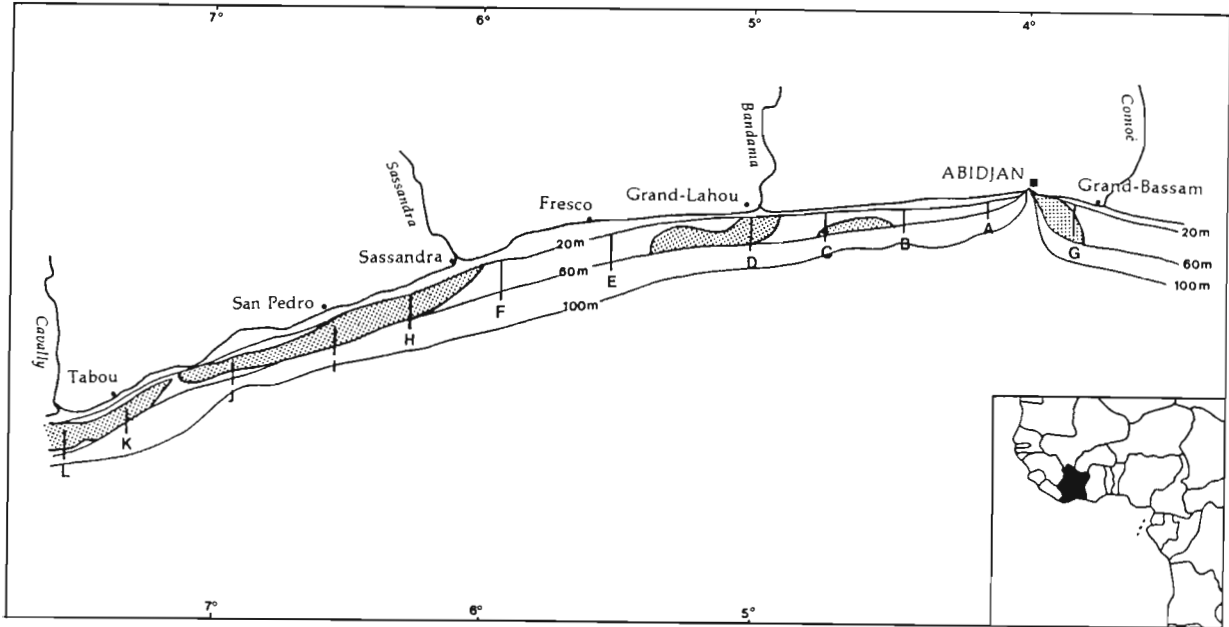


Figure 1

Aires de répartition de *Penaeus notialis* sur le plateau continental de la Côte-d'Ivoire. Position des radiales de chalutage

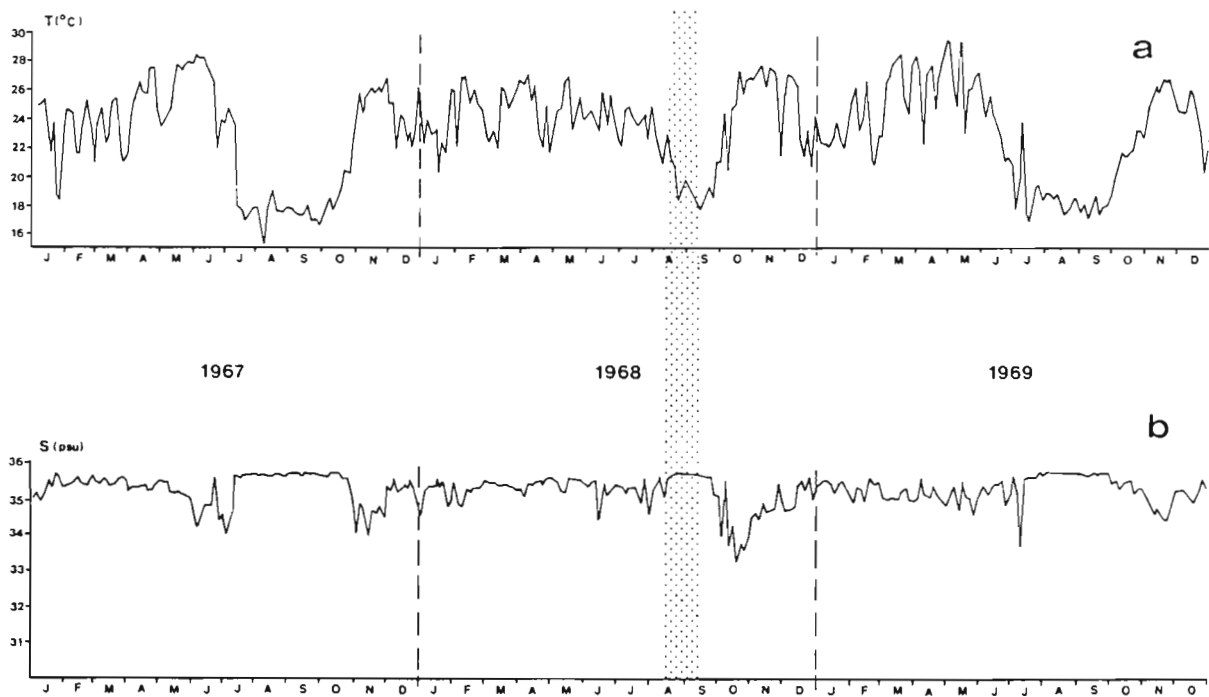


Figure 2

Température (a) et salinité (b) à 20 m à la station côtière au sud d'Abidjan ($5^{\circ}14'N$, $4^{\circ}02'W$) au cours des années 1967, 1968, 1969 (d'après PRIVÉ et CORRE, 1979). Un ombrage signale la période de prospection

Tableau I

Stations de chalutage. Position des radiales, profondeur des traits, nature du substrat (d'après MARTIN, 1973) avec son codage (voir texte pour plus de détail sur les sédiments)

A : 4° 09'W				G : 3° 49,5'W					
A1	20 m	12/8/1968	sable très fin vaseux	(2)	G2	27 m	27/8/1968	vase très sableuse organogène	(5)
A2	26 m	12/8/1968	sable moyen	(1)	G3	32 m	27/8/1968	vase très sableuse organogène	(5)
A3	32 m	13/8/1968	sable moyen	(1)	G4	37 m	28/8/1968	vase sableuse organogène	(7)
A4	38 m	13/8/1968	sable moyen	(1)	G5	42 m	28/8/1968	vase sableuse organogène	(7)
A5	44 m	13/8/1968	sable très fin vaseux	(2)	G6	47 m	28/8/1968	vase sableuse	(6)
A6	50 m	13/8/1968	sable très fin vaseux	(2)	G7	51 m	29/8/1968	vase sableuse	(6)
A7	56 m	13/8/1968	sable fin vaseux organogène	(3)					
A8	62 m	14/8/1968	vase très sableuse organogène	(5)					
B : 4° 27'W				H : 6° 16'W					
B1	20 m	14/8/1968	sable très fin vaseux	(2)	H2	26 m	03/9/1968	vase sableuse organogène	(7)
B2	26 m	14/8/1968	sable moyen	(1)	H3	32 m	03/9/1968	vase	(8)
B3	32 m	14/8/1968	sable très fin vaseux	(2)	H4	38 m	03/9/1968	vase	(8)
B4	38 m	15/8/1968	vase très sableuse	(4)	H5	44 m	04/9/1968	vase	(8)
B5	44 m	15/8/1968	vase très sableuse	(4)	H6	50 m	04/9/1968	vase	(8)
B6	50 m	15/8/1968	vase très sableuse	(4)	H7	56 m	04/9/1968	vase	(8)
B7	56 m	15/8/1968	vase très sableuse	(4)	H8	62 m	04/9/1968	vase sableuse organogène	(7)
B8	62 m	16/8/1968	vase très sableuse	(4)	H9	68 m	04/9/1968	vase sableuse organogène	(7)
B9	68 m	16/8/1968	vase très sableuse	(4)					
C : 4° 45'W				I : 6° 36'W					
C1	20 m	16/8/1968	vase très sableuse	(4)	I4	38 m	10/9/1968	vase sableuse organogène	(7)
C2	26 m	16/8/1968	vase très sableuse	(4)	I5	44 m	10/9/1968	vase	(8)
C3	32 m	16/8/1968	vase très sableuse	(4)	I6	50 m	10/9/1968	vase	(8)
C4	38 m	17/9/1968	vase sableuse organogène	(7)	I7	56 m	10/9/1968	vase	(8)
C5	44 m	17/8/1968	vase sableuse	(6)	I8	62 m	11/9/1968	vase	(8)
C6	50 m	17/8/1968	vase sableuse	(6)	I9	68 m	11/9/1968	vase	(8)
C7	56 m	17/8/1968	vase	(8)					
C8	62 m	17/8/1968	vase sableuse	(6)					
C9	68 m	18/8/1968	vase sableuse	(6)					
D : 5° 01'W				J : 6° 55'W					
D1	20 m	18/8/1968	vase sableuse	(6)	J6	50 m	05/9/1968	vase	(8)
D2	26 m	18/8/1968	vase	(8)	J7	56 m	05/9/1968	vase	(8)
D3	32 m	18/8/1968	vase	(8)	J8	62 m	06/9/1968	vase	(8)
D4	38 m	19/8/1968	vase	(8)	J9	68 m	06/9/1968	vase	(8)
D5	44 m	19/8/1968	vase	(8)					
D6	50 m	19/8/1968	vase	(8)					
D7	56 m	19/8/1968	vase sableuse	(6)					
D8	62 m	19/8/1968	vase sableuse	(6)					
D9	68 m	20/8/1968	vase sableuse	(6)					
E : 5° 31'W				K : 7° 19'W					
E1	20 m	22/8/1968	vase très sableuse	(4)	K5	44 m	08/9/1968	vase	(8)
E2	26 m	22/8/1968	sable moyen	(1)	K6	50 m	08/9/1968	vase	(8)
E3	32 m	22/8/1968	sable moyen	(1)	K7	56 m	09/9/1968	vase	(8)
E4	38 m	23/8/1968	sable fin vaseux	(2)	K8	62 m	09/9/1968	vase	(8)
E5	44 m	23/8/1968	sable fin vaseux	(2)	K9	68 m	10/9/1968	vase très sableuse organogène	(5)
E6	50 m	23/8/1968	vase très sableuse organogène	(5)					
E7	56 m	24/8/1968	vase très sableuse organogène	(5)					
E8	62 m	24/8/1968	vase très sableuse organogène	(5)					
E9	68 m	24/8/1968	vase très sableuse organogène	(5)					
F : 5° 55'W				L : 7° 33'W					
F1	20 m	20/8/1968	vase très sableuse organogène	(5)	L3	32 m	06/9/1968	vase	(8)
F2	26 m	20/8/1968	sable très fin vaseux organogène	(3)	L4	38 m	06/9/1968	vase	(8)
F3	32 m	20/8/1968	vase très sableuse organogène	(5)	L5	44 m	07/9/1968	vase	(8)
F4	38 m	21/8/1968	vase très sableuse organogène	(5)	L6	50 m	07/9/1968	vase	(8)
F5	44 m	21/8/1968	vase très sableuse	(4)	L7	56 m	07/9/1968	vase	(8)
F6	50 m	21/8/1968	vase sableuse	(6)	L8	62 m	07/9/1968	vase	(8)
F7	56 m	21/8/1968	vase très sableuse	(4)	L9	68 m	08/9/1968	vase	(8)
F8	62 m	21/8/1968	vase très sableuse organogène	(5)					
F9	68 m	22/8/1968	sable fin vaseux organogène	(3)					

qu'un intérêt secondaire ; principal inconvénient : la zone prospectée intéresse essentiellement l'étage circalittoral côtier, situé entre 30 et 60 m de profondeur (LE LOEUFF & INTÈS, 1993). De ce fait, et en considérant de plus que les espèces de l'épifaune sont souvent vagiles (crustacés, échinodermes) et moins inféodées à un biotope donné que les organismes de l'endofaune, la mise en évidence de la faune associée aux fonds à crevettes par rapport aux peuplements de l'infra-littoral et surtout du circalittoral du large risque de présenter quelques difficultés.

Une fois le matériel biologique identifié et les listes faunistiques établies, le traitement des données est conduit de façon classique. Des histogrammes d'abondance des 58 espèces les plus communes (présence dans les traits > 8) sont tracés en fonction de la profondeur et de la nature du sédiment, après pondération, compte tenu du nombre de traits à chaque profondeur ou sur chaque catégorie sédimentaire. Ces catégories sédimentaires (tableau I) sont définies d'après la carte sédimentologique du plateau continental de la Côte-d'Ivoire tracée par MARTIN (1973). On distinguera ainsi : (1) des sables moyens (taux de lutites < 5 %, médiane granulométrique comprise entre 315 et 500 μm) ; (2) des sables fins à très fins vaseux (5 à 25 % de lutites, médiane de 60 à 170 μm), qualifiés d'organogènes (3) quand la fraction calcaire est supérieure à 10 % ; (4) des vases très sableuses (25 à 50 % de lutites) pouvant être organogènes (5) ; (6) des vases sableuses (50 à 75 % de lutites), parfois organogènes (7) ; (8) des vases (> 75 % de lutites). Une fraction organogène importante, qu'elle soit d'origine récente (débris coquilliers) ou plus ancienne (désagrégation de grès de plage fortement calcaires), confère au sédiment un caractère hétérogène auquel la faune est très sensible (INTÈS & LE LOEUFF, 1986a ; LE LOEUFF & INTÈS, 1993).

Une analyse factorielle des correspondances est complétée par une analyse hiérarchique du moment d'ordre deux dans l'espace des quatre premiers axes principaux ; elle porte sur toutes les espèces et observations (matrice 176 x 89) ; la transformation $\text{Ln}(x+1)$ est appliquée aux effectifs des espèces pour atténuer l'importance des valeurs les plus fortes, en particulier celles atteintes (plus d'un millier) par la petite crevette caride *Nematopalaemon hastatus* dans les prélèvements D1, E1, G2, d'autres espèces étant aussi rencontrées à plus d'une centaine d'exemplaires, couramment comme la cigale *Scyllarus posteli*, ou de façon plus sporadique, par exemple le zoanthaire *Epizoanthus senegambiensis*, la crevette caride *Hippolysmata hastatoides*, le pagure *Diogenes ovatus*, les brachyourses *Phyllodorippe armata*, *Macropipus rugosus*, *Portunus inaequalis*, l'opisthobranche *Philine aperta*, les astéries *Astropecten michaelsoni* et *Luidia heterozona*, l'oursin *Centrostephanus longispinus*.

Une analyse de gradient (WHITTAKER, 1967 ; INTÈS & LE LOEUFF, 1984, 1986a, 1986b ; LE LOEUFF & INTÈS, 1993) sur l'échelle des facteurs profondeur et teneur en lutites du sédiment est ensuite entreprise pour obtenir une ordination de l'ensemble des 176 espèces (valeurs centrales) et des 89 prélèvements (valeurs faunistiques) dans l'espace de ces facteurs ; elle est suivie d'une analyse hiérarchique (du moment d'ordre deux) portant sur les valeurs faunistiques. On ne dispose pas de mesure précise de taux de lutites du sédiment à chaque station ; la longueur du trait (3 milles) laisse supposer qu'il varie quelque peu en cours de chalutage ; c'est pourquoi on a pris le parti pour chaque trait, dans le calcul de la valeur centrale "lutites" des espèces, de considérer la moyenne du taux dans chaque catégorie sédimentaire c'est à dire 2,5 % (1), 15 % (2 et 3), 37,5 % (4 et 5), 62,5 % (6 et 7), 87,5 % (8). Ces deux méthodes, analyses de gradient et des correspondances sont jugées complémentaires (INTÈS & LE LOEUFF, 1986b) et doivent permettre une interprétation plus nuancée des données.

Tableau II

Liste des espèces récoltées avec indication de leur présence dans les traits, des effectifs totaux, de la répartition verticale observée, du ou des types de sédiments occupés (signification des codes en tableau I)

Espèces	Présence	Effectifs	Répartition verticale (m)	Type de sédiment occupé
SPONGIAIRES				
<i>Ficulina ficus</i>	2	3	32-38	5
<i>Thenea muricata</i>	2	2	62-68	5
CNIDAIRES				
<i>Epizoanthus senegambiensis</i>	12	317	20-56	1, 2, 3, 4
<i>Leptogorgia petechizans</i>	3	4	20-32	2, 4
<i>Alcyonium altum</i>	3	29	38-44	7, 8
<i>Alcyonium laeve</i>	1	2	38	2
<i>Alcyonium monodi</i>	2	2	32-38	5, 8
<i>Metalcyonium violaceum</i>	24	87	20-68	2, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Veretillum cynomorium</i>	1	2	68	7
<i>Cavernularia mirifica</i>	4	27	20-26	2, 4, 6, 8
<i>Pennatula rubra</i>	1	1	44	2
<i>Pteroides morbosus</i>	2	2	62	7, 8
<i>Balanophyllia floridana</i>	3	78	38-47	2, 6
POLYCHÈTES				
<i>Aphrodita alta</i>	8	9	20-62	4, 5, 6, 7, 8
<i>Pontogenia chrysocoma</i>	2	2	62-68	5
<i>Chloëia viridis</i>	2	3	32-56	6, 8
<i>Hermodice carunculata</i>	4	4	50-56	6, 8
<i>Diopatra neapolitana</i>	2	6	50	4, 8
<i>Maldane decorata</i>	1	1	56	4
CRUSTACÉS				
<i>Alima hieroglyphica</i>	2	3	20-26	2, 3
<i>Squilla aculeata calmani</i>	2	2	20-27	2, 5
<i>Squilla cadenati</i>	39	95	32-68	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Squilla mantis</i>	35	288	20-62	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Solenocera africana</i>	33	220	32-68	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Metapenaeopsis miersi</i>	7	39	26-38	1, 2
<i>Sicyonia galeata</i>	32	414	20-56	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Processa borboronica</i>	1	2	62	5
<i>Parapandalus narval</i>	10	42	50-68	2, 4, 5, 6, 8
<i>Alpheus floridanus africanus</i>	2	8	20-26	5, 8
<i>Hippolytina hastatoides</i>	4	216	20-26	4, 5, 6, 8
<i>Nematopalaemon hastatus</i>	8	7 538	20-32	4, 5, 6, 7, 8
<i>Pontocaris cataphracta</i>	11	13	20-68	3, 4, 5, 8
<i>Scyllarus caparti</i>	37	446	26-42	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Scyllarus posteli</i>	54	3 521	20-68	3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Scyllarides herklotsi</i>	1	1	62	3
<i>Paguristes mauritanicus</i>	21	69	38-62	2, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Paguristes virilis</i>	1	2	26	8
<i>Diogenes pugilator</i>	1	4	20	6
<i>Diogenes ovatus</i>	23	327	20-62	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Trizopagurus caparti</i>	2	2	62-68	5
<i>Petrochirus pustulatus</i>	16	54	20-56	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
<i>Dardanus arrosor</i>	15	45	44-68	2, 3, 4, 5, 6, 8
<i>Dardanus pectinatus</i>	21	107	20-62	1, 2, 4, 5, 7, 8
<i>Pagurus mbizi</i>	9	31	50-62	4, 6, 8
<i>Pagurus alatus</i>	32	82	20-68	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Pagurus cuanensis</i>	3	5	38-44	7, 8
<i>Pagurus triangularis</i>	2	2	38-44	8
<i>Spiropagurus elegans</i>	4	13	20-32	1, 2
<i>Albunea carabus</i>	1	1	26	1
<i>Raminoides bouvieri</i>	17	30	38-68	3, 4, 5, 6, 7, 8

<i>Dromia monodi</i>	2	2	20-26	2, 8
<i>Sternodromia spinirostris</i>	32	266	32-68	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Homola barbata</i>	4	4	50-68	3, 5, 8
<i>Phyllodorippe armata</i>	22	366	20-44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Medorippe lanata</i>	49	469	26-68	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Calappa rubroguttata</i>	10	54	20-38	1, 2, 5
<i>Calappa peli</i>	25	43	26-68	2, 3, 5, 6, 7, 8
<i>Ilia spinosa</i>	13	18	26-68	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Pseudomyra mbizi</i>	30	151	50-68	3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Philyra laevidorsalis</i>	2	3	20	4, 6
<i>Liocarcinus corrugatus</i>	1	1	26	1
<i>Macropipus rugosus</i>	24	349	26-68	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Cronius ruber</i>	4	9	27-38	5, 8
<i>Portunus inaequalis</i>	17	389	20-42	1, 2, 3, 5, 7, 8
<i>Portunus validus</i>	10	31	20-44	3, 4, 5, 7, 8
<i>Callinectes pallidus</i>	8	49	20-32	1, 2, 3, 4, 5, 6
<i>Monodaeus rectifrons</i>	1	1	56	8
<i>Machaerus oxyacantha</i>	22	46	20-56	2, 4, 5, 6, 7, 8,
<i>Goneplax rhomboides</i>	1	1	68	5
<i>Maia goetziana</i>	1	1	68	5
<i>Herbstia condyliata</i>	1	1	62	5
<i>Pisa armata</i>	4	7	56-68	5
<i>Apiomithrax bocagei</i>	17	207	20-56	1, 2, 4, 6, 7, 8
<i>Inachus angolensis</i>	25	212	50-68	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Inachus namus</i>	2	3	62-68	5
<i>Inachus aguari</i>	1	1	62	5
<i>Capartiella longipes</i>	1	1	62	6
<i>Macropodia gilsoni</i>	13	27	50-68	3, 4, 5, 6, 8
<i>Macropodia spinusola</i>	6	12	32-68	5, 8
<i>Sthenorhynchus lanceolatus</i>	18	51	20-62	2, 3, 4, 5, 7, 8
<i>Parthenope notialis</i>	20	99	44-68	2, 3, 4, 5, 8
MOLLUSQUES				
<i>Calliostoma hernandesi</i>	4	4	38-51	1, 4, 6
<i>Turritella ligar</i>	1	8	20	6
<i>Turritella annulata</i>	3	3	32-50	8
<i>Architectonica nobilis</i>	1	1	38	7
<i>Xenophora senegalensis</i>	11	28	32-62	1, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Polynices fusca</i>	7	8	50-68	4, 6, 8
<i>Polynices grossularia</i>	1	1	56	8
<i>Natica collaria</i>	1	1	32	8
<i>Natica fanel</i>	3	3	56-62	4, 8
<i>Sigaretus concavus</i>	10	16	20-68	2, 6, 7, 8
<i>Sigaretus bifasciatus</i>	1	1	62	8
<i>Cassis spinosa</i>	1	1	26	1
<i>Phalium saburon</i>	26	58	32-68	2, 3, 4, 6, 7, 8
<i>Cymatium trigonum</i>	1	1	62	5
<i>Distorsio ridens</i>	17	28	20-56	4, 5, 6, 7, 8
<i>Charonia nodifera</i>	1	1	62	5
<i>Bursa pustulosa</i>	1	2	32	2
<i>Bursa marginata</i>	2	2	50	6, 8
<i>Tonna galea</i>	10	16	20-62	1, 3, 4, 5, 8
<i>Murex cornutus</i>	10	11	26-68	3, 4, 5, 6, 8
<i>Murex rosarium</i>	5	8	32-50	1, 2, 4
<i>Murex varius</i>	3	3	38-44	1, 2, 8
<i>Murex bojadorensis</i>	1	1	56	5
<i>Trophon fusulus</i>	3	14	44-56	4, 8
<i>Phos grateloupianus</i>	5	5	32-62	4, 6, 8
<i>Metula cumingi</i>	11	19	20-68	4, 5, 7, 8
<i>Cantharus fumosus</i>	1	2	38	7
<i>Nassarius turbineus</i>	2	4	50-56	6
<i>Lathyrus filiosus</i>	5	5	32-47	4, 5, 6, 8
<i>Fusus caparti</i>	7	22	37-68	1, 2, 3, 5, 7
<i>Tudicla afra</i>	8	13	38-56	4, 5, 7, 8
<i>Cymbium glans</i>	6	7	20-38	3, 4, 5, 8
<i>Cymbium patulum</i>	28	64	42-68	2, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Cymbium souliei</i>	5	5	20-32	1, 2, 4, 5, 8
<i>Cancellaria cancellata</i>	5	6	38-56	4, 6, 8
<i>Marginella desjardini</i>	1	1	62	5
<i>Marginella cincta</i>	4	8	50-62	4, 5, 6
<i>Drillia rosacea</i>	2	2	56-62	4, 6
<i>Clavatula muricata</i>	5	5	32-50	4, 6, 8
<i>Clavatula diadema</i>	6	15	44-56	4, 8
<i>Clavatula leleuri</i>	5	7	50-56	4, 6, 8
<i>Clavatula nifat</i>	2	2	20-32	4, 5
<i>Turris undatiruga</i>	8	12	38-56	4, 6, 7, 8

<i>Turris similis</i>	4	5	44-56	4, 6, 8
<i>Turris consociata</i>	1	1	50	8
<i>Genota mitraeformis</i>	7	19	20-62	4, 6, 8
<i>Conus genuanus</i>	6	7	38-62	1, 5, 6, 8
<i>Hydatina physis</i>	1	1	32	4
<i>Philine aperta</i>	15	257	38-68	2, 4, 6, 7, 8
<i>Philine scabra</i>	1	1	20	4
<i>Pleurobranchaea gela</i>	9	15	32-62	2, 3, 4, 6, 8
<i>Marionia pusa</i>	2	3	38-44	2, 8
<i>Fimbria fimbria</i>	16	64	26-62	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Armina adami</i>	1	1	38	7
<i>Armina bayeri</i>	2	3	20-32	6, 8
<i>Nucula sulcata</i>	1	1	62	4
<i>Anadara corbuloides</i>	4	4	50-62	3, 6, 8
<i>Anadara subglobosa</i>	3	7	20-68	4, 6, 8
<i>Modiolus lulat</i>	1	1	50	8
<i>Modiolus stultorum</i>	1	1	26	8
<i>Pteria atlantica</i>	3	9	32-62	2, 4, 5
<i>Pecten jacobaeus</i>	1	1	44	4
<i>Pecten exoticus</i>	6	113	20-38	6, 7, 8
<i>Crassatella triquetra</i>	5	9	50-56	4, 6, 8
<i>Cardita umbonata</i>	15	39	50-68	4, 6, 8
<i>Diplodonta diaphana</i>	1	1	20	4
<i>Cardium costatum</i>	2	13	20-26	6, 8
<i>Cardium caparti</i>	9	15	56-68	3, 5, 6, 8
<i>Pitar elata</i>	5	14	20-56	4, 6, 8
<i>Venus chevreuxi</i>	8	20	62-68	4, 5, 6, 7, 8
<i>Mactra nitida</i>	1	1	20	6
<i>Mactra vitrea</i>	1	5	20	6
ÉCHINODERMES				
<i>Antedon dubenii</i>	13	76	32-68	2, 3, 5, 6, 8
<i>Astropartus mediterraneus</i>	4	14	56-68	3, 5
<i>Ophiacantha angolensis</i>	2	2	56	8
<i>Ophiolepis affinis</i>	9	69	38-68	2, 3, 5, 8
<i>Astropecten irregularis</i>	15	30	38-68	2, 3, 5, 8
<i>Astropecten michaelseni</i>	12	511	20-38	1, 2, 4, 5, 6, 8
<i>Astropecten jarli</i>	4	4	38-62	2, 3, 4
<i>Astropecten hupferi</i>	5	11	20-32	1, 2, 3, 5
<i>Tethyaster subinermis</i>	2	2	68	5, 8
<i>Luidia atlantidea</i>	18	135	20-44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Luidia heterozona</i>	43	778	32-68	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Luidia aciculata</i>	11	31	44-68	2, 3, 4, 5
<i>Luidia numidica</i>	2	3	38-50	4
<i>Narcissia canariensis</i>	8	16	50-68	2, 5, 8
<i>Echinaster sepositus</i>	2	2	50-62	2, 5
<i>Eucidaris tribuloides</i>	10	61	32-68	2, 3, 4, 5, 7, 8
<i>Centrostephanus longispinus</i>	29	528	38-68	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Brissopsis jarli</i>	2	3	56	3, 5
<i>Plagiobrissus jullieni</i>	1	1	32	1
<i>Schizaster edwardsi</i>	3	10	20-26	4, 5, 8
<i>Hemiodaema goreensis</i>	1	1	20	8
BRYOZOAIRES				
<i>Cupuladria canariensis</i>	1	1	50	4
<i>Hippoporidra senegambiensis</i>	12	61	32-62	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

2- RÉSULTATS

Avant d'exposer les résultats obtenus, il paraît utile de rappeler le contexte hydroclimatique dans lequel les campagnes ont eu lieu. Les mois d'août et septembre correspondent en Côte-d'Ivoire à la pleine saison froide, et des modifications dans la répartition bathymétrique de certains organismes de l'épifaune benthique ont pu être observées (LE LOEUFF & INTÈS, 1968). Cependant l'année 1968 a connu l'un des plus faibles upwellings jamais enregistrés, avec, par la suite, ceux de 1979 et de 1987. On peut le comparer aux mêmes événements des années qui l'encadrent, 1967 et 1969 (figure 2a). Selon MORLIÈRE (1970), la durée de la saison d'upwelling n'a été que de 41 jours en 1968 contre 95 en 1967 et 77 en 1969 ; la température moyenne à 20 m a

Tableau III

Ordination des espèces le long du gradient profondeur sur la base des valeurs centrales calculées pour ce facteur

Espèces	VC Profondeur	Espèces	VC Profondeur	Espèces	VC Profondeur
<i>Squilla aculeata calmani</i>	20,0	<i>Architectonica nobilis</i>	38,0	<i>Phalium saburon</i>	51,8
<i>Diogenes pugilator</i>	20,0	<i>Cantharus fumosus</i>	38,0	<i>Astropecten irregularis</i>	52,2
<i>Philyra laevidorsalis</i>	20,0	<i>Armina adami</i>	38,0	<i>Clavatula lelieuri</i>	52,8
<i>Turritella ligar</i>	20,0	<i>Acyonium altum</i>	38,3	<i>Trophon fusulus</i>	54,4
<i>Philine scabra</i>	20,0	<i>Murex rosarium</i>	38,7	<i>Clavatula diadema</i>	54,5
<i>Diplodonta diaphana</i>	20,0	<i>Metula cumingi</i>	38,8	<i>Hermodice carunculata</i>	54,6
<i>Mactra nitida</i>	20,0	<i>Distorsio ridens</i>	38,9	<i>Nassarius turbineus</i>	54,6
<i>Mactra vitrea</i>	20,0	<i>Pagurus cuanensis</i>	39,0	<i>Homola barbata</i>	54,7
<i>Cardium costatum</i>	20,7	<i>Murex varius</i>	39,8	<i>Cardita umbonata</i>	55,0
<i>Cavernularia mirifica</i>	20,9	<i>Marionia pusa</i>	39,8	<i>Cymbium patulum</i>	55,6
<i>Schizaster edwardsi</i>	21,5	<i>Xenophora senegalensis</i>	40,0	<i>Maldane decorata</i>	56,0
<i>Hippolysmata hastatoides</i>	21,5	<i>Macropipus rugosus</i>	40,4	<i>Scyllarides herklotsi</i>	56,0
<i>Alima hieroglyphica</i>	21,6	<i>Cancellaria cancellata</i>	40,4	<i>Monodeus rectifrons</i>	56,0
<i>Astropecten michaelsoni</i>	21,8	<i>Medorippe lanata</i>	40,5	<i>Polynices grossularia</i>	56,0
<i>Leptogorgia petechizans</i>	22,1	<i>Scyllarus caparti</i>	40,6	<i>Murex bojadorensis</i>	56,0
<i>Callinectes pallidus</i>	22,4	<i>Scyllarus posteli</i>	40,6	<i>Ophiacantha angolensis</i>	56,0
<i>Dromia monodi</i>	22,6	<i>Sternodromia spinirostris</i>	40,7	<i>Brissopsis jarli</i>	56,0
<i>Phyllodorippe armata</i>	22,6	<i>Pagurus triangularis</i>	40,7	<i>Echinaster sepositus</i>	56,3
<i>Nematopalaemon hastatus</i>	22,8	<i>Lathyrus filiosus</i>	40,9	<i>Polynices fusca</i>	56,3
<i>Apiomithrax bocagei</i>	23,2	<i>Sigaretus concavus</i>	42,3	<i>Solenocera africana</i>	56,6
<i>Calappa rubroguttata</i>	23,6	<i>Aphrodita alta</i>	42,7	<i>Pagurus mbizi</i>	56,7
<i>Epizoanthus senegambiensis</i>	23,6	<i>Turritella annulata</i>	42,9	<i>Marginella cincta</i>	56,8
<i>Portunus validus</i>	24,3	<i>Chloeia viridis</i>	43,0	<i>Dardanus arrosor</i>	57,7
<i>Clavatula nifat</i>	24,7	<i>Clavatula muricata</i>	43,3	<i>Ophiopsis affinis</i>	57,9
<i>Cymbium souliei</i>	25,0	<i>Luidia numidica</i>	43,4	<i>Luidia aciculata</i>	57,9
<i>Alpheus floridanus africanus</i>	25,0	<i>Sthenorhynchus lanceolatus</i>	43,7	<i>Luidia heterozona</i>	58,0
<i>Petrochirus pustulatus</i>	25,8	<i>Pennatula rubra</i>	44,0	<i>Natica fanel</i>	58,1
<i>Paguristes virilis</i>	26,0	<i>Pecten jacobaeus</i>	44,0	<i>Parapandalus narval</i>	59,3
<i>Albunea carabus</i>	26,0	<i>Hippoporidra senegambiensis</i>	44,5	<i>Macropodia gilsoni</i>	59,4
<i>Liocarcinus corrugatus</i>	26,0	<i>Astropecten jarli</i>	45,4	<i>Pseudomyra mbizi</i>	59,6
<i>Cassis spinosa</i>	26,0	<i>Pleurobranchaea gela</i>	45,5	<i>Narcissia canariensis</i>	60,2
<i>Modiolus stultorum</i>	26,0	<i>Tudicla atra</i>	46,5	<i>Parthenope notialis</i>	60,6
<i>Hemiodema goreensis</i>	26,0	<i>Calliostoma hernandezi</i>	46,8	<i>Anadara corbuloides</i>	61,0
<i>Diogenes ovatus</i>	26,0	<i>Metalcyonium violaceum</i>	46,8	<i>Pisa armata</i>	61,2
<i>Anadara subglobosa</i>	26,2	<i>Ilia spinosa</i>	46,9	<i>Pteroides morbosus</i>	62,0
<i>Pecten exoticus</i>	26,4	<i>Fimbria fimbria</i>	47,2	<i>Processa borboronica</i>	62,0
<i>Armina bayeri</i>	26,8	<i>Murex cornutus</i>	48,4	<i>Herbstia condyliata</i>	62,0
<i>Spiropagurus elegans</i>	27,0	<i>Eucidaris tribuloides</i>	48,4	<i>Inachus aguári</i>	62,0
<i>Cronius ruber</i>	27,5	<i>Balanophyllia floridana</i>	49,0	<i>Capartiella longipes</i>	62,0
<i>Astropecten hupferi</i>	28,2	<i>Conus genuanus</i>	49,0	<i>Sigaretus bifasciatus</i>	62,0
<i>Metapenaeopsis miersi</i>	29,1	<i>Phos grateloupianus</i>	49,5	<i>Cymatium trigonum</i>	62,0
<i>Portunus inaequalis</i>	29,2	<i>Antedon dubenii</i>	49,8	<i>Charonia nodifera</i>	62,0
<i>Cymbium glans</i>	30,1	<i>Diopatra neapolitana</i>	50,0	<i>Marginella desjardini</i>	62,0
<i>Luidia atlantidea</i>	30,8	<i>Bursa marginata</i>	50,0	<i>Nucula sulcata</i>	62,0
<i>Natica colliara</i>	32,0	<i>Turris consociata</i>	50,0	<i>Inachus nanus</i>	62,1
<i>Bursa pustulosa</i>	32,0	<i>Modiolus lulat</i>	50,0	<i>Astropartus mediterraneus</i>	62,8
<i>Hydatina physis</i>	32,0	<i>Cupuladria canariensis</i>	50,0	<i>Cardium caparti</i>	64,1
<i>Plagiobrissus jullieni</i>	32,0	<i>Genota mitraeformis</i>	50,1	<i>Trizopagurus caparti</i>	65,0
<i>Pteria atlantica</i>	33,2	<i>Pagurus alatus</i>	50,3	<i>Drillia rosacea</i>	65,0
<i>Dardanus pectinatus</i>	33,8	<i>Squilla cadenati</i>	50,4	<i>Thenea muricata</i>	65,1
<i>Ficulina ficus</i>	33,9	<i>Philine aperta</i>	50,5	<i>Pontogenia chrysocoma</i>	65,1
<i>Alcyonium monodi</i>	34,9	<i>Macropodia spinusola</i>	50,7	<i>Inachus angolensis</i>	65,4
<i>Pitar elata</i>	35,4	<i>Raninoides bouvieri</i>	50,7	<i>Centrostephanus longispinus</i>	65,4
<i>Squilla mantis</i>	36,6	<i>Calappa peli</i>	50,9	<i>Venus chevreuxi</i>	67,5
<i>Sicyonia galeata</i>	37,1	<i>Turris undatiruga</i>	51,0	<i>Veretillum cynomorium</i>	68,0
<i>Machaeris oxyacantha</i>	37,2	<i>Fusus caparti</i>	51,3	<i>Goneplax rhomboides</i>	68,0
<i>Tonna galea</i>	37,7	<i>Turris similis</i>	51,4	<i>Maia goltziana</i>	68,0
<i>Pontocaris cataphracta</i>	37,9	<i>Paguristes mauritanicus</i>	51,4	<i>Tethyaster subinermis</i>	68,0
<i>Alcyonium laeve</i>	38,0	<i>Crassatella triquetra</i>	51,4		

atteint 19,7 °C alors qu'elle n'est que de 18,0 °C en 1967 et 18,2 °C en 1969. En août-septembre la salinité est élevée sur tout le plateau continental de la Côte-d'Ivoire ; elle ne commence à baisser de façon sensible, aux faibles profondeurs, qu'à la période de crue des fleuves, en octobre-novembre (figure 2b).

2-1- LES ESPÈCES ET LEUR RÉPARTITION

Le matériel biologique réuni à l'issue de ces campagnes de prospection comporte 176 espèces dont la liste est donnée au tableau II. Sept groupes sont représentés : les mollusques (72 espèces, soit 41 %), les crustacés (62 espèces, 35 %), les échinodermes (21 espèces, 12 %), les cnidaires (11 espèces, 6 %), les polychètes (6 espèces, 3 %), enfin les spongiaires et les bryozoaires (2 espèces, 1 %). Du point de vue des effectifs (20 482 spécimens récoltés), les crustacés dominent très largement (19 496 individus, soit 81 %) ; les échinodermes (2 288), les mollusques (1 055), les cnidaires (551) fournissent respectivement 11, 5 et 3 % des captures, celles de bryozoaires (62), polychètes (25) et spongiaires (5) étant beaucoup plus faibles. Comme déjà indiqué plus haut, la dominance des crustacés est surtout due à la présence massive en quelques stations proches de la côte du caride *Nematopalaemon hastatus* (effectifs totaux de 7 538 exemplaires) et à la grande abondance sur les fonds vaseux du circalittoral côtier de la cigale *Scyllarus posteli* (3 521 individus).

2-1-1- La répartition verticale

Les histogrammes de répartition verticale des 58 espèces les plus communes figurent en annexe 1. La valeur centrale de chaque espèce, calculée sur l'échelle des profondeurs, correspond au barycentre des distributions et sa position peut donc être indiquée sur chacun des histogrammes classés précisément dans l'ordre croissant des valeurs centrales, de l'espèce la plus littorale, l'astérie *Astropecten michaelsoni*, à la plus profonde, le bivalve *Venus chevreuxi*. Une ordination de l'ensemble des organismes le long du gradient profondeur est également obtenue (tableau III).

On peut observer, d'une part des invertébrés benthiques à répartition bathymétrique étendue :

- présents dans les trois étages (infralittoral, circalittoral côtier, circalittoral du large), l'alcyonaire *Metalcyonium violaceum*, le caride *Pontocaris cataphracta*, le pagure *Pagurus alatus*, les brachyours *Calappa peli*, *Sthenorhynchus lanceolatus*, les gastropodes *Sigaretus concavus*, *Phalium saburon*, *Tonna galea*, *Murex cornutus*, *Metula cumingi* ;

- peuplant essentiellement les deux étages les plus côtiers, le stomatopode *Squilla mantis*, le pagure *Dardanus pectinatus*, les brachyours *Portunus inaequalis*, *Machaerus oxyacantha*, le gastropode *Distorsio ridens*, l'astérie *Luidia atlantidea* ;

- se rencontrant dans tout le circalittoral, le stomatopode *Squilla cadenati*, le pénéide *Solenocera africana*, le pagure *Dardanus arrosor*, le brachyours *Raninoides bouvieri*, les gastropodes *Cymbium patulum*, *Philine aperta*, le bivalve *Cardita umbonata*, le crinoïde *Antedon dubenii*, les astéries *Astropecten irregularis*, *Luidia aciculata*, *Luidia heterozona* ;

d'autre part des organismes à répartition plus étroite pouvant être rattachés plus particulièrement à un étage ; on distinguera ainsi :

Tableau IV

Ordination des espèces le long du gradient teneur en lutites sur la base des valeurs centrales calculées pour ce facteur

Espèces	VC Lutites	Espèces	VC Lutites	Espèces	VC Lutites
<i>Albunea carabus</i>	2,5	<i>Trizopagurus caparti</i>	37,5	<i>Sicyonia galeata</i>	54,8
<i>Liocarcinus corrugatus</i>	2,5	<i>Goneplax rhomboides</i>	37,5	<i>Centrostephanus longispinus</i>	55,9
<i>Cassisi spinosa</i>	2,5	<i>Maia goltziana</i>	37,5	<i>Machaerus oxyacantha</i>	56,5
<i>Plagiobrissus jullieni</i>	2,5	<i>Herbstia condyliata</i>	37,5	<i>Hippolysmata hastatooides</i>	56,5
<i>Metapenaeopsis miersi</i>	3,1	<i>Pisa armata</i>	37,5	<i>Metula cumingi</i>	56,6
<i>Spiropagurus elegans</i>	3,3	<i>Inachus nanus</i>	37,5	<i>Pseudomyra mbizi</i>	56,6
<i>Epizoanthus senegambiensis</i>	7,2	<i>Inachus aguiari</i>	37,5	<i>Turris undatiruga</i>	56,7
<i>Dromia monodi</i>	8,2	<i>Cymatium trigonum</i>	37,5	<i>Squilla cadenati</i>	59,0
<i>Murex rosarium</i>	9,5	<i>Charonia nodifera</i>	37,5	<i>Distorsio ridens</i>	59,6
<i>Calappa rubroguttata</i>	10,6	<i>Murex bojadorensis</i>	37,5	<i>Astropecten michaelsoni</i>	60,1
<i>Diogenes ovatus</i>	11,4	<i>Margmella desjardini</i>	37,5	<i>Cavernularia mirifica</i>	60,3
<i>Pennatula rubra</i>	15,0	<i>Clavatula nifat</i>	37,5	<i>Raninoides bouvieri</i>	60,8
<i>Alcyonium laeve</i>	15,0	<i>Hydatina physis</i>	37,5	<i>Phos grateloupianus</i>	61,0
<i>Alima hieroglyphica</i>	15,0	<i>Philine scabra</i>	37,5	<i>Scyllarus caparti</i>	61,4
<i>Scyllarides herklotsi</i>	15,0	<i>Nucula sulcata</i>	37,5	<i>Inachus angolensis</i>	61,4
<i>Bursa pustulosa</i>	15,0	<i>Pecten jacobaeus</i>	37,5	<i>Anadara subglobosa</i>	61,5
<i>Petrochirus pustulatus</i>	15,3	<i>Diplodonta diaphana</i>	37,5	<i>Cancellaria cancellata</i>	62,2
<i>Balanophyllia floridana</i>	16,0	<i>Tethyaster subinermis</i>	37,5	<i>Crassatella triquetra</i>	62,2
<i>Pteria atlantica</i>	16,7	<i>Luidia numidica</i>	37,5	<i>Veretillum cymomorium</i>	62,5
<i>Leptogorgia petechizans</i>	18,7	<i>Cupuladria cmariensis</i>	37,5	<i>Diogenes pugilator</i>	62,5
<i>Astropecten hupferi</i>	18,7	<i>Parapandalus narval</i>	37,6	<i>Capartiella longipes</i>	62,5
<i>Dardanus pectinatus</i>	19,5	<i>Murex cornutus</i>	38,2	<i>Turritella ligar</i>	62,5
<i>Luidia atlantidea</i>	19,8	<i>Trophon fusulus</i>	40,5	<i>Architectonica nobilis</i>	62,5
<i>Astropecten jarli</i>	20,9	<i>Eucidaris tribuloides</i>	41,0	<i>Cantharus fumosus</i>	62,5
<i>Brissopsis jarli</i>	21,9	<i>Diopatra neapolitana</i>	41,1	<i>Armina adami</i>	62,5
<i>Marionia pusa</i>	22,4	<i>Fimbria fimbria</i>	41,6	<i>Mactra nitida</i>	62,5
<i>Cymbium souliei</i>	22,9	<i>Metalcyonium violaceum</i>	42,2	<i>Mactra vitrea</i>	62,5
<i>Squilla aculeata calmani</i>	23,4	<i>Xenophora senegalensis</i>	42,7	<i>Scyllarus posteli</i>	63,0
<i>Echinaster sepositus</i>	23,4	<i>Clavatula diadema</i>	43,6	<i>Alcyonium altum</i>	63,6
<i>Callinectes pallidus</i>	23,4	<i>Marginella cincta</i>	43,7	<i>Clavatula muricata</i>	63,7
<i>Luidia aciculata</i>	24,4	<i>Schizaster edwardsi</i>	44,4	<i>Venus chevreuxi</i>	64,0
<i>Sthenorhynchus lanceolatus</i>	25,3	<i>Nassarius turbinus</i>	44,5	<i>Cardium costatum</i>	64,0
<i>Parthenope notialis</i>	25,4	<i>Comus genuanus</i>	44,5	<i>Cardita umbonata</i>	64,5
<i>Fusus caparti</i>	26,0	<i>Apiomithrax bocagei</i>	45,0	<i>Polynices fusca</i>	64,8
<i>Ophiopsis affinis</i>	26,0	<i>Genota mitraeformis</i>	45,0	<i>Phalium saburon</i>	65,5
<i>Sternodromia spinirostris</i>	26,7	<i>Natica fanel</i>	45,6	<i>Paguristes cuanensis</i>	65,8
<i>Calliostoma hermandezi</i>	26,9	<i>Calappa peli</i>	45,9	<i>Pteroides morbosus</i>	67,1
<i>Homola barbata</i>	28,7	<i>Macropipus rugosus</i>	46,2	<i>Sigaretus concavus</i>	68,1
<i>Portunus inaequalis</i>	29,1	<i>Philyra laevidorsalis</i>	46,2	<i>Clavatula lelieuri</i>	68,3
<i>Narcissia canariensis</i>	29,8	<i>Portunus validus</i>	46,6	<i>Chloeia viridis</i>	69,1
<i>Ilia spinosa</i>	30,9	<i>Cardium caparti</i>	46,9	<i>Bursa marginata</i>	69,1
<i>Murex varius</i>	31,4	<i>Cronius ruber</i>	47,0	<i>Armina bayeri</i>	72,9
<i>Astropartus mediterraneus</i>	31,9	<i>Nematopalaemon hastatus</i>	47,2	<i>Alpheus floridanus africanus</i>	74,7
<i>Luidia heterozona</i>	32,0	<i>Tudicla afra</i>	48,5	<i>Hermodice carunculata</i>	75,4
<i>Squilla mantis</i>	32,1	<i>Solenocera africana</i>	48,5	<i>Macropodia spinusola</i>	77,9
<i>Dardanus arrosor</i>	32,1	<i>Phyllodorippe armata</i>	48,6	<i>Pecten exoticus</i>	83,3
<i>Macropodia gilsoni</i>	32,1	<i>Philine aperta</i>	49,6	<i>Paguristes viridis</i>	87,5
<i>Tonna galea</i>	33,2	<i>Medorippe lanata</i>	49,7	<i>Pagurus triangularis</i>	87,5
<i>Cymbium glans</i>	33,6	<i>Hippoporidra senegambiensis</i>	50,3	<i>Monodactylus rectifrons</i>	87,5
<i>Antedon dubenii</i>	33,9	<i>Pagurus mbizi</i>	50,4	<i>Turritella annulata</i>	87,5
<i>Pleurobranchaea gela</i>	34,7	<i>Drillia rosacea</i>	50,5	<i>Polynices grossularia</i>	87,5
<i>Anadara corbuloides</i>	35,0	<i>Alcyonium monodi</i>	51,4	<i>Natica collaria</i>	87,5
<i>Astropecten irregularis</i>	35,1	<i>Paguristes mauritanicus</i>	52,2	<i>Sigaretus bifasciatus</i>	87,5
<i>Pontocaris cataphracta</i>	36,8	<i>Pitar elata</i>	52,7	<i>Turris consociata</i>	87,5
<i>Ficulina ficus</i>	37,5	<i>Pagurus alatus</i>	53,0	<i>Modiolus lulat</i>	87,5
<i>Thenea muricata</i>	37,5	<i>Aphrodita alta</i>	53,7	<i>Modiolus stultorum</i>	87,5
<i>Pontogenia chrysocoma</i>	37,5	<i>Lathyrus filiosus</i>	54,5	<i>Ophiacantha angolensis</i>	87,5
<i>Maldane decorata</i>	37,5	<i>Turris similis</i>	54,5	<i>Hemiodema gorensis</i>	87,5
<i>Processa borboronica</i>	37,5	<i>Cymbium patulum</i>	54,8		

- des espèces de l'étage infralittoral, le zoanthaire *Epizoanthus senegambiensis*, le caride *Nematopalaemon hastatus*, les pagures *Diogenes ovatus*, *Petrochirus pustulatus*, les brachyourses *Phyllodorippe armata*, *Calappa rubroguttata*, *Portunus validus*, *Callinectes pallidus*, *Apiomithrax bocagei*, l'astérie *Astropecten michaelsoni* ;

- des espèces de l'étage circalittoral côtier, le pénéide *Sicyonia galeata*, les cigales *Scyllarus caparti*, *Scyllarus posteli*, le pagure *Paguristes mauritanicus*, les brachyourses *Sternodromia spinirostris*, *Medorippe lanata*, *Macropipus rugosus*, le gastropode *Xenophora senegalensis*, le bryozoaire *Hippoporidra senegambiensis*.

- des espèces de l'étage circalittoral du large, le brachyourses *Inachus angolensis*, les bivalves *Cardium caparti* et *Venus chevreuxi*.

2-1-2- La répartition selon la nature du sédiment

De la même façon les 58 espèces les plus communes sont représentées sur des histogrammes en fonction de leur abondance dans chaque catégorie sédimentaire définie par son taux de lutites. Dans la figuration il est également tenu compte de la fraction organogène (annexe 2). Le calcul de la valeur centrale de chacune des espèces sur l'échelle des lutites permet de pratiquer leur ordination (tableau IV) et de classer les histogrammes de l'espèce la plus sabulicole, le zoanthaire *Epizoanthus senegambiensis*, à la plus vasicole, le gastropode *Sigaretus concavus*.

Parmi ces 58 espèces, de nombreuses sont tolérantes vis à vis de la nature du sédiment et 17 d'entre elles sont présentes sur toute l'échelle granulométrique, les plus ubiquistes étant probablement le crabe *Portunus inaequalis* et le gastropode *Tonna galea*. Les milieux de sable pur sont évités par 38 invertébrés et seulement cinq d'entre eux y trouvent leur biotope préférentiel : le zoanthaire *Epizoanthus senegambiensis* déjà cité, les brachyourses *Sternodromia spinirostris*, *Calappa rubroguttata*, les pagures *Diogenes ovatus* et *Petrochirus pustulatus*. Les crevettes carides *Parapandalus narval*, *Pontocaris cataphracta*, les pagures *Dardanus arrosor*, *Dardanus pectinatus*, les brachyourses *Ilia spinosa*, *Callinectes pallidus*, *Macropodia gilsoni*, *Sthenorhynchus lanceolatus*, *Parthenope notialis*, le crinoïde *Antedon dubenii*, les astéries *Luidia atlantidea* et *Luidia heterozona* peuplent surtout les fonds modérément envasés, sables vaseux et vases très sableuses. Parmi les espèces les plus vasicoles il faut citer les cigales *Scyllarus caparti*, *Scyllarus posteli*, les brachyourses *Raninoides bouvieri*, *Inachus angolensis*, les gastropodes *Sigaretus concavus*, *Phalium saburon*, les bivalves *Cardita umbonata*, *Venus chevreuxi*, l'astérie *Astropecten michaelsoni*, l'oursin *Centrostephanus longispinus*.

Ces histogrammes font ressortir un autre aspect intéressant de l'écologie des organismes benthiques en relation avec la structure du sédiment ; il apparaît en effet que certains ont une préférence marquée pour les substrats envasés organogènes ; c'est le cas du caride *Parapandalus narval*, du pagure *Dardanus arrosor*, des brachyourses *Macropodia gilsoni*, *Sthenorhynchus lanceolatus*, *Parthenope notialis*, du crinoïde *Antedon dubenii*, des astéries *Luidia aciculata*, *Luidia heterozona* (espèces des sables vaseux et vases très sableuses), du brachyourses *Macropipus rugosus*, de l'oursin *Centrostephanus longispinus* (espèces des vases sableuses). À l'inverse, quelques invertébrés évitent totalement ou presque ces sédiments hétérogènes : les pagures *Paguristes mauritanicus*, *Pagurus mbizi*, le gastropode *Philine aperta*, le bivalve *Cardita umbonata*, l'astérie *Astropecten michaelsoni*.

2-2- LES PEUPELEMENTS

La mise en évidence des unités bionomiques est recherchée en comparant les résultats obtenus par les deux types d'analyse, l'analyse des correspondances et l'analyse de gradient, toutes deux suivies d'une analyse hiérarchique.

2-2-1- Analyse factorielle des correspondances

Les pourcentages d'inertie extraits par les quatre premiers axes principaux sont respectivement 9,25 ; 7,12 ; 5,47 ; 4,35 (S = 26,19), valeurs couramment obtenues pour des matrices de cette taille (176 x 89). Les plus fortes contributions (tableau V) à l'axe 1 sont le fait d'espèces infralittorales vasicoles à forts effectifs : les crevettes carides *Nematopalaemon hastatus* et *Hippolysmata hastatoïdes*, l'astérie *Astropecten michaelsoni*, les brachyourses *Phyllodorippe armata* et *Apiomithrax bocagei*. Parmi les espèces structurantes de l'axe 2 on note, outre la présence de *Nematopalaemon hastatus* et *Hippolysmata hastatoïdes*, de nombreuses autres espèces infralittorales, la plupart plutôt sabulicoles : le zoanthaire *Epizoanthus senegambiensis*, le pénéide *Metapenaeopsis miersi*, les pagures *Diogenes ovatus*, *Dardanus pectinatus*, *Spiropagurus elegans*, *Petrochirus pustulatus*, le crabe *Portunus inaequalis*, l'astérie *Luidia atlantidea*. Sont prépondérants sur l'axe 3 des organismes du circalittoral côtier abondants sur les vases sableuses et les vases, les cigales *Scyllarus posteli*, *Scyllarus caparti*, le pénéide *Sicyonia galeata* ou des espèces communes sur les fonds organogènes envasés à la limite du circalittoral côtier et du circalittoral du large, le brachyours *Parthenope notialis* et l'astérie *Luidia heterozona*. Enfin, contribuent le plus à l'axe 4 les espèces de bas de plateau : les brachyourses *Inachus angolensis*, *Pseudomyra mbizi*, le bivalve *Venus chevreuxi*.

Tableau V

Analyse factorielle des correspondances, contributions les plus élevées (espèces) aux quatre premiers axes principaux

Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
<i>N. hastatus</i> 15,8	<i>E. senegambiensis</i> 12,2	<i>S. posteli</i> 8,8	<i>I. angolensis</i> 19,6
<i>H. hastatoïdes</i> 8,1	<i>D. ovatus</i> 8,1	<i>S. caparti</i> 4,7	<i>V. chevreuxi</i> 8,9
<i>A. michaelsoni</i> 6,2	<i>P. inaequalis</i> 6,7	<i>L. heterozona</i> 4,5	<i>Ps. mbizi</i> 5,6
<i>Ph. armata</i> 4,9	<i>N. hastatus</i> 6,1	<i>P. notialis</i> 4,2	<i>O. affinis</i> 4,1
<i>A. bocagei</i> 4,6	<i>C. rubroguttata</i> 6,0	<i>S. galeata</i> 4,1	<i>E. tribuloides</i> 3,3
<i>C. mirifica</i> 3,0	<i>M. miersi</i> 4,3	<i>O. affinis</i> 3,9	<i>E. senegambiensis</i> 3,2
<i>C. pallidus</i> 3,0	<i>H. hastatoïdes</i> 3,9	<i>E. senegambiensis</i> 3,4	<i>C. umbonata</i> 2,6
<i>L. heterozona</i> 2,9	<i>L. atlantidea</i> 3,9	<i>E. tribuloides</i> 2,7	<i>A. dubenii</i> 2,0
<i>P. inaequalis</i> 2,5	<i>D. pectinatus</i> 3,7	<i>S. spirostris</i> 2,6	<i>A. mediterraneus</i> 2,0
<i>P. exoticus</i> 2,5	<i>S. elegans</i> 3,6	<i>A. mediterraneus</i> 2,5	<i>C. rubroguttata</i> 1,9
<i>P. validus</i> 2,3	<i>P. pustulatus</i> 2,9	<i>I. angolensis</i> 2,2	<i>S. galeata</i> 1,8
<i>I. angolensis</i> 2,1	<i>I. angolensis</i> 2,1	<i>C. longispinus</i> 2,2	<i>P. notialis</i> 1,7
<i>C. costatum</i> 2,1	<i>T. ligar</i> 1,6	<i>M. oxyacantha</i> 2,1	<i>L. aciculata</i> 1,7
<i>Ps. mbizi</i> 1,7	<i>S. mantis</i> 1,5	<i>M. lanata</i> 1,9	<i>Pi. armata</i> 1,6
<i>S. africana</i> 1,6	<i>M. rugosus</i> 1,4	<i>M. rugosus</i> 1,9	<i>Pa. mbizi</i> 1,4
<i>T. ligar</i> 1,6	<i>C. costatum</i> 1,4	<i>L. aciculata</i> 1,9	<i>F. caparti</i> 1,4
<i>C. longispinus</i> 1,6	<i>Ps. mbizi</i> 1,3	<i>D. arrosor</i> 1,8	<i>S. mantis</i> 1,2
<i>S. edwardsi</i> 1,6	<i>P. exoticus</i> 1,3	<i>P. armata</i> 1,7	<i>S. elegans</i> 1,2
<i>C. rubroguttata</i> 1,4	<i>A. michaelsoni</i> 1,3	<i>N. canariensis</i> 1,7	<i>S. lanceolatus</i> 1,1
<i>M. vitrea</i> 1,3	<i>C. mirifica</i> 1,2	<i>D. ovatus</i> 1,6	<i>M. lanata</i> 1,0
<i>E. senegambiensis</i> 1,1	<i>A. hupferi</i> 1,2	<i>V. chevreuxi</i> 1,5	<i>M. rugosus</i> 1,0
<i>D. pugilator</i> 1,1	<i>A. subglobosa</i> 1,0	<i>P. mauritanicus</i> 1,3	<i>N. canariensis</i> 1,0
<i>P. laevidorsalis</i> 1,1		<i>F. caparti</i> 1,2	
<i>A. subglobosa</i> 1,0		<i>P. narval</i> 1,1	
		<i>C. rubroguttata</i> 1,1	
		<i>P. saburon</i> 1,0	
		<i>C. caparti</i> 1,0	

La hiérarchie met en évidence (figure 3) trois grands groupes notés I, II, III que l'on peut associer, avec quelques nuances, à chacun des grands étages de la zone d'étude, infralittoral, circalittoral côtier, circalittoral du large, chacun de ces groupes se subdivisant en deux sous-ensembles.

Le sous-groupe IA rassemble des relevés obtenus sur les fonds les plus côtiers (20-32 m) et les plus sableux où la faune est dominée (en termes d'abondance et de fréquence) par les espèces infralittorales sabulicoles et sabulicoles tolérantes : le zoanthaire *Epizoanthus senegambiensis*, le pénéide *Metapenaeopsis miersi*, les pagures *Diogenes ovatus*, *Dardanus pectinatus*, *Spiropagurus elegans*, les brachyours *Calappa rubroguttata*, *Portunus inaequalis*, *Callinectes pallidus*.

Les traits représentés dans le sous-groupe IB sont obtenus eux aussi entre 20 et 32 m, mais sur des sédiments envasés (vases très sableuses à vases). Les espèces qui dominent ont des affinités vasicoles : les carides *Nematopalaemon hastatus*, *Hippolysmata hastatoides*, les brachyours *Phyllodorippe armata*, *Portunus validus*, *Apiomithrax bocagei*, le bivalve *Pecten exoticus*, l'astérie *Astropecten michaelsoni*.

Le sous-groupe IIA réunit des prélèvements obtenus de 26 à 52 m et surtout de 38 à 44 m (20 récoltes sur 29), c'est à dire dans la frange la plus côtière de l'étage circalittoral côtier. Tous les types de sédiments sont rencontrés, avec prédominance des vases très sableuses, des vases sableuses et des vases. Dans les stations les plus littorales (C2, D3, F3, G3), la faune est constituée par un mélange de formes infralittorales (les crabes *Phyllodorippe armata*, *Portunus validus*, *Apiomithrax bocagei*, l'astérie *Astropecten michaelsoni*) et du circalittoral côtier. Sur certains fonds sableux ou faiblement envasés (A4, A5, A6, B5) des espèces sabulicoles de l'infralittoral (le zoanthaire *Epizoanthus senegambiensis*, le pénéide *Metapenaeopsis miersi*, le pagure *Petrochirus pustulatus*, le brachyoure *Calappa rubroguttata*) viennent se mêler à la faune du circalittoral côtier ; c'est également sur ces fonds que l'on relève la présence des échinodermes *Astropecten jarli*, *Echinaster sepositus*, *Eucidaris tribuloides*, beaucoup plus communs et abondants sur le vaste plateau continental de la Guinée où les substrats sableux dominant largement (LE LOEUFF, 1993). Les espèces dominantes de ce sous-ensemble comprennent les cigales *Scyllarus posteli*, *Scyllarus caparti*, le pénéide *Sicyonia galeata*, le stomatopode *Squilla mantis*, les crabes *Medorippe lanata*, *Macropipus rugosus*, *Sternodromia spinirostris*, *Sthenorhynchus lanceolatus*, *Machaerus oxyacantha*, l'alcyonaire *Metalcyonium violaceum*, le gastropode *Xenophora senegalensis*.

Les récoltes du sous-groupe IIB se situent entre 44 et 62 m mais surtout à 50 et 56 m (étage circalittoral côtier) sur vases très sableuses, vases sableuses et le plus souvent vases. Parmi les espèces dominantes, à côté des cigales *Scyllarus posteli*, *Scyllarus caparti*, des brachyours *Sternodromia spinirostris*, *Medorippe lanata*, toujours notablement présents, figurent aussi le stomatopode *Squilla cadenati*, le pénéide *Solenocera africana*, les pagures *Paguristes mauritanicus*, *Pagurus alatus*, le crabe *Pseudomyra mbizi*, les gastropodes *Phalium saburon*, *Cymbium patulum*, *Fimbria fimbria*, le bivalve *Cardita umbonata*, l'astérie *Luidia heterozona*.

les prélèvements du sous-groupe IIIA sont obtenus, à une exception près (E6), de 56 à 68 m, c'est à dire à la limite des étages circalittoral côtier et circalittoral du large, sur des fonds en majorité organogènes (10 sur 16, les six autres se partageant entre vases sableuses et vases). Dans une faune riche en espèces largement dominée par l'astérie *Luidia heterozona*, on relève parmi les autres invertébrés benthiques souvent présents en quantités notables, le stomatopode *Squilla cadenati*, le pénéide *Solenocera africana*, le caride *Parapandalus narval*, les pagures *Dardanus arrosor*, *Pagurus*

Figure 3

Partition résultant de l'application d'une hiérarchie (du moment d'ordre deux) aux coordonnées des prélèvements dans l'espace des quatre premiers axes principaux de l'analyse des correspondances

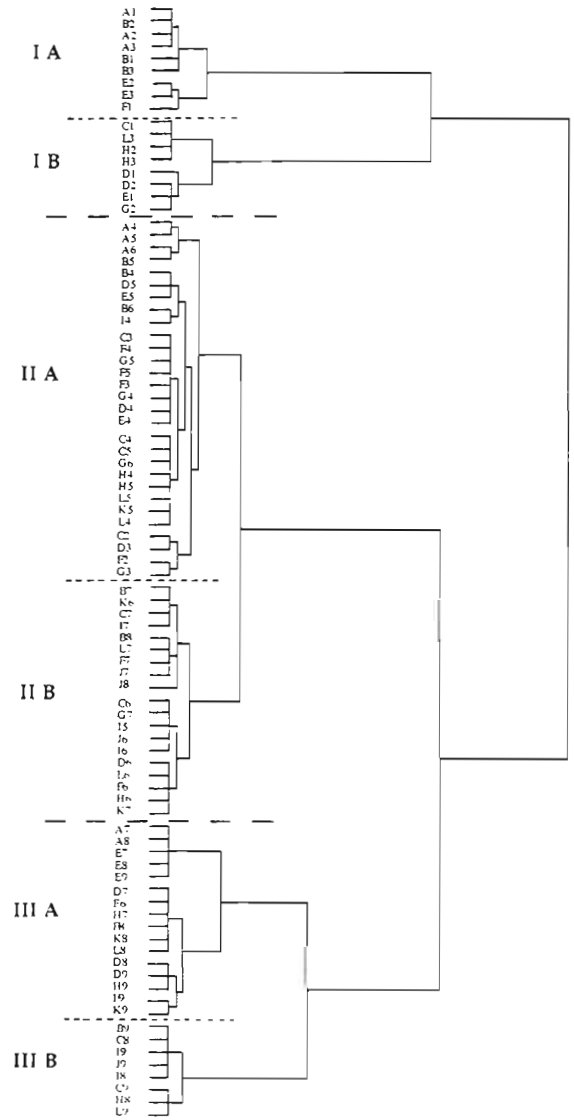
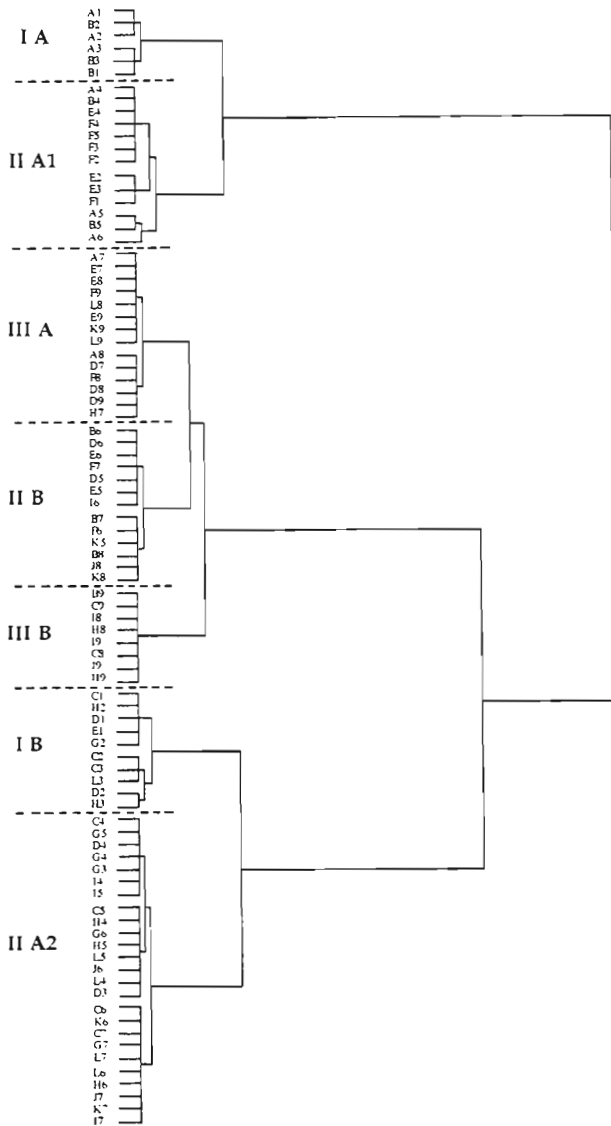


Figure 4

Partition résultant de l'application d'une hiérarchie (du moment d'ordre deux) aux valeurs faunistiques des prélèvements dans le plan lutites/profondeur de l'analyse de gradient

alatus, les brachyourses *Pseudomyra mbizi*, *Medorippe lanata*, *Parthenope notialis*, *Inachus angolensis*, *Macropodia gilsoni*, le gastropode *Cymbium patulum*, le bivalve *Cardium caparti*, l'ophiure *Ophiolepis affinis*, les astéries *Astropecten irregularis*, *Luidia aciculata*, *Narcissia canariensis*, l'oursin *Centrostephanus longirostris*. Certaines de ces espèces sont aussi présentes dans le sous-groupe IIB mais l'on retrouve surtout ici la plupart de celles qui montrent des affinités pour les fonds organogènes. Enfin il faut signaler que quelques exemplaires d'espèces dont le véritable biotope se situe plus bas sur le plateau continental, voire sur le talus, apparaissent dans ce sous-groupe IIIA ; il s'agit en particulier du spongiaire *Thenea muricata*, du pennatulaire *Veretillum cynomorium*, du caride *Processa borboronica*, du pagure *Trizopagurus caparti*, des brachyourses *Goneplax rhomboides*, *Maia goltziana*, *Pisa armata*, des gastropodes *Marginella desjardini*, *Charonia nodifera*, de l'ophiure *Astropartus mediterraneus*.

Le sous-groupe IIIB réunit des observations à 62 et 68 m sur vases sableuses et vases ; on peut donc considérer qu'il se situe dans l'étage circalittoral du large. La faune, relativement pauvre en espèces, est toujours dominée par le brachyourses *Inachus angolensis*, régulièrement accompagné d'un autre crabe, *Pseudomyra mbizi*, et du bivalve *Venus chevreuxi*, tous trois vasicoles. Sont également souvent présents le pénéide *Solenocera africana* et l'astérie *Luidia heterozona*.

2-2-2- Analyse de gradient

Les valeurs faunistiques attachées aux prélèvements (tableau VI) sont les barycentres des valeurs centrales des espèces identifiées dans ces prélèvements ; deux valeurs sont calculées, sur l'échelle des profondeurs et sur celle du taux de lutites, connus pour être deux des facteurs essentiels de la répartition des espèces et des peuplements benthiques ; chaque observation peut donc être représentée dans le plan profondeur/lutites et une analyse hiérarchique être appliquée dans cet espace à deux dimensions (figure 4).

L'analyse de gradient distingue elle aussi trois grands groupes dans lesquels des subdivisions sont établies qui permettent d'identifier sept sous-groupes. Pour utiliser une notation analogue à celle adoptée dans le cas de l'analyse des correspondances, ce qui facilitera la compréhension du texte, on désigne par les chiffres romains I, II, III les ensembles qui se situent respectivement dans les étages infralittoral, circalittoral côtier, circalittoral du large, et par les lettres A et B les structures qui se rapprochent de celles mises en évidence précédemment.

Dans le premier groupe on retrouve le sous-groupe IA, limité cependant aux récoltes sur fonds sableux et sablo-vaseux de l'infralittoral des radiales A et B, en compagnie d'un ensemble qui sera désigné par IIA1 dans la mesure où la plupart de ses éléments appartiennent au sous-groupe IIA de l'analyse des correspondances ; il s'agit en fait de prélèvements sur substrats sableux ou peu envasés du haut circalittoral côtier (26-44 m) où dominent des espèces à affinités modérées pour les vases comme le stomatopode *Squilla mantis*, le pagure *Dardanus pectinatus*, les brachyourses *Sternodromia spinirostris*, *Portunus inaequalis*, l'astérie *Luidia atlantidea* ; viennent s'y ajouter les récoltes E2, E3 et F1, précédemment dans IA (analyse des correspondances) dont la faune manifeste un caractère plus vasicole ou plus profond avec notamment la présence du stomatopode *Squilla mantis*, des crabes *Phyllodorippe armata*, *Macropipus rugosus*, *Apiomithrax bocagei*, de l'astérie *Astropecten michaelsoni*.

Un second groupe peut être subdivisé en trois sous-ensembles notés IIIA, IIB, IIIB.

Dans le cas de IIIA et IIIB, on retrouve, à quelques détails près, les résultats obtenus par l'analyse des correspondances. En IIIB (vases du circalittoral du large) il y a simplement, par rapport au choix précédent, rattachement du prélèvement H9 et détachement de L9 ; ces changements sont dus à la présence en grand nombre (400) de l'oursin vasicole *Centrostephanus longispinus* dans le premier, et à celle de l'astérie *Luidia heterozona*, dominante dans le second, l'utilisation de données transformées dans l'analyse des correspondances gommant l'importance des valeurs d'effectifs.

Tableau VI

Valeurs faunistiques des prélèvements sur les gradients profondeur et teneur en lutites

Prélèvement	VF Profondeur	VF Lutites	Prélèvement	VF Profondeur	VF Lutites
A1	25,9	14,0	F1	25,2	38,1
A2	24,8	10,2	F2	34,6	41,8
A3	33,0	20,5	F3	37,6	40,3
A4	38,6	32,4	F4	38,8	38,9
A5	40,8	24,7	F5	38,2	37,6
A6	51,7	29,1	F6	47,1	51,2
A7	55,3	33,5	F7	51,4	45,9
A8	55,9	40,4	F8	54,9	39,0
			F9	56,9	35,9
B1	25,2	21,7			
B2	26,8	13,4	G2	22,9	47,1
B3	32,8	19,8	G3	36,4	52,8
B4	42,8	36,2	G4	39,0	55,0
B5	42,6	28,7	G5	39,9	53,8
B6	49,1	46,0	G6	41,0	56,4
B7	49,3	51,6	G7	44,4	60,2
B8	51,0	49,2			
B9	61,3	55,1	H2	27,4	46,2
			H3	27,8	57,3
C1	25,9	46,4	H4	40,3	57,5
C2	33,7	49,3	H5	40,5	58,7
C3	36,0	48,6	H6	44,9	56,1
C4	39,9	53,1	H7	55,6	44,3
C5	40,0	57,3	H8	62,8	60,1
C6	42,0	61,2	H9	64,1	52,6
C7	45,0	61,4			
C8	57,8	51,8	I4	43,4	53,2
C9	62,0	55,7	I5	42,8	51,4
			I6	44,1	48,5
D1	22,6	49,1	I7	51,4	57,4
D2	25,4	57,9	I8	59,5	57,1
D3	39,1	60,1	I9	62,3	57,7
D4	38,8	52,5			
D5	47,5	41,4	J6	42,0	57,9
D6	49,4	44,3	J7	45,9	58,6
D7	55,8	41,7	J8	54,1	48,9
D8	58,5	43,0	J9	59,3	51,8
D9	57,7	42,9			
			K5	47,4	51,7
E1	22,8	47,4	K6	43,0	62,1
E2	29,6	32,2	K7	46,3	58,1
E3	29,4	30,0	K8	52,9	50,8
E4	39,2	39,4	K9	59,1	38,1
E5	43,9	44,4			
E6	51,2	46,6	L3	31,6	53,3
E7	55,4	35,6	L4	41,2	58,0
E8	56,5	35,4	L5	40,8	58,4
E9	58,1	36,7	L6	43,0	60,0
			L7	44,6	59,7
			L8	56,3	36,8
			L9	59,5	38,2

Dans le sous-groupe IIIA, peu de changements sont également à noter ; outre l'apparition de L9, on constate seulement le glissement de E6 et K8 dans le sous-groupe suivant, IIB ; la faune de ces deux traits est certes intermédiaire entre celle typique de l'étage circalittoral côtier (l'alcyonaire *Metalcyonium violaceum*, la cigale *Scyllarus posteli*, le pagure *Pagurus alatus*, le brachyoure *Medorippe lanata* notamment) et celle des fonds organogènes envasés (le pagure *Dardanus arrosor*, les astéries *Luidia aciculata*, *Luidia heterozona*) , mais la première l'emporte en terme d'abondance des espèces.

Le sous-groupe IIB rassemble plusieurs observations qui figuraient déjà dans l'ensemble de même nom de l'analyse des correspondances : B7, B8, D6, F6, F7, I6, J8, auxquelles viennent s'ajouter comme on vient de le voir E6 et K8, ainsi que B6, D5, E5 et K5 classées par les correspondances en IIA. Un certain nombre de caractères sont communs à ces prélèvements obtenus de 44 à 62 m sur fonds envasés allant des sables vaseux aux vases ; tout d'abord leur richesse faunistique, notamment en petits mollusques (Naticidae, Nassidae, Turridae), ensuite la présence de nombreuses espèces du circalittoral côtier (par exemple le pénéide *Solenocera africana*, les cigales *Scyllarus caparti*, *Scyllarus posteli*, les pagures *Paguristes mauritanicus*, *Pagurus mbizi*, les brachyoures *Medorippe lanata*, *Pseudomyra mbizi*, *Ilia spinosa*, les gastropodes *Philine aperta*, *Fimbria fimbria*, l'astérie *Luidia heterozona*, l'oursin *Centrostephanus longispinus*) mais sans qu'il y ait dominance de l'une ou l'autre.

Enfin le troisième grand groupe comprend deux sous-ensembles désignés par IB et IIA2.

IB est pratiquement identique à la même unité identifiée par l'analyse des correspondances à laquelle viennent se rattacher les récoltes C2 et C3 à faune composite (infralittorale et circalittorale côtière), précédemment incluses dans le groupe IIA des correspondances. Il correspond donc aux fonds les plus envasés de l'infralittoral.

IIA2 est composé, à parts sensiblement égales, d'observations rattachées précédemment aux ensembles IIA (C4, C5, D3, D4, G3, G4, G5, G6, H4, H5, I4, L4, L5) et IIB (C6, C7, G7, H6, I5, I7, J6, J7, K6, K7, L6, L7), obtenues sur les substrats envasés du circalittoral côtier (32-56 m) dominés par les cigales *Scyllarus posteli*, *Scyllarus caparti*, les autres espèces importantes étant le pénéide *Sicyonia galeata*, les brachyoures *Medorippe lanata*, *Macropipus rugosus*, *Sternodromia spinirostris*.

3- DISCUSSION

3-1- LES ESPÈCES ET LEUR RÉPARTITION

Un premier travail sur l'épifaune benthique de grande taille (LE LOEUFF & INTÈS, 1968) a déjà permis de réunir des informations sur l'écologie de nombreuses espèces présentes dans le matériel biologique étudié ici. Les résultats obtenus aujourd'hui confirment ces premières conclusions en étant cependant plus précis et plus détaillés dans la mesure où la gamme de biotopes prospectés est plus étendue. On dispose également d'observations récentes sur le benthos du plateau continental de la Guinée (LE LOEUFF, 1993) qui permettent, parce que réalisés dans un milieu très différent du contexte ivoirien, d'utiles comparaisons.

Parmi les espèces des sables et sables vaseux infralittoraux, les crabes *Callinectes pallidus*, *Calappa rubroguttata*, le pagure *Petrochirus pustulatus*, d'abord considérés (LE LOEUFF & INTÈS, 1968) comme indifférents à la nature du sédiment, sont en fait des sabulicoles tolérants, de même que l'astérie *Luidia atlantidea* précédemment placée parmi les vasicoles ; on a pu également le constater en Guinée où *Calappa*, *Petrochirus* et *Luidia* sont abondants sur les fonds sableux, entre 20 et 35 m pour les deux premiers, 40 et 50 m pour le troisième, *Callinectes* restant cantonné sur les petits fonds où il doit supporter un certain envasement.

Dans le groupe des vasicoles de l'infralittoral, les crabes *Phyllodorippe armata* et *Portunus validus*, considérés comme indifférents vis à vis du sédiment, sont en fait des vasicoles tolérants. Dans le circalittoral côtier, le brachyoure *Sternodromia spinirostris* est plutôt sabulicole tolérant que vasicole, comme précédemment observé ; ainsi qu'on peut le constater (annexe 2) il évite absolument les fonds les plus littoraux (eaux chaudes et parfois dessalées) et à Grand-Bassam, au-delà de 30 m, comme tous les fonds sont envasés, il ne pouvait être présent sur sable ; en revanche, en Guinée, il est très abondant sur tous les substrats sableux du circalittoral côtier. Considérés d'abord comme indifférents au substrat, le pénéide *Sicyonia galeata* et le gastropode *Distorsio ridens* apparaissent plutôt comme des vasicoles.

Une espèce est rencontrée avec une répartition très différente de celle précédemment observée ; il s'agit du pagure *Pagurus cuanensis* qui n'était présent à Grand-Bassam qu'à 200 m et qui n'est signalé en Guinée qu'entre 150 et 200 m, alors qu'il apparaît ici, il est vrai en saison d'upwelling, au moment où les eaux sont froides sur tout le plateau, dans des traits à 38 et 44 m sur des sédiments très vaseux. En fait ces captures restent dans l'intervalle de répartition verticale connue de ce pagure en Afrique de l'Ouest (plateau continental au-delà de 30 m, FOREST, 1955, 1961, 1966) alors qu'il est plus littoral à des latitudes plus septentrionales, en Europe de l'Ouest (10-30 m). Toutes ces observations tendent à montrer que *Pagurus cuanensis* fréquente des substrats vaseux et évite les eaux "guinéennes" (BERRIT, 1973) chaudes et dessalées.

Par rapport à l'analyse de 1968, le progrès le plus notable dans la connaissance de l'écologie des espèces est la mise en évidence de celles qui affichent une affinité pour le détritique organogène envasé. C'est notamment le cas (annexe 2) du pagure *Dardanus arrosor*, des crabes *Macropodia gilsoni*, *Parthenope notialis*, des astéries *Luidia aciculata*, *Luidia heterozona*. L'utilisation de l'analyse de gradient a aussi permis de pratiquer l'ordination des espèces sur l'échelle des facteurs profondeur et teneur en lutites (tableaux IV et V), qui peut être rapprochée de celles déjà obtenues pour l'endofaune (LE LOEUFF & INTÈS, 1993).

La pratique du chalutage de nuit a eu pour conséquence la récolte d'espèces dont l'activité est essentiellement nocturne, qui n'étaient pas présentes dans les précédentes listes faunistiques (les crevettes *Solenocera africana*, *Parapandalus narval*), ou en très faible abondance (le caride *Pontocaris cataphracta*, le crabe *Raninoides bouvieri*). De plus l'utilisation d'un plus faible maillage associé à un train de pêche qui labore davantage les fonds a eu pour effet de collecter des invertébrés de plus petite taille susceptibles de s'enfouir quelque peu dans le sédiment ; c'est le cas en particulier des pagures *Paguristes mauritanicus*, *Pagurus mbizi*, du brachyoure *Macropodia gilsoni*, du gastropode *Metula cumingi*, du bivalve *Cardita umbonata* ainsi que de nombreuses espèces moins communes. Au total l'inventaire faunistique s'enrichit de 66 espèces supplémentaires par rapport à la liste de 1968.

Les conclusions tirées de la comparaison entre faune de la Guinée et faune de la Côte-d'Ivoire au large de Grand-Bassam (LE LOEUFF, 1993) restent pour l'essentiel valables. On notera seulement la présence dans quelques traits sur des fonds peu envasés du circalittoral côtier de la Côte-d'Ivoire, d'espèces beaucoup plus répandues en Guinée comme les astéries *Astropecten jarli*, *Luidia numidica*, *Narcissia canariensis*.

3-2- LES PEUPELEMENTS

Les résultats obtenus par l'analyse des correspondances et l'analyse de gradient sont peu différents. Les correspondances tendent cependant à mieux révéler la différenciation climatique : le premier niveau d'arborescence de la hiérarchie (figure 3) distingue les peuplements des trois étages, infralittoral, circalittoral côtier, circalittoral du large, et les figures 5 et surtout 8 indiquent que l'axe 1 représente la profondeur et l'axe 2 la nature du sédiment ; en revanche l'ordination obtenue par l'analyse de gradient tend d'abord à privilégier les affinités vis à vis du sédiment (figure 4).

À partir de ces résultats et après examen de la composition faunistique des traits pour lesquels des divergences ont été relevées dans l'une et l'autre méthode, on a choisi de distinguer sept unités bionomiques :

- (1) un peuplement des sables et sables vaseux de l'infralittoral (A1, A2, A3, B1, B2, B3, E2, E3) ;
- (2) un peuplement des fonds envasés (vases très sableuses à vases) de l'infralittoral (C1, C2, D1, D2, E1, F1, G2, H2, H3, L3) ;
- (3) un peuplement des fonds modérément envasés (sables vaseux, vases très sableuses) du haut circalittoral côtier (A4, A5, B4, B5, E4, F2, F3, F4, F5) ;
- (4) un peuplement des vases du circalittoral côtier (C3, C4, C5, C6, C7, D3, D4, G3, G4, G5, G6, G7, H4, H5, H6, I4, I5, J6, J7, K6, K7, L4, L5, L6, L7) ;
- (5) un peuplement de fonds moyennement envasés du bas circalittoral côtier (B6, B7, B8, D5, D6, E5, E6, F6, F7, I6, I7, J8, K5, K8) ;
- (6) un peuplement des fonds détritiques organogènes envasés, à la limite circalittoral côtier-circalittoral du large (A6, A7, A8, D7, D8, D9, E7, E8, E9, F8, F9, H7, K9, L8, L9) ;
- (7) Un peuplement des vases du circalittoral du large (B9, C8, C9, H8, H9, I8, I9, J9).

D'un strict point de vue bionomique et si l'on se réfère aux précédentes études consacrées à l'endofaune du plateau continental de la Côte-d'Ivoire (LE LOEUFF & INTÈS, 1993), les unités (1), (2), (3), (6), (7) correspondent à de véritables communautés (PÉRÈS, 1961 ; MILLS, 1969), caractérisées par une faune bien particulière vivant dans un milieu bien déterminé. En revanche, les unités (4) et (5) ont sensiblement la même composition faunistique et la différence entre les biotopes n'est pas très nette a priori. L'ensemble correspond à la communauté des "vases sableuses et vases du circalittoral côtier", déterminée d'après les caractères de l'endofaune (LE LOEUFF & INTÈS, 1993) ; certaines espèces signalées dans ce travail comme "caractéristiques" de cette communauté (le gastropode *Clavatula lelieuri*, le crinoïde *Antedon dubenii*), ou très communes (le pagure *Paguristes*

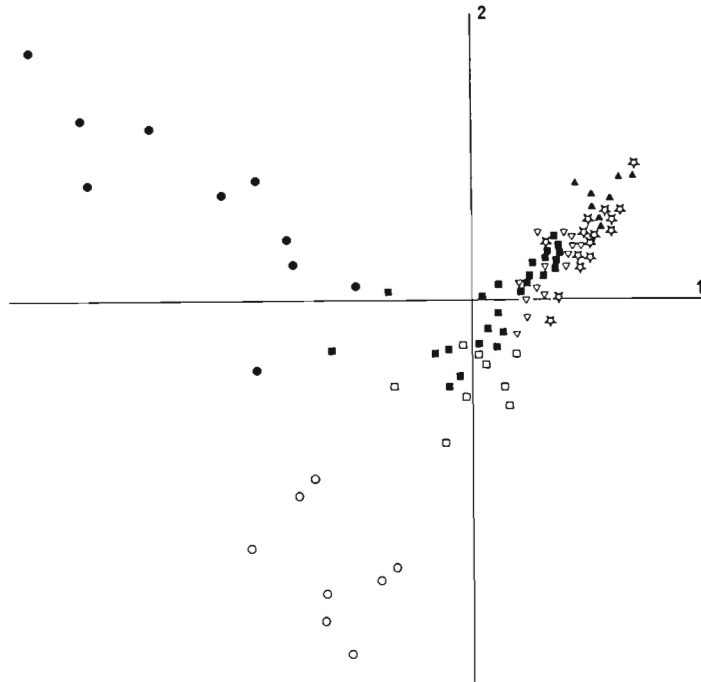


Figure 5

Plan des axes 1, 2 de l'analyse des correspondances. Représentation des prélèvements. Les symboles désignent l'appartenance aux peuplements : ○ (1), ● (2), □ (3), ■ (4), ∇ (5), ☆ (6), ▼ (7)

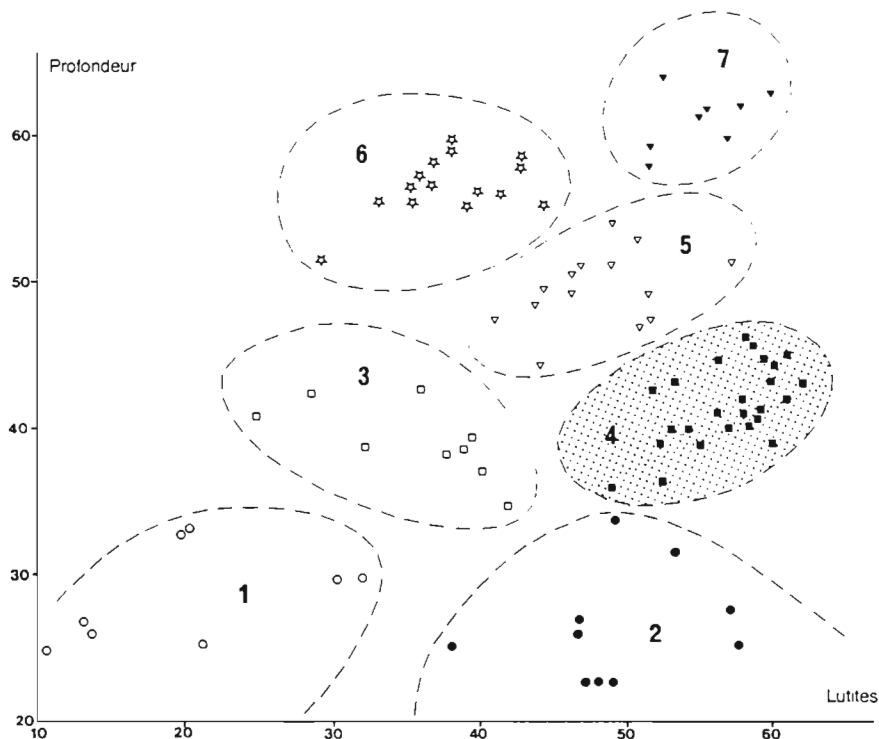


Figure 6

Plan des axes lutites/profondeur de l'analyse de gradient. Représentation des prélèvements. Mêmes symboles que figure 7. La position de chaque peuplement est matérialisée par une enveloppe. Le peuplement (4) associé aux fonds à *Penaeus* est mis en évidence par ombrage.

mauritanicus, le brachyoure *Machaerus oxyacantha*), sont d'ailleurs bien représentés dans les récoltes qui ont permis de définir les deux peuplements distingués ici. L'utilisation de l'analyse des correspondances, avec transformation des effectifs en $\ln(x + 1)$, où l'importance des forts effectifs est atténuée, laisse à la composition faunistique des récoltes la responsabilité des structures observées et conduit à ne considérer qu'un seul ensemble. L'analyse de gradient est appliquée ici à des données non transformées, et, de ce fait, la position des observations est fortement déterminée par les valeurs centrales des espèces les plus abondantes ; ce qui permet d'individualiser les prélèvements représentant le peuplement (4), largement dominé par les cigales *Scyllarus posteli*, *Scyllarus caparti*, et le pénéide *Sicyonia galeata*. En adoptant la distinction (4) - (5) on se rapproche de la notion de communauté telle qu'elle était entendue par PETERSEN (1913), fondée sur la dominance numérique et pondérale de certains organismes.

Selon GARCIA (1977), "les véritables concentrations [de *Penaeus notialis*] susceptibles de supporter une pêche sont situées sur des fonds dont la teneur en lutites dépasse 50 % et surtout 75 %", ce qui correspond aux vases sableuses et aux vases ; de plus, toujours d'après GARCIA, les rendements en crevettes les plus élevés sont obtenus en Côte-d'Ivoire entre 30 et 50 m et décroissent rapidement de part et d'autre de cet intervalle bathymétrique. Les prélèvements inclus dans le peuplement (4) sont tous situés entre 31 et 56 m, sur vase sableuse et vase (sauf C3 et G3 qui correspondent à des vases très sableuses). Un examen plus précis des caractères externes, paramètres liés au biotope pris en compte dans l'analyse, profondeur et nature du sédiment (tableau VII) montre que des différences sensibles existent entre biotopes des peuplements (4) et (5), les caractères du peuplement (4) coïncidant parfaitement avec la description donnée par GARCIA. De ce fait, la décision de dissocier en deux unités le grand ensemble faunistique attaché aux fonds envasés du circalittoral côtier apparaît justifié et l'un des objectifs de ce travail qui est précisément de caractériser les fonds à crevettes par la faune qui leur est associée est ainsi atteint.

Tableau VII

Caractères des sept biotopes ; profondeur, moyenne, écart-type (valeurs soulignées), sédiments rencontrés de chaque type dans les relevés avec estimation de la teneur moyenne en lutites. Les valeurs intéressant le biotope (4) associé aux fonds à *Penaeus* figurent en caractères gras

Biotopes	Profondeur	Nombre de relevés par type de sédiment								Lutites
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	26,7 (<u>5,0</u>)	5	3							7,2
2	24,9 (<u>4,8</u>)				3	2	1	1	3	57,5
3	38,0 (<u>6,0</u>)	1	2	1	3	2				26,1
4	44,5 (<u>7,8</u>)				1	1	4	4	15	75,5
5	52,6 (<u>6,5</u>)		1		4	1	1		7	62,7
6	61,6 (<u>5,8</u>)		1	2		7	3		3	48,0
7	65,8 (<u>3,1</u>)				1		2	2	3	68,7

Les sept unités bionomiques ainsi définies peuvent être identifiées dans le plan des axes 1 et 2 de l'analyse des correspondances (figure 5) et dans le plan lutites-profondeur de l'analyse de gradient (figure 6). Les principales espèces attachées à ces peuplements (tableau VIII), ont des valeurs centrales qui se situent dans l'espace occupé par les valeurs faunistiques des prélèvements tel qu'il est matérialisé en figure 6 (enveloppes).

Dans certains traits de chalut entre 32 et 62 m, on note la présence du grand foraminifère foliacé, endémique du golfe de Guinée, *Julienella foetida*. Cette espèce n'a pas été prise en compte dans l'analyse car, si dans certains cas (A4, A5, A7, F3, F5, F7, F8, G5, I5, L5, L6, L8) quelques feuilles seulement sont récoltées, parfois de grandes quantités (de quelques kilos à une centaine) sont ramenées par le chalut (A6, B4, B5, B6, B7, E4, E5, I4, K5, L7). Il est alors impossible de les compter d'autant plus que les feuilles sont fragiles et peuvent facilement se fragmenter dans le filet. Les stations à fortes concentrations de *Julienella*, vraisemblablement réparti en tâches sur le sédiment, se situent entre 38 et 56 m, donc dans le circalittoral côtier, sur des fonds plus ou moins envasés (sables vaseux à vases), ce qui correspond aux précédentes observations de BUCHANAN (1958) au Ghana et de LE LOEUFF & INTÈS (1968) en Côte-d'Ivoire. On constate que les "fonds à *Julienella*" n'intéressent pas qu'un seul peuplement mais peuvent être rencontrés dans les trois biotopes (3), (4), (5). Ces fonds paraissent favorables à la présence de petits crustacés et mollusques qui peuvent trouver des abris entre les feuilles, ce qui n'est pas vraiment vérifié ici, les mailles du filet laissant échapper de nombreux organismes de petite taille. On peut noter cependant que, dans les traits qui ont permis d'embarquer de grandes quantités de ce foraminifère, la moyenne des espèces récoltées est élevée (23,5) et sensiblement équivalente à celle du peuplement (5), le plus riche en espèces (tableau VIII).

Tableau VIII

Faune appartenant aux sept peuplements. Les espèces du peuplement (4) associé aux fonds à *Penaeus* sont en caractères gras

Peuplement 1	Peuplement 2	Peuplement 3	Peuplement 4	Peuplement 5	Peuplement 6	Peuplement 7
<i>E. senegambiensis</i>	<i>C. mirifica</i>	<i>S. mantis</i>	<i>S. galeata</i>	<i>M. violaceum</i>	<i>S. africana</i>	<i>V. cymomorium</i>
<i>A. hieroglyphica</i>	<i>A. floridanus africanus</i>	<i>P. cataphracta</i>	<i>S. caparti</i>	<i>S. cadenati</i>	<i>P. borboronica</i>	<i>P. morbosus</i>
<i>S. aculeata calmani</i>	<i>H. hastatoides</i>	<i>S. spirostris</i>	<i>S. posteli</i>	<i>P. mauritanicus</i>	<i>P. narval</i>	<i>Ps. mbizi</i>
<i>M. miersi</i>	<i>N. hastatus</i>	<i>M. rugosus</i>	<i>P. cuanensis</i>	<i>P. alatus</i>	<i>D. arrosor</i>	<i>I. angolensis</i>
<i>D. ovatus</i>	<i>Ph. armata</i>	<i>I. spinosa</i>	<i>M. lanata</i>	<i>R. bouvieri</i>	<i>Pa. mbizi</i>	<i>C. longipes</i>
<i>P. pustulatus</i>	<i>P. laevadorsalis</i>	<i>S. lanceolatus</i>	<i>M. oxyacantha</i>	<i>C. peli</i>	<i>H. barbata</i>	<i>S. bifasciatus</i>
<i>D. pectinatus</i>	<i>P. validus</i>	<i>C. hernandezi</i>	<i>A. nobilis</i>	<i>P. fusca</i>	<i>H. condyliata</i>	<i>D. rosacea</i>
<i>S. elegans</i>	<i>A. bocagei</i>	<i>X. senegalensis</i>	<i>S. concavus</i>	<i>P. saburon</i>	<i>Pi. armata</i>	<i>C. caparti</i>
<i>A. carabus</i>	<i>T. ligar</i>	<i>T. galea</i>	<i>D. ridens</i>	<i>P. grateloupianus</i>	<i>I. nanus</i>	<i>V. chevreauxi</i>
<i>D. monodi</i>	<i>C. nifat</i>	<i>M. varius</i>	<i>M. cumingi</i>	<i>T. afra</i>	<i>I. aguiri</i>	<i>C. longispinus</i>
<i>C. rubroguttata</i>	<i>P. exoticus</i>	<i>P. gela</i>	<i>L. filusus</i>	<i>C. patulum</i>	<i>M. gilsoni</i>	
<i>P. inaequalis</i>	<i>C. costatum</i>	<i>A. jarli</i>	<i>C. cancellata</i>	<i>C. lelieuri</i>	<i>P. notialis</i>	
<i>C. pallidus</i>	<i>M. nitida</i>	<i>L. numidica</i>	<i>C. muricata</i>	<i>T. undatiruga</i>	<i>N. fanel</i>	
<i>C. spinosa</i>	<i>M. vitrea</i>		<i>P. elata</i>	<i>T. similis</i>	<i>C. nodifera</i>	
<i>C. souliei</i>	<i>A. michaelseni</i>			<i>G. mitraeformis</i>	<i>M. bojadorensis</i>	
<i>A. hupferi</i>				<i>C. genuanus</i>	<i>T. fusulus</i>	
<i>L. atlantidea</i>				<i>P. aperta</i>	<i>N. turbineus</i>	
				<i>F. fimbria</i>	<i>F. caparti</i>	
				<i>C. triquetra</i>	<i>M. cincta</i>	
				<i>C. umbonata</i>	<i>C. diadema</i>	
				<i>H. senegambiensis</i>	<i>N. sulcata</i>	
					<i>A. corbuloides</i>	
					<i>A. dubenii</i>	
					<i>A. irregularis</i>	
					<i>L. heterozona</i>	
					<i>L. aciculata</i>	
					<i>N. canariensis</i>	
					<i>E. sepositus</i>	

Tableau IX

Caractères internes des peuplements ; moyennes et écarts-types (valeurs soulignées) du nombre d'espèces, des effectifs, de la diversité, de la régularité. Les valeurs intéressant le peuplement (4) associé aux fonds à *Penaeus* sont en caractères gras

Peuplements	1	2	3	4	5	6	7
Nombre d'espèces	12,2	13,1	17,2	17,3	23,4	18,5	9,7
	<u>2,5</u>	<u>5,3</u>	<u>5,5</u>	<u>6,4</u>	<u>8,5</u>	<u>9,0</u>	<u>5,4</u>
Effectifs	146,5	572,7	76,4	226,2	112,5	99,8	100,4
	<u>120,6</u>	<u>1068,0</u>	<u>42,0</u>	<u>196,7</u>	<u>56,1</u>	<u>68,3</u>	<u>160,1</u>
Diversité	2,55	2,14	3,23	2,32	3,48	2,86	1,98
	<u>0,45</u>	<u>1,02</u>	<u>0,56</u>	<u>0,71</u>	<u>0,77</u>	<u>0,88</u>	<u>0,64</u>
Régularité	0,72	0,59	0,80	0,57	0,78	0,72	0,66
	<u>0,13</u>	<u>0,29</u>	<u>0,11</u>	<u>0,14</u>	<u>0,12</u>	<u>0,13</u>	<u>0,18</u>

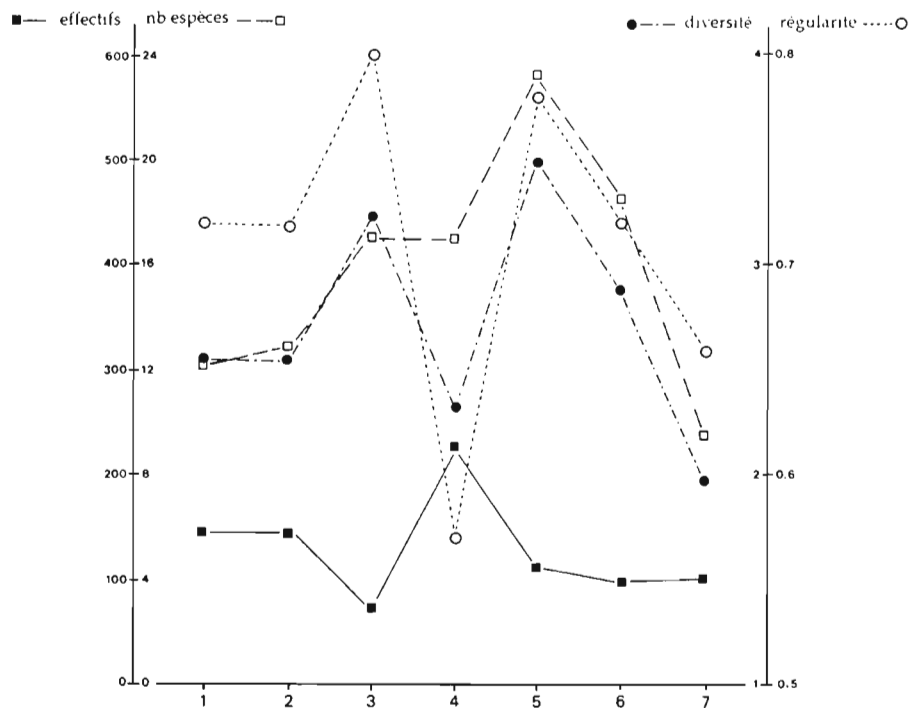


Figure 7

Caractères internes des peuplements, moyennes du nombre d'espèces, des effectifs, de la diversité, de la régularité. Les valeurs indiquées pour le peuplement (2) sont calculées après enlèvement des récoltes de la crevette caride *Nematopalaemon hastatus* qui n'est présente que saisonnièrement (voir texte) sur les fonds du biotope (2)

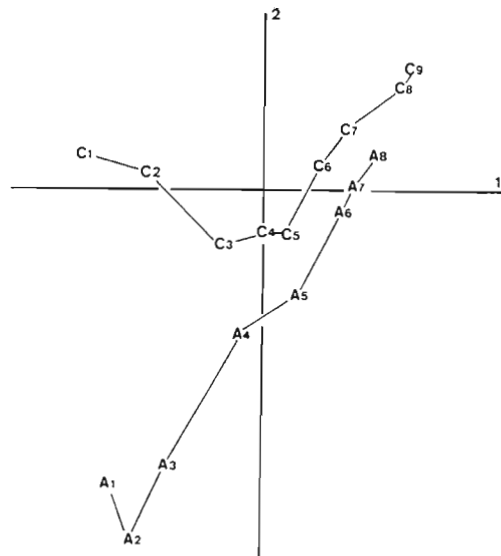


Figure 8

Plan des axes 1, 2 de l'analyse des correspondances.
 Série des prélèvements sur les radiales A
 (fonds à faible sédimentation fine actuelle)
 et C (fonds soumis à forte sédimentation fine)

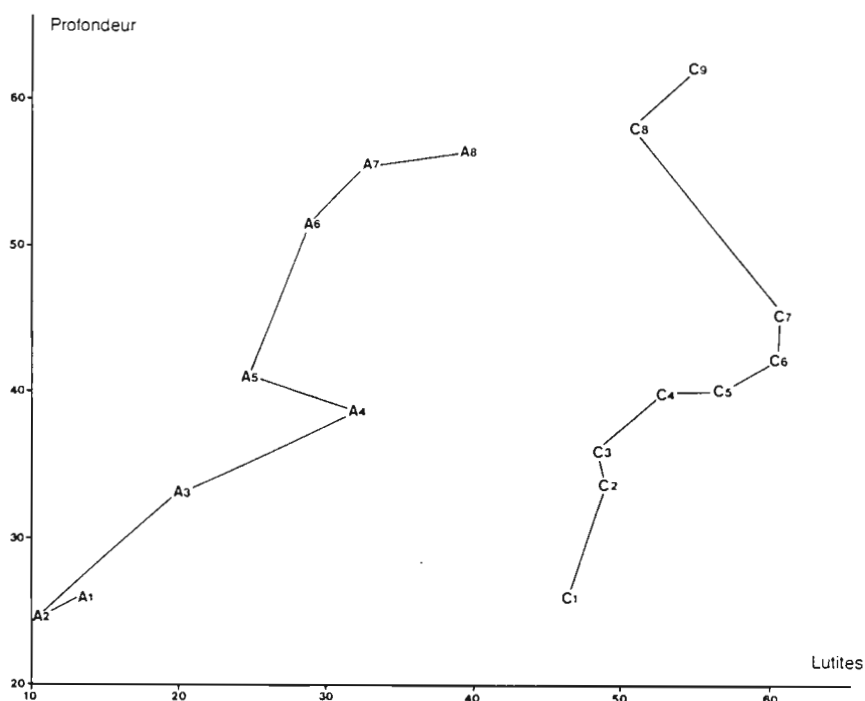


Figure 9

Analyse de gradient, plan des facteurs lutites/profondeur. Même légende que figure 8

Les caractères internes (ou structuraux) des peuplements, moyennes et écarts-types du nombre d'espèces, des effectifs, des valeurs de diversité (indice de Shannon-Weaver) et de régularité ont été déterminés (tableau IX et figure 7).

On constate ainsi qu'il existe une certaine analogie de structure faunistique entre les peuplements (3), (5) et (6) : le nombre d'espèces et les valeurs de diversité et régularité sont élevés, les effectifs modérés. Le peuplement (1) est caractérisé par un nombre d'espèces plus faible et des effectifs assez élevés, avec pour conséquence une diversité moyenne et une assez forte régularité, aucune espèce n'étant vraiment dominante. Dans le cas du peuplement (2), les valeurs sont fortement biaisées par les récoltes massives en certaines stations, sur des fonds très côtiers situés au débouché des lagunes de Grand-Lahou (D1), de Fresco (E1), et Ébrié (G2), de la crevette caride *Nematopalaemon hastatus*. Cette espèce, qui vit plus particulièrement en eau saumâtre (ZABI & LE LOEUFF, 1992) fait des incursions dans les eaux côtières de la Côte-d'Ivoire en fin de saison des pluies et en saison froide, de juillet à octobre (LE LOEUFF & INTÈS, 1968) ; ce sont essentiellement des femelles, presque toutes ovigères, qui sont dénombrées. Si on effectue les calculs sans tenir compte de la présence de *Nematopalaemon*, on obtient alors des valeurs moyennes d'effectifs (140,0), de diversité (2,52) et de régularité (0,70), très proches (figure 7) de celles du peuplement (1). Le peuplement (4), associé aux fonds à crevettes, se distingue par l'abondance dans les captures des cigales, surtout *Scyllarus posteli*, ce qui fait chuter diversité et régularité. Enfin le peuplement le plus profond se caractérise par des valeurs faibles de tous les indices, ce qui rejoint les observations antérieures de LE LOEUFF & INTÈS (1968, 1993) qui signalent la pauvreté faunistique de la communauté des vases du circalittoral du large en Côte-d'Ivoire.

4- CONCLUSION

Cette étude a donc permis de mettre en évidence sept unités bionomiques, parmi lesquelles s'individualise un peuplement associé aux fonds riches en crevettes pénéides (*Penaeus notialis*) qui coïncident avec les zones les plus envasées du circalittoral côtier : à l'est et au droit de Grand-Lahou (radiales C et D), au large de Grand-Bassam (radiale G), enfin sur toute la partie ouest du plateau, de Sassandra à la frontière du Liberia (radiales H, I, J, K, L). Dans la suite des travaux sur la population de cette espèce, les biologistes ont choisi d'étudier particulièrement les fonds de 45m (rythmes nycthémeraux et leurs variations saisonnières) ; cette profondeur est précisément au centre du biotope du peuplement (4), tel qu'il a été décrit ci-dessus (tableau VII).

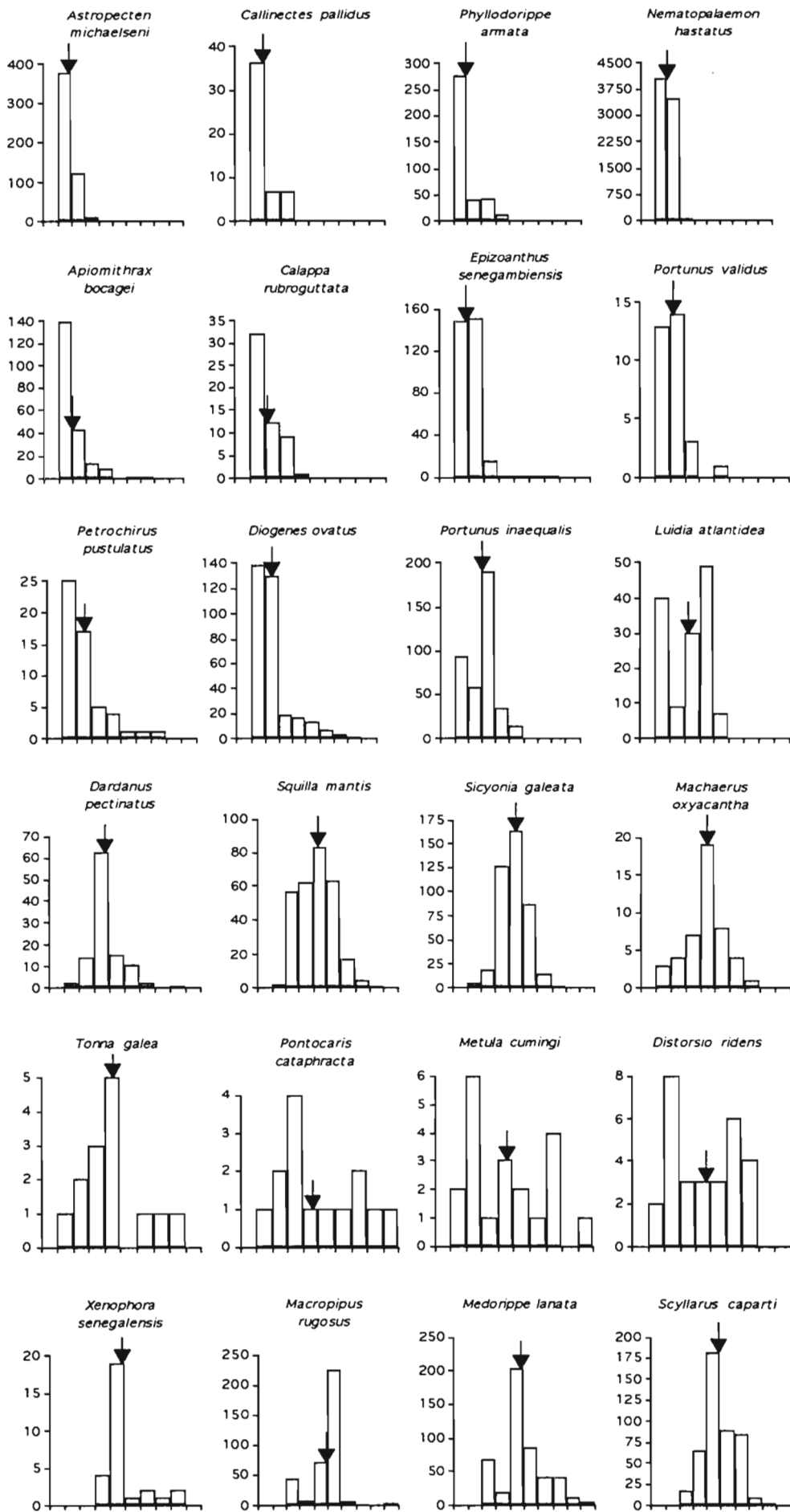
LE LOEUFF & INTÈS (1993) signalent que "les biotopes s'organisent, sur le plateau continental de la Côte-d'Ivoire, en deux séries biosédimentaires principales :

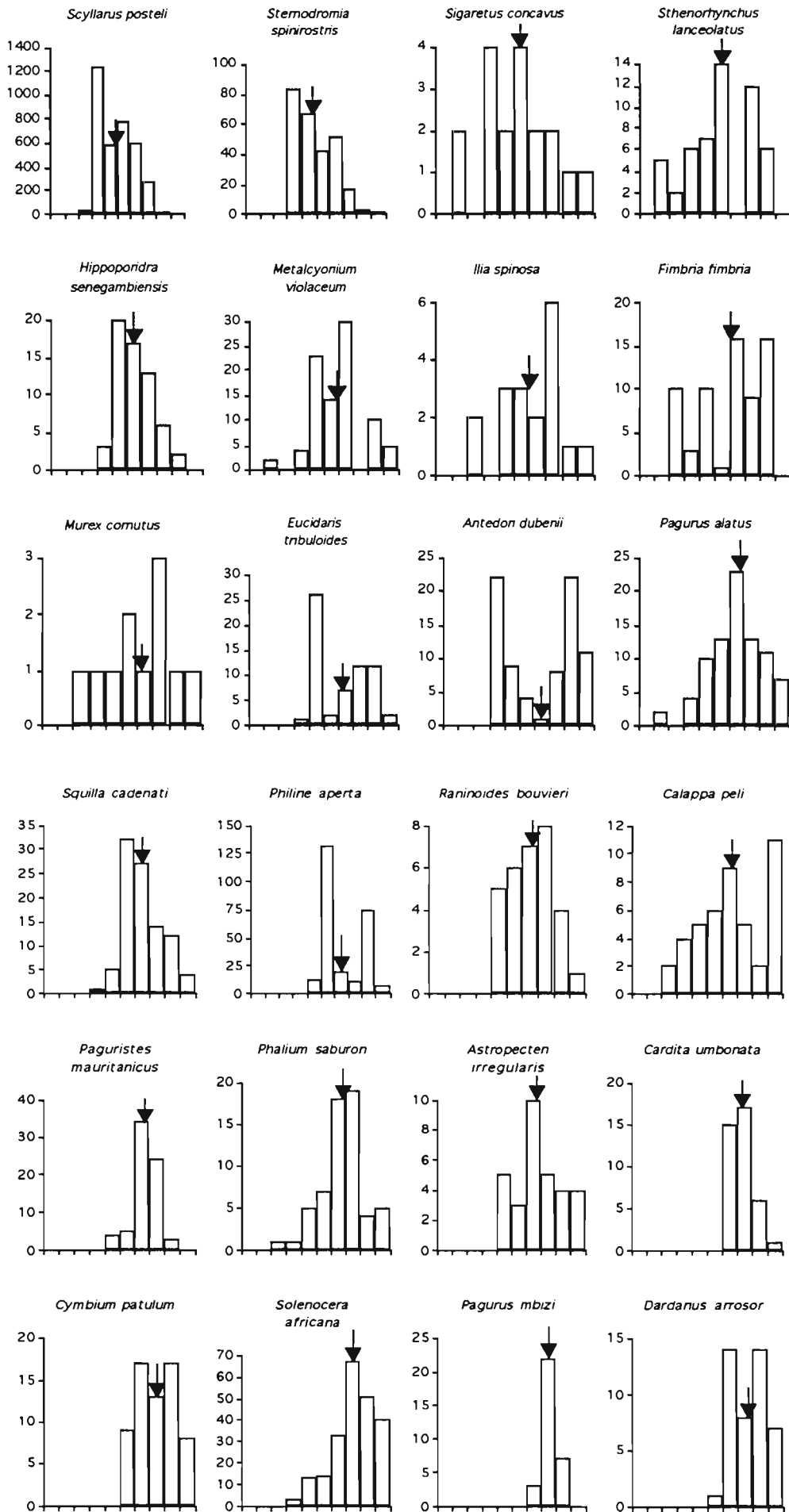
- dans les régions peu ou pas touchées par la sédimentation actuelle, on observe de la côte au large, des sables (infra-et circalittoral côtier) puis des sables vaseux (circalittoral côtier), enfin les fonds détritiques organogènes jusqu'en bordure de plateau ;

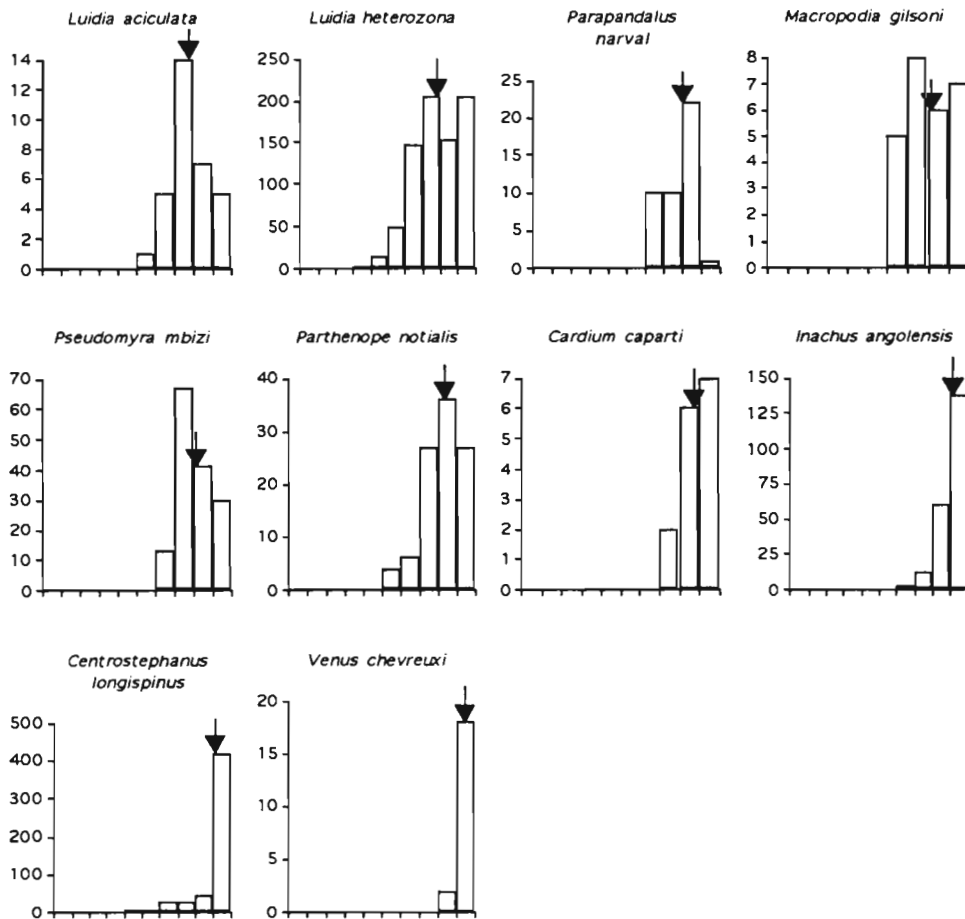
- dans les régions soumises à forte sédimentation par apports d'origine continentale, on rencontre la série : sables, sables vaseux infralittoraux, vases sableuses et vases du circalittoral côtier, vases du circalittoral du large."

Les biotopes situés sur les radiales où des fonds à crevettes n'ont pas été rencontrés appartiennent plutôt à la première série biosédimentaire, tandis que les biotopes sur les radiales où existent des fonds à pénéides sont à rapprocher de la deuxième série ; les plus typiques, si l'on considère les peuplements qu'ils abritent, sont les biotopes des radiales A dans le premier cas, et C dans l'autre ; on constate en effet que les séries des observations A et C, isolées dans le plan des axes 1 et 2 de l'analyse des correspondances (figure 8) et dans le plan lutites-profondeur de l'analyse de gradient (figure 9) sont tout à fait distinctes.

ANNEXES

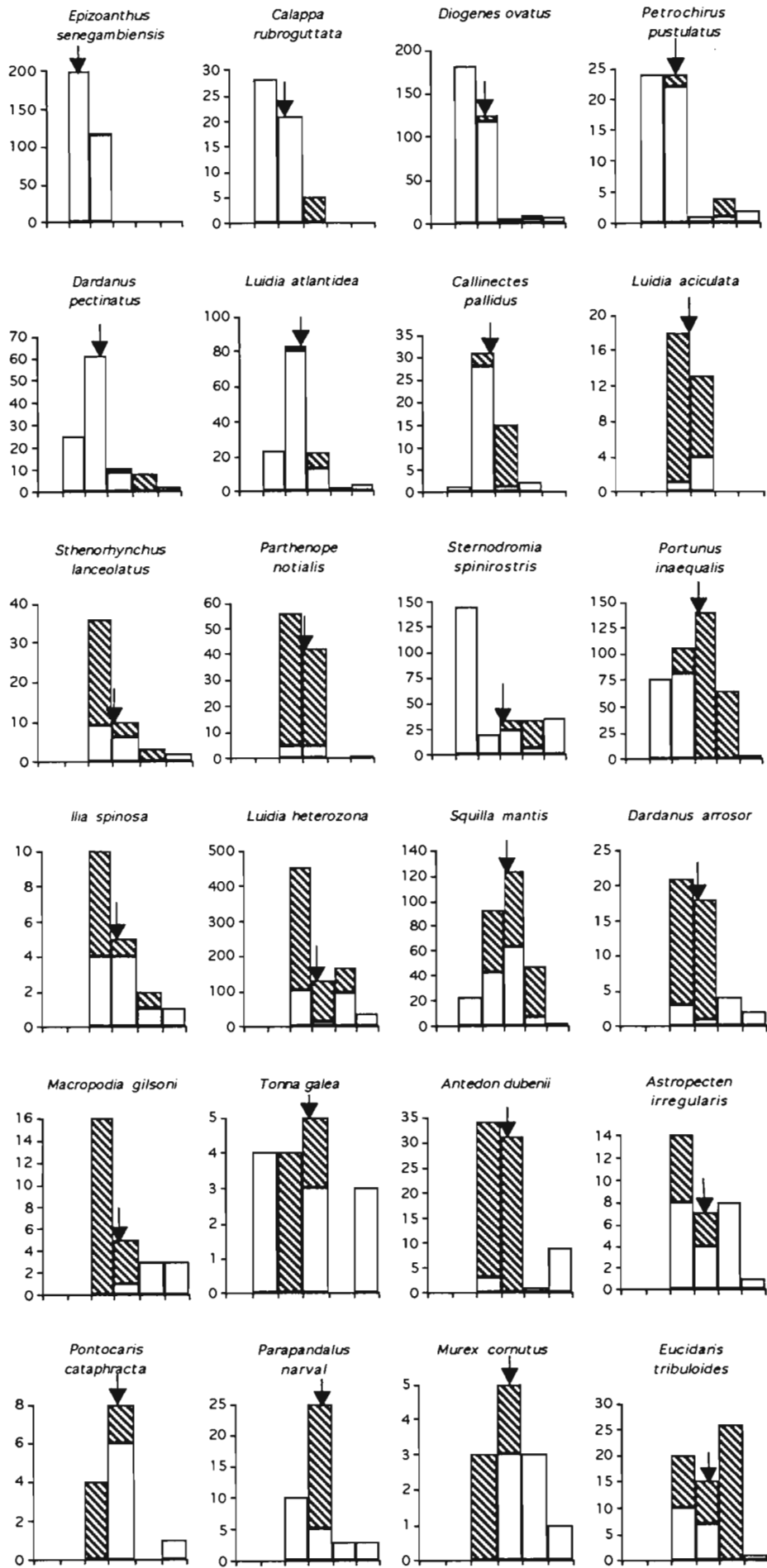


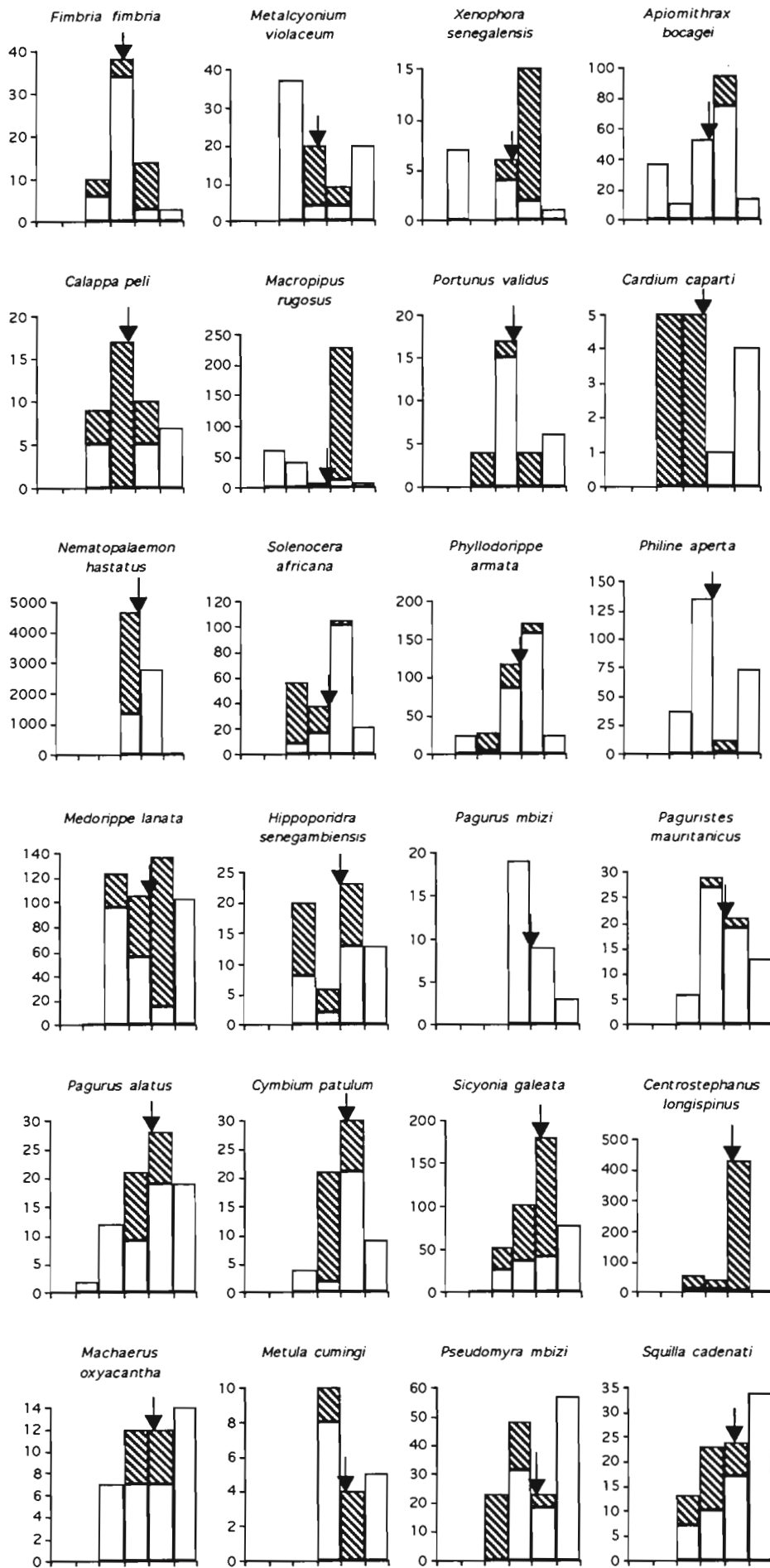


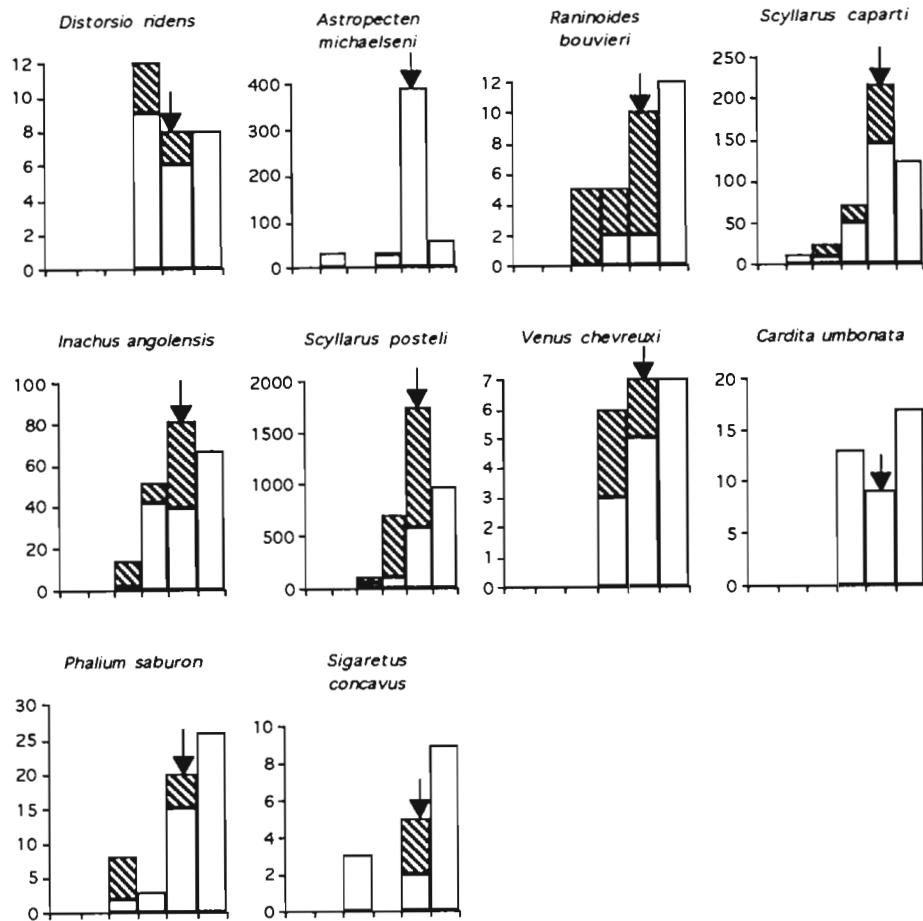


Annexe 1

Histogrammes de répartition verticale des 58 espèces les plus communes. La flèche indique la position de la valeur centrale (barycentre de la répartition). Les espèces sont classées selon l'ordination des valeurs centrales, de la plus littorale, l'astérie *Astropecten michaelsoni*, à la plus profonde, le bivalve *Venus chevreuxi*. Les centres des classes retenues correspondent aux profondeurs de chalutage







Annexe 2

Histogrammes de répartition des 48 espèces les plus communes sur l'échelle des teneurs en lutites. La flèche indique la position de la valeur centrale (barycentre de la répartition). Les espèces sont classées selon l'ordination des valeurs centrales, de la plus sabulicole, le zoanthaire *Epizoanthus senegambiensis*, à la plus vasicole, le gastropode *Sigaretus concavus*. Les parties hachurées représentent l'abondance des espèces sur les fonds organogènes. Les classes correspondent aux cinq catégories granulométriques retenues (voir texte)

DEUXIÈME PARTIE : LES PEUPELEMENTS BENTHIQUES AU LARGE DE GRAND-BASSAM ; ÉTUDE DU CYCLE SAISONNIER

L'objet principal des campagnes "*Penaeus*" était d'observer, tout au long d'un cycle saisonnier, les changements au sein de la population de la crevette pénéide *Penaeus notialis* sur les fonds du plateau continental de la Côte-d'Ivoire au large de Grand-Bassam. Ces campagnes ont été menées à bord du chalutier océanographique "Reine Pokou", de janvier 1969 à janvier 1970, en 14 sorties régulièrement espacées (tableau I) sur une radiale nord-sud de longitude 3°49,5'W, au moyen de traits de chalut dans la zone du biotope à pénéides, à 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 m (stations notées de a à h). La faune d'invertébrés benthiques ramenée par le chalut a toujours été soigneusement inventoriée.

Tableau I

Date des sorties sur la radiale de Grand-Bassam (3°49,5'W)

Sorties	Dates	Sorties	Dates
P1	14-15/1/1969	P8	1-2/8/1969
P2	11-12/2/1969	P9	26-27/8/1969
P3	11-12/3/1969	P10	24-25/9/1969
P4	10-11/4/1969	P11	21-22/10/1969
P5	6-7/5/1969	P12	18-19/11/1969
P6	3-4/6/1969	P13	16-17/12/1969
P7	1-2/7/1969	P14	14-15/1/1970

Le cadre physique dans lequel les récoltes ont été réalisées est bien connu.

D'une part, des relevés sédimentologiques ont eu lieu à cette période sur l'ensemble du plateau continental de la Côte-d'Ivoire et ont servi à l'élaboration de la carte sédimentologique de la région (MARTIN, 1973). Les résultats qui intéressent la radiale de Grand-Bassam, dans la zone d'étude, figurent au tableau II ; on passe ainsi de vases très sableuses (25-30 m) à des vases sableuses (35-50 m) puis à des vases (60 m) ; la fraction coquillière est toujours notable ; la teneur en matière organique est élevée mais les valeurs atteintes par le rapport C/N traduit l'importance des apports d'origine végétale en provenance de la lagune Ébrié (INTÈS & LE LOEUFF, 1986a ; LE LOEUFF & INTÈS, 1993).

Tableau II

Caractères du sédiment sur la radiale de Grand-Bassam (3°49,5'W)

Profondeur (m)	Lutites (%)	CaCO ₃ (%)	Carbone (%)	Azote (%)	C/N	Médiane (μ m)
25	30	9,4	1,69	0,10	16,9	85
30	46	8,5	1,75	0,10	17,5	
35	60	9,4	1,69	0,09	18,8	43
40	52	9,5	1,77	0,10	17,7	48
50	61	8,2	1,73	0,11	15,7	28
60	86	7,2	1,85	0,13	14,2	27

D'autre part, de nombreuses observations hydrologiques ont été réalisées depuis 1966 au large de Grand-Bassam ; en particulier des campagnes, qui précédaient immédiatement les sorties "*Penaeus*" ou leur succédaient ont permis de suivre les conditions hydroclimatiques au cours de l'année d'étude. Les données de température, salinité, oxygène dissous obtenues au niveau du fond font l'objet de traitements qui sont décrits ci-dessous.

1- MATÉRIEL ET MÉTHODES

La technique de chalutage est la même que celle décrite dans la première partie (campagnes de prospection) ; cependant les traits ont lieu ici de jour, entre 6 et 18 h et le chalut utilisé est un "Marinovitch semi-baloon" de 12 m de corde de dos avec le même maillage (maille de la poche : 28 mm étirée)

Les relevés hydrologiques près du fond sont traités de façon classique par tracé d'isolignes (diagramme spatio-temporel dans la zone et au cours de la période d'étude), mais font également l'objet d'une analyse en composantes principales centrée et normée de façon à mettre en évidence de façon synthétique un cycle saisonnier qui sera ensuite comparé à ceux qui pourront se révéler à l'examen des données biologiques.

Les variations des paramètres qui permettent de caractériser la structure des peuplements (nombre d'espèces, effectifs, diversité, régularité) sont illustrées par des graphiques ; ces descripteurs font ensuite également l'objet d'une analyse en composantes principales centrée et normée de façon à suivre de façon synthétique l'évolution des prélèvements en fonction des variations de leurs paramètres structurels.

Les données faunistiques sont étudiées à partir des résultats d'une série d'analyses factorielles des correspondances après mise à l'écart des espèces les plus rares (occurrence <3), qui n'ont guère de signification quand il s'agit d'un suivi de peuplement, et transformation des valeurs d'effectifs en $\text{Log}(x + 1)$. Les traitements portent sur des distributions marginales (gradient profondeur, série des sorties), sur des profils (profondeurs ou sorties déterminées), enfin sur le tableau général espèces-prélèvements. Des diagrammes spatio-temporels sont également construits pour illustrer les répartitions, bathymétrique et saisonnière, des espèces les plus abondantes et les plus fréquentes, leur examen (mise en évidence de variations quantitatives ou de mouvements éventuels sur le fond) devant permettre l'interprétation plus aisée des résultats obtenus par les méthodes d'analyses multivariées.

2- RÉSULTATS

2-1- LE CYCLE HYDROCLIMATIQUE DE L'ANNÉE 1969

Il est clairement mis en évidence par les diagrammes des figures 1, 2, 3 qui illustrent l'évolution, au niveau du fond, sur le plateau continental au large de Grand-Bassam, de la température, de la salinité et de la teneur des eaux en oxygène dissous. En janvier-février, on note une remontée des isothermes, des isohalines et des isolignes d'oxygène qui témoigne de l'installation d'une petite saison froide d'intensité modérée. De mars à juin, la saison chaude typique est de nouveau présente avec une thermocline bien formée et des eaux salées et bien oxygénées. Les pluies qui surviennent en mai-juin provoquent une dessalure qui n'est cependant sensible que dans la tranche d'eau des 15-20 premiers mètres. Puis la grande saison froide s'établit dès la fin juin et va durer jusqu'à la fin octobre, soit une période de 4 mois ; l'année 1969 est ainsi caractérisée par un upwelling bien marqué, intense et de longue durée. La couche d'eau est quasiment homéotherme sur tout le plateau (16°C à 100 m, 19°C en surface), très salée (35,7-35,8 psu), pauvre en oxygène (1,5 à 2,5 ml/l). Cette baisse de la teneur en oxygène, particulièrement sensible au niveau du fond, est généralement interprétée comme la conséquence de la dégradation par l'activité bactérienne de la forte production pélagique alimentée par l'upwelling. En novembre, juste après le retrait des eaux froides, la crue des fleuves à régime sahélien, en particulier du Comoé qui se déverse alors en mer par le canal de Vridi, a pour conséquence l'arrivée d'une eau chaude, peu salée et bien oxygénée, dont l'influence se fait sentir jusque sur les fonds de 70 m. Enfin, à partir de décembre, on retrouve une situation de saison chaude normale.

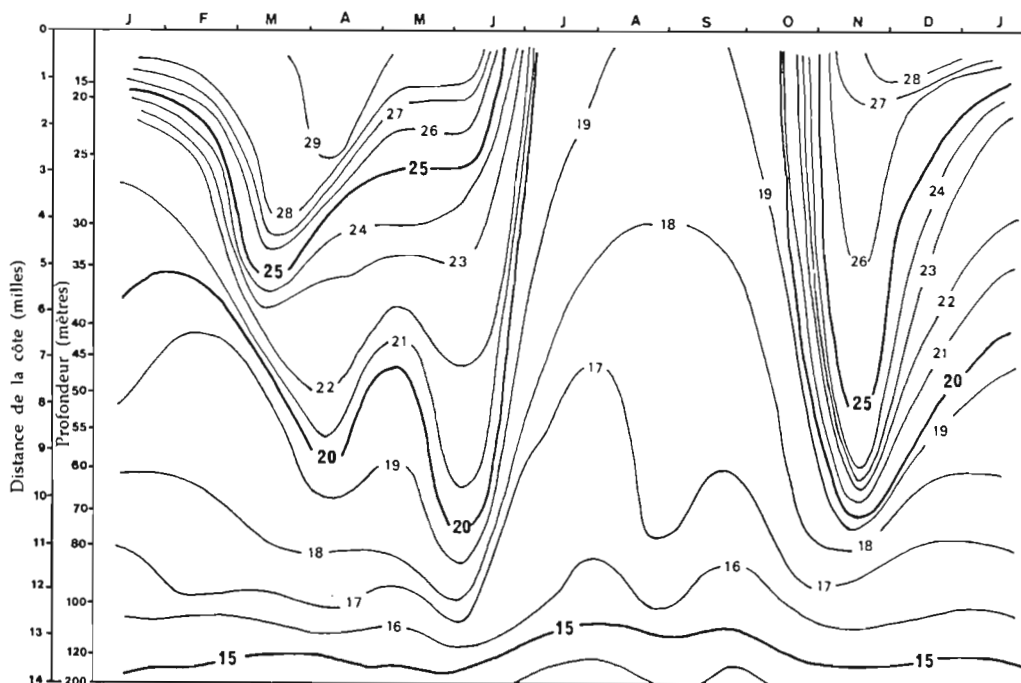


Figure 1

Radiale de Grand-Bassam. Températures (°C) sur le fond de janvier 1969 à janvier 1970

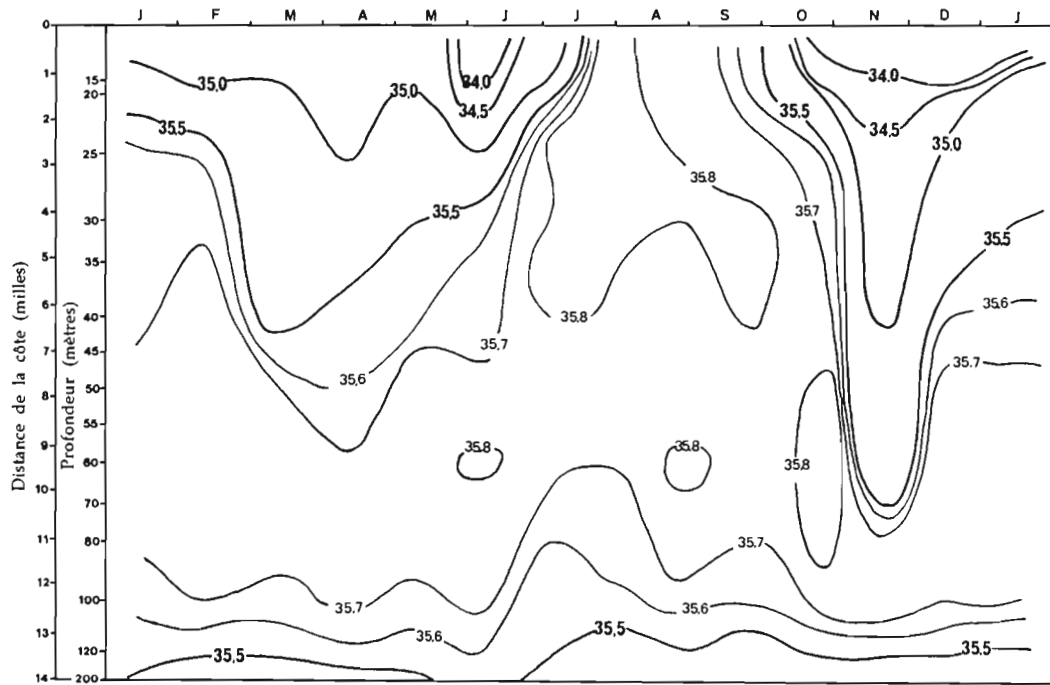


Figure 2

Radiale de Grand-Bassam. Salinités (psu) sur le fond de janvier 1969 à janvier 1970

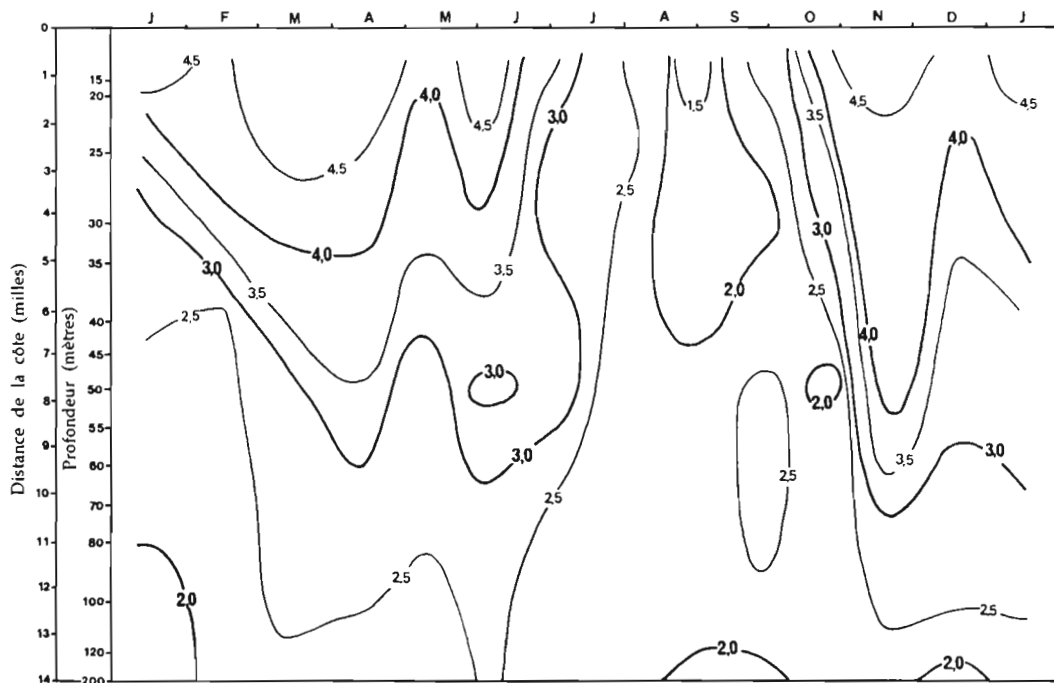


Figure 3

Radiale de Grand-Bassam. Teneurs des eaux sur le fond en oxygène dissous (ml/l) de janvier 1969 à janvier 1970

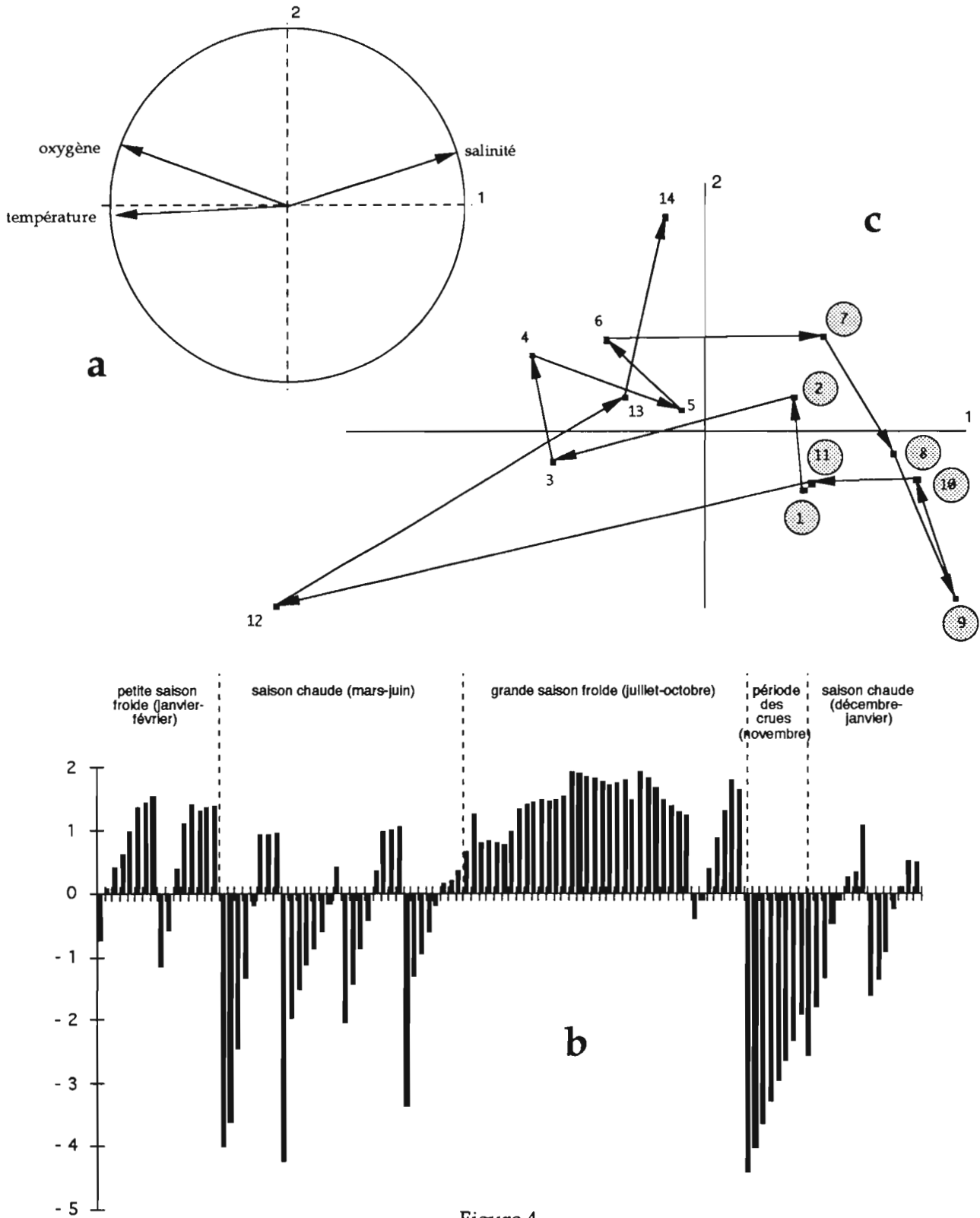


Figure 4

Analyse en composantes principales des données physiques (période janvier 1969-janvier 1970) ; a : cercle des corrélations dans le plan des deux premiers axes ; b : coordonnées sur l'axe 1 des points-observations, représentation sous forme d'histogramme ; c : cycle hydroclimatique saisonnier sur la radiale de Grand-Bassam, représentation barycentrique des points-observations à chacune des sorties (1 à 14) dans le plan des deux premiers axes. Les points de saisons froides sont mis en évidence dans des cercles pointillés

Dans l'analyse en composantes principales sur ces données physiques, le premier axe principal extrait 90 % de la variance totale et l'on constate, sur le cercle de corrélation (figure 4a), que les trois variables sont étroitement associées à cet axe. On peut donc considérer que l'axe 1 représente un descripteur physique synthétique, la situation hydroclimatique de chacun des points d'observations pouvant être mesurée par sa coordonnée sur cet axe ; d'où la construction du graphique de la figure 4b : chaque élément d'histogramme représente la coordonnée, positive ou négative, de chaque point-observation (8 stations, de 25 à 60 m, répétées 14 fois). On retrouve, mais sur un graphique unique, les périodes décrites précédemment : petite saison froide de janvier et février (les coordonnées positives caractérisent des eaux froides, salées, peu oxygénées présentes à partir de 30-35 m), saison chaude de mars à juin, installation de l'upwelling de juillet à septembre et sa régression en octobre, période des crues en novembre, retour à la saison chaude en décembre.

À partir des résultats de la même analyse on peut également représenter (figure 4c), dans le plan des axes 1 et 2, les barycentres des points-observations pour chacune des 14 sorties, ce qui permet de schématiser de façon encore plus simple le cycle saisonnier dans la zone d'étude. On passe ainsi de la petite saison froide (1, 2) à la grande saison chaude (3, 4, 5, 6), puis à la grande saison froide (7, 8, 9, 10) qui se termine en octobre (11), à la période des crues (12), avant le retour de la saison chaude (13, 14). En Côte-d'Ivoire les épisodes de petite saison froide surviennent de façon irrégulière ; en 1970 il ne se produit qu'au mois de mars, d'après les relevés de température et salinité à la station côtière d'Abidjan (PRIVÉ & CORRE, 1979). De ce fait, le cycle hydrologique ne peut être parfaitement achevé.

2-2- LES DONNÉES BIOLOGIQUES

2-2-1- Le matériel faunistique récolté

Au cours de ces campagnes "Penaeus", 22 488 invertébrés ont été ramenés par les 109 traits de chalut réalisés ; ils représentent 141 espèces rattachées à sept grands groupes zoologiques (tableau III) d'importance très inégale (tableau IV). Les crustacés décapodes dominent en effet très nettement, le type même de chalut utilisé étant particulièrement adapté à leur capture ; les plus abondants sont les crevettes *Sicyonia galeata*, *Nematopalaemon hastatus*, les cigales *Scyllarus posteli*, *Scyllarus caparti*, les crabes Dorippidae *Phyllodorippe armata*, *Medorippe lanata* et Portunidae *Macropipus rugosus*, *Portunus inaequalis*, *Callinectes pallidus*. Dans les autres groupes, les alcyonaires *Alcyonium altum*, *Metalcyonium violaceum*, le mollusque opisthobranche *Pleurobranchaea gela*, l'oursin irrégulier *Schizaster edwardsi* ont aussi été récoltés en quantités notables. Toutes ces espèces, hormis *Nematopalaemon* et *Schizaster*, rencontrés de façon ponctuelle, sont également parmi les plus fréquentes dans les traits.

Un certain nombre d'invertébrés, les cnidaires *Virgularia tuberculata*, *Bellonella madseni*, les crustacés *Alpheus intrinsecus*, *Panulirus rissoni*, *Stenopus spinosus*, *Paguristes difficilis*, *Paguridium minimum*, *Ethusa vossi*, *Matuta michaelsoni*, *Callinectes amnicola*, *Inachus leptochirus*, *Achaeus monodi*, les mollusques *Turritella unguolina*, *Natica bouvieri*, *Cypraea petitiana*, *Coralliophila meyendorffi*, *Nassarius tritoniformis*, *Clavatula aculeiformis*, *Genota nicklesi*, *Terebra corrugata*, *Nucula turgida nitidosa*, *Pecten minutus*, *Crassatella paeteli*, l'échinoderme *Genocidaris maculata*, viennent s'ajouter à l'inventaire faunistique obtenu à l'issue des campagnes de prospection. Tous cependant sont communs, bien connus sur ce type de fond dans le golfe de Guinée et en Côte-d'Ivoire en particulier.

Tableau III

Liste des espèces récoltées avec indication de leur code dans les analyses, de leur présence dans les traits, des effectifs totaux, de la répartition verticale observée. Les espèces peu représentées (présence <3) et non prises en compte dans les analyses multivariées sont soulignées et sans code

Espèces	Code	Présence	Effectifs	Répartition verticale (m)
SPONGIAIRES				
<u>Ficulina ficus</u>		2	3	40
CNIDAIRES				
<u>Epizoanthus senegambiensis</u>		2	2	25-50
<u>Balanophyllia floridana</u>	BF	7	11	45-50
<u>Veretillum cymorium</u>		1	1	40
<u>Cavernularia mirifica</u>	CV	4	5	25
<u>Virgularia tuberculata</u>		1	1	30
<u>Alcyonium monodi</u>	AM	29	71	25-40
<u>Alcyonium altum</u>	AY	29	1171	30-40
<u>Alcyonium laeve</u>	AL	3	19	30-40
<u>Metalcyonium violaceum</u>	MW	48	410	30-55
<u>Bellonella madseni</u>	BM	9	123	30-50
POLYCHETES				
<u>Aphrodita alta</u>	AA	8	11	25-60
<u>Hermodice carunculata</u>	HC	13	31	35-60
<u>Diopatra neapolitana</u>	DN	10	33	35-60
CRUSTACÉS				
<u>Squilla aculeata calmani</u>	SA	11	30	25-35
<u>Squilla cadenati</u>	SQ	18	80	40-55
<u>Squilla mantis</u>	SM	26	180	25-50
<u>Solenocera africana</u>	SO	6	9	40-45
<u>Metapenaeopsis miersi</u>	MM	18	35	25-60
<u>Sicyonia galeata</u>	SG	67	1689	25-55
<u>Parapandalus narval</u>	PY	9	131	45-60
<u>Alpheus intrinsecus</u>		2	2	30-35
<u>Hippolysmata hastatoides</u>		1	12	25
<u>Nematopalaemon hastatus</u>	NH	4	3632	25
<u>Pontocaris cataphracta</u>	PJ	30	65	25-50
<u>Panulirus rissoni</u>		2	2	25
<u>Scyllarus caparti</u>	SC	70	1061	25-55
<u>Scyllarus posteli</u>	SP	90	2672	25-60
<u>Scyllaroides herklotsi</u>		1	1	35
<u>Stenopus spinosus</u>		1	1	55
<u>Paguristes difficilis</u>		1	3	30
<u>Paguristes mauritanicus</u>	PU	43	304	25-60
<u>Paguristes virilis</u>		1	2	25
<u>Diogenes pugilator</u>	DI	8	13	25-45
<u>Diogenes ovatus</u>	DO	26	71	25-50
<u>Petrochirus pustulatus</u>	PP	6	6	25-50
<u>Dardanus arrosor</u>		2	2	45-50
<u>Dardanus pectinatus</u>	DP	31	46	25-45
<u>Pagurus mbizi</u>	PZ	15	25	30-60
<u>Pagurus alatus</u>	PA	47	93	30-60
<u>Pagurus cuanensis</u>	PC	16	22	30-55
<u>Pagurus triangularis</u>	PT	22	43	25-50
<u>Paguridium minimum</u>	QM	5	7	40-60

<i>Spiropagurus elegans</i>	SE	4	4	25-30
<i>Raninoides bouvieri</i>		1	1	45
<i>Dromia monodi</i>		1	1	50
<i>Sternodromia spinirostris</i>	SS	9	23	40-60
<i>Homola barbata</i>	HB	8	10	40-60
<i>Ethusa vossi</i>	EV	4	5	35-50
<i>Phyllodorippe armata</i>	PO	49	2413	25-40
<i>Medorippe lanata</i>	ML	69	1226	25-60
<i>Matuta michaelsoni</i>	MA	5	6	25-35
<i>Calappa rubroguttata</i>	CR	24	322	25-45
<i>Calappa peli</i>	CW	45	362	30-60
<i>Ilia spinosa</i>	IS	14	22	30-50
<i>Pseudomyra mbizi</i>	PB	30	121	45-60
<i>Liocarcinus corrugatus</i>	LC	6	12	25-45
<i>Macropipus rugosus</i>	MR	39	846	30-55
<i>Cronius ruber</i>	CB	14	21	25-35
<i>Portunus inaequalis</i>	PQ	48	802	25-50
<i>Portunus validus</i>	PV	17	63	25-35
<i>Callinectes pallidus</i>	CP	23	412	25-40
<i>Callinectes amnicola</i>	CA	7	18	25-30
<i>Machaerus oxyacantha</i>	MY	25	105	25-50
<i>Apiomithrax bocagei</i>	AX	15	25	25-40
<i>Inachus angolensis</i>	IA	11	19	45-60
<i>Inachus leptochirus</i>	IL	3	3	40-45
<i>Capartiella longipes</i>	CL	3	3	45-55
<i>Achaeus monodi</i>		1	1	30
<i>Macropodia gilsoni</i>	MG	4	5	40-60
<i>Macropodia spinusola</i>	MS	15	17	30-45
<i>Sthenorhynchus lanceolatus</i>	SL	24	45	30-50
<i>Parthenope notialis</i>	PN	37	127	40-60
MOLLUSQUES				
<i>Calliostoma hernandesi</i>	CO	11	23	30-60
<i>Turritella unguina</i>		2	2	35-40
<i>Turritella ligar</i>		2	2	25-30
<i>Turritella annulata</i>	TA	6	7	35-55
<i>Architectonica nobilis</i>		2	2	35-40
<i>Xenophora senegalensis</i>	XS	18	57	30-55
<i>Natica fanel</i>	NF	3	3	25-50
<i>Natica bouvieri</i>		1	1	55
<i>Sigaretus concavus</i>	SB	13	38	25-40
<i>Cypraea petitiiana</i>		2	2	30-35
<i>Phalium saburon</i>	PK	10	11	30-60
<i>Distorsio ridens</i>	DR	10	26	30-50
<i>Murex cornutus</i>	MU	6	6	30-55
<i>Murex rosarium</i>	MX	14	21	30-50
<i>Murex varius</i>	MV	22	40	25-50
<i>Trophon fusulus</i>	TF	5	5	45-60
<i>Coralliophila meyendorffi</i>		1	1	40
<i>Phos grateloupianus</i>	PH	3	3	40-50
<i>Metula cumingi</i>	ME	4	4	25-60
<i>Nassarius tritoniformis</i>	NR	3	5	25
<i>Nassarius turbineus</i>	NT	4	5	50-60
<i>Lathyrus filusus</i>	LF	5	5	30-45
<i>Fusus caparti</i>	FC	3	3	30-35
<i>Tudicla afra</i>	TD	11	29	30-55
<i>Cymbium glans</i>		2	2	25-30
<i>Cymbium patulum</i>	CZ	27	46	35-60
<i>Cymbium souliei</i>	CI	3	5	25
<i>Cancellaria cancellata</i>	CC	6	6	30-60
<i>Marginella cincta</i>	MC	3	3	30-40
<i>Drillia rosacea</i>	DL	4	4	30-50

<i>Clavatula muricata</i>		2	3	30-40
<i>Clavatula diadema</i>	CD	11	20	40-60
<i>Clavatula lelieuri</i>	CE	10	11	25-55
<i>Clavatula aculeiformis</i>		1	1	25
<i>Turris undatiruga</i>		2	2	50-60
<i>Turris consociata</i>		1	1	45
<i>Genota mitraeformis</i>	GM	4	6	40-50
<i>Genota nicklesi</i>		1	2	25
<i>Terebra corrugata</i>	TC	9	9	30-55
<i>Hydatina physis</i>		1	2	30
<i>Philine aperta</i>	PF	26	215	25-50
<i>Pleurobranchaea gela</i>	PG	27	708	25-50
<i>Marionia pusa</i>		2	2	35-40
<i>Fimbria fimbria</i>	FI	16	129	25-55
<i>Armina adami</i>		1	4	40
<i>Armina bayeri</i>	AB	7	8	25-35
<i>Nucula turgida nitidosa</i>	NN	5	9	45-60
<i>Nucula sulcata</i>		1	4	60
<i>Pecten exoticus</i>	PS	9	320	25-30
<i>Pecten minutus</i>		1	1	45
<i>Crassatella paeteli</i>		1	1	50
<i>Crassatella triquetra</i>	CT	4	6	40-55
<i>Cardita umbonata</i>		1	1	60
<i>Pitar elata</i>		1	2	60
ÉCHINODERMES				
<i>Antedon dubenii</i>	AD	44	290	25-55
<i>Astropecten irregularis</i>	AI	24	62	30-50
<i>Astropecten michaelsoni</i>	AP	14	40	25-40
<i>Astropecten jarli</i>		1	1	50
<i>Astropecten hupferi</i>		1	1	50
<i>Luidia atlantidea</i>	LA	34	139	25-50
<i>Luidia heterozona</i>	LH	46	105	25-60
<i>Luidia numidica</i>	LN	21	30	25-50
<i>Centrostephanus longispinus</i>	CS	18	25	40-60
<i>Genocidaris maculata</i>	GE	3	17	35-40
<i>Schizaster edwardsi</i>	SZ	13	611	25-45
<i>Hemioedema goreensis</i>	HG	5	5	25-35
BRYOZOAIRES				
<i>Cupuladria canariensis</i>	CQ	21	118	30-60
<i>Hippoporidra senegambiensis</i>	HS	10	39	40-50

Tableau IV

Groupes zoologiques, nombre d'espèces et effectifs totaux

Groupe	Espèces	Spécimens
crustacés	59	17279
mollusques	54	1834
échinodermes	12	1326
cnidaires	10	1814
polychètes	3	75
bryozoaires	2	157
spongiaires	1	3

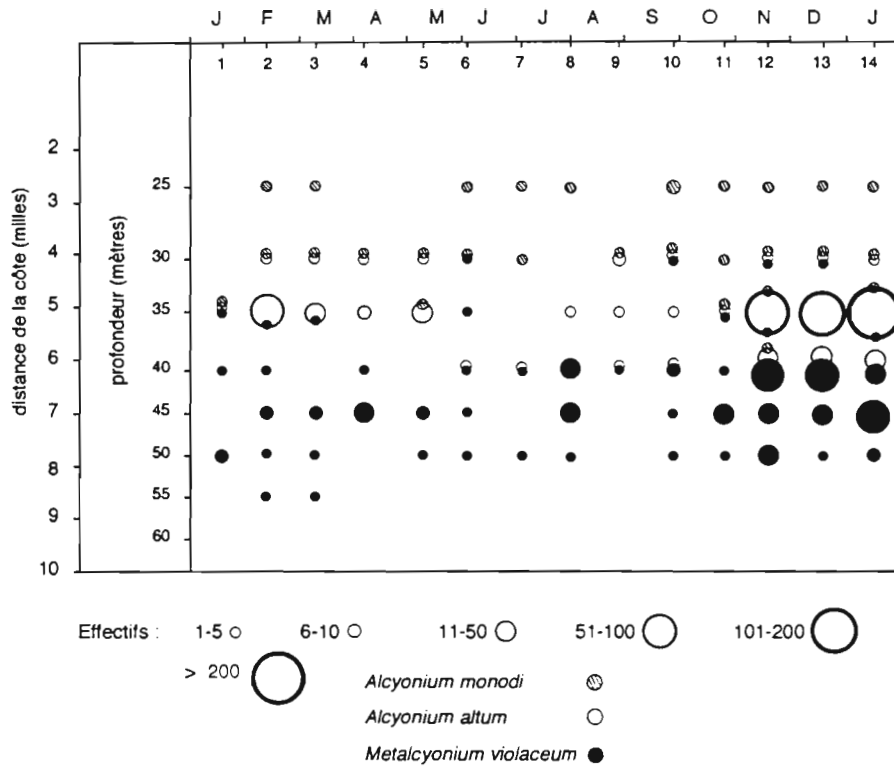


Figure 5

Densités observées sur les fonds de la radiale de Grand-Bassam, de janvier 1969 à janvier 1970, des cnidaires *Alcyonium monodi*, *Alcyonium altum*, *Metalcyonium violaceum*

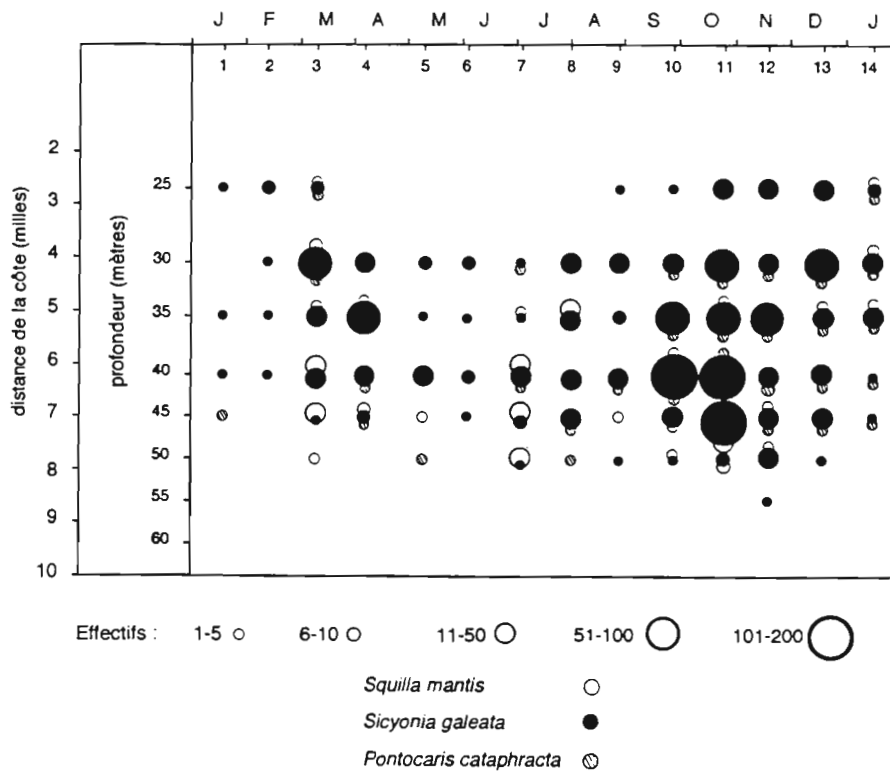


Figure 6

Même légende que figure 5, densités du stomatopode *Squilla mantis*, de la crevette pénéide *Sicyonia galeata*, de la crevette caride *Pontocaris cataphracta*

De même, les répartitions bathymétriques observées correspondent bien à ce qui était déjà préalablement signalé.

2-2-2- Les espèces et leur répartition sur le fond au cours de l'année

La position sur le fond des espèces les plus communes au long du cycle saisonnier, telle qu'elle apparaît au travers de l'échantillonnage par le chalut à crevettes, est représentée par les diagrammes des figures 5 à 17.

Les alcyonaires *Alcyonium monodi*, *Alcyonium altum* et *Metalcyonium violaceum* (figure 5) se succèdent le long du gradient des profondeurs ; le premier se situe dans l'étage infralittoral (25-30 m), le second dans le haut circalittoral côtier (30-40 m), le dernier enfin dans le bas circalittoral côtier (40-50 m). Voir à ce propos le modèle d'étagement du domaine benthique proposé par LE LOEUFF & INTÈS (1993). La densité de *Alcyonium monodi* est à peu près constante sur toute la période d'observation ; celle de *Alcyonium altum* chute en saison froide et atteint des valeurs élevées avec le retour de la saison chaude. Le même phénomène se produit chez *Metalcyonium violaceum*, avec un peu moins d'ampleur cependant.

Le stomatopode *Squilla mantis* (figure 6) fréquente les fonds de 35 à 50 m. En fait, son biotope s'intercale entre ceux de *Squilla aculeata calmani*, le plus littoral et de *Squilla cadenati*, le plus profond. *Squilla mantis* n'apparaît dans les traits qu'en mars ; son abondance décroît ensuite ; absent en juin, il est de nouveau capturé en nombre en juillet et ensuite jusqu'à la fin de l'étude mais avec des effectifs plus faibles.

La crevette péneïde *Sicyonia galeata* (figure 6) est le plus souvent rencontrée de 35 à 50 m ; deux pics d'abondance sont visibles, le premier en saison chaude (mars-avril), le second, plus important, en fin de saison froide-début de saison chaude suivante (septembre à décembre).

La crevette caride *Pontocaris cataphracta* (figure 6) n'est fréquente dans les traits qu'à partir du mois de septembre et jusqu'en janvier.

Les petites cigales *Scyllarus caparti* et *Scyllarus posteli* (figure 7) sont présentes toute l'année, surtout de 30 à 50 m, avec des effectifs plus importants en saison chaude (février à avril) et en début de saison froide (juillet-août).

Le schéma de répartition saisonnière du pagure *Paguristes mauritanicus* (figure 8) présente deux pics de densité observés de février à mai, puis d'octobre à janvier, c'est à dire en saison chaude, alors que l'espèce est peu pêchée en saison froide et même absente en août.

Les captures de *Pagurus alatus* (figure 8) sont assez régulières, ce pagure étant cependant plus rare en juillet et plus abondant en octobre ; on notera une petite tendance de la population à remonter le plateau à partir d'août.

Les pagures *Diogenes ovatus*, *Dardanus pectinatus*, *Pagurus triangularis* (figure 9) occupent sensiblement le même biotope et ont la particularité d'être absents (*Diogenes ovatus* et *Pagurus triangularis*) ou rare (*Dardanus pectinatus*) en saison froide.

Les populations des deux brachyours Dorippidae, *Phyllodorippe armata* et *Medorippe lanata* (figure 10), morphologiquement très proches, se partagent les fonds

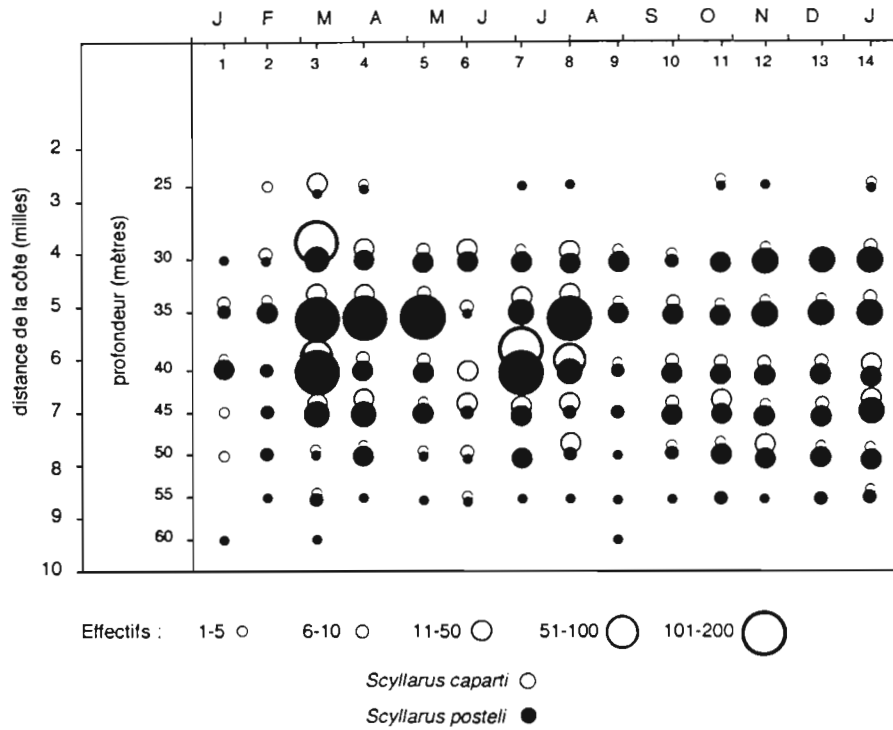


Figure 7

Même légende que figure 5, densités des cigales *Scyllarus caparti*, *Scyllarus posteli*

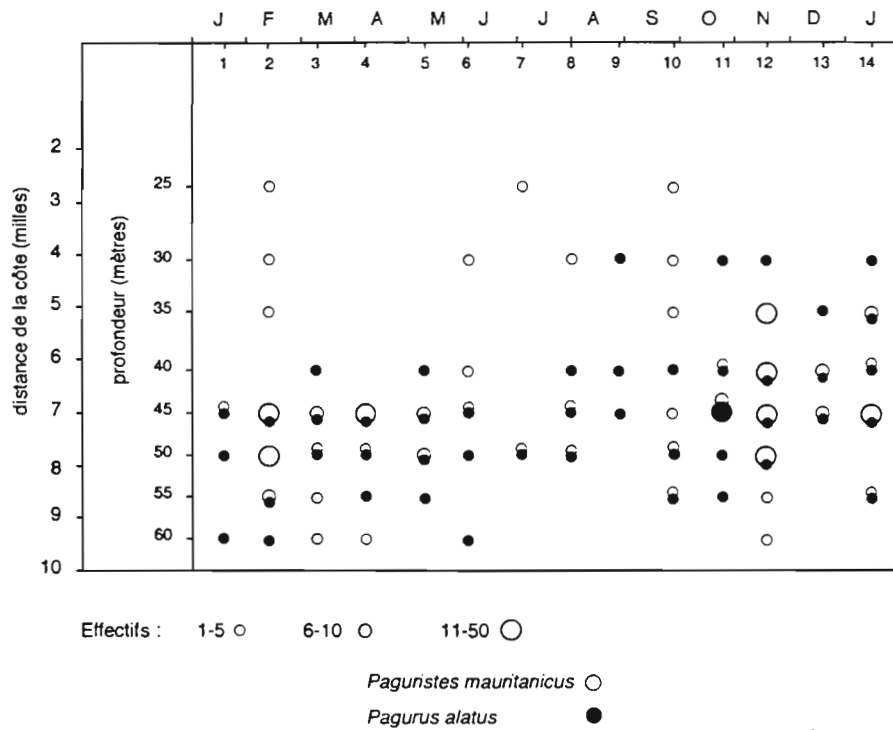


Figure 8

Même légende que figure 5, densités des pagures *Paguristes mauritanicus*, *Pagurus alatus*

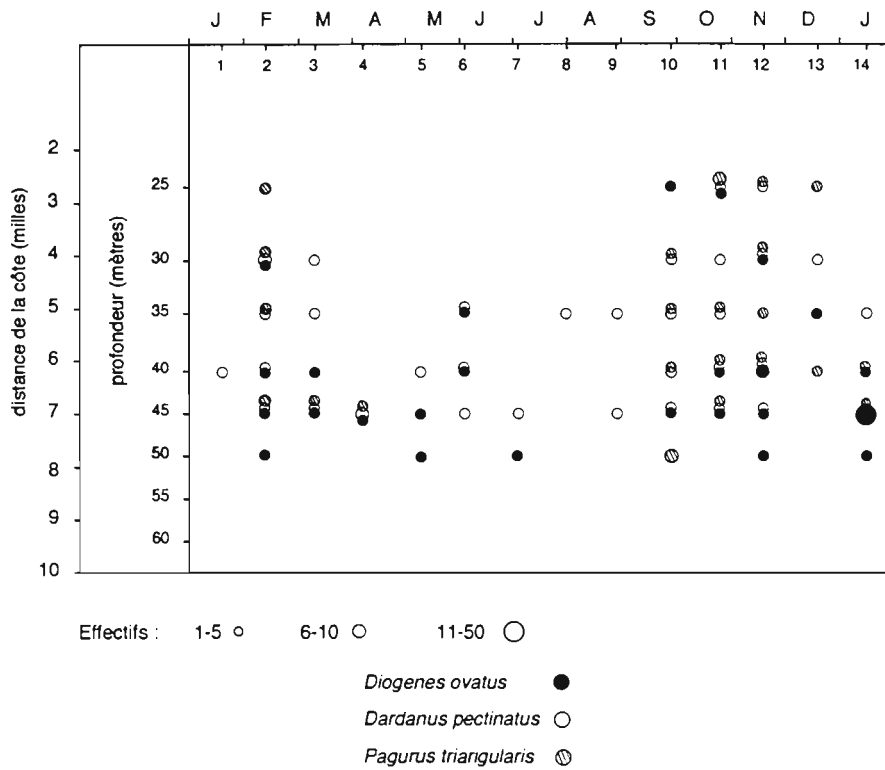


Figure 9

Même légende que figure 5, densités des pagures *Diogenes ovatus*, *Dardanus pectinatus*, *Pagurus triangularis*

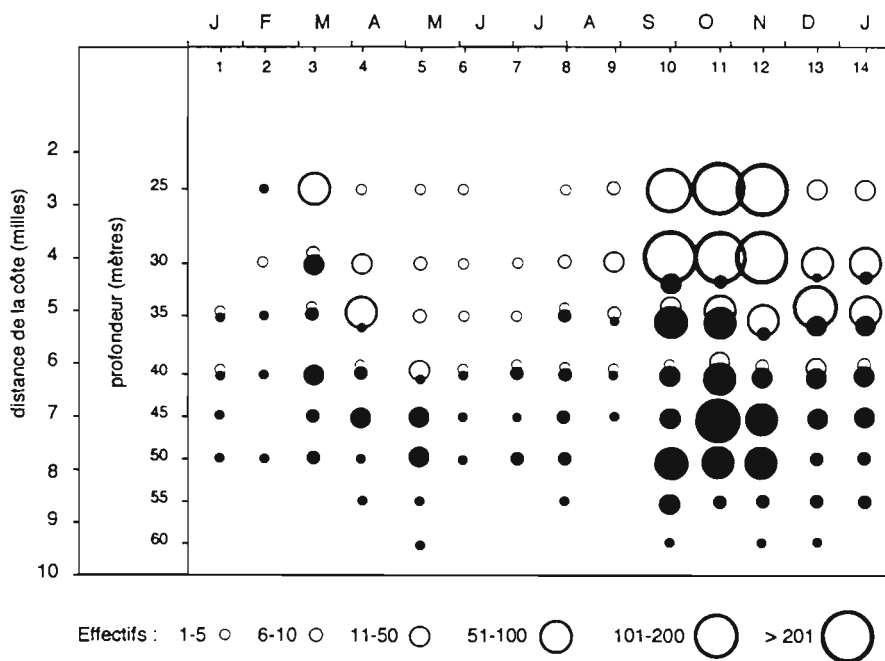


Figure 10

Même légende que figure 5, densités des crabes Dorippidae *Phyllodorippe armata*, *Medorippe lanata*

du plateau continental de part et d'autre de la zone 35-40 m où les biotopes se chevauchent. L'une et l'autre ont deux pics d'abondance, l'un en mars-avril-mai, l'autre, plus important, en septembre-octobre-novembre.

Le même phénomène d'étagement est visible chez les crabes Calappidae (figure 11) *Calappa rubroguttata* qui occupe les petits fonds (en général au-dessus de 35 m) et *Calappa peli*, surtout commun au-delà de 45 m. Chez *Calappa rubroguttata* les plus fortes densités sont relevées en fin de grande saison froide (fin septembre-octobre) ; on remarquera également que cette espèce étend son aire de répartition jusqu'à 45 m en octobre quand les eaux commencent à se réchauffer (22°C à 25 m, 19,5°C à 45 m). A la même période un pic d'abondance peut être également noté chez *Calappa peli* à côté d'un maximum secondaire en mars-avril. Une nouvelle fois, pour ces deux crustacés, il y a pauvreté des fonds en pleine saison froide (juillet-août).

Même constat dans le cas du brachyoure Leucosiidae *Pseudomyra mbizi* (figure 11), surtout rencontré dans l'étage circalittoral du large, relativement abondant de février à avril et surtout de septembre à décembre mais pratiquement absent en grande saison froide.

Les trois crabes Portunidae *Callinectes pallidus*, *Portunus inaequalis*, *Macropipus rugosus*, de même taille et de comportement alimentaire vraisemblablement analogue, se partagent l'espace, en niveaux successifs, dans les étages infralittoral et circalittoral côtier (figure 12). *Callinectes pallidus* est récolté toute l'année en quantités notables sauf pendant les périodes froides où il peut être totalement absent (janvier-février, fin août). Les effectifs de *Portunus inaequalis* sont variables avec trois pics d'abondance en avril, octobre et surtout en juillet ; on notera également au cours de cette sortie une expansion de la population jusqu'au niveau 50 m ; il y a alors homogénéité de la tranche d'eau et également faible densité de *Macropipus rugosus*. Dans son cycle annuel ce dernier crabe présente en effet la particularité, souvent notée également chez d'autres invertébrés (voir ci-dessus), d'être peu présent en saison froide alors que de fortes cohortes apparaissent de février à avril et surtout de septembre à novembre.

Un autre brachyoure, le Goneplacidae *Machaerus oxyacantha* (figure 13), typique du circalittoral côtier, est absent dans les traits jusqu'en avril ; il est ensuite capturé mais avec des effectifs notables seulement en fin de saison froide (septembre-octobre). Le Majidae *Sthenorhynchus lanceolatus* (figure 13) occupe sensiblement le même biotope ; il est rencontré de façon épisodique, surtout en fin de saison chaude (mars à mai). Le Parthenopidae *Parthenope notialis* (figure 13) vit dans la zone de transition circalittoral côtier-circalittoral du large ; il est peu commun pendant les périodes froides et plus fréquent et abondant dans les traits de mars à mai et surtout de septembre à janvier.

Le mollusque gastropode *Murex varius* (figure 14) vit dans le circalittoral côtier. Quelques exemplaires sont régulièrement observés dans les chalutages, sauf en grande saison froide, de juillet à septembre. L'habitat de *Cymbium patulum* (figure 14) se situe un peu plus en profondeur (40-60 m) ; il est présent à chacune des sorties, en petit nombre jusqu'en octobre ; il disparaît ensuite.

Les deux espèces de mollusques opisthobranches *Philine aperta* et *Pleurobranchaea gela* (figure 15) présentent sensiblement le même schéma saisonnier de répartition : absence ou rareté en petite saison froide et début de grande saison froide, présence en fin de grande saison froide et en saison chaude avec parfois de forts

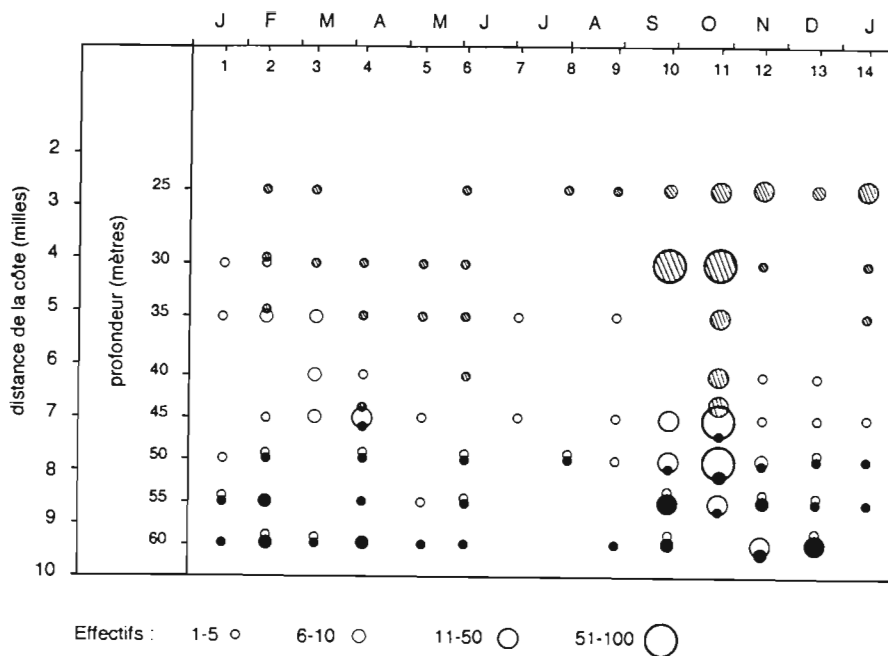


Figure 11

Même légende que figure 5, densités des crabes Calappidae *Calappa rubroguttata*, *Calappa peli*, et Leucosiidae *Pseudomyra mbizi*

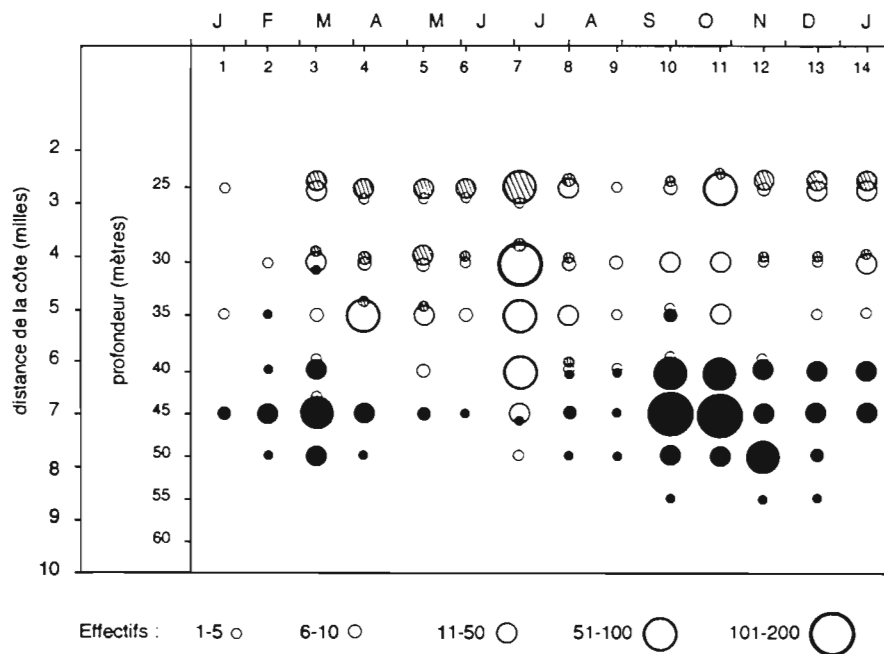


Figure 12

Même légende que figure 5, densités des crabes Portunidae *Macropipus rugosus*, *Portunus inaequalis*, *Callinectes pallidus*

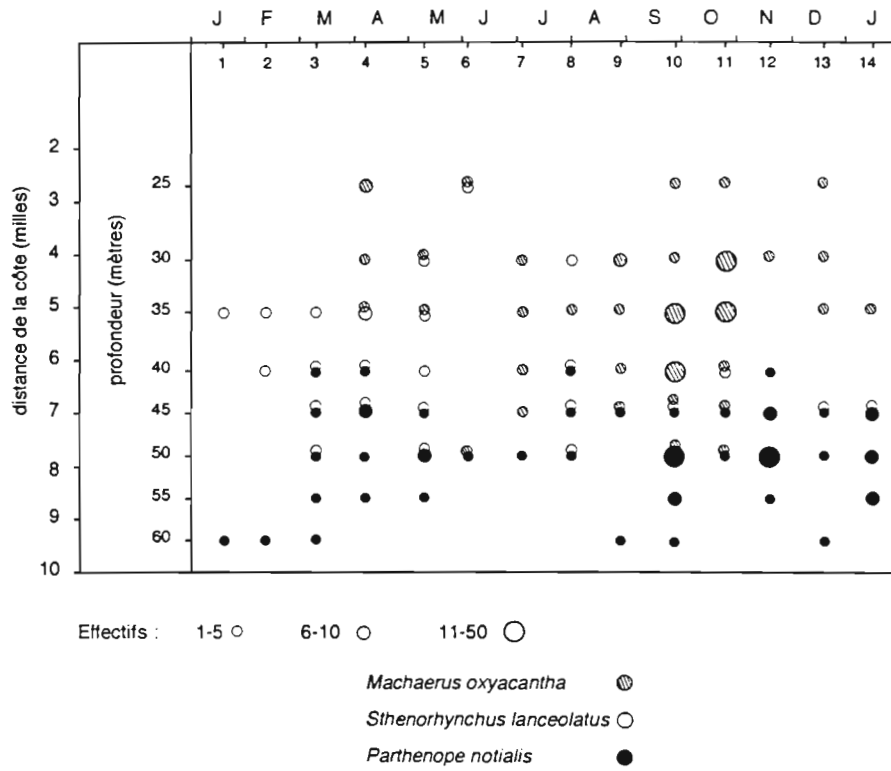


Figure 13

Même légende que figure 5, densités des crabes Goneplacidae *Machaerus oxyacantha*, Majidae *Sthenorhynchus lanceolatus* et Parthenopidae *Parthenope notialis*

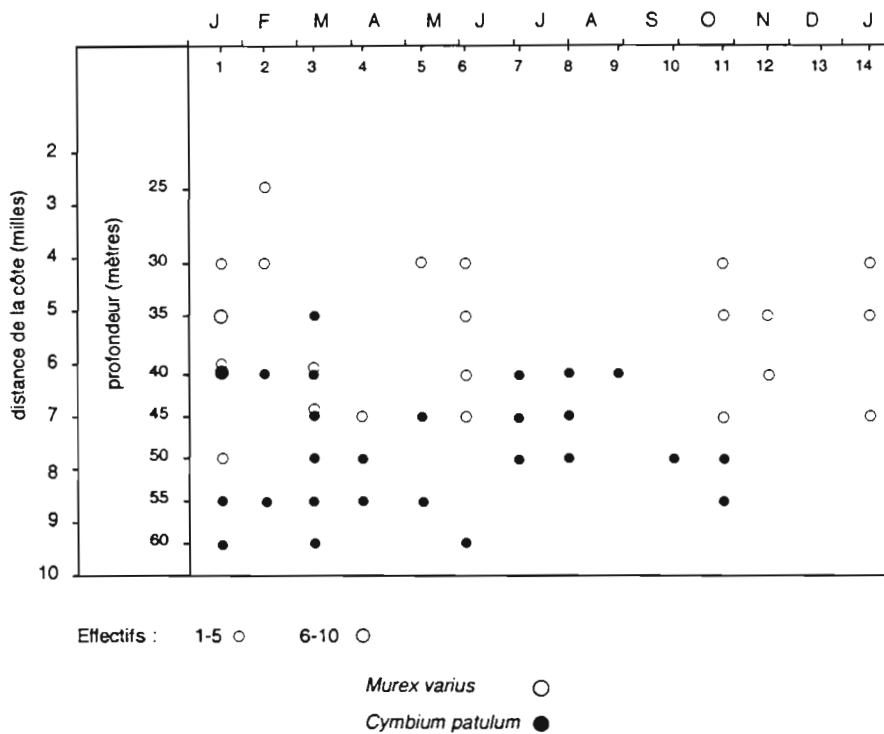


Figure 14

Même légende que figure 5, densités des mollusques gastropodes *Murex varius*, *Cymbium patulum*

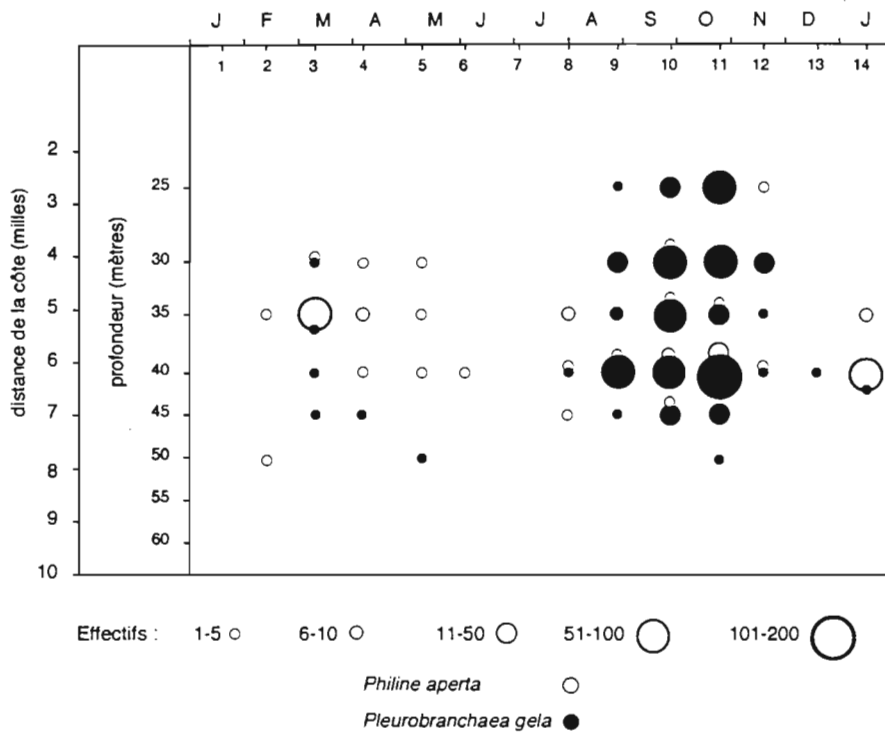


Figure 15

Même légende que figure 5, densités des mollusques opisthobranches *Philine aperta*, *Pleurobranchaea gela*

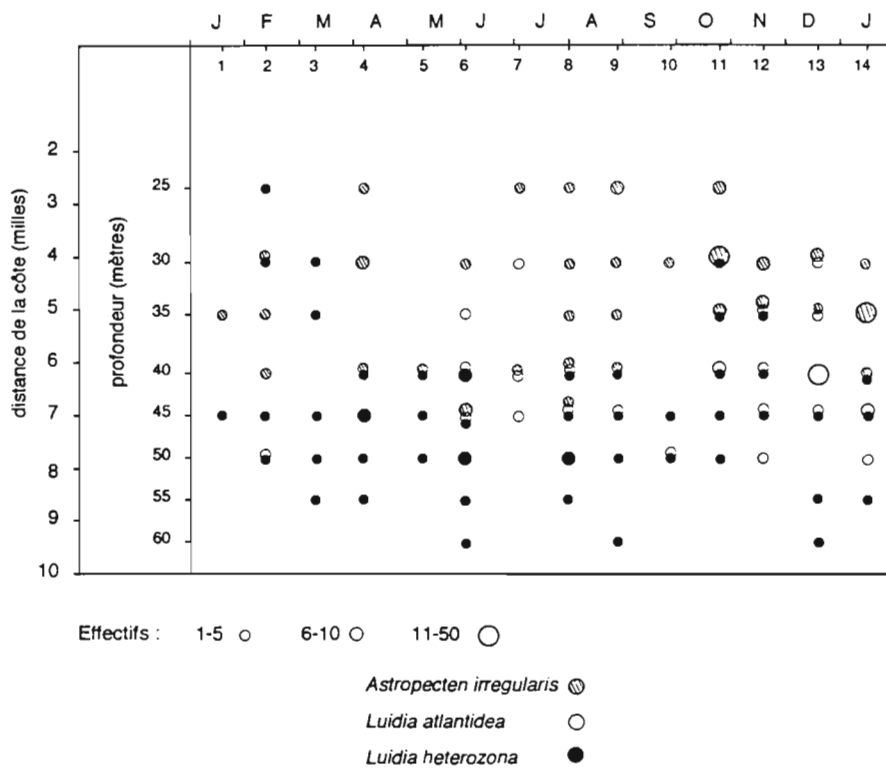


Figure 16

Même légende que figure 5, densités des astéries *Astropecten irregularis*, *Luidia atlantidea*, *Luidia heterozona*

effectifs (mars et janvier 1970 pour *Philine aperta*, fin août à octobre dans le cas de *Pleurobranchaea gela*).

Chez les astéries (figure 16), *Astropecten irregularis* est observé toute l'année de 25 à 45 m avec une plus forte densité d'octobre à janvier. *Luidia atlantidea*, rare ou même absente en début d'année (janvier à mai) devient plus commune et plus abondante d'octobre à décembre entre 30 et 45 m. *Luidia heterozona* est plus régulièrement récoltée, surtout de 40 à 55 m, sauf en juillet.

Le crinoïde *Antedon dubenii* (figure 17) est rencontré toute l'année dans les prises, avec des effectifs nettement plus importants en début de saison chaude (octobre à janvier, avec un pic d'abondance en novembre), surtout à 35-40 m. La répartition de l'échinide *Centrostephanus longispinus* (figure 17) apparaît dispersée dans le temps comme dans l'espace entre 40 et 60 m. Le bryozoaire *Cupuladria canariensis* (figure 17) est présent dans les traits en début de saison chaude et surtout en janvier.

Enfin, pour achever cet exposé sur les espèces, il convient de dire quelques mots d'organismes sans doute moins communs que les précédents, dont la répartition n'est pas illustrée sur un diagramme, mais qui contribuent de façon non négligeable à la structure des communautés ; ils sont en effet régulièrement présents sur des fonds bien déterminés et peu étendus ou ils apparaissent en grand nombre dans les traits à certaines périodes.

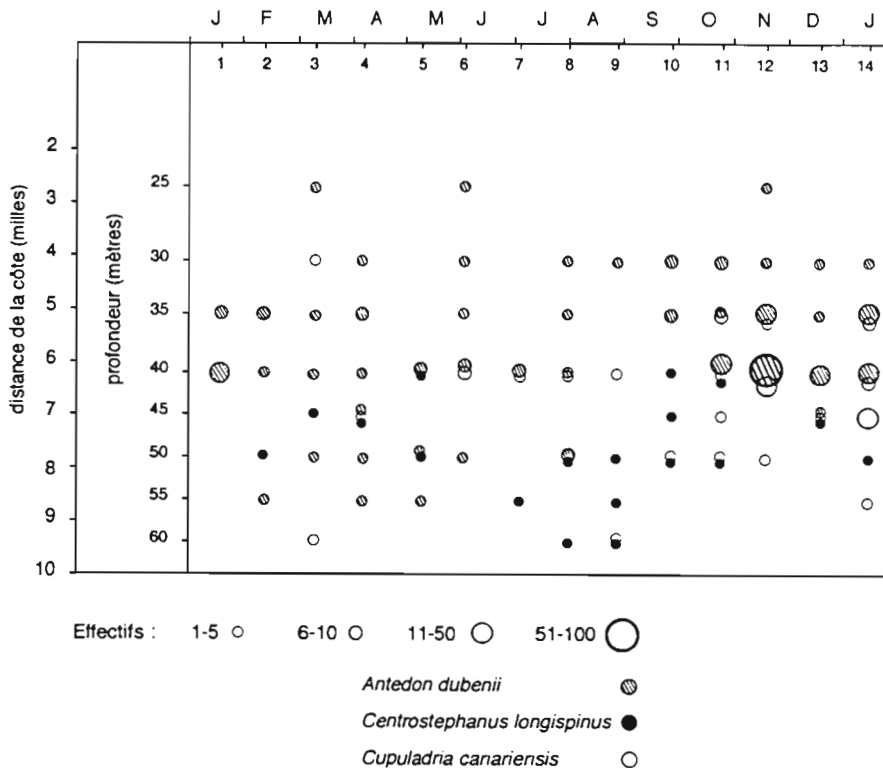


Figure 17

Même légende que figure 5, densité du crinoïde *Antedon dubenii*, de l'échinide *Centrostephanus longispinus*, du bryozoaire *Cupuladria canariensis*

Ainsi le stomatopode *Squilla cadenati* fréquente surtout la zone des 45-50 m et est plus abondant en saison chaude (mars-avril), puis en grande saison froide (juillet à octobre). La petite crevette lagunaire *Nematopalaemon hastatus* peut parfois sortir en mer dans la frange littorale (pas au-delà des 25 m au cours de ces campagnes "Penaeus"), et ce sont alors souvent des sorties massives de femelles ovigères comme cela s'est produit en novembre et janvier (1970) avec respectivement 2062 et 1370 individus récoltés. *Portunus validus* est un crabe très littoral surtout rencontré à 25 m et en saison chaude. Le mollusque gastropode *Xenophora senegalensis* (pour plus de détails sur cette espèce voir LE LOEUFF *et al.*, 1971) est présent le plus souvent de 35 à 50 m et avec des effectifs notables en fin de petite saison froide et au retour de la saison chaude (février-mars). *Fimbria fimbria* a sensiblement la même répartition bathymétrique et saisonnière que les deux autres mollusques opisthobranches *Philine aperta* et *Pleurobranchaea gela* ; il apparaît en effet en nombre, à 30-40 m, dans les traits de mars-avril, puis d'octobre. *Pecten exoticus*, mollusque bivalve très littoral, présent le plus souvent de façon sporadique, est pêché en nombres de plus en plus grands (21, 71, 200) de septembre à novembre, et disparaît ensuite. L'astérie *Luidia numidica* est régulièrement notée en quelques exemplaires dans les récoltes entre 30 et 40 m, à partir du mois de juin. Enfin l'oursin irrégulier *Schizaster edwardsi* figure dans le matériel prélevé à 25 m, à quelques centaines d'exemplaires, aux deux sorties d'août ; les oursins sont de petite taille et il s'agit donc bien d'une cohorte nouvellement recrutée, dont les effectifs diminuent ensuite régulièrement jusqu'en janvier ; on notera qu'à partir de novembre l'espèce se rencontre sur les fonds de 30 m, ce qui fait songer à un déplacement de population.

2-2-3- Les paramètres structurels des peuplements et leurs variations

Diagrammes de variation selon la profondeur et les saisons

La structure d'un peuplement dépend en premier lieu de deux données fondamentales, le nombre d'espèces et les effectifs des échantillons obtenus. En utilisant ces deux descripteurs, de nombreuses méthodes, plus ou moins simples, sont à la disposition de l'écologiste pour lui permettre de caractériser de façon plus précise les unités bionomiques. Une des plus connues consiste à calculer des indices de diversité (Shannon-Weaver par exemple) et de régularité, comme on a choisi de le faire ici.

Les moyennes du nombre d'espèces, des effectifs, de la diversité et de la régularité sont d'abord représentés en fonction des profondeurs de récolte (figure 18). On constate que le nombre d'espèces passe par un maximum à 40 m et est particulièrement faible à 55 et 60 m. Les effectifs sont élevés à 25 m, du fait des apparitions épisodiques en mer de la crevette *Nematopalaemon hastatus*, des fortes densités à ce niveau, en fin d'année à partir de septembre, du crabe *Phyllodorippe armata*, et du recrutement en août de l'échinide *Schizaster edwardsi* ; après un maximum secondaire à 35 m, les valeurs décroissent régulièrement pour devenir très faibles à 55-60 m. La diversité augmente de 25 à 40 m, atteint un plateau entre 40 et 50 m, puis diminue. La régularité croît de façon sensiblement régulière de 25 à 60 m ; sur les petits fonds, on l'a constaté, il y a souvent dominance de quelques espèces, ce qui se produit de moins en moins quand on descend le long de la radiale vers 55-60 m où l'épifaune s'appauvrit considérablement en nombre d'espèces et effectifs.

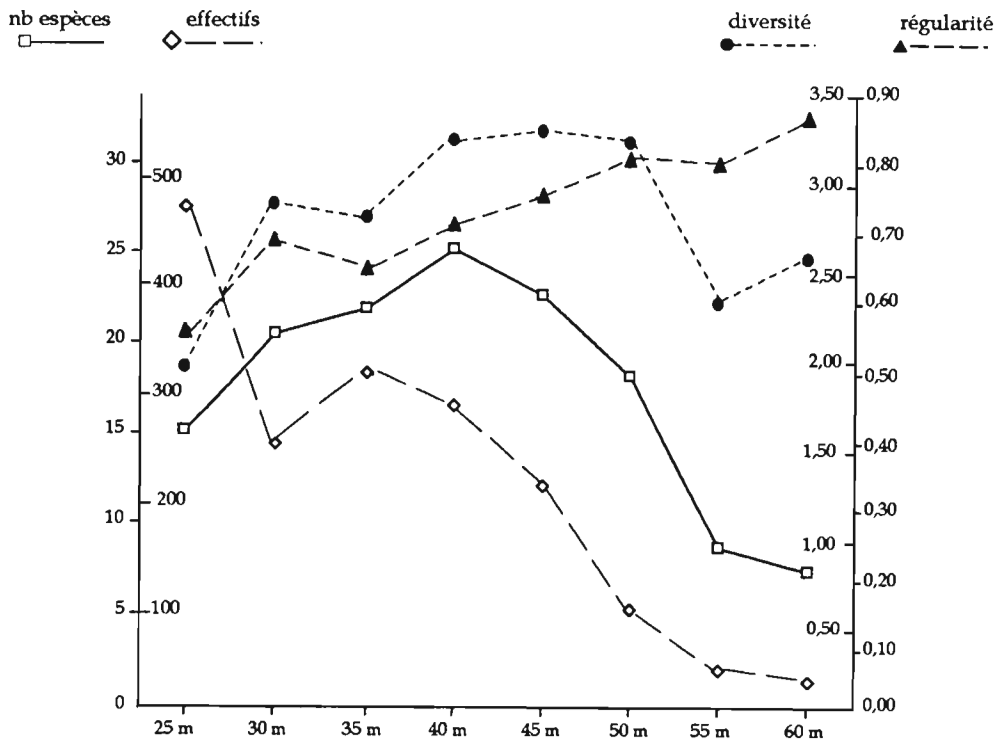


Figure 18

Valeurs moyennes du nombre d'espèces, des effectifs, de la diversité (indice de Shannon-Weaver), de la régularité aux différentes profondeurs de récolte sur la radiale de Grand-Bassam (période janvier 1969-janvier 1970)

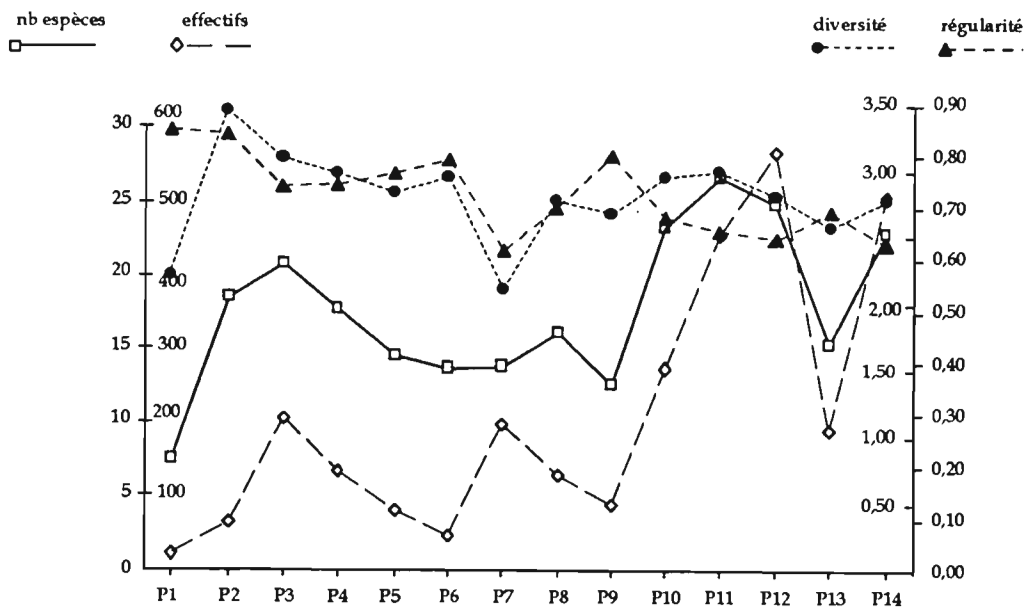


Figure 19

Valeurs moyennes du nombre d'espèces, des effectifs, de la diversité, de la régularité pour chacune des sorties (1 à 14) au cours de l'année d'étude sur la radiale de Grand-Bassam, de janvier 1969 à janvier 1970, toutes profondeurs confondues

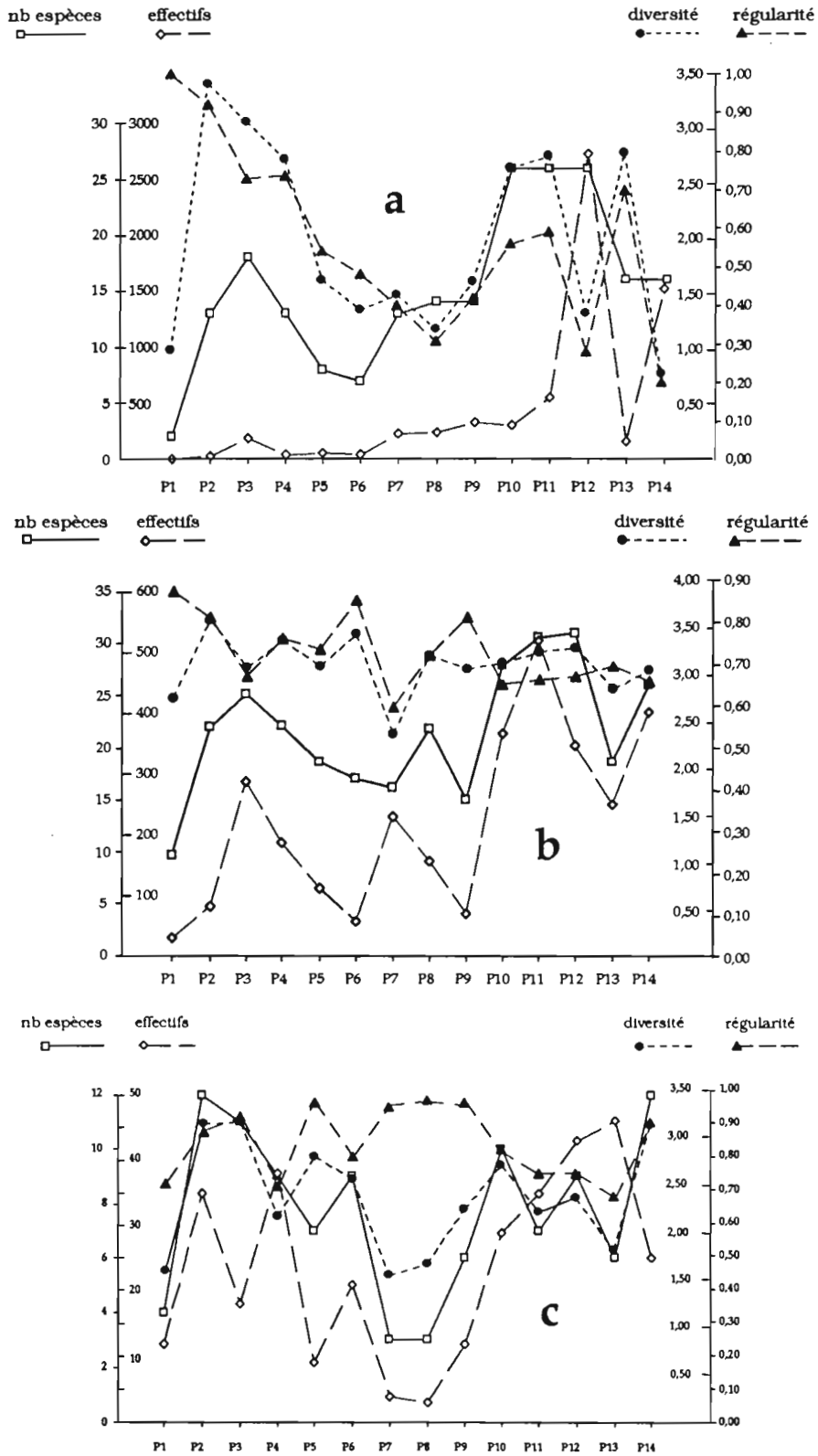


Figure 20

Observations sur la radiale de Grand-Bassam de janvier 1969 à janvier 1970 ; valeurs du nombre d'espèces, des effectifs, de la diversité, de la régularité dans les traits à 25 m (étage infralittoral, a) ; valeurs moyennes du nombre d'espèces, des effectifs, de la diversité, de la régularité dans l'étage circalittoral côtier (récoltes de 30 à 50 m, b) et dans l'étage circalittoral du large (récoltes à 55 et 60 m, c)

Pour suivre l'évolution de ces caractères au cours du cycle annuel, plusieurs graphiques ont été tracés. Le premier concerne les récoltes dans leur ensemble (figure 19), et les trois suivants (figure 20a, b, c) intéressent des zones qui, on a pu le constater à l'examen de la figure 18, ont des structures faunistiques visiblement différentes qui correspondent à des étages distincts : 25 m (infralittoral), 30-50 m (circalittoral côtier), 55-60 m (amorce du circalittoral du large), comme la suite de l'étude le confirmera.

En considérant donc les données sur toute la radiale, on constate que la richesse faunistique (nombre d'espèces, effectifs) est maximale quand on passe d'un épisode hydroclimatique froid à un épisode chaud : c'est le cas en mars et surtout en novembre. Diversité et régularité ont tendance à légèrement décroître du début à la fin des sorties. On notera la faible valeur de la diversité en janvier 1969 (P1), résultat de la pauvreté des récoltes, de même qu'une chute de la diversité et de la régularité en juillet (P7) ; ce dernier événement s'explique par la présence d'effectifs importants de certains organismes (le stomatopode *Squilla mantis*, le caride *Nematopalaemon hastatus*, les cigales *Scyllarus caparti*, *Scyllarus posteli*, les brachyours *Portunus inaequalis*, *Callinectes pallidus*) alors que le nombre d'espèces récoltées reste modeste.

Dans l'étage infralittoral (25 m, figure 20a), l'évolution du nombre d'espèces suit sensiblement la règle générale ; les maxima se situent juste après les périodes froides, en mars et de septembre à novembre ; le graphique de l'abondance a quelque peu la même allure, mais la capture de grandes quantités de la crevette caride *Nematopalaemon hastatus* au cours de P12 (novembre) et P14 (janvier) réduit considérablement, sur le graphique, les écarts entre les autres points du fait de l'échelle qui a dû être adoptée. Les arrivées en mer de *Nematopalaemon* font également chuter les valeurs de diversité et de régularité lors de ces sorties. Par ailleurs les courbes des deux indices marquent un net fléchissement en fin de saison chaude et en grande saison froide (de mai à fin août). En mai et juin (P5 et P6) on constate une pauvreté en nombre d'espèces comme en effectifs, avec une dominance (quelques dizaines d'exemplaires) du crabe *Callinectes pallidus*, tandis qu'en juillet et août (P7, P8, P9) le nombre d'espèces augmente sensiblement mais un certain déséquilibre se produit avec la forte dominance de quelques invertébrés (le caride *Nematopalaemon hastatus*, le crabe *Callinectes pallidus*, l'oursin *Schizaster edwardsi*). Enfin, la très basse valeur de la diversité lors de la première campagne (P1) est la conséquence d'une récolte presque nulle (seulement 1 individu du pénéide *Sicyonia galeata* et du brachyoure *Portunus inaequalis*).

Dans l'étage circalittoral côtier (figure 20b) les graphiques sont peu différents de ceux de la figure 21, ce qui est lié au nombre important de stations échantillonnées dans cet étage, cinq sur huit. Les phénomènes relevés dans l'infralittoral en P1, P7, P12, P14 sont atténués car l'influence d'espèces comme le caride *Nematopalaemon hastatus*, le crabe *Callinectes pallidus*, l'échinide *Schizaster edwardsi*, a disparu. On retrouve les deux périodes de richesse faunistique (mars-avril et septembre-octobre-novembre). Diversité et régularité varient assez peu avec une tendance à la baisse des valeurs.

La marge supérieure de l'étage circalittoral du large (55-60 m) est caractérisée par une grande pauvreté faunistique en janvier (P1) et en juillet-août (P7, P8) donc au coeur des épisodes froids, ce qui est sensiblement conforme aux observations précédentes (figure 20c). Diversité et régularité fluctuent assez fortement, avec une diversité faible et une régularité élevée en P1, P7 et P8, conséquence prévisible de la pauvreté faunistique et de l'absence d'espèces dominantes dans les récoltes.

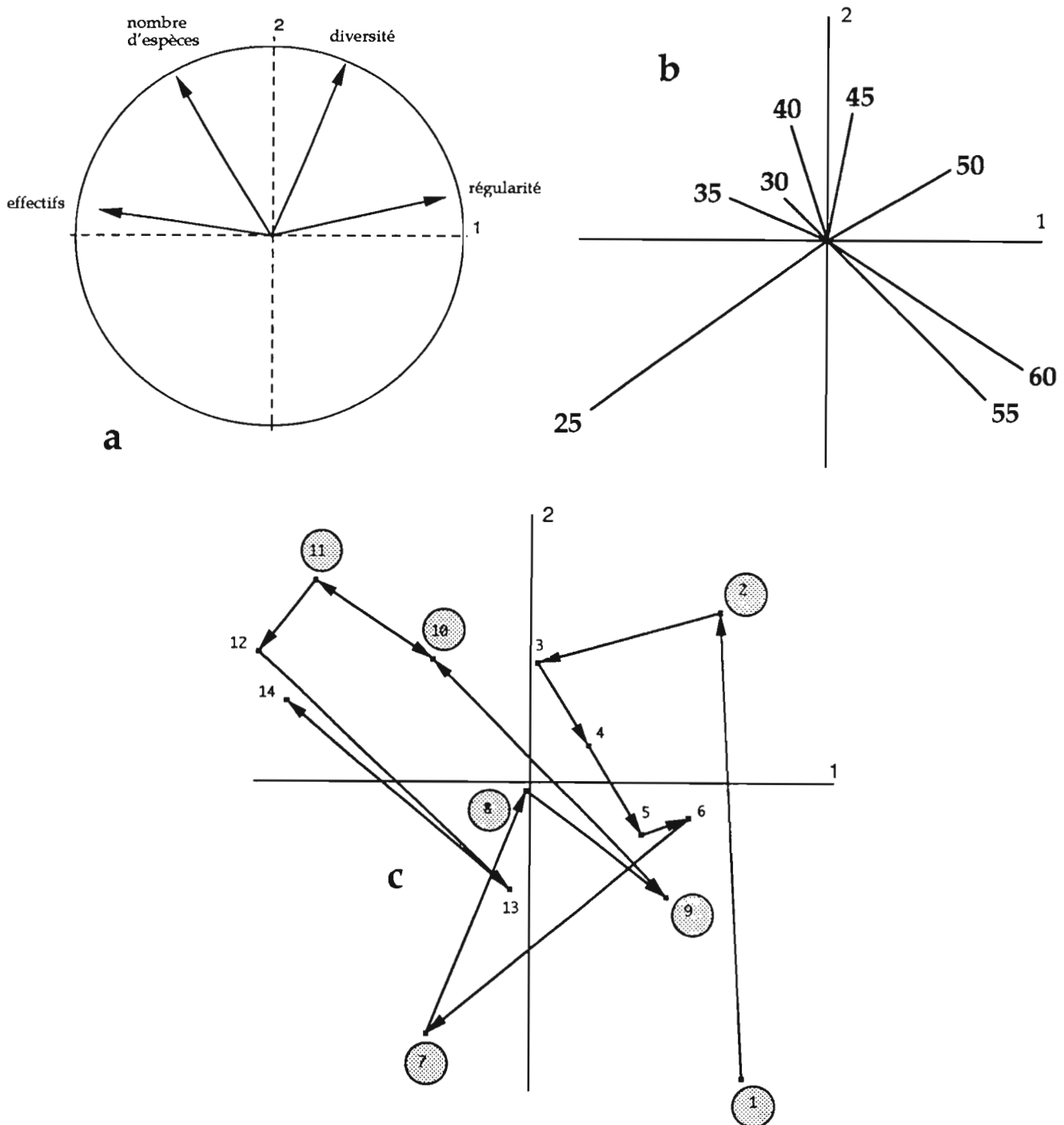


Figure 21

Analyse en composantes principales des paramètres structurels des peuplements (nombre d'espèces, effectifs, diversité, régularité) au cours de la période d'étude de janvier 1969 à janvier 1970, sur la radiale de Grand-Bassam ; a : cercle de corrélation dans le plan des deux premiers axes ; b : représentation vectorielle des coordonnées barycentriques des points-observations par profondeur, dans le plan des deux premiers axes ; c : cycle saisonnier, représentation barycentrique des points-observations à chacune des sorties (1 à 14) dans le plan des deux premiers axes. Les points de saisons froides sont mis en évidence dans des cercles pointillés

Étude synthétique par l'analyse en composantes principales

Les deux premiers axes principaux de l'analyse extraient l'essentiel de la variance du système (matrice de dimension 4 x 109) avec respectivement un pourcentage de 49,2 et 39,9. Les effectifs et la régularité contribuent à structurer l'axe 1, l'axe 2 représentant essentiellement le nombre d'espèces et la diversité (voir cercle des corrélations, figure 21a).

Le calcul des coordonnées barycentriques des points-observations regroupés par profondeur permet de tracer la figure 21b. La disposition des vecteurs dans le plan des axes 1, 2 montre clairement les écarts entre les stations à 25 m (infralittoral), à 30-35-40-45-50 m (circalittoral côtier) et 55-60 m (circalittoral du large).

Le cycle saisonnier tracé à partir du calcul des coordonnées barycentriques des points-observations regroupés par sortie, sur les axes 1 et 2 (figure 21c) traduit de façon synthétique ce qui est exprimé sur la figure 19. De P1 (valeur forte de la régularité mais faible des autres variables), on passe à P2, P3, P4 (période de forte richesse faunistique), puis à P5 et P6 (où il y a moins d'espèces et en plus faible abondance), la situation étant sensiblement la même en P8 et P9, P7 s'écartant de ce groupe du fait, comme on l'a vu, de la présence de quelques espèces à forts effectifs. En fin de saison froide et au début de la nouvelle saison chaude la richesse faunistique augmente, avec dans le même temps une petite diminution de la diversité et de la régularité (P10, P11, P12, P14), un certain retrait se manifestant au moment de P13 du fait des plus faibles récoltes en termes de nombre d'espèces et d'effectifs.

2-2-4- La nature des peuplements et leur évolution au cours du cycle saisonnier

Détermination et nature des peuplements

Une première analyse factorielle des correspondances porte sur la distribution marginale, sur chacune des 8 profondeurs échantillonnées, des effectifs des 104 espèces communes retenues, après transformation $\text{Log}(x + 1)$. Les deux premiers axes principaux extraient respectivement 49,3 et 24,5 % de la variance totale du système. L'image des stations dans le plan de ces deux axes (figure 22) montre de nouveau très clairement la séparation infralittoral (25 m), circalittoral côtier (30-

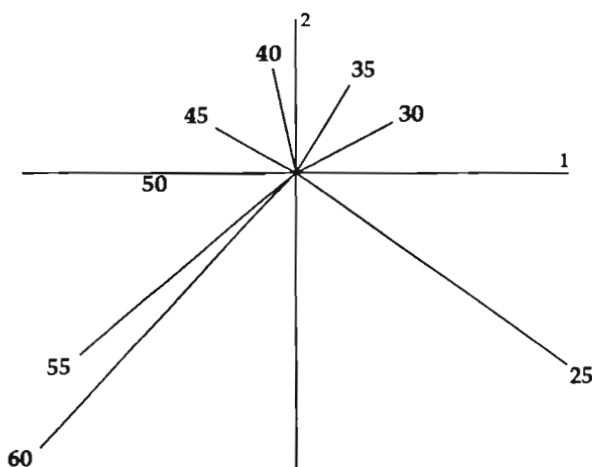


Figure 22

Analyse des correspondances sur la distribution marginale des effectifs des espèces à chaque profondeur de récolte (radiale de Grand-Bassam, période janvier 1969-janvier 1970), représentation des points-observations dans le plan des deux premiers axes

50 m), circalittoral du large (55 et 60 m). En examinant la position des espèces dans ce même plan on associera à l'étage infralittoral les cnidaires *Cavernularia mirifica*, *Alcyonium monodi*, le stomatopode *Squilla aculeata calmani*, le caride *Nematopalaemon hastatus*, les pagures *Diogenes pugilator*, *Petrochirus pustulatus*, *Spiropagurus elegans*, les brachyours *Matuta michaelsoni*, *Calappa rubroguttata*, *Callinectes amnicola*, *Callinectes pallidus*, *Portunus validus*, *Cronius ruber*, *Apiomithrax bocagei*, les mollusques *Nassarius tritoniformis*, *Cymbium souliei*, *Armina bayeri*, *Pecten exoticus*, l'astérie *Astropecten michaelsoni*, l'échinide *Schizaster edwardsi*, l'holothurie *Hemioedema goreensis*. De même peuvent être considérés comme associés à la marge supérieure de l'étage circalittoral du large le polychète *Hermodice carunculata*, le caride *Parapandalus narval*, les brachyours *Pseudomyra mbizi*, *Inachus angolensis*, les mollusques *Nassarius turbinus*, *Nucula turgida nitidosa*. Toutes les autres espèces appartiennent au circalittoral côtier ou viennent se placer à la transition entre étages.

Une autre analyse des correspondances portant sur le tableau général des données (matrice 104 x 109) met bien en évidence (figure 23a), dans le plan des axes 1, 2 (valeurs propres respectives des axes 1 et 2 : 12,4 et 8,3) les peuplements attachés aux trois étages (I, infralittoral ; II, circalittoral côtier ; III, circalittoral du large) et la faune qui les compose (figure 23b). Sur la figure 23a, les prélèvements à 25 m de petite saison froide (1a et 2a) se placent auprès des prélèvements du circalittoral côtier et non loin de ceux de fin de grande saison froide (9a et 10a), ce qui s'explique par la présence dans ces traits de nombreuses espèces du circalittoral côtier (en particulier le pénéide *Sicyonia galeata*, le cigalidé *Scyllarus caparti*, les pagures *Paguristes mauritanicus*, *Pagurus triangularis*, le brachyoure *Machaerus oxyacantha*, l'opisthobranche *Pleurobranchaea gela*) qui viennent occulter la dominance des organismes infralittoraux. De la même façon quelques récoltes à 55 m, 3g, 5g, 8g, 9g obtenues respectivement en mars, mai et août se situent à l'intérieur de l'enveloppe II car elles incluent de nombreux organismes du circalittoral côtier, souvent dominants comme les cigales *Scyllarus caparti*, *Scyllarus posteli*, le brachyoure *Medorippe lanata*, le crinoïde *Antedon dubenii*. Les organismes qui composent les peuplements de l'infralittoral et du circalittoral du large sont indiqués par leur code sur la figure 23b. Les premiers ont déjà été cités *in extenso* ci-dessus ; de même la liste des espèces les plus typiques de la faune profonde a déjà été notée, du caride *Parapandalus narval* (PY) au polychète *Hermodice carunculata* (HC), mais la structure qui se dégage dans ce plan des axes 1, 2 incite à rattacher également les pagures *Pagurus mbizi* (PZ), *Paguridium minimum* (QM), les crabes *Calappa peli* (CW), *Capartiella longipes* (CL), *Macropodia gilsoni* (MG), *Parthenope notialis* (PN), les gastropodes *Cymbium patulum* (CZ) *Clavatula diadema* (CD), le bivalve *Crassatella triquetra* (CT) au peuplement du circalittoral du large.

Le même type d'analyse est repris après mise à l'écart des traits à 25 m et à 55-60 m pour examiner plus particulièrement les récoltes dans le circalittoral côtier (matrice 100 x 70). L'axe 1 extrait 12,8 % de la variance totale (7,1 % pour l'axe 2) et représente (comme d'ailleurs dans la précédente analyse) le gradient côte-large ainsi que le met en évidence la figure 24a où est tracé l'histogramme des coordonnées des prélèvements sur l'axe 1. A 30-35 m les coordonnées sont pratiquement toutes positives, à 45-50 m pratiquement toutes négatives, les observations à 40 m étant proches du centre de l'axe, faiblement positives ou négatives. Dans le plan des axes 1-2 (figure 24b) on constate qu'une coupure assez nette existe entre les traits à 30, 35, 40 m d'une part et 45, 50 m d'autre part ; elle est matérialisée par le trait oblique en pointillés. La position des espèces dans le même plan (figure 24c) permet d'associer une majorité d'entre elles, soit à la zone littorale du circalittoral côtier (IIA), soit à la plus profonde (IIB). Quelques organismes, qui vivent plutôt dans

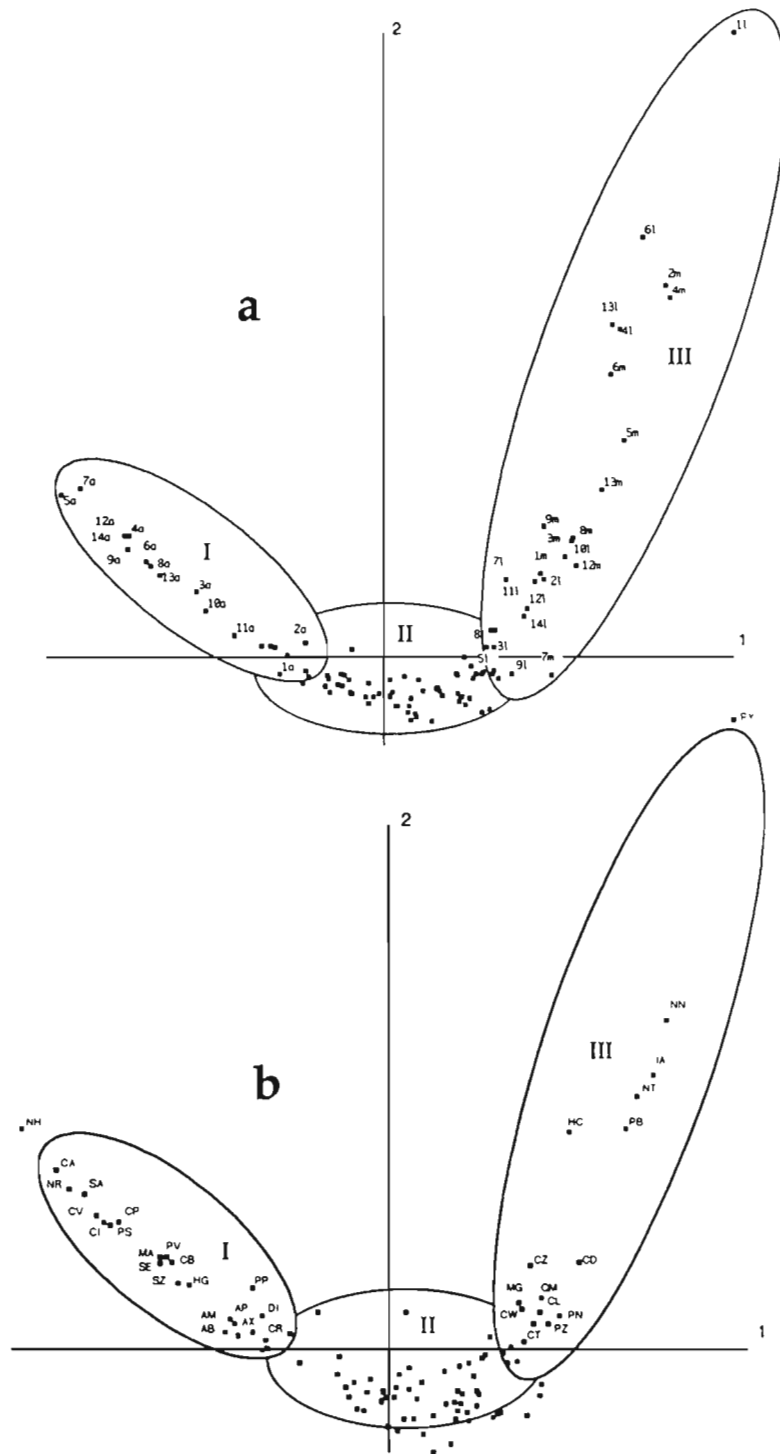


Figure 23

Analyse des correspondances sur le tableau général des données, espèces-observations (radiale de Grand-Bassam, période janvier 1969-janvier 1970) ; a : représentation des points-observations dans le plan des deux premiers axes ; l'enveloppe I concerne les prélèvements dans l'infralittoral, l'enveloppe II ceux du circalittoral côtier, l'enveloppe III ceux du circalittoral du large ; les codes des observations dans le circalittoral côtier ne sont pas indiqués pour que la figure reste lisible ; b : représentation des points-espèces dans le plan des deux premiers axes ; les enveloppes I, II, III précédentes ont été figurées ; les codes des espèces appartenant au peuplement du circalittoral côtier ne sont pas indiqués pour que la figure reste lisible

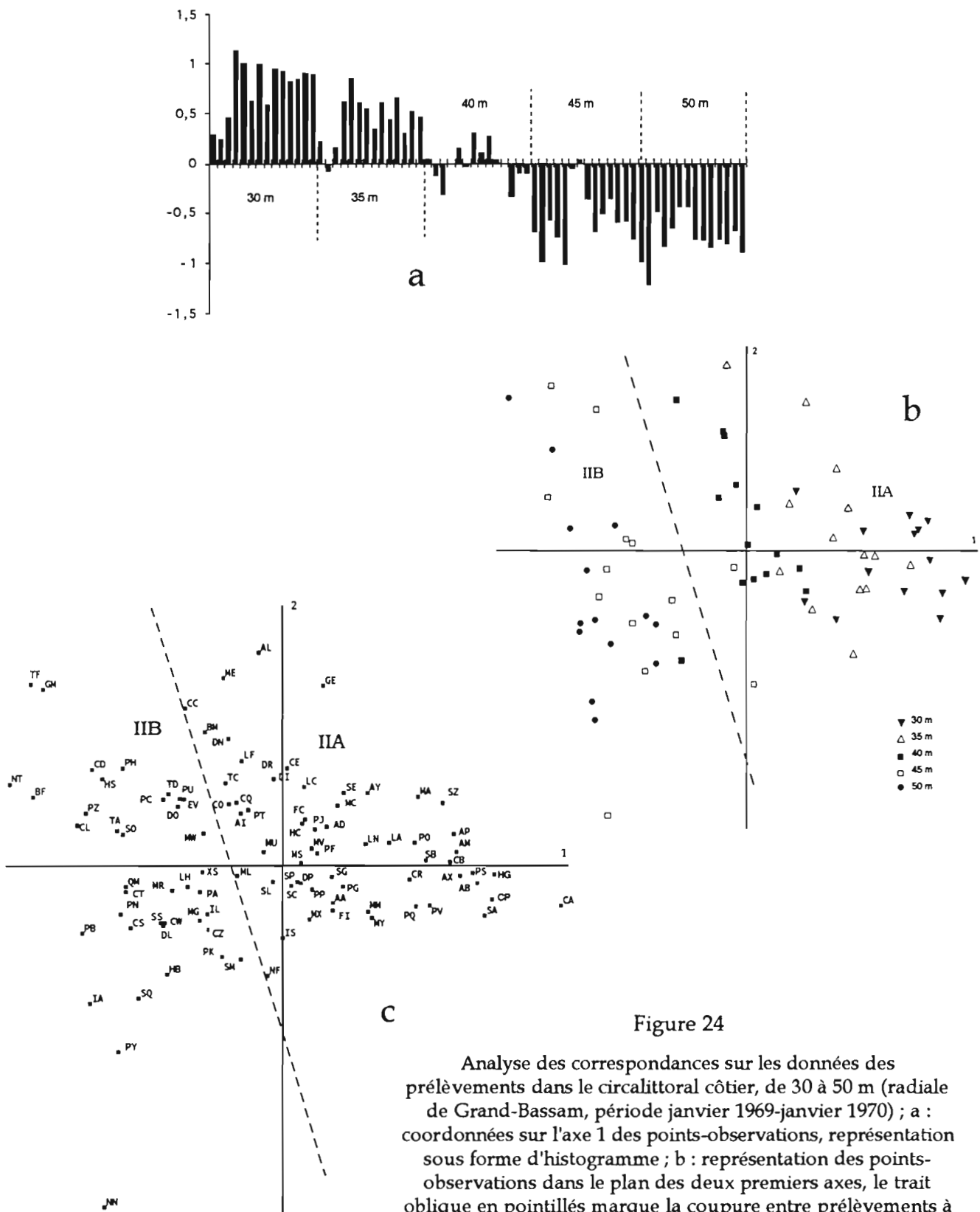


Figure 24

Analyse des correspondances sur les données des prélèvements dans le circalittoral côtier, de 30 à 50 m (radiale de Grand-Bassam, période janvier 1969-janvier 1970) ; a : coordonnées sur l'axe 1 des points-observations, représentation sous forme d'histogramme ; b : représentation des points-observations dans le plan des deux premiers axes, le trait oblique en pointillés marque la coupure entre prélèvements à 30-35-40 m et à 45-50 m ; c : représentation des points-espèces dans le plan des deux premiers axes, le trait oblique de la précédente figure est également dessiné

l'infralittoral ou le circalittoral du large, sont encore présents dans ces prélèvements. D'autres se situent à la limite entre IIA et IIB et ne peuvent être classés avec certitude dans l'un ou l'autre groupe ; il s'agit de l'alcyonaire *Bellonella madseni* (BM), du polychète *Diopatra neapolitana* (DN), du pagure *Pagurus triangularis* (PT), du crabe *Medorippe lanata* (ML), des gastropodes *Calliostoma hernandezi* (CO), *Natica fanel* (NF), *Cancellaria cancellata* (CC), *Terebra corrugata* (TC), de l'astérie *Astropecten irregularis* (AI), du bryzoaire *Cupuladria canariensis* (CQ). Compte tenu de ces résultats, tous les organismes ayant participé aux analyses peuvent être rattachées aux unités bionomiques qui viennent d'être mises en évidence (tableau V).

Tableau V

Les espèces associées aux unités bionomiques de l'infralittoral (I), du circalittoral côtier (II) -et à ses sous-ensembles (IIA et IIB) -, du circalittoral du large (III), présentes sur la radiale de Grand-Bassam (3°49,5'W) dans la zone d'étude

Peuplement infralittoral (I)	Peuplement circalittoral côtier (II)		Peuplement circalittoral du large (III)	
	sous-ensemble (IIA)	sous-ensemble (IIB)		
<i>Cavernularia mirifica</i> <i>Alcyonium monodi</i> <i>Squilla aculeata calmani</i> <i>Nematopalaemon hastatus</i> <i>Diogenes pugilator</i> <i>Petrochirus pustulatus</i> <i>Spiropagurus elegans</i> <i>Matuta michaelsoni</i> <i>Calappa rubroguttata</i> <i>Callinectes amnicola</i> <i>Callinectes pallidus</i> <i>Portunus validus</i> <i>Cronius ruber</i> <i>Apiomithrax bocagei</i> <i>Nassarius tritoniformis</i> <i>Cymbium souliei</i> <i>Armina bayeri</i> <i>Pecten exoticus</i> <i>Schizaster edwardsi</i> <i>Hemioedema goreensis</i>	<i>Bellonella madseni</i> <i>Diopatra neapolitana</i> <i>Pagurus triangularis</i> <i>Medorippe lanata</i> <i>Calliostoma hernandezi</i> <i>Natica fanel</i> <i>Cancellaria cancellata</i> <i>Terebra corrugata</i> <i>Astropecten irregularis</i> <i>Cupuladria canariensis</i>	<i>Alcyonium altum</i> <i>Acyonium laeve</i> <i>Aphrodita alta</i> <i>Metapenaeopsis miersi</i> <i>Sicyonia galeata</i> <i>Pontocaris calaphracta</i> <i>Scyllarus caparti</i> <i>Scyllarus posteli</i> <i>Dardanus pectinatus</i> <i>Phyllodorippe armata</i> <i>Ilia spinosa</i> <i>Liocarcinus corrugatus</i> <i>Portunus inaequalis</i> <i>Machaerus oxyacantha</i> <i>Macropodia spinusola</i> <i>Sthenorhynchus lanceolatus</i> <i>Sigaretus concavus</i> <i>Distorsio ridens</i> <i>Murex cornutus</i> <i>Murex rosarium</i> <i>Murex varius</i> <i>Metula cumingi</i> <i>Lathyrus filiosus</i> <i>Fusus caparti</i> <i>Marginella cincta</i> <i>Clavatula lelieuri</i> <i>Philine aperta</i> <i>Pleurobranchaea gela</i> <i>Fimbria fimbria</i> <i>Antedon dubenii</i> <i>Luidia atlantidea</i> <i>Luidia numidica</i> <i>Genocidaris maculata</i>	<i>Balanophyllia floridana</i> <i>Metalcyonium violaceum</i> <i>Squilla cadenati</i> <i>Squilla mantis</i> <i>Solenocera africana</i> <i>Paguristes mauritanicus</i> <i>Diogenes ovatus</i> <i>Pagurus alatus</i> <i>Pagurus cuanensis</i> <i>Sternodromia spinirostris</i> <i>Homola barbata</i> <i>Ethusa vossi</i> <i>Macropipus rugosus</i> <i>Inachus leptochirus</i> <i>Turritella annulata</i> <i>Xenophora senegalensis</i> <i>Phalium saburon</i> <i>Trophon fusulus</i> <i>Phos grateloupianus</i> <i>Tudicla afra</i> <i>Drillia rosacea</i> <i>Gemola mitraeformis</i> <i>Luidia heterozona</i> <i>Centrostephanus longispinus</i> <i>Hippoporidra senegambiensis</i>	<i>Hermodice carunculata</i> <i>Parapandalus narval</i> <i>Pagurus mbizi</i> <i>Paguridium minimum</i> <i>Calappa peli</i> <i>Pseudomyra mbizi</i> <i>Inachus angolensis</i> <i>Capartiella longipes</i> <i>Macropodia gilsoni</i> <i>Parthenope notialis</i> <i>Nassarius turbineus</i> <i>Cymbium patulum</i> <i>Clavatula diadema</i> <i>Nucula turgida nitidosa</i> <i>Crassatella triquetra</i>

Étude des cycles saisonniers

En considérant l'ensemble de la faune

Les résultats d'une analyse des correspondances intéressant la distribution marginale, sur les 14 sorties, des effectifs des 104 mêmes espèces communes, traduits en Log (x + 1), permettent d'obtenir un premier aperçu synthétique de l'évolution des peuplements au cours de l'année d'observation. La succession des points-observations dans le plan des deux premiers axes (valeurs propres respectives de 18,7 et 15,1) donne en effet une image (figure 25) du cycle saisonnier sur l'ensemble de la radiale, par le biais de la composition faunistique des récoltes. On

constate que les saisons se distinguent parfaitement : petite saison froide (P1, P2), saison chaude (P3, P4, P5, P6), grande saison froide (P7, P8, P9, P10, P11), retour à la saison chaude (P12, P13, P14). Les variations les plus brutales ont lieu d'une part en fin de petite saison froide (passage de P2 à P3) et à la transition upwelling-période des crues (P11 à P12). On peut tenter de caractériser chacune des saisons ainsi mise en évidence en recherchant les espèces qui leur sont particulièrement attachées (examen de la position des points-espèces par rapport à celle des points-observations puis vérification sur le tableau des données).

- Petite saison froide : en janvier-février 1969, la faune est pauvre sur les fonds étudiés, comme on a déjà pu le constater ; de nombreuses espèces sont absentes ou peu abondantes ; certaines ont cependant leur maximum de capture en cette période. C'est le cas des cnidaires *Balanophyllia floridana*, *Alcyonium laeve*, du polychète *Diopatra neapolitana*, des mollusques *Murex varius* (figure 14), *Trophon fusulus*, *Genota mitraeformis*.

- Grande saison froide : c'est aussi une époque de relative pauvreté faunistique ; elle est surtout caractérisée par l'absence ou la raréfaction de nombreux invertébrés. Quelques uns n'ont cependant été rencontrés qu'en cette saison, le crabe *Homola barbata*, les mollusques *Natica fanel*, *Phalium saburon* ; d'autres y ont leur plus grande abondance, les stomatopodes *Squilla cadenati*, *Squilla mantis* (figure 6), le brachyoure *Machaerus oxyacantha* (figure 13), les mollusques *Sigaretus concavus*, *Pleurobranchaea gela* (figure 15), les oursins *Centrostephanus longispinus* (figure 17), *Schizaster edwardsi*.

- Saison chaude : c'est la période de plus grande richesse de la faune. Le pénéide *Solenocera africana* et le mollusque *Fusus caparti* sont alors présents dans les traits, de même que le crabe de lagune *Callinectes amnicola* dont les femelles ovigères peuvent occasionnellement sortir en mer. Les pagures *Diogenes pugilator*, *Pagurus triangularis* (figure 9), *Pagurus cuanensis*, *Spiropagurus elegans* essentiellement rencontrés alors peuvent encore être présents en petite saison froide mais disparaissent des traits de juillet à septembre. Enfin, c'est en saison chaude que de nombreux organismes atteignent leur plus grande abondance. On citera les cnidaires *Alcyonium altum* (figure 5), *Metalcyonium violaceum* (figure 5), *Bellonella madseni*, le stomatopode *Squilla aculeata calmani*, le caride de lagune *Nematopalaemon hastatus*, les pagures *Paguristes mauritanicus* (figure 8), *Diogenes ovatus* (figure 9), *Pagurus mbizi*, les brachyoures *Phyllodorippe armata* (figure 10), *Medorippe lanata* (figure 10), *Calappa rubroguttata* (figure 11), *Calappa peli* (figure 11), *Ilia spinosa*, *Pseudomyra mbizi* (figure 11), *Macropipus rugosus* (figure 12), *Cronius ruber*, les mollusques *Distorsio ridens*, *Tudicla afra*.

Pour saisir avec davantage de détail l'évolution des peuplements au cours du cycle annuel, une série d'analyses des correspondances portant sur les profils extraits du tableau général des données et se rapportant aux trois étages de la zone étudiée a été réalisée.

Dans l'infralittoral (25 m, figure 26a)

L'axe 2 oppose nettement les petite et grande saisons froides aux périodes chaudes. La faune semble cependant ne pas réagir instantanément aux changements de l'hydroclimat puisque le point 7 (juillet, début de l'upwelling) reste dans le groupe de saison chaude. La position excentrée du point 2 s'explique par la présence, en ce seul prélèvement à 25 m, de trois espèces qui occupent d'ordinaire des biotopes plus profonds : le crabe *Medorippe lanata* (figure 10), le gastropode *Murex varius* (figure 14),

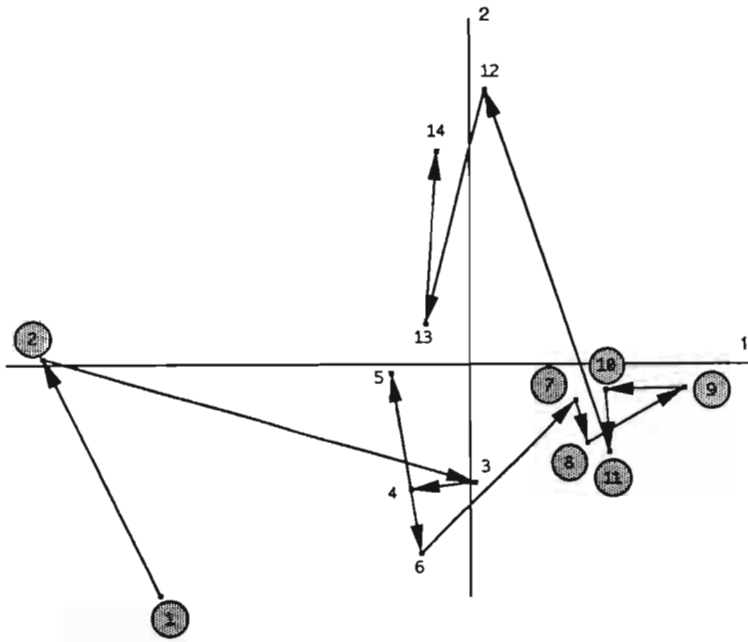


Figure 25

Analyse des correspondances sur la distribution marginale des effectifs des espèces à chacune des sorties, de janvier 1969 à janvier 1970 (1 à 14) sur la radiale de Grand-Bassam. Représentation du cycle saisonnier faunistique dans le plan des deux premiers axes. Les points de saisons froides sont mis en évidence dans des cercles pointillés

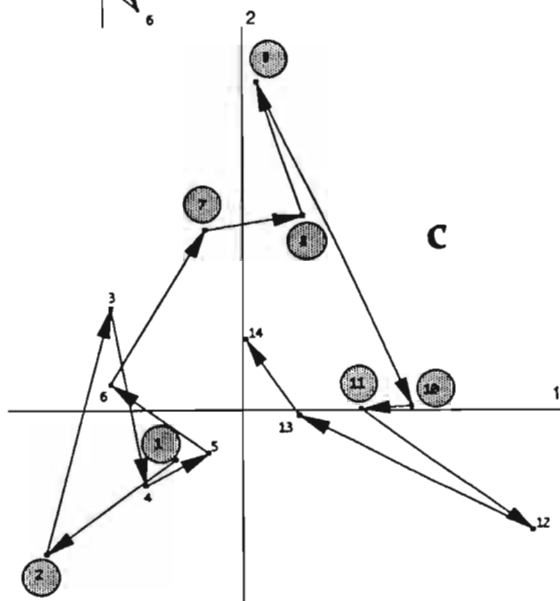
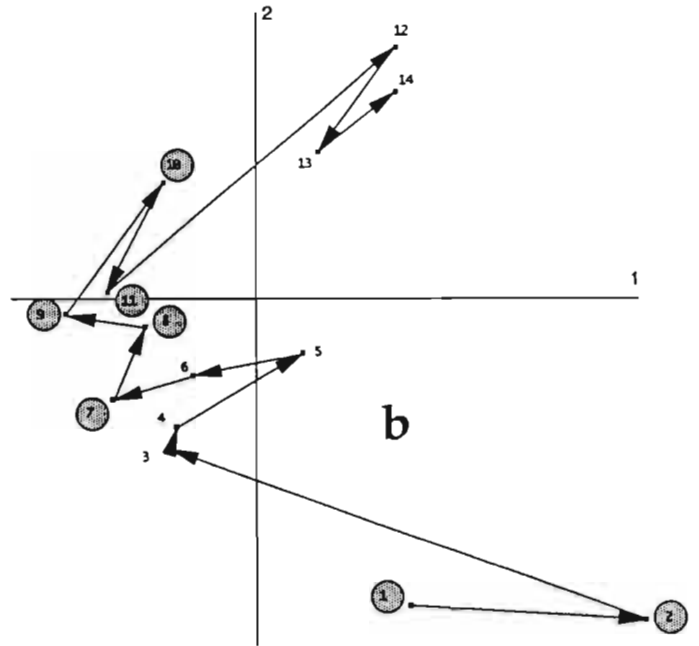
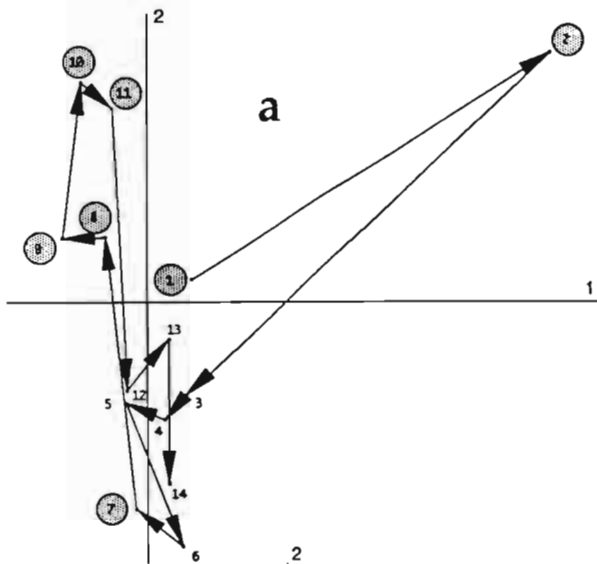


Figure 26

Analyse des correspondances sur les données des prélèvements de janvier 1969 à janvier 1970 (1 à 14) sur la radiale de Grand-Bassam, représentation du cycle saisonnier faunistique dans le plan des deux premiers axes ; a : à 25 m (infralittoral) ; b : dans le circalittoral côtier (distribution marginale des effectifs des espèces dans les traits de 30 à 50 m) ; c : dans le circalittoral du large (distribution marginale des effectifs des espèces dans les traits à 55 et 60 m) ; les points de saisons froides sont mis en évidence dans des cercles pointillés

l'astérie *Luidia heterozona* (figure 16). De même la grande saison froide se caractérise par la récolte, fréquente sur ces fonds de 25 m, d'autres organismes du circalittoral côtier comme les pagures *Paguristes mauritanicus* (figure 8), également présent en février, *Diogenes ovatus* (figure 9), les mollusques *Sigaretus concavus*, *Fimbria fimbria*, *Pleurobranchaea gela* (figure 15), l'astérie *Luidia numidica* ; c'est aussi à cette période que se produit un recrutement de l'oursin *Schizaster edwardsi* (fortes captures de jeunes individus). Il convient enfin de noter que l'on revient, en saison chaude 1969-1970 (novembre à janvier) à la situation de la saison précédente (mars à juin).

Dans le circalittoral côtier (30-50 m, figure 26b)

Ici encore la situation de petite saison froide est particulière avec une grande pauvreté des récoltes en janvier (1) ; des espèces ne sont pas rencontrés dans les traits en janvier comme en février : les stomatopodes *Squilla cadenati*, *Squilla mantis* (figure 6), les crabes *Ilia spinosa*, *Parthenope notialis* (figure 13), les opisthobranche *Pleurobranchaea gela* (figure 15), *Fimbria fimbria* ; en revanche, certaines sont récoltées en plus grand nombre, surtout au cours de la deuxième sortie (les cnidaires *Balanophyllia floridana*, *Alcyonium laeve*, le polychète *Diopatra neapolitana*, les mollusques *Trophon fusulus*, *Genota mitraeformis*, *Nassarius turbineus*). Les points de saison chaude sont proches de ceux de grande saison froide mais néanmoins bien séparés. La grande saison froide correspond en effet à une période de relative pauvreté faunistique (figure 20b) ; des espèces sont absentes ou quasiment comme le pénéide *Solenocera africana*, les pagures *Diogenes pugilator*, *Pagurus mbizi*, *Pagurus cuanensis*, *Pagurus triangularis* (figure 9), *Paguridium minimum*, le brachyoure *Macropodia gilsoni*, les gastropodes *Murex varius* (figure 14), *Tudicla afra* ; certaines sont en plus faible densité sur les fonds : l'alcyonaire *Alcyonium altum* (figure 5), les pagures *Diogenes ovatus* (figure 9), *Dardanus pectinatus*, les crabes *Phyllodorippe armata* (figure 10), *Medorippe lanata* (figure 10), *Sthenorhynchus lanceolatus* (figure 13), *Parthenope notialis* (figure 13), le gastropode *Xenophora senegalensis* ; quelques unes sont cependant observées en plus grand nombre, ainsi le pénéide *Sicyonia galeata* (figure 6), les crabes *Portunus inaequalis* (figure 12), *Machaerus oxyacantha* (figure 13), les mollusques *Sigaretus concavus*, *Pleurobranchaea gela* (figure 15). Contrairement à ce qui est observé dans l'infralittoral, les points de la saison chaude 1969-1970 s'écartent nettement de ceux de la saison chaude précédente ; en effet certains organismes ne sont rencontrés que dans les traits de novembre à janvier (le gastropode *Metula cumingi*, l'oursin *Genocidaris maculata*) ou sont plus fréquents (le crabe *Ethusa vossi*, les gastropodes *Cancellaria cancellata*, *Clavatula diadema*) de même qu'on relève aussi durant cette période de fortes captures des alcyonaire *Alcyonium altum* (figure 5), *Metalcyonium violaceum* (figure 5), *Bellonella madseni*, de l'opisthobranche *Philine aperta* (figure 15), du bryozoaire *Cupuladria canariensis* (figure 17).

Dans le circalittoral du large (55-60 m, figure 26c)

Ici les relevés de petite saison froide ne s'écartent guère de ceux de saison chaude, contrairement à ceux de début de grande saison froide (7, 8, 9) ; la faune y est en effet particulièrement pauvre (figure 20c) avec cependant la plus forte présence à ce niveau de l'oursin *Centrostephanus longispinus* (figure 17), de l'astérie *Luidia heterozona* (figure 16) et du bryozoaire *Cupuladria canariensis* (figure 17). En fin de saison froide et début de saison chaude (10 à 14) la faune retrouve une plus grande richesse avec des captures notables du caride *Parapandalus narval*, des brachyoures *Medorippe lanata* (figure 10), *Calappa peli* (figure 11), *Pseudomyra mbizi* (figure 11), *Parthenope notialis* (figure 13), *Macropipus rugosus* (figure 12) ; ce dernier est surtout présent à la sortie de novembre, au moment des crues, quand apparaissent également

à ce niveau, dans le circalittoral du large, le crabe *Sternodromia spinirostris* et le gastropode *Murex cornutus*, ce qui suffit à mettre un peu à l'écart le point 12. On notera que le point 14, fin du cycle annuel, vient se placer à peu de distance du point 1, début du cycle, ce qui était loin d'être le cas dans l'étage circalittoral côtier.

3- DISCUSSION

3-1- LA POSITION DES PEUPELEMENTS DE GRAND-BASSAM DANS L'ÉCOSYSTÈME BENTHIQUE IVOIRIEN

L'un des principaux résultats obtenus à l'issue de la prospection le long du plateau continental de la Côte-d'Ivoire, de Grand-Bassam au cap des Palmes sur les fonds de 20 à 68 m, a été la mise en évidence de 7 communautés benthiques. Un certain nombre de chalutages devant Grand-Bassam (à 27, 32, 37, 42, 47, 51 m) ont contribué à cette étude. La faune récoltée à 27 m a été considérée comme appartenant au "peuplement des fonds envasés de l'infralittoral", celles des autres traits étant toutes classées dans le "peuplement des vases sableuses et vases du circalittoral côtier". On n'a obtenu dans ce travail qu'une image instantanée de l'écosystème benthique. Au cours des campagnes "*Penaeus*" les biotopes ont été suivis pendant une année sans cependant remettre en cause cette classification des communautés, malgré les changements observés au sein de la faune (figure 23a, b).

Ainsi le peuplement I qui occupe les fonds de 25 m sur une vase très sableuse (30% de lutites) se rattache au "peuplement des fonds envasés de l'infralittoral". On y trouve en effet des espèces à tendances vasicoles (le pennatulaire *Cavernularia mirifica*, le caride *Nematopalaemon hastatus*, les brachyours *Portunus validus*, *Apiomithrax bocagei*, le bivalve *Pecten exoticus*, l'astérie *Astropecten michaelsoni*) avec cependant des intrusions d'organismes sabulicoles tolérants comme le stomatopode *Squilla aculeata calmani*, les pagures *Petrochirus pustulatus*, *Spiropagurus elegans*, les brachyours *Matuta michaelsoni*, *Calappa rubroguttata*, *Callinectes pallidus*.

Malgré des teneurs en éléments fins (40 à 60%) inférieures à la teneur moyenne (75,5 %) des sédiments des biotopes où se situe "le peuplement des vases du circalittoral côtier", ce peuplement est présent sur les fonds de Grand-Bassam de 30 à 50 m (mis en évidence sur la figure 23a, enveloppe II) exploités par ailleurs pour leur richesse en *Penaeus notialis* qui en constitue donc un des éléments importants. On retrouve ici les principales espèces-types de la faune associée aux *Penaeus* avec le péneïde *Sicyonia galeata*, les cigales *Scyllarus caparti*, *Scyllarus posteli*, le pagure *Pagurus cuanensis*, le crabe *Machaerus oxyacantha*, les gastropodes *Sigaretus concavus*, *Distorsio ridens*, *Metula cumingi*, *Lathyrus filosus*, *Cancellaria cancellata*. Elles sont accompagnées de nombreux autres invertébrés du circalittoral côtier qui occupent de préférence d'autres biotopes que ceux présents au large de Grand-Bassam mais n'ont cependant pas d'exigences strictes vis à vis du sédiment. C'est le cas du stomatopode *Squilla mantis*, du caride *Pontocaris cataphracta*, des brachyours *Sternodromia spinirostris*, *Macropipus rugosus*, *Ilia spinosa*, *Sthenorhynchus lanceolatus*, des gastropodes *Calliostoma hernandezii*, *Xenophora senegalensis*, *Murex varius*, de l'astérie *Luidia numidica* ("peuplement des fonds modérément envasés du haut circalittoral côtier"), de l'alcyonaire *Metalcyonium violaceum*, du stomatopode *Squilla cadenati*, des pagures *Paguristes mauritanicus*, *Pagurus alatus*, des gastropodes *Phalium saburon*, *Phos grateloupianus*, *Clavatula lelieuri*, *Genota mitraeformis*, des opisthobranches *Philine aperta*, *Fimbria fimbria*, du bryzoaire *Hippoporidra senegambiensis* ("peuplement des fonds moyennement envasés du bas circalittoral côtier"). Les fonds de Grand-Bassam entre 30 et 50 m contiennent une fraction organogène non négligeable, autour de 10 % ; il

n'est donc pas étonnant d'y observer la présence fréquente d'organismes qui font partie du "peuplement des fonds détritiques organogènes envasés" situés plutôt au delà des 60 m ; on citera le pénéide *Solenocera africana*, le brachyoure *Homola barbata*, les gastropodes *Natica fanel*, *Trophon fusulus*, *Fusus caparti*, *Marginella cincta*, le crinoïde *Antedon dubenii*, les astéries *Astropecten irregularis*, *Luidia heterozona*.

La coupure constatée dans le peuplement associé à *Penaeus notialis* (figure 24), qui se produit quand on passe de 40 à 45 m, peut être mise en relation, d'une part avec la présence dans les traits de 30 à 40 m d'espèces infralittorales tolérantes vis à vis de la profondeur, c'est le cas de l'alcyonaire *Alcyonium monodi*, du stomatopode *Squilla aculeata calmani*, des pagures *Diogenes pugilator*, *Petrochirus pustulatus*, *Spiropagurus elegans*, des brachyoures *Calappa rubroguttata*, *Portunus validus*, *Cronius ruber*, *Callinectes pallidus*, *Apiomithrax bocagei*, de l'opisthobranche *Armina bayeri*, de l'astérie *Astropecten michaelsoni*, de l'échinide *Schizaster edwardsi*. En revanche, dans les traits à 45 et 50 m, figurent des organismes du circalittoral du large comme le caride *Parapandalus narval*, le pagure *Pagurus mbizi*, les crabes *Pseudomyra mbizi*, *Inachus angolensis*, *Capartiella longipes*, *Macropodia gilsoni*, *Parthenope notialis*, le gastropode *Clavatula diadema*, le bivalve *Nucula turgida nitidosa*. On notera que cette coupure rappelle quelque peu celle mise en évidence en Guinée (LE LOEUFF, 1993) dans un peuplement circalittoral côtier également, mais sur sédiment sableux.

La troisième grande unité cénotique que l'analyse fait ressortir se rattache sans conteste au "peuplement des vases du circalittoral du large" ; on y retrouve les brachyoures *Pseudomyra mbizi*, *Inachus angolensis*, *Capartiella longipes* auxquels viennent se joindre le caride *Parapandalus narval*, le pagure *Pagurus mbizi*, les brachyoures *Macropodia gilsoni*, *Parthenope notialis*, les gastropodes *Nassarius turbineus*, *Clavatula diadema*, espèces préférantes des fonds organogènes envasés, ainsi que le crabe *Calappa peli*, le gastropode *Cymbium patulum*, le bivalve *Crassatella triquetra*, placés lors de la prospection dans le "peuplement des fonds moyennement envasés du bas circalittoral côtier".

3-2- LES VARIATIONS SAISONNIÈRES ET INTERANNUELLES. COMPARAISON AVEC LES RÉSULTATS OBTENUS SUR LA MÊME RADIALE EN 1966-1967

La même radiale de Grand-Bassam a fait l'objet, de mars 1966 à février 1967, de campagnes de chalutages périodiques destinées à évaluer les ressources en

Tableau VI

Dates des sorties sur la radiale de Grand-Bassam de mars 1966 à février 1967

Sorties	Dates	Sorties	Dates
Bsm 1	1-3/3/1966	Bsm 10	7-9/9/1966
Bsm 2	22-24/3/1966	Bsm 11	28-30/9/1966
Bsm 3	13-15/4/1966	Bsm 12	17-19/10/1966
Bsm 4	4-6/5/1966	Bsm 13	9-12/11/1966
Bsm 5	24-26/5/1966	Bsm 14	30/11-2/12/1966
Bsm 6	15-17/6/1966	Bsm 15	21-23/12/1966
Bsm 7	6-8/7/1966	Bsm 16	10-12/1/1967
Bsm 8	27-29/7/1966	Bsm 17	31/1-2/2/1967
Bsm 9	17-19/8/1966	Bsm 18	24-26/2/1967

poissons démersaux. La faune benthique ramenée dans les traits des 18 campagnes (tableau VI) exploitant 11 stations de chalutage entre 15 et 200 m a également été étudiée (LE LOEUFF & INTÈS, 1968).

C'est bien entendu un chalut à poissons qui a été utilisé (corde de dos de 24 m, maille étirée de 40 mm) . De ce fait, de nombreuses espèces de petite taille n'ont pas été récoltées en 1966-1967 alors que quelques autres, présentes à cette période, n'ont pas été retrouvées en 1969. Le tableau VII en rend compte, les données de 1966-1967 prises en considération dans ce tableau (de même que dans la suite de cette étude) correspondant uniquement à la tranche bathymétrique 25-60 m. Il est cependant possible, dès lors qu'une majorité d'espèces, souvent les plus communes, figurent dans le matériel biologique réuni au cours des deux séries de campagnes, de tirer quelques conclusions intéressantes de l'analyse comparative des deux études.

Tableau VII

Les différences relevées dans les listes faunistiques obtenues lors des campagnes de 1966-1967 (chalut à poissons) et de 1969-1970 (chalut à crevettes)

espèces supplémentaires récoltées en 1969-1970			espèces rencontrées uniquement en 1966-1967
<i>Virgularia tuberculata</i>	<i>Cypraea petitiana</i>	<i>Genota nicklesi</i>	<i>Leptogorgia petechizans</i>
<i>Alcyonium laeve</i>	<i>Trophon fusulus</i>	<i>Terebra corrugata</i>	<i>Natica acinonyx</i>
<i>Bellonella madseni</i>	<i>Coralliophila meyendorffi</i>	<i>Armina adami</i>	<i>Tonna galea</i>
<i>Aphrodita alta</i>	<i>Phos grateloupianus</i>	<i>Armina bayeri</i>	<i>Conus genuanus</i>
<i>Solenocera africana</i>	<i>Metula cumingi</i>	<i>Nucula turgida nitidosa</i>	<i>Aplysia fasciata</i>
<i>Parapandalus narval</i>	<i>Nassarius tritoniformis</i>	<i>Nucula sulcata</i>	<i>Glycimeris concentrica</i>
<i>Paguristes difficilis</i>	<i>Nassarius turbinus</i>	<i>Pecten minutus</i>	<i>Cardium costatum</i>
<i>Paguristes mauritanicus</i>	<i>Lathyrus filosus</i>	<i>Crassatella paeteli</i>	<i>Ophiactis lymani</i>
<i>Paguristes virilis</i>	<i>Tudicla afra</i>	<i>Crassatella triquetra</i>	
<i>Pagurus mbizi</i>	<i>Cancellaria cancellata</i>	<i>Cardita umbonata</i>	
<i>Pagurus triangularis</i>	<i>Marginella cincta</i>	<i>Pitar elata</i>	
<i>Paguridium minimum</i>	<i>Drillia rosacea</i>	<i>Astropecten jarli</i>	
<i>Turritella unguina</i>	<i>Clavatulula muricata</i>	<i>Astropecten hupferi</i>	
<i>Turritella ligar</i>	<i>Clavatulula diadema</i>	<i>Luidia numidica</i>	
<i>Turritella annulata</i>	<i>Clavatulula aculeiformis</i>	<i>Genocidaris maculata</i>	
<i>Natica fanel</i>	<i>Turris consociata</i>	<i>Cupuladria camariensis</i>	
<i>Natica bouvieri</i>	<i>Genota mitraeformis</i>		

La situation hydroclimatique sur les fonds de Grand-Bassam, de mars 1966 à février 1967 a été décrite par LE LOEUFF & INTÈS (1968) ; on trouvera en particulier dans ce travail le tracé des isolignes sur le fond des principaux paramètres hydrologiques (température, salinité, oxygène dissous, transparence). Pour permettre une comparaison plus approfondie entre les deux périodes étudiées, la même analyse que ci-dessus a été réalisée sur les données physiques de 1966-1967. La figure 27a, b, c, exprime l'essentiel des résultats. On constate encore sur le cercle de corrélation (figure 27a) que l'axe 1 représente une très forte proportion de la variance totale (72 %), mais que l'axe 2 apparaît lui aussi important avec 22 % de la variance, la salinité contribuant majoritairement (77 %) à cet axe alors que les contributions à l'axe 1 sont : température, 40 % ; oxygène, 38 %, salinité 22 %. L'histogramme des ordonnées sur l'axe 1 (figure 27b) illustre de façon synthétique la situation hydrologique au moment de chaque relevé et permet de mettre en évidence chaque période climatique. Enfin le cycle saisonnier sur l'ensemble de la radiale est résumé sur la figure 27c. Il apparaît quelques différences entre les deux années. La petite saison froide a lieu fin avril-début mai en 1966 (4) ; elle est plus courte mais plus intense qu'en 1969. La grande saison froide s'étend de la mi-juillet (7) à octobre (12) ;

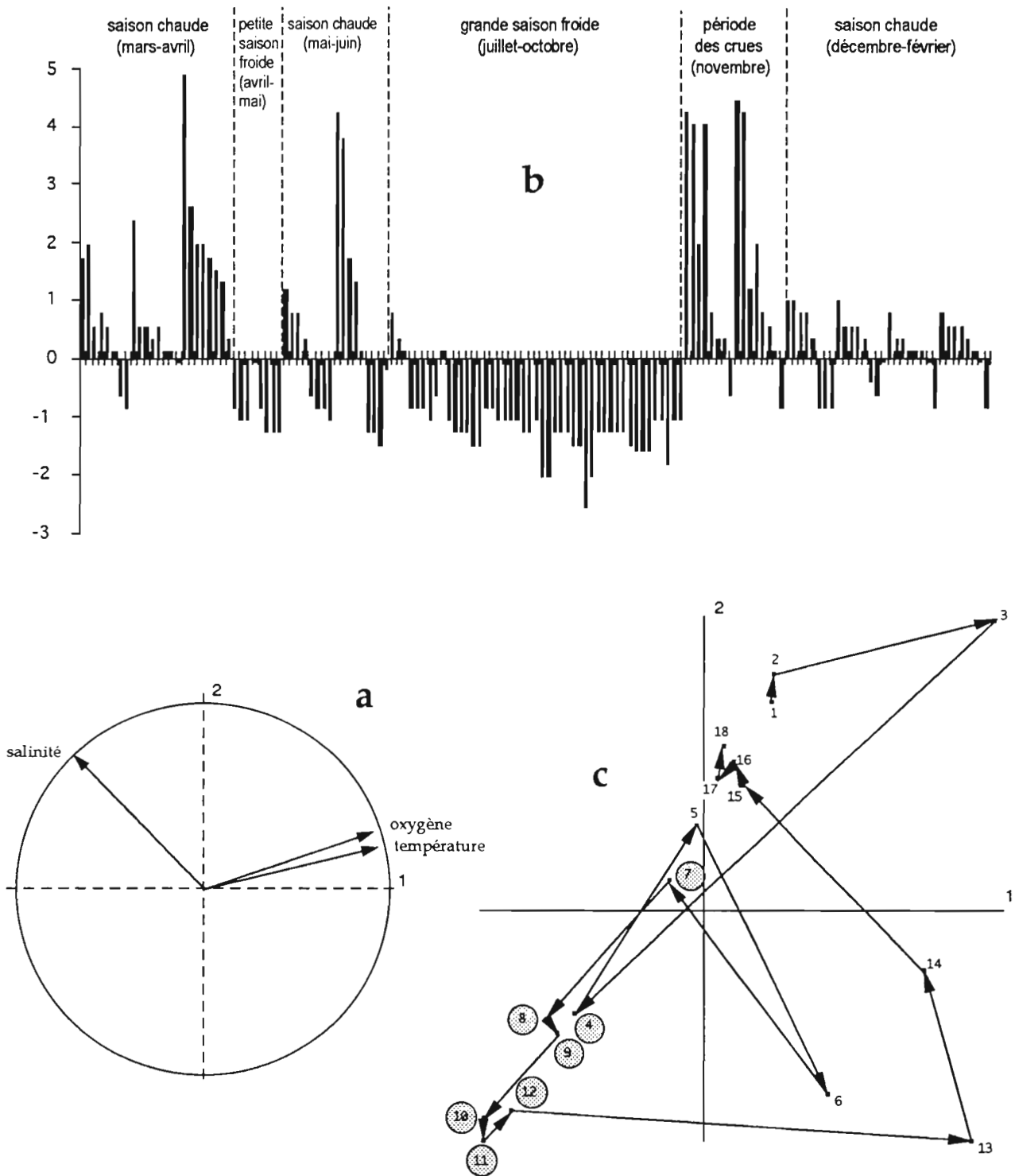


Figure 27

Analyse en composantes principales des données physiques (radiale de Grand-Bassam, période mars 1966-février 1967) ; a : cercle des corrélations dans le plan des deux premiers axes ; b : coordonnées sur l'axe 1 des points-observations, représentation sous forme d'histogramme ; c : cycle hydroclimatique saisonnier, représentation barycentrique des points-observations à chacune des sorties (1 à 18) dans le plan des deux premiers axes ; les points de saisons froides sont mis en évidence dans des cercles pointillés

son intensité est moyenne. En saison chaude, les températures et les teneurs en oxygène sont particulièrement élevées en avril (3), juin (6) et novembre (13, 14), ces derniers mois correspondant respectivement aux périodes des pluies littorales (GALLARDO, 1993) et des crues. On remarquera que la dessalure de juin est nettement plus marquée en 1966 alors que la dessalure due aux crues des fleuves est plus forte en 1969.

3-2-1- La composition faunistique

Mise à part donc la plus grande richesse faunistique des récoltes lors des campagnes "Penaeus", liée à l'emploi du chalut à crevettes, on observe, dans l'ensemble, une stabilité de la composition faunistique. Les principales différences, par rapport à la période 1966-1967, sont de deux ordres.

- On note d'abord l'absence du mollusque opisthobranche *Aplysia fasciata*, apparu en grand nombre dans les traits sur les petits fonds, jusqu'à 30 m, en mars 1966 et février 1967 en même temps que la petite algue rouge *Hypnaea musciformis* aux dépens de laquelle il s'alimente probablement. De même, le brachyoure *Cronius ruber*, peu commun en 1969, était l'un des organismes les plus abondants, avec près de 800 exemplaires pêchés lors des premières campagnes. Inversement, l'astérie *Luidia numidica*, régulièrement rencontrée à partir du mois de juin 1969, n'avait jamais été pêchée en 1966-1967, alors qu'un autre opisthobranche, *Pleurobranchaea gela*, très commun dans les traits des "Penaeus", n'était signalé qu'une seule fois à 40 m en novembre 1966. Ce genre de fluctuations est naturel, fréquent chez les populations benthiques, lié à des recrutements plus ou moins réussis ou à la présence-absence de conditions trophiques plus ou moins favorables.

- Mais l'absence ou la plus grande rareté sur les fonds, en 1969, des gastropodes *Phalium saburon*, *Tonna galea*, *Cymbium souliei*, *Cymbium glans*, *Conus genuanus* et même des grands pagures *Petrochirus pustulatus*, *Dardanus pectinatus*, voire *Pagurus alatus*, qui occupent le plus souvent les coquilles de ces mollusques, n'est peut-être pas de même nature. À la fin des années soixante en effet, se développe à Abidjan un commerce actif de coquillages et les cônes, volutes, casques, vivants ou habités par les pagures ne sont plus rejetés à la mer mais conservés par les marins et vendus aux marchands. D'où une véritable exploitation qui a pu avoir des conséquences défavorables sur ces populations de mollusques marins.

3-2-2- Les variations saisonnières observées chez les espèces

Lors des campagnes "Penaeus", si des captures d'organismes d'ordinaire liés aux eaux saumâtres comme le caride *Nematopalaemon hastatus* et le crabe *Callinectes amnicola* ont lieu principalement au moment des crues (il pourrait s'agir alors de déplacements passifs : transport au large dans le flot de sortie), on observe peu de mouvements verticaux de grande ampleur au cours de l'année chez les espèces alors que les conditions hydroclimatiques varient fortement comme on l'a constaté. Tout au plus a-t-on pu noter que le brachyoure *Calappa rubroguttata* étend son aire de répartition jusqu'à 45 m en octobre, alors que la grande saison froide s'achève ; de même un autre crabe, *Portunus inaequalis* se déplace jusqu'aux fonds de 50 m en juillet.

En revanche, les densités évoluent très nettement au cours des saisons. On note en effet que les effectifs de la plupart des organismes étudiés présentent soit deux maxima, le premier en petite saison froide-fin de saison chaude, le second en fin

de grande saison froide-début de saison chaude (c'est le cas en particulier de l'alcyonaire *Alcyonium altum*, du pénéide *Sicyonia galeata*, des cigales *Scyllarus posteli*, *Scyllarus caparti*, des pagures *Paguristes mauritanicus*, *Diogenes ovatus*, *Pagurus triangularis*, des brachyours *Phyllodorippe armata*, *Medorippe lanata*, *Calappa peli*, *Pseudomyra mbizi*, *Callinectes pallidus*, *Macropipus rugosus*, *Parthenope notialis*), soit un seul ; ce pic de densité peut se situer en début de grande saison froide (le crabe *Portunus inaequalis*), en fin de saison froide (les brachyours *Calappa rubroguttata*, *Machaerus oxyacantha*, l'opisthobranche *Pleurobranchaea gela*), ou en début de saison chaude (l'alcyonaire *Metalcyonium violaceum*, le crinoïde *Antedon dubenii*, l'astérie *Astropecten irregularis*, le bryzoaire *Cupuladria canarensis*). Ces courbes d'abondance, bi-ou unimodales, suggèrent que les cycles de reproduction de ces espèces, vraisemblablement à croissance rapide et à durée de vie courte, comportent une et parfois deux saisons de ponte suivies de périodes de fort recrutement (arrivée d'une nouvelle cohorte) quelques mois plus tard. Le phénomène a été observé dans le cas de *Penaeus notialis* (GARCIA, 1977) chez lequel la ponte principale a lieu d'octobre à décembre, des pontes secondaires pouvant être observées d'avril à juillet. Une étude sur les larves pélagiques de décapodes du plateau continental de la Côte-d'Ivoire (BINET, 1976a) met par ailleurs en évidence une abondance maximale en début de saison chaude et un maximum secondaire en fin de saison chaude, au moment des premières pluies.

Au cours des campagnes de 1966-1967 on a également relevé la présence en mer des crustacés d'eaux saumâtres *Nematopalaemon hastatus* et *Callinectes amnicola*. Des migrations verticales ont cette fois été observées chez le crabe *Calappa peli*, qui a tendance à quitter le bas du plateau au moment des upwellings, avec la remontée des eaux froides, tandis que le pagure *Petrochirus pustulatus* et le brachyoure *Portunus inaequalis* tendent à éviter les eaux chaudes et dessalées, présentes en juin et novembre sur les petits fonds, en occupant la zone la plus profonde de leur biotope. Dans l'ensemble, les captures des principales espèces suivent la même évolution d'une année à l'autre, à quelques différences près. Ainsi, quelques invertébrés, récoltés de façon régulière au cours des campagnes "Penaeus", ont présenté des pics d'abondance lors de la précédente étude ; c'est le cas de l'alcyonaire *Alcyonium monodi* et de l'astérie *Luidia heterozona* (grande saison froide et début de saison chaude), du pagure *Pagurus alatus* (petite et grande saison froides). Chez d'autres, on observe des décalages des maxima : le maximum d'abondance du crabe *Calappa rubroguttata*, situé en fin de saison froide en 1969, s'observe en début de saison chaude en 1966-1967 tandis que les plus fortes captures de *Calappa peli* ont lieu en fin de saison chaude et fin de saison froide en 1969 alors qu'elles se produisent en début de saison chaude et au coeur de la grande saison froide de 1966.

Un changement notable a pu être constaté chez l'astérie *Astropecten irregularis* d'une année à l'autre. Cet échinoderme est très répandu sur le littoral de l'Afrique de l'Ouest et sa répartition bathymétrique est large ; par exemple l'important matériel étudié par CHERBONNIER & NATAF (1973) provient de récoltes entre 10 et 500 m. En 1966-1967, *Astropecten irregularis* peuple les fonds de 50 à 200 m au large de Grand-Bassam ; en 1969-1970 on constate qu'il n'est rencontré que de 25 à 45 m, dans un tout autre biotope. En août-septembre 1968, lors des campagnes de prospection, l'espèce est capturée à 47 m à Grand-Bassam, sa répartition, pour l'ensemble de l'étude, étant comprise entre 38 et 68 m, limite inférieure des chalutages. Il convient peut-être de rapprocher ce déplacement de population du phénomène, déjà signalé, d'apparition en 1969, dans la même zone bathymétrique (25-50 m), d'une autre astérie, *Luidia numidica*, de même que l'on notera, toujours dans le circo-littoral côtier, la plus grande abondance, la même année, d'une troisième espèce, *Luidia atlantidea*.

La présence de ces astéries, prédatrices de petits bivalves, peut laisser supposer, sans que cela puisse être confirmé, que les fonds de Grand-Bassam, entre 30 et 50 m, sont, à cette époque, particulièrement riches en petits mollusques .

3-2-3- Les variations des caractères structurels des peuplements

Les graphiques des figures 19 et 20 traduisent nettement que le plus haut niveau de richesse faunistique s'observe, en 1969-1970, au moment des périodes chaudes (mars-avril-mai et surtout novembre à février) et qu'il y a régression au cours des saisons froides. Ce résultat coïncide tout à fait avec ceux obtenus au terme des études menées en Côte-d'Ivoire sur l'endofaune en 1966-1967, puis en 1973 (LE LOEUFF & INTÈS, 1993). On sait par ailleurs que, sur le plateau continental de la Côte-d'Ivoire, le cycle des sels nutritifs (HERBLAND & LE LOEUFF, 1993), et celui du phytoplancton (DANDONNEAU, 1973 ; SEVRIN-REYSSAC, 1993) se caractérisent par des valeurs élevées (nitrates, phosphates, biomasse phytoplanctonique) au moment de l'upwelling de juillet à septembre, ces valeurs restant notables lors des crues (octobre-novembre) et des courts épisodes froids de saison chaude. Le zooplancton (holo et méroplanton) subit sensiblement la même évolution avec deux maxima en grande et petite saison froide et deux minima en mai-juin et novembre (BINET, 1972, 1976b, 1993). Compte tenu du nécessaire décalage entre vie planctonique, recrutement sur le fond, et croissance de juvéniles jusqu'à la taille où ils deviennent accessibles à la capture par le chalut, les observations précédentes sur les peuplements, ainsi que sur les cycles particuliers d'une majorité d'espèces, s'intègrent bien aux connaissances acquises en aval sur la vie marine dans cette aire néritique tropicale. Ces résultats sur les variations saisonnières de la faune benthique dans le golfe de Guinée restent malheureusement les seules dont on dispose ou presque. Les travaux de DOMAIN (1980) sur la biomasse benthique du plateau continental sénégalais ont cependant montré que cette biomasse est, en moyenne, deux fois et demie supérieure en saison chaude qu'en saison froide, ce qui conforte nos précédentes conclusions.

Ce schéma général d'évolution saisonnière des peuplements benthiques en Côte-d'Ivoire n'est pas tout à fait respecté en 1966-1967 à Grand-Bassam (figure 28). Si, en saison chaude, effectifs et nombre d'espèces peuvent prendre des valeurs élevées (mai 1966, janvier 1967), on note également un pic du nombre d'espèces en saison froide (août-septembre), les périodes les plus pauvres en faune étant les transitions saison chaude-grande saison froide (juin-juillet) et grande saison froide-saison chaude (octobre-novembre). Il convient bien entendu d'être prudent dès lors qu'il s'agit de comparer les résultats tirés de récoltes au moyen de chaluts aux performances sensiblement différentes. On retiendra cependant que des variations interannuelles non négligeables interviennent dans les peuplements benthiques de systèmes tropicaux atypiques, systèmes dont la structure hydrologique stratifiée est périodiquement perturbée par des remontées d'eau froide qui viennent par ailleurs enrichir le milieu. Pour aller dans ce sens, il convient de signaler que les rendements moyens en crevettes pénéides sur la radiale de Grand-Bassam ont présenté, selon GARCIA (1977), un maximum très net au cours de la grande saison froide de 1966 (septembre) alors qu'en 1969 ce maximum a été observé en saison chaude (avril à juin).

3-2-4- Les cycles saisonniers des peuplements

L'influence de l'évolution saisonnière climatique sur la composition faunistique des peuplements benthiques lors des campagnes "*Penaeus*" est illustrée sans

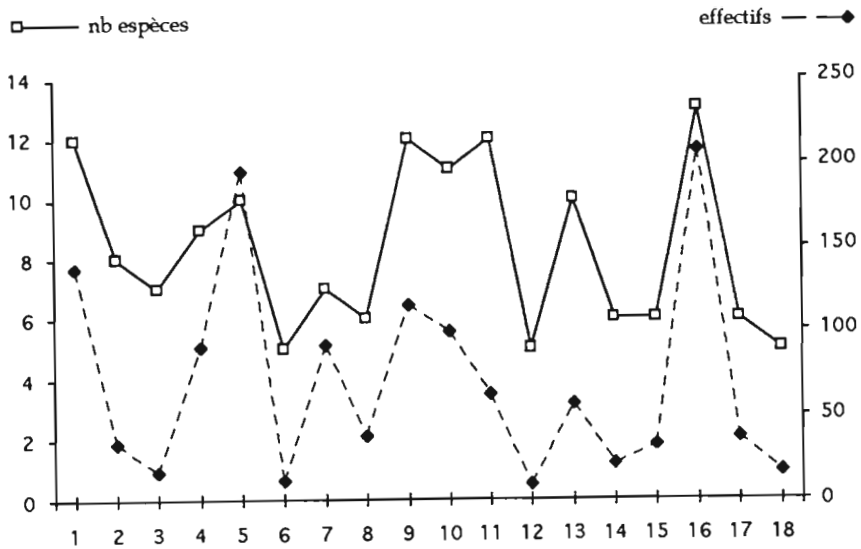


Figure 28

Variations du nombre d'espèces et des effectifs récoltés au cours des campagnes de chalutage de mars 1966 à février 1967 sur la radiale de Grand-Bassam, dans l'espace bathymétrique 25-60 m

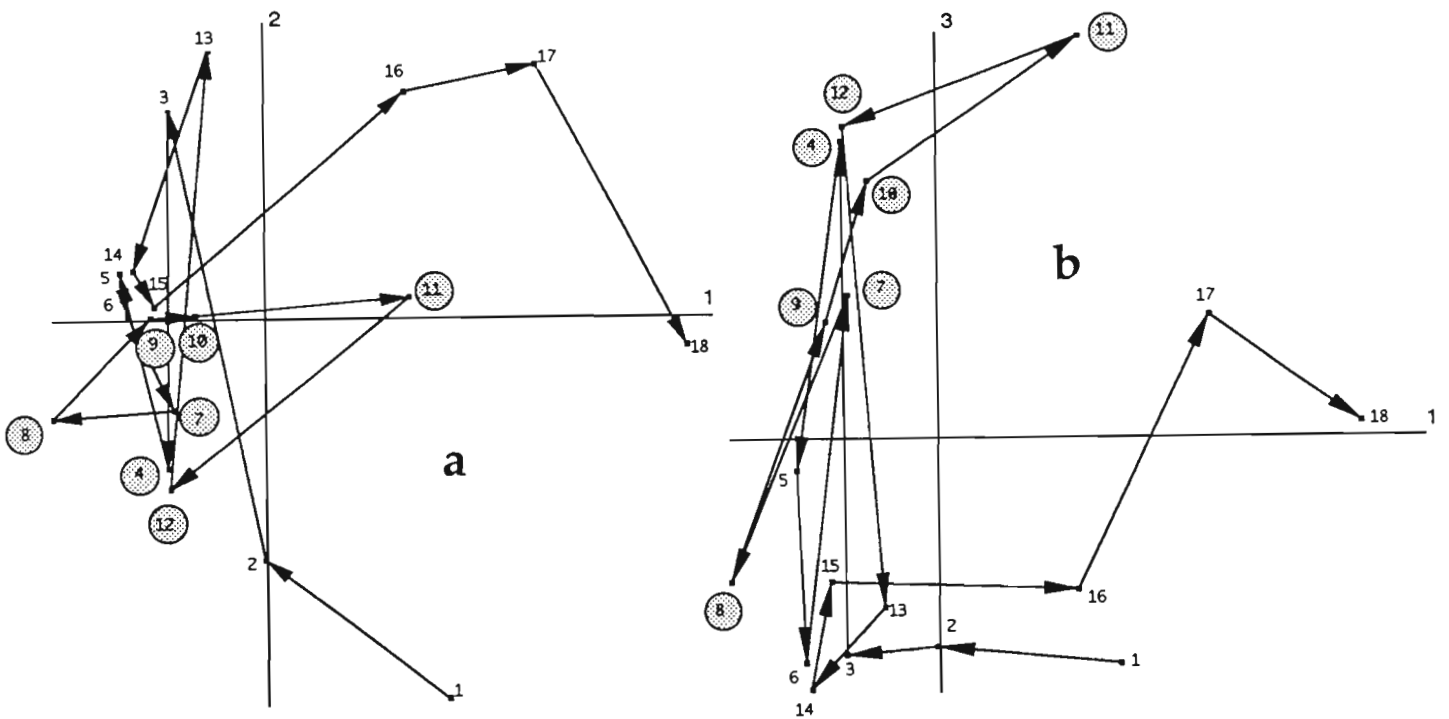


Figure 29

Analyse des correspondances sur la distribution marginale des effectifs des espèces dans les traits de l'espace bathymétrique 25-60 m, à chacune des sorties sur la radiale de Grand-Bassam, de mars 1966 à février 1967 (1 à 18) ; a : représentation du cycle saisonnier faunistique dans le plan des deux premiers axes ; b : représentation du cycle saisonnier faunistique dans le plan des axes 1 et 3 ; les points de saisons froides sont mis en évidence dans des cercles pointillés

ambiguïté par les figures 25 et 26. Si l'on considère l'ensemble du matériel faunistique collecté sur la radiale, de 25 à 60 m (figure 25), on constate qu'à chaque saison hydroclimatique correspond une composition faunistique bien déterminée. Il y a par ailleurs une nette dérive faunistique quand on passe de la période chaude du début de l'année 1969 (points 3 à 6) à celle de la fin d'année et du début 1970 (points 12 à 14). Cette vue d'ensemble demande à être nuancée dans chacun des étages. L'infralittoral subit les variations saisonnières les plus importantes (on passe à 25 m d'une température de 29°C en avril à 19°C en août, d'une salinité de 35,8 psu en juillet-août à 34,5 psu en novembre, d'une teneur en oxygène de 4,5 ml/l en mars à 1,7 ml/l fin août). L'écart entre faunes de saisons froides et de saison chaude est ici particulièrement net, avec des points de saison chaude très groupés (figure 26a) ; l'évolution n'est cependant pas immédiate de saison chaude à saison froide car le point 7, qui représente la situation de juillet, demeure encore dans le groupe des points de saison chaude. Dans le circalittoral côtier (30-50 m) les facteurs hydrologiques sont déjà moins variables (on relève à 40 m 17,5°C début août et 25,5°C en novembre ; 35,8 psu en juillet et septembre, 35,0 psu en novembre ; 2,0 ml/l d'oxygène dissous en août et 4,2 ml/l en novembre). Les positions des faunes de petite saison froide et saison chaude de fin 1969 et début 1970 s'écartent nettement de celles de saison chaude du début 1969 et de grande saison froide ; entre ces deux dernières périodes on assiste davantage à une évolution continue qu'à un changement radical (figure 26b). Quand on passe dans le circalittoral du large (55-60 m), on atteint une zone de plus grande stabilité hydrologique (on note ainsi comme relevés extrêmes à 60 m 16,5°C fin juillet-début août et 24,0°C en novembre ; 35,8 psu en août et 35,4 psu en novembre ; 2,3 ml/l d'oxygène dissous en août, 3,5 ml/l en novembre) marquée cependant en 1969 par une influence inhabituelle de la crue des fleuves en novembre. Ce qui se manifeste au niveau de la faune par la position du point 12 (figure 26c). La petite saison froide a peu d'impact sur la faune qui subit sa plus forte modification au coeur de la grande saison froide (point 9).

On a réalisé, à titre de comparaison, une analyse des correspondances sur les données de 1966-1967, dans des conditions aussi proches que possibles de celles précédemment adoptées (distribution marginale des espèces pour chacune des 18 sorties, avec prise en considération des traits de 25 à 60 m et élimination des espèces capturées moins de trois fois, l'analyse portant ainsi sur un tableau de dimension 49 x 18). Les résultats sont représentés dans les plans (1, 2) et (1, 3) des premiers axes principaux (figure 29a, b) ; ils sont sans doute moins nets qu'en 1969-1970 mais ils restent cependant significatifs.

- La faune de petite saison froide est représentée par le point 4 qui se positionne à l'intérieur du groupe des points de grande saison froide.

- En saison chaude les points 1 et 2 (mars 1966) ainsi que 16, 17, 18 (janvier et février 1967) se situent à l'écart des autres du fait de la présence dans les traits, uniquement à cette période, de quelques espèces comme le pagure *Diogenes ovatus* et l'opisthobranche *Aplysia fasciata*, un autre opisthobranche, *Philine aperta*, étant particulièrement abondant en janvier 1967, alors qu'il n'est capturé que de façon sporadique le reste de l'année.

- Les points 8 (fin juillet 1966) et 11 (septembre) s'écartent quelque peu du groupe des points de saisons froides ; on note en effet en juillet une forte prise du gastropode *Cymbium patulum* en même temps que l'absence des brachyourses *Medorippe lanata*, *Macropipus rugosus*, de l'oursin *Centrostephanus longispinus* et les faibles captures de la cigale *Scyllarus posteli* tandis que les traits de septembre se caractérisent par

l'abondance inhabituelle du polychète *Diopatra neapolitana*, du gastropode *Phalium saburon*, et, en revanche les faibles captures du cigalidé *Scyllarus posteli* et du crabe *Callinectes pallidus*, ceci contrairement aux autres récoltes de saison froide. On constate également que, de ce fait, toutes les espèces citées ci-dessus apparaissent comme les éléments les plus structurants de l'analyse.

4- CONCLUSION

Cette étude confirme une fois de plus la validité du système d'étagement de la faune benthique du plateau continental ouest-africain proposé par LE LOEUFF & INTÈS (1993) pour la Côte-d'Ivoire et retrouvé au large de la Guinée (LE LOEUFF, 1993). Structures hydrologiques et faunistiques coïncident ainsi le long du gradient de profondeur où se succèdent, de la côte vers le bord du talus, les étages infralittoral, circalittoral côtier, circalittoral du large.

Il y a cohérence entre les peuplements définis et décrits lors des campagnes de prospection qui ont eu lieu à une période précise (étude ponctuelle dans le temps) et ceux qui sont mis en évidence par l'analyse de données obtenues au cours d'un suivi sur une année et malgré les variations saisonnières enregistrées (étude dynamique dans le temps). Ajoutons aussi qu'il y a cohérence entre unités cénotiques de l'épifaune et de l'endofaune.

En Côte-d'Ivoire les saisons sont bien tranchées et bien identifiées (MORLIÈRE, 1970). Les changements hydroclimatiques induisent des modifications au niveau de la faune, chez les espèces (présence ou absence, niveaux d'abondance) et par conséquent dans les peuplements, les effets allant en s'atténuant avec la profondeur. On peut se risquer ainsi à affirmer que l'épifaune benthique chalutable présente des caractères de saison chaude ou de saison froide, en relation avec les conditions hydroclimatiques du moment.

Une comparaison a été tentée avec les résultats des campagnes de chalutage de 1966-1967. Bien qu'il soit nécessaire d'être prudent dans la mesure où l'engin de pêche (chalut à poissons) diffère de celui utilisé lors des campagnes "*Penaeus*" (chalut à crevettes), on conclura à la mise en évidence d'une variabilité interannuelle du fait des facteurs hydroclimatiques qui diffèrent dans leur intensité et leur périodicité, mais aussi d'un ensemble de paramètres physico-chimiques, biologiques et anthropiques qu'on ne peut cerner complètement, dans l'état actuel des connaissances.

TROISIÈME PARTIE : LE PEUPEMENT ASSOCIÉ AUX FONDS À CREVETTES ; ÉTUDE DES VARIATIONS DE CAPTURE DE JOUR ET DE NUIT AU COURS DU CYCLE SAISONNIER

Au cours des campagnes "*Penaeus*", les fonds de 45 m, où l'abondance de *Penaeus notialis* est maximale, ont été particulièrement étudiés. Six traits se sont succédés à ce niveau dans le temps, à chacune des sorties, respectivement aux alentours de 16, 18, 20, 22, 05 et 07 H, soit trois traits de jour (16, 18, 07 H) et trois traits de nuit (20, 22, 05 H), de façon à suivre l'évolution des captures, liées aux changements de comportement des organismes en fonction de l'alternance jour-nuit.

1- MATÉRIEL ET MÉTHODES

On dispose ainsi des résultats de 82 traits, sur 84 théoriquement programmés, deux chalutages n'ayant pu avoir lieu (trait à 16 H de la première mission, trait à 22 H de la septième). Les horaires ont été dans l'ensemble respectés. Cependant, du fait du retard des opérations de pêche lors des seconde et septième campagnes, le chalut a été mis à l'eau à 19 au lieu de 18 H, c'est à dire que, dans ces deux cas, une récolte de fin de journée a été remplacée par une récolte de début de nuit. Il en est tenu compte dans les traitements.

Des diagrammes de température, salinité, oxygène dissous sont tracés de façon à mettre en évidence l'évolution des conditions hydrologiques sur le fond au cours de l'année d'observation.

La distribution des effectifs observés au cours du cycle annuel (moyennes jour-nuit) de chacune des 41 espèces les plus communes (présentes plus de 15 fois dans les pêches), est représentée sur une série d'histogrammes. Les espèces sont rangées, de la plus diurne à la plus nocturne, d'après les résultats d'un test statistique (test de rang de Wilcoxon sur échantillons appariés).

La variation des valeurs des paramètres structurels du peuplement (nombre d'espèces, effectifs, diversité, régularité) est étudiée d'une part au moyen de graphiques (moyennes jour-nuit à chacune des sorties mettant en évidence le cycle saisonnier, moyennes par tranches horaires permettant de visualiser le cycle nyctéméral), d'autre part à partir des résultats d'une analyse en composantes principales centrée et normée (matrice 4 x 82), ce qui permet de repérer la position, dans le plan des axes 1 et 2, des barycentres des récoltes de jour et de nuit par sortie (28 points) et des barycentres des 6 points correspondant aux heures de récolte.

Enfin les données faunistiques sont traitées dans une série d'analyses des correspondances, après mise à l'écart des espèces les plus rarement rencontrées (présence < 3) et transformation des valeurs d'effectifs (x) en $\text{Log}(x + 1)$. Les analyses ont porté sur l'ensemble des données (matrice 83 x 82), ainsi que sur les profils des distributions d'effectifs de jour et de nuit (matrice 83 x 28), de jour et de nuit séparément (matrices 82* x 14 et 80* x 14), par sortie (83 x 14), par tranche horaire (matrice 83 x 6).

2- RÉSULTATS

2-1- LES CONDITIONS HYDROLOGIQUES

Les saisons hydroclimatiques se font encore sentir sur les fonds de 45 m. On peut distinguer (figure 1) des périodes froides (janvier-février et surtout de juillet à octobre), caractérisées par des eaux froides, salées, à faible teneur en oxygène, et des périodes chaudes (mars à juin et novembre à janvier), avec des eaux plus chaudes, moins salées et à plus forte teneur en oxygène dissous. L'épisode de crue des fleuves à régime sahélien, de la Comoé notamment (novembre), est encore sensible à cette profondeur : la température et la teneur en oxygène de l'eau sont élevées, la dessalure perceptible.

2-2- LES DONNÉES BIOLOGIQUES

2-2-1- Le matériel faunistique récolté

Ces traits de chalut répétés sur les fonds de 45 m ont permis de ramener 32 982 invertébrés appartenant à 114 espèces (tableau I). Seules quatre espèces viennent s'ajouter à l'inventaire affiché sur les deux précédentes listes faunistiques (prospection et cycle saisonnier) : les brachyourses *Atlantotlos rhombifer*, *Pisa carinimana*, les mollusques gastropodes *Fusus boettgeri*, *Oliva acuminata*, par ailleurs bien connus sur le plateau continental de la Côte-d'Ivoire (LE LOEUFF & INTÈS, 1968, 1993 ; MANNING & HOLTHUIS, 1981). Une fois de plus les crustacés décapodes dominent très largement dans les captures en terme d'effectifs, notamment le pénéide *Sicyonia galeata*, les petites cigales *Scyllarus posteli*, *Scyllarus caparti*, les brachyourses *Medorippe lanata*, *Macropipus rugosus*, tous récoltés à des milliers d'exemplaires (tableau II).

2-2-2- Les variations jour/nuit des captures des espèces les plus communes au cours du cycle annuel

Les histogrammes de distribution des espèces (figures 2, 3, 4, 5) présentent les captures de jour et de nuit au cours de l'année de récolte et permettent d'observer leurs éventuelles variations en fonction de l'alternance jour-nuit et du cycle saisonnier. Les espèces sont classées, d'après les résultats d'un test de Wilcoxon portant sur la différence entre distributions de jour et de nuit, de la plus "diurne", le crinoïde *Antedon dubenii* (figure 2), à la plus "nocturne", le crabe portunide *Macropipus rugosus* (figure 5).

* Le nombre de lignes est plus faible dans ces deux cas du fait de l'absence de quelques espèces le jour ou la nuit.

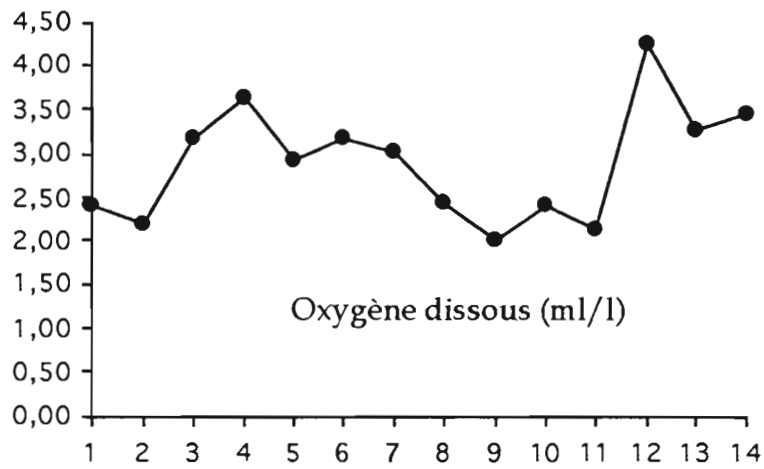
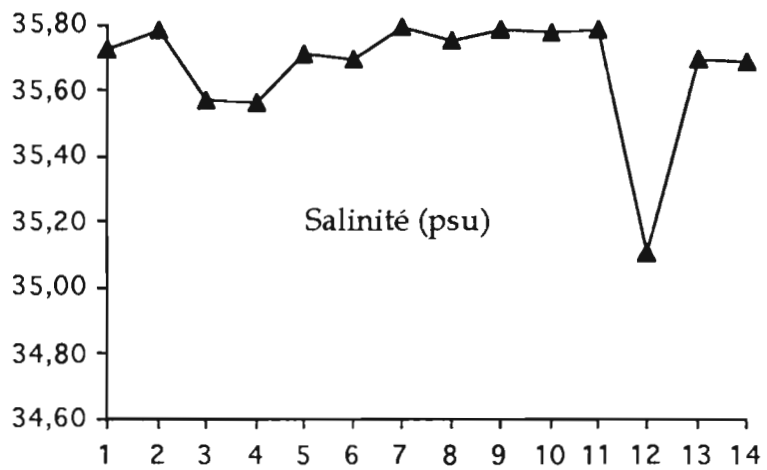
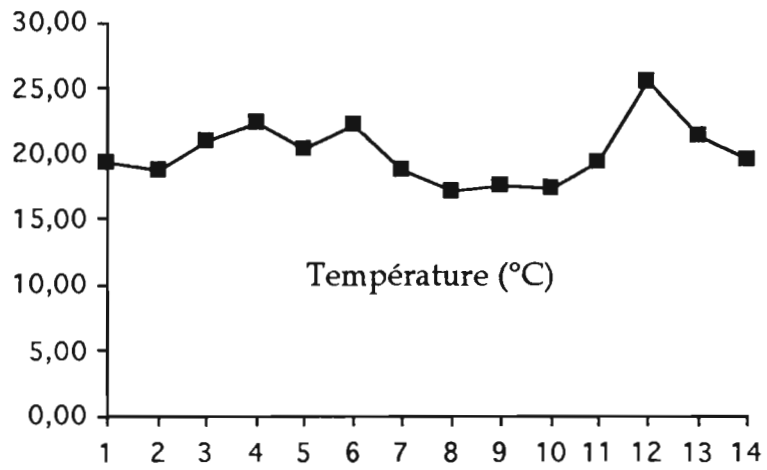


Figure 1

Courbes de température, salinité, oxygène dissous relevés sur les fonds de 45 m au large de Grand-Bassam, de janvier 1969 à janvier 1970

Tableau I

Liste des espèces récoltées dans les traits à 45 m avec indication de leur code dans les analyses, de leur présence (ensemble des chalutages, jour, nuit), de leurs effectifs (totaux, jour, nuit). Les espèces peu représentées (présence < 3) et non prises en compte dans les analyses multivariées sont soulignées et sans code

Espèces	Code	Présence	Présence J	Présence N	Effectifs	Effectifs J	Effectifs N
SPONGIAIRES							
<i>Ficulina ficus</i>	FF	3	0	3	3	0	3
CNIDAIRES							
<i>Balanophyllia floridana</i>	BF	7	2	5	8	3	5
<i>Alcyonium altum</i>	AY	4	3	1	19	18	1
<u><i>Alcyonium laeve</i></u>		1	1	0	1	1	0
<i>Metalcyonium violaceum</i>	MW	73	38	35	876	609	267
<i>Bellonella madseni</i>	BM	16	10	6	112	77	35
POLYCHÈTES							
<i>Aphrodita alta</i>	AA	3	1	2	3	1	2
<u><i>Hermiona hystrix</i></u>		1	0	1	1	0	1
<u><i>Chloeia viridis</i></u>		2	1	1	2	1	1
<i>Hermodice carunculata</i>	HC	6	2	4	9	2	7
<i>Diopatra neapolitana</i>	DN	5	4	1	8	6	2
CRUSTACÉS							
<i>Squilla cadenati</i>	SQ	47	18	29	227	104	113
<i>Squilla mantis</i>	SM	62	24	38	707	171	536
<i>Solenocera africana</i>	SO	40	11	29	1348	47	1301
<i>Metapenaeopsis miersi</i>	MM	8	2	6	17	3	14
<i>Sicyonia galeata</i>	SG	77	37	40	5359	839	4520
<u><i>Processa borboronica</i></u>		2	2	0	2	2	0
<i>Parapandalus narval</i>	PY	10	2	8	21	4	17
<i>Pontocaris cataphracta</i>	PJ	47	21	26	160	38	122
<i>Scyllarus caparti</i>	SC	79	38	41	3088	724	2364
<i>Scyllarus posteli</i>	SP	81	40	41	4636	1278	3358
<i>Paguristes mauritanicus</i>	PU	44	25	19	566	356	210
<i>Diogenes pugilator</i>	DI	4	2	2	5	3	2
<i>Diogenes ovatus</i>	DO	34	19	15	114	61	53
<i>Petrochirus pustulatus</i>	FP	5	2	3	6	2	4
<i>Dardanus arrosor</i>	DA	7	4	3	7	4	3
<i>Dardanus pectinatus</i>	DP	30	18	12	46	28	18
<i>Pagurus mbizi</i>	PZ	18	11	7	49	35	14
<i>Pagurus alatus</i>	PA	59	34	25	154	90	64
<i>Pagurus cuanensis</i>	PC	16	12	4	27	19	8
<i>Pagurus triangularis</i>	PT	17	11	6	25	17	8
<i>Paguridium minimum</i>	QM	5	3	2	6	4	2
<i>Raninoides bouvieri</i>	RB	3	2	1	3	2	1
<i>Sternodromia spinirostris</i>	SS	39	15	24	159	28	131
<i>Homola barbata</i>	HB	23	9	14	42	20	22
<u><i>Ethusa vossi</i></u>		2	1	1	3	2	1
<i>Phyllodorippe armata</i>	PO	12	9	3	38	25	13
<i>Medorippe lanata</i>	ML	81	40	41	3078	1081	1997
<i>Calappa rubroguttata</i>	CR	5	3	2	26	22	4
<i>Calappa peli</i>	CW	55	29	26	477	337	140
<u><i>Atlantotlos rhombifer</i></u>		2	1	1	2	1	1

<i>Ilia spinosa</i>	IS	26	11	15	49	21	28
<i>Pseudomyra mbizi</i>	PB	8	2	6	10	3	7
<i>Philyra laevidorsalis</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Liocarcinus corrugatus</i>	LC	9	5	4	12	6	6
<i>Macropipus rugosus</i>	MR	80	39	41	8905	1612	7293
<i>Portunus inaequalis</i>	PQ	17	8	9	567	184	383
<i>Machaerus oxyacantha</i>	MY	33	12	21	81	36	45
<i>Pisa carinimana</i>		2	2	0	2	2	0
<i>Inachus angolensis</i>	IA	4	1	3	4	1	3
<i>Inachus leptochirus</i>	IL	3	2	1	3	2	1
<i>Capartiella longipes</i>		2	1	1	2	1	1
<i>Achaeus monodi</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Macropodia gilsoni</i>	MG	3	2	1	4	2	2
<i>Macropodia spinusola</i>	MS	9	5	4	11	7	4
<i>Sthenorhynchus lanceolatus</i>	SL	32	16	16	77	22	55
<i>Parthenope notialis</i>	PN	61	29	32	306	144	162
MOLLUSQUES							
<i>Calliostoma hernandezii</i>	CO	17	9	8	29	14	15
<i>Turritella annulata</i>	TA	6	2	4	7	3	4
<i>Architectonica nobilis</i>	AN	8	2	6	11	2	9
<i>Xenophora senegalensis</i>	XS	24	10	14	44	24	20
<i>Natica fanel</i>		2	1	1	2	1	1
<i>Sigaretus concavus</i>		2	2	0	2	2	0
<i>Cypraea petitiana</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Phalium saburon</i>	PK	22	6	16	38	7	31
<i>Distorsio ridens</i>	DR	10	6	4	12	7	5
<i>Tonna galea</i>	TG	4	2	2	4	2	2
<i>Murex cornutus</i>	MU	8	6	2	9	7	2
<i>Murex rosarium</i>	MX	18	11	7	39	24	15
<i>Murex varius</i>	MV	17	9	8	28	12	16
<i>Murex bojadorensis</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Trophon fusulus</i>	TF	3	2	1	3	2	1
<i>Coralliophila meendorffi</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Phos grateloupianus</i>	PH	3	3	0	3	3	0
<i>Metula cumingi</i>		2	2	0	2	2	0
<i>Nassarius turbineus</i>	NT	7	4	2	9	6	3
<i>Lathyrus filusus</i>	LF	5	3	2	5	3	2
<i>Fusus boettgeri</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Fusus caparti</i>		2	0	2	2	0	2
<i>Oliva acuminata</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Tudicla afra</i>	TD	18	9	9	26	14	12
<i>Cymbium patulum</i>	CZ	37	16	21	86	37	49
<i>Cancellaria cancellata</i>	CC	4	3	1	4	3	1
<i>Marginella cincta</i>	MC	7	2	5	8	2	6
<i>Drillia rosacea</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Clavatula muricata</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Clavatula diadema</i>	CD	13	10	3	20	17	3
<i>Clavatula lelieuri</i>	CE	7	7	0	9	9	0
<i>Turris similis</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Turris consociata</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Turris laevisulcata</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Genota mitraeformis</i>	GM	8	7	1	16	15	1
<i>Terebra corrugata</i>	TC	4	3	1	4	3	1
<i>Philine aperta</i>	PF	22	11	11	78	36	42
<i>Pleurobranchaea gela</i>	PG	35	15	20	185	98	87
<i>Fimbria fimbria</i>	FI	11	5	6	80	53	27
<i>Armina bayeri</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Nucula turgida nitidosa</i>		1	1	0	4	4	0
<i>Pecten minutus</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Crassatella triquetra</i>	CT	9	5	4	9	5	4

ÉCHINODERMES							
<i>Antedon dubenii</i>	AD	25	18	7	188	170	18
<i>Astropecten irregularis</i>	AI	30	19	11	67	52	15
<i>Astropecten michaelsoni</i>	AP	4	3	1	4	3	1
<i>Astropecten jarli</i>		1	1	0	2	2	0
<i>Luidia atlantidea</i>	LA	12	7	5	32	17	15
<i>Luidia heterozona</i>	LH	56	29	27	140	82	58
<i>Luidia numidica</i>	LN	5	5	0	5	5	0
<i>Centrostephanus longispinus</i>	CS	32	12	20	46	12	34
<i>Genocidaris maculata</i>		2	1	1	2	1	1
<i>Brissopsis jarli</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Schizaster edwardsi</i>	SZ	8	4	4	20	14	6
<i>Hemioedema goreensis</i>		1	0	1	1	0	1
BRYOZOAIRES							
<i>Cupuladria canariensis</i>	CQ	24	15	9	127	82	45
<i>Hippoporidra senegambiensis</i>	HS	24	13	11	82	49	33

Tableau 2

Groupes zoologiques, nombre d'espèces et effectifs totaux

Groupe	Espèces	Spécimens
crustacés	46	30 433
mollusques	43	790
échinodermes	12	508
cnidaires	5	1 016
polychètes	5	23
bryozoaires	2	209
spongiaires	1	3

Évolution saisonnière

Ces données acquises par chalutages répétés à 45 m apportent des précisions sur quelques invertébrés déjà mentionnés dans la précédente étude sur le cycle saisonnier (traits de jour sur la radiale dans l'intervalle bathymétrique 25-60 m) et rencontrés en nombre dans les traits, surtout de nuit, à cette profondeur. On constate ainsi que le stomatopode *Squilla mantis*, beaucoup plus commun de nuit, est plus abondant de janvier à juillet, avec un maximum en mars-avril (saison chaude). La crevette caride *Pontocaris cataphracta*, également "nocturne", est effectivement rencontrée d'octobre à janvier (période chaude), comme déjà signalé, mais également de juin à août (fin de saison chaude-début de saison froide). Deux pics d'abondance sont observés chez la petite cigale *Scyllarus caparti*, en décembre-janvier et surtout de mai à août ; chez l'autre petite cigale *Scyllarus posteli*, les maxima se situent de mars à mai et également en janvier, ces résultats ne coïncidant pas exactement avec ceux obtenus dans les seuls traits de jour. Parmi les pagures, *Pagurus alatus* montre ici plus nettement des tendances saisonnières avec de plus forts effectifs dans les traits de fin de saison froide-début de saison chaude (septembre-novembre) et à un degré moindre dans ceux de février ; *Diogenes ovatus* est encore pratiquement absent en grande saison froide, *Dardanus pectinatus* est rare en août, plus abondant en octobre-novembre. Le modèle de cycle saisonnier proposé pour le Portunidae *Macropipus rugosus*, surtout pêché de nuit, reste valable avec une faible présence en grande saison

froide et des abondances maximales en janvier, avril et décembre. *Parthenope notialis* et *Sthenorhynchus lanceolatus*, autres brachyoures, montrent des maxima de captures respectivement en novembre et en mai-juin. La répartition saisonnière du gastropode *Cymbium patulum* est mieux précisée : ces Volutidae étant nombreux dans le chalut en janvier-février, puis d'avril à août (maximum en juillet), et complètement absents en fin de campagne (décembre-janvier).

D'autres espèces, sur le cycle saisonnier desquels la précédente étude donne peu d'informations car récoltées en petit nombre, peuvent, à partir des données obtenus sur les fonds de 45 m, donner lieu à quelques remarques. Ainsi, L'alcyonaire *Bellonella madseni* se révèle être une espèce présente en saison chaude (novembre-janvier). Les pagures *Pagurus mbizi*, *Pagurus cuanensis* sont absents en grande saison froide. La crevette pénéide *Solenocera africana* apparaît dans les pêches nocturnes en saison chaude, notamment en janvier 1970. On constate, chez les brachyoures, de faibles pêches de *Homola barbata* de mars à juin (deuxième phase de saison chaude) et un maximum en septembre ; *Ilia spinosa*, absent de mai à juillet, réapparaît en août et surtout en novembre ; les effectifs de *Sternodromia spinirostris* sont faibles au cours des périodes froides, plus élevés en avril-mai, surtout en novembre et en janvier (1970), donc en saison chaude. Les mollusques gastropodes *Murex rosarium*, *Tudicla afra*, *Calliostoma hernandezi*, *Phalium saburon* sont toujours récoltés en quelques unités si bien que les conclusions tirées des données doivent être considérées avec précaution ; on notera cependant des captures plus importantes de *Murex rosarium* au passage saison chaude-grande saison froide (juin-juillet) et son absence en août-septembre, la présence plus notable de *Tudicla afra* en périodes chaudes, l'absence de *Calliostoma hernandezi* en grande saison froide et une plus grande présence en février-mars et novembre ; enfin des récoltes irrégulières de *Phalium saburon*.

Variations jour/nuit

D'après les résultats du test de Wilcoxon, 7 organismes apparaissent significativement (au niveau 0,05) "diurnes", du crinoïde *Antedon dubenii* à l'alcyonaire *Bellonella madseni* (annexe 1), et 13 "nocturnes" (annexe 4), du brachyoure *Macropipus rugosus* au brachyoure *Sthenorhynchus lanceolatus*. Les espèces à tendances plutôt diurne ou nocturne mais statistiquement non significatives sont également classées (annexes 2 et 3 respectivement). On notera quelques irrégularités remarquables dans les rythmes nyctéméraux de certains organismes. Ainsi les récoltes sont plus nombreuses de nuit en novembre chez le brachyoure *Calappa peli* (annexe 1) et les pagures *Pagurus triangularis*, *Pagurus alatus* (annexe 2), crustacés plutôt actifs le jour ; l'astérie *Astropecten irregularis* (annexe 2) est davantage présente dans les traits la nuit, de janvier à juillet, période de faibles captures, alors que d'octobre à janvier, elle est nettement plus abondante de jour ; le brachyoure *Homola barbata* (annexe 3) semble changer de rythme circadien en grande saison froide (août à octobre) où on le récolte surtout de jour ; la même tendance peut être observée, bien qu'à un moindre degré, chez le stomatopode *Squilla cadenati* (annexe 3) en mars et de juillet à septembre et le brachyoure *Machaerus oxyacantha* (annexe 3) en juillet-août.

2-2-3- Les variations des paramètres structurels du peuplement

Au cours du cycle annuel

Les moyennes obtenues à chacune des sorties en termes de nombre d'espèces, effectifs, diversité, régularité, le jour et la nuit sur les fonds de 45 m, sont représentés sur les graphiques de la figure 2.

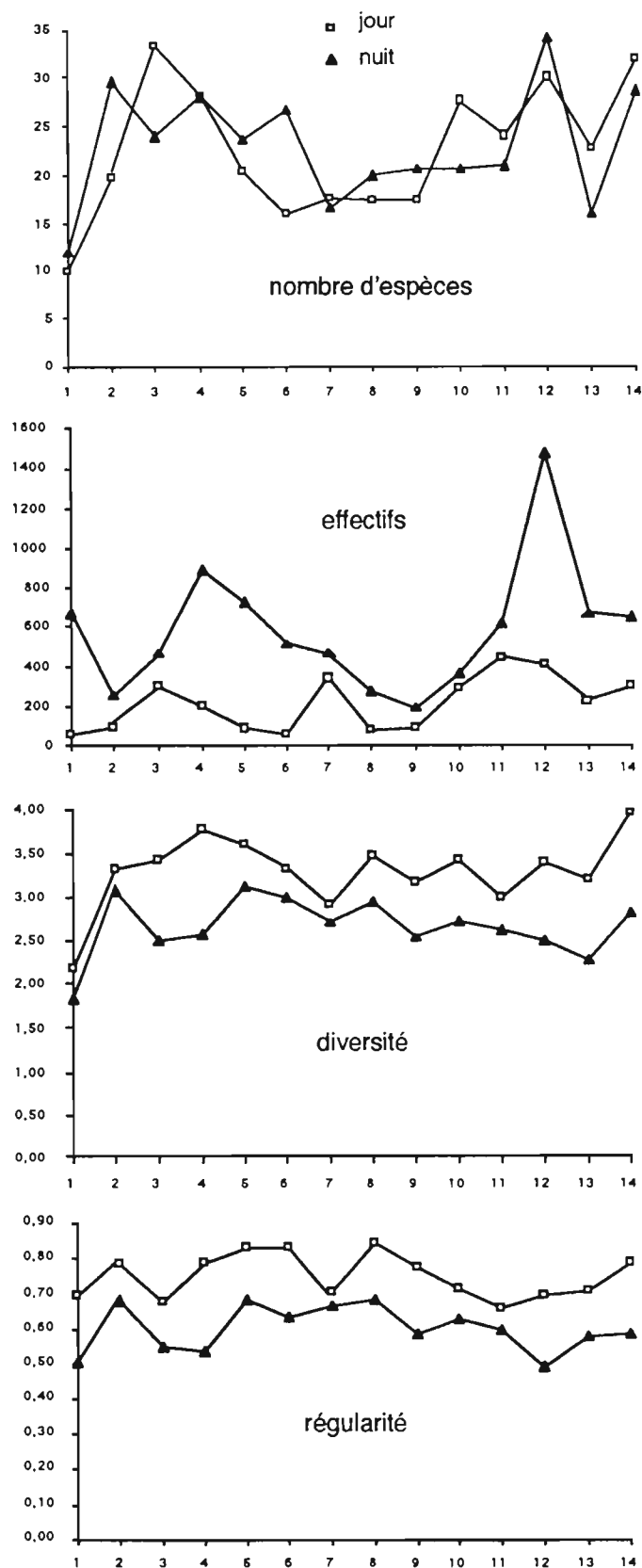


Figure 2

Graphiques des valeurs moyennes jour-nuit du nombre d'espèces, des effectifs, de la diversité, de la régularité, à chacune des sorties, sur les fonds de 45 m au large Grand-Bassam, de janvier 1969 à janvier 1970

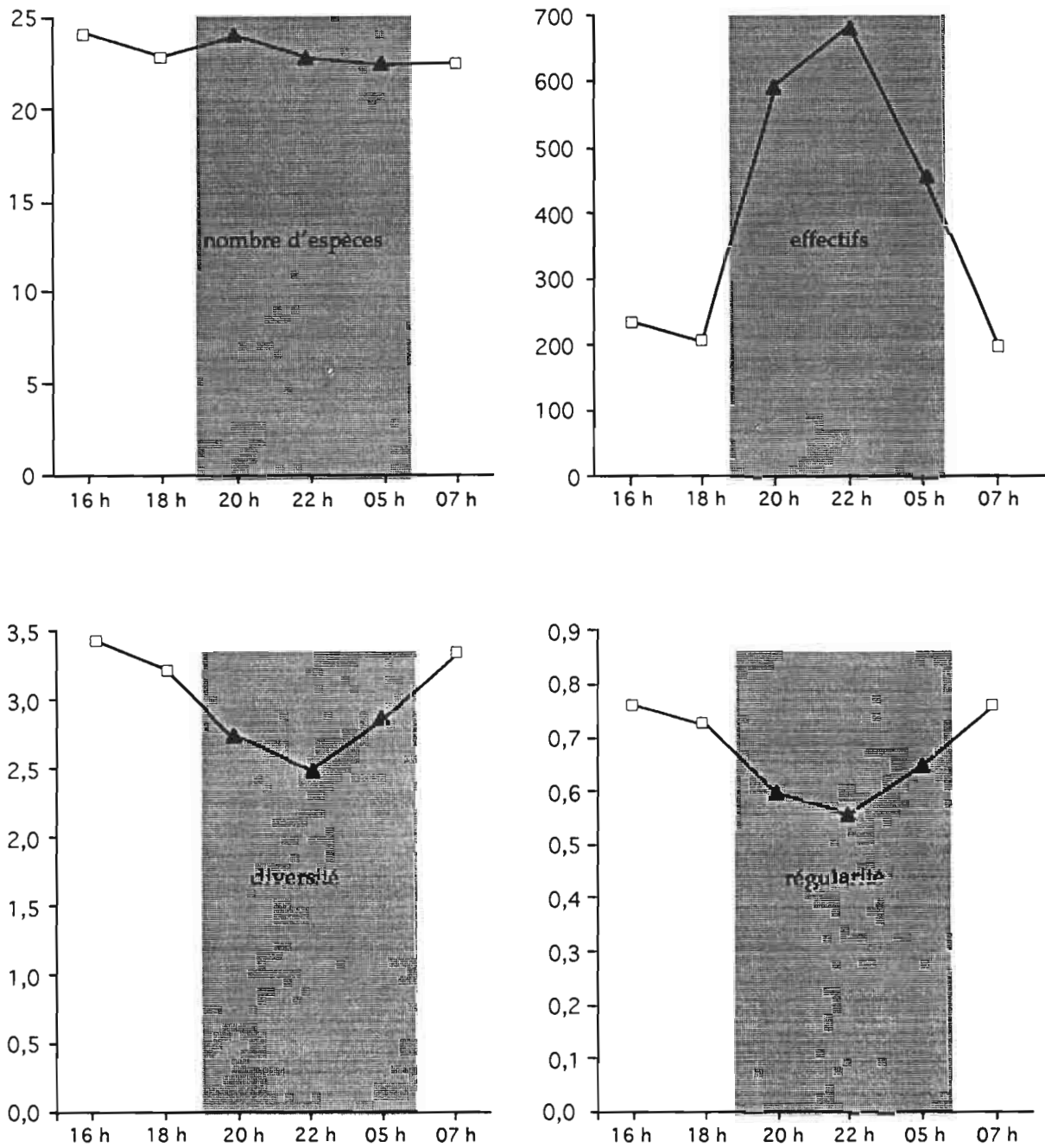


Figure 3

Graphiques des valeurs moyennes du nombre d'espèces, des effectifs, de la diversité, de la régularité correspondant à chacune des périodes horaires étudiées au cours des sorties de janvier 1969 à janvier 1970, sur les fonds de 45 m au large de Grand-Bassam

Le nombre d'espèces est plus ou moins grand la nuit ou le jour, variant selon les sorties de façon aléatoire. Il ressort cependant des graphiques que les traits sont plus pauvres en espèces au cours des périodes froides.

Les effectifs sont également plus faibles en saisons froides, mais le fait remarquable est le nombre toujours plus important d'exemplaires d'invertébrés benthiques dans les pêches de nuit, l'écart étant particulièrement net en janvier 1969, avril, mai, juin, novembre.

De ce fait, les valeurs de diversité et régularité observés sont toujours plus élevées le jour, les variations saisonnières étant par ailleurs peu marquées.

En fonction des heures de prélèvement

Les chalutages à 45 m sont répétés à 16, 18, 20, 22, 05, 07 h (début de trait). Les variations des moyennes du nombre d'espèces, des effectifs, de la diversité et de la régularité obtenues en fin de journée (16 et 18 h), au cours de la nuit (20, 22, 05 h) et au début de la journée suivante (07 h), sont représentées sur la figure 3.

Si le nombre d'espèces récoltées apparaît stable, les valeurs d'effectifs, de diversité et de régularité suivent un cycle, les effectifs les plus forts, les plus faibles valeurs de diversité et de régularité s'observant quand la nuit est bien établie (22 h).

Résultats de l'analyse en composantes principales sur ces descripteurs

Dans l'analyse portant sur l'ensemble des données (matrice 4 x 82), les deux premiers axes extraient l'essentiel de la variance, respectivement 58,1 et 34,0 %. L'axe 1 est structuré par la régularité, la diversité et les effectifs (contributions respectives de 39,6 ; 32,5 ; 27,9 %) tandis que l'axe 2 est essentiellement structuré par le nombre d'espèces (contribution de 70,1 %, voir cercle des corrélations, figure 4a). Dans le plan des axes 1 et 2 (figure 4b) on peut noter que les abscisses d'une majorité de traits de nuit sont négatives, les traits de jour ayant pour la plupart des abscisses positives. Les prélèvements de jour s'opposent donc à ceux de nuit sur l'axe 1, l'axe 2 tendant à séparer les relevés de saisons froides et ceux de saisons chaudes.

Ces résultats apparaissent encore plus nettement si l'on représente (figure 5a) les barycentres des points-observations correspondant à chaque sortie (relevés de jour et de nuit, soit 28 points) dans le plan des axes (1, 2). Dans tous les cas les positions des relevés de jour se situent nettement à droite de celles des traits de nuit, l'abscisse de ces derniers étant négative dans 12 cas sur 14. L'analyse oppose donc sans ambiguïté sur l'axe 1 traits de jour et traits de nuit (figure 5b), et, mais de façon moins nette, les sorties de saisons froides et celles des périodes chaudes sur l'axe 2 (figure 5c).

L'histogramme des coordonnées sur les axes 1 et 2 des points barycentriques correspondant, pour l'ensemble des sorties, aux six intervalles horaires considérés (figure 5d), met en évidence sur l'axe 1 un cycle jour-nuit très bien caractérisé, les valeurs passant d'un maximum à 16 h à un minimum à 22 h.

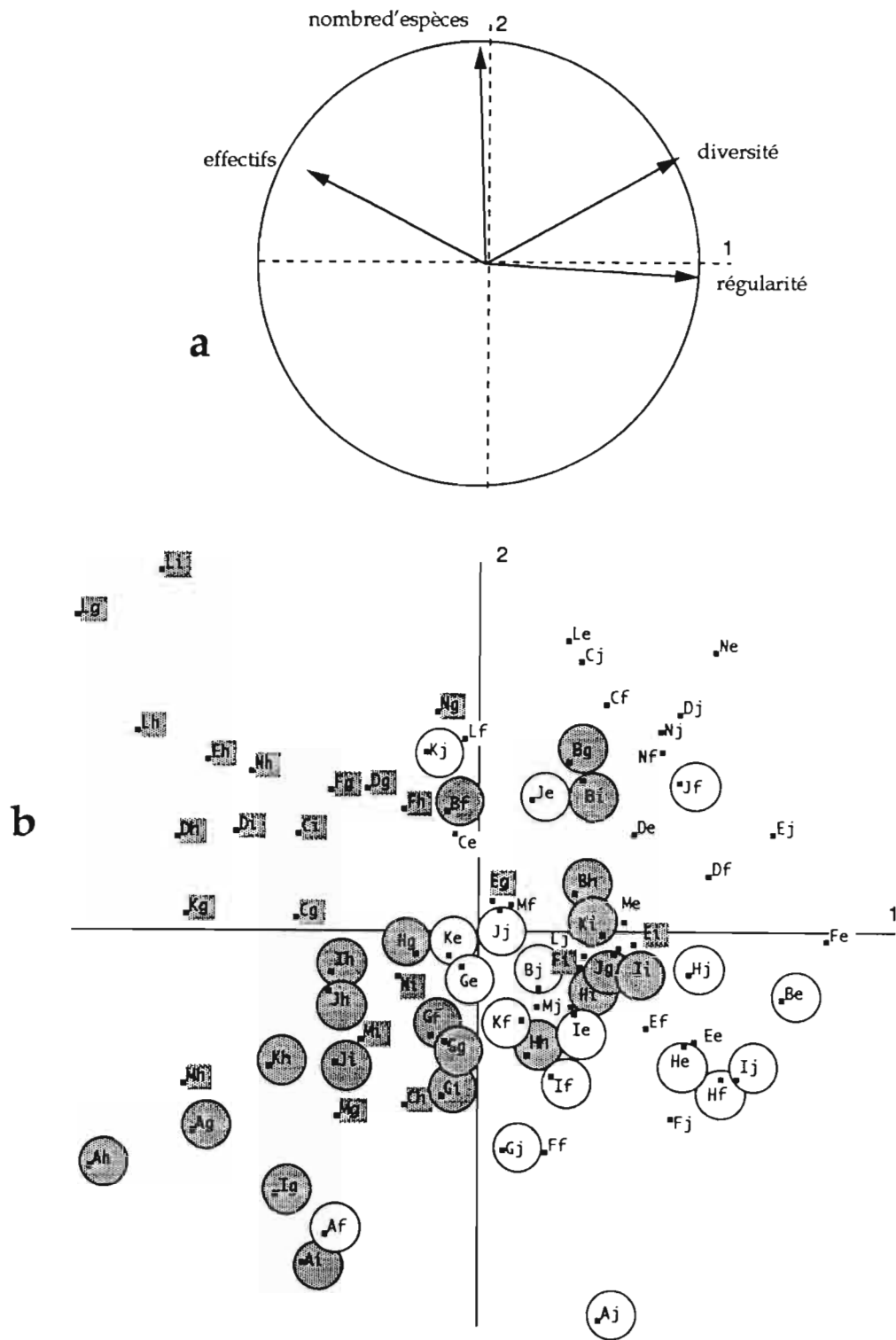


Figure 4

Analyse en composantes principales sur les paramètres structurels du peuplement, nombre d'espèces, effectifs, diversité, régularité (campagnes de janvier 1969 à janvier 1970 sur les fonds de 45 m au large de Grand-Bassam) ; a : cercle de corrélation dans le plan des deux premiers axes principaux ; b : représentation des 82 points-observations dans le plan des deux premiers axes, positions des traits de nuit en grisé, positions des traits de saison froide encadrés

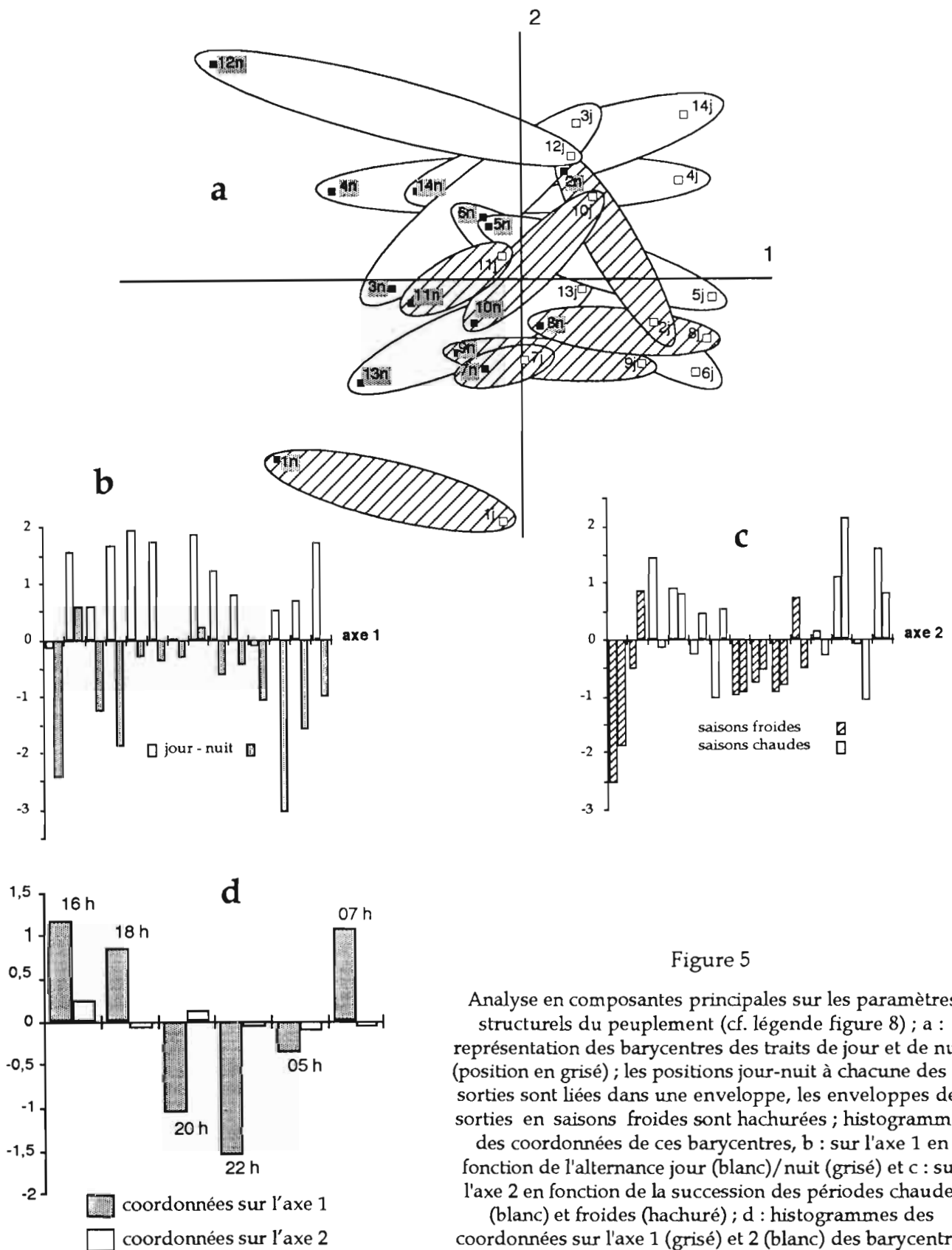


Figure 5

Analyse en composantes principales sur les paramètres structurels du peuplement (cf. légende figure 8) ; a : représentation des barycentres des traits de jour et de nuit (position en grisé) ; les positions jour-nuit à chacune des 14 sorties sont liées dans une enveloppe, les enveloppes des sorties en saisons froides sont hachurées ; histogrammes des coordonnées de ces barycentres, b : sur l'axe 1 en fonction de l'alternance jour (blanc)/ nuit (grisé) et c : sur l'axe 2 en fonction de la succession des périodes chaudes (blanc) et froides (hachuré) ; d : histogrammes des coordonnées sur l'axe 1 (grisé) et 2 (blanc) des barycentres des traits à chacune des périodes horaires étudiées

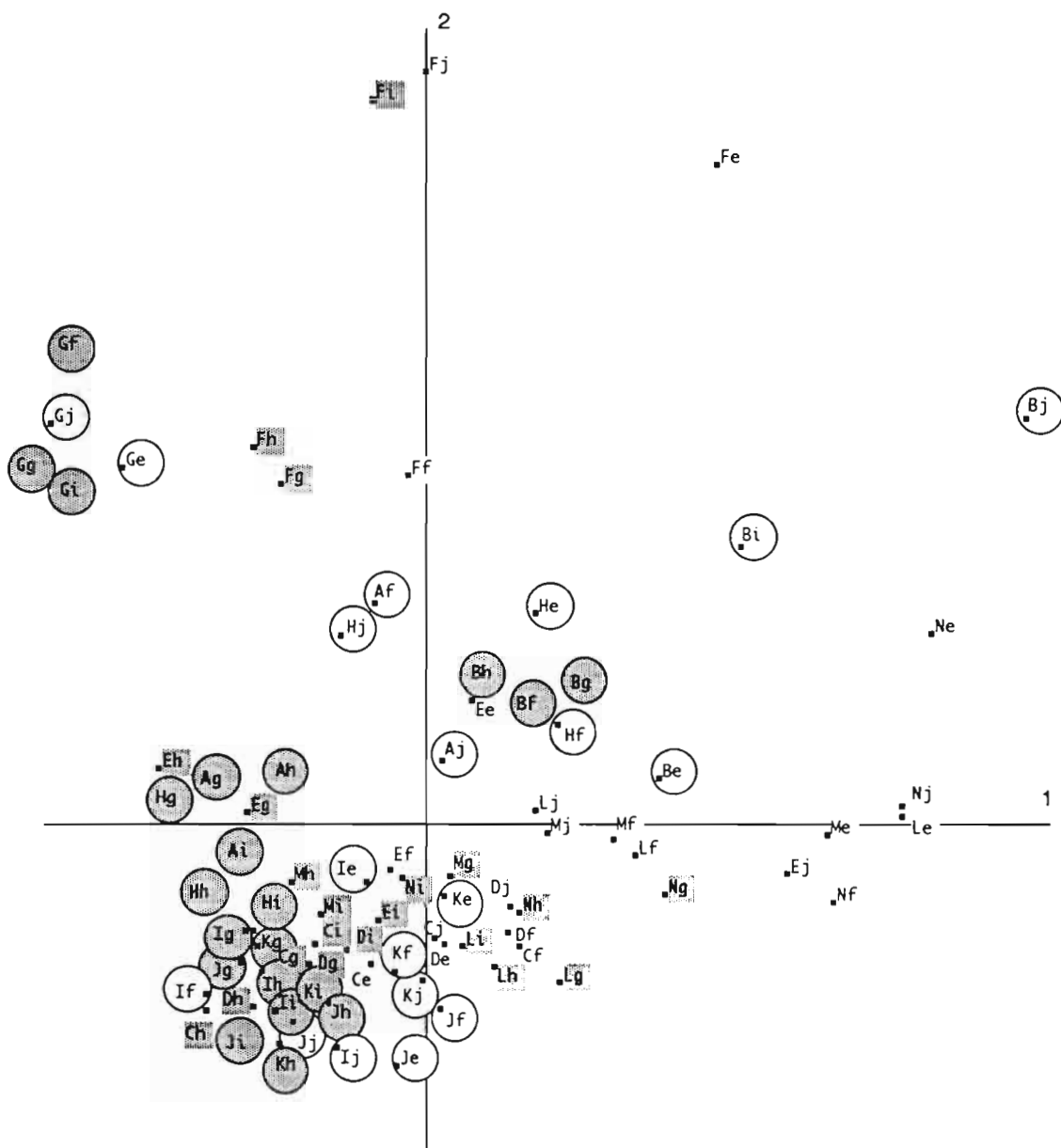


Figure 6

Analyse des correspondances portant sur le tableau général (matrice 83 x 82) espèces-prélèvements (cf. légende figure 8) ; représentation des 82 points-observations dans le plan des deux premiers axes, position des traits de nuit en grisé, position des traits de saison froide encadrés

2-2-4- La dynamique du peuplement au cours du cycle annuel en fonction de la composition faunistique des pêches de jour et de nuit

Une première analyse des correspondances porte sur l'ensemble des relevés faunistiques (matrice 83 x 82). Dans le plan factoriel des axes 1 et 2 (valeurs propres respectives 11,2 et 7,6 ; figure 6) on peut observer que la plupart des prélèvements de nuit ont des coordonnées négatives sur l'axe 1 et que, d'une façon générale, ils se situent, pour une même sortie, à gauche des prélèvements de jour. L'évolution saisonnière est par ailleurs difficilement perceptible sur ce graphique. Les espèces les plus structurantes de l'axe 1 sont le brachyoure *Portunidae Portunus inaequalis*, présent dans les traits surtout de nuit et uniquement de mai à juillet (annexe 3), le pagure *Paguristes mauritanicus*, le crinoïde *Antedon dubenii*, l'alcyonaire *Bellonella madseni*, tous trois nettement diurnes et capturés au cours des périodes chaudes.

L'analyse des distributions marginales (profil des effectifs des espèces, récoltes de jour et de nuit à chacune des sorties, matrice 83 x 28) permet de préciser les précédentes observations. Dans le plan des deux premiers axes (figure 7a ; valeurs propres respectives 16,4 et 11,6) on constate que, pour chaque sortie, l'axe 1 (figure 7b) sépare toujours nettement les traits de jour des traits de nuit. Ce même axe tend aussi, bien que de façon moins nette, à établir une distinction entre les récoltes des périodes chaudes et des périodes froides, la sortie de février (2j et 2n) faisant exception. L'axe 2 (figure 7c) oppose les deux phases de saison chaude, mars à juin (3 à 6) et novembre à janvier (12 à 14) et contribue également à la mise à l'écart des relevés de février. Parmi les espèces les plus structurantes de l'axe 1, on retrouve en premier lieu le crabe *Portunus inaequalis*, le pagure *Paguristes mauritanicus*, le crinoïde *Antedon dubenii*, ensuite *Squilla mantis*, stomatopode à activité nocturne, plutôt abondant en périodes chaudes (annexe 4) et le pagure *Pagurus cuanensis*, espèce diurne de saison chaude (annexe 1), le polychète *Diopatra neapolitana* étant très nettement l'espèce la plus structurante de l'axe 2 ; la position très à l'écart des points 2j et 2n en février apparaît ainsi comme la conséquence de récoltes abondantes des pagures *Paguristes mauritanicus*, *Pagurus cuanensis*, du polychète *Diopatra neapolitana* ; De même les abscisses fortement positives de 7j et 7n sont dus à la forte dominance du brachyoure *Portunus inaequalis* dans les prélèvements de juillet.

Pour rendre compte uniquement de l'évolution saisonnière, une série de trois analyses porte sur les distributions marginales des effectifs des espèces par sortie, en considérant d'une part les traits de jour, d'autre part les traits de nuit et enfin l'ensemble des traits (figure 8a, b, c). A l'exception du point représentant la sortie de février qui se place toujours à l'écart, les relevés de saisons froides (1, 7, 8, 9, 10) et ceux des deux phases de saison chaude (3, 4, 5, 6) et (12, 13, 14), forment une succession relativement cohérente, surtout dans l'analyse qui prend en considération à la fois les chalutages de jour et de nuit

Enfin une dernière analyse portant sur les distributions marginales des effectifs des espèces par tranches horaires, tout au long de l'année d'étude, met en évidence ce qui peut être considéré comme une partie de cycle circadien (figure 9a), l'axe 1 marquant l'opposition entre jour et nuit, l'axe 2 correspondant plutôt à l'évolution des prises d'un intervalle de temps à l'autre (figure 9b). L'examen de la liste des espèces structurantes des deux premiers axes montre pour l'axe 1 la prépondérance d'espèces très diurnes essentiellement présentes à 16 h comme le crinoïde *Antedon dubenii* ou nocturnes, capturées à 20 et 22 h quand la nuit est bien établie comme le pénéide *Solenocera africana* et le brachyoure *Sternodromia spinirostris* ; les espèces structurantes de l'axe 2 apparaissent dans les traits sur une période de

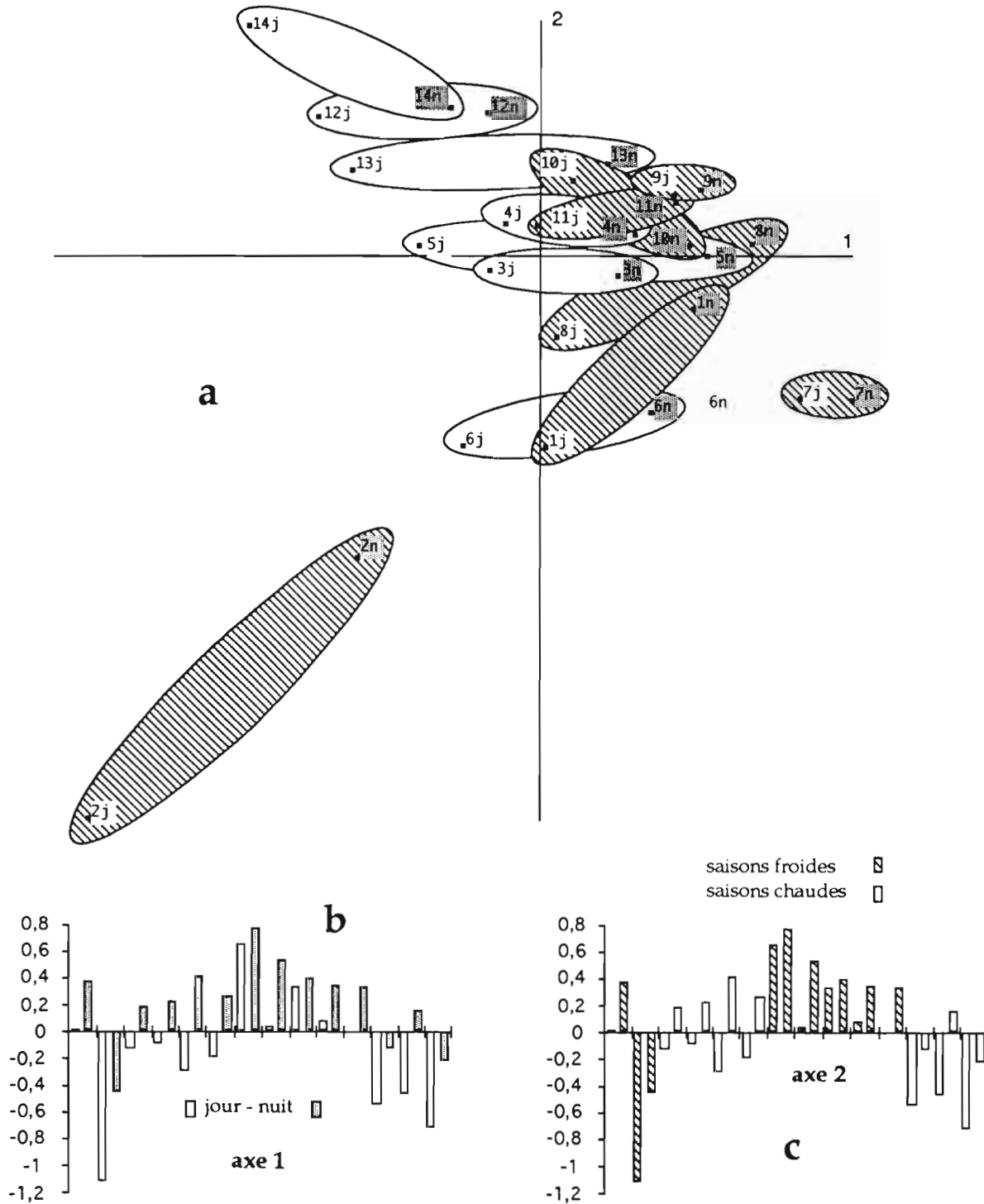


Figure 7

Analyse des correspondances portant sur les distributions marginales des effectifs des espèces à chacune des 14 sorties (traits de jour et de nuit) ; a : les positions de jour et de nuit (en grisé) à chacune des sorties sont liées dans une enveloppe, les enveloppes des sorties en saisons froides sont hachurées ; histogrammes des coordonnées des points, b : sur l'axe 1 en fonction de l'alternance jour (blanc)/ nuit (grisé) et c : de la succession des périodes chaudes (blanc) et froides (hachuré)

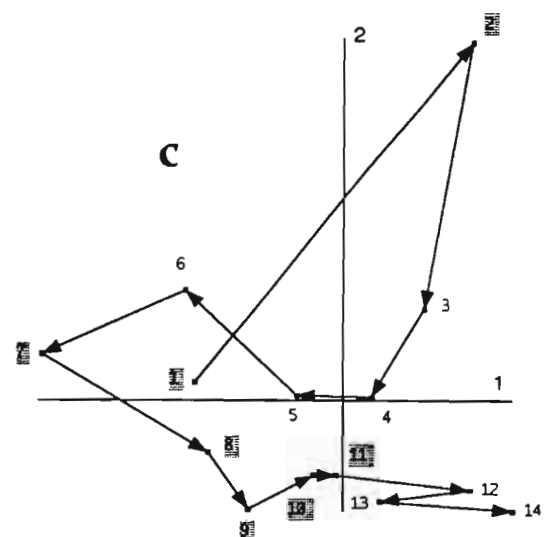
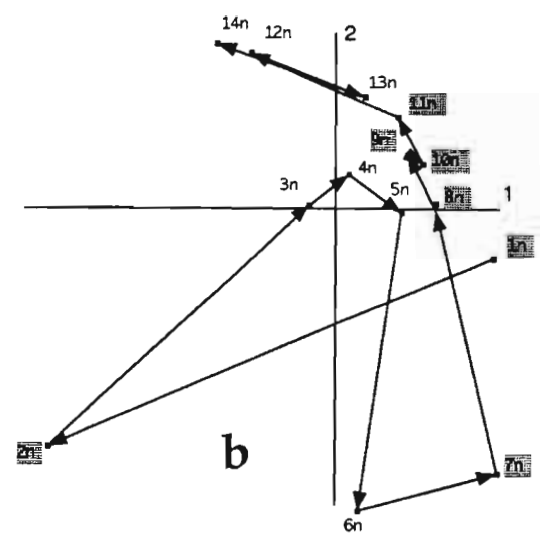
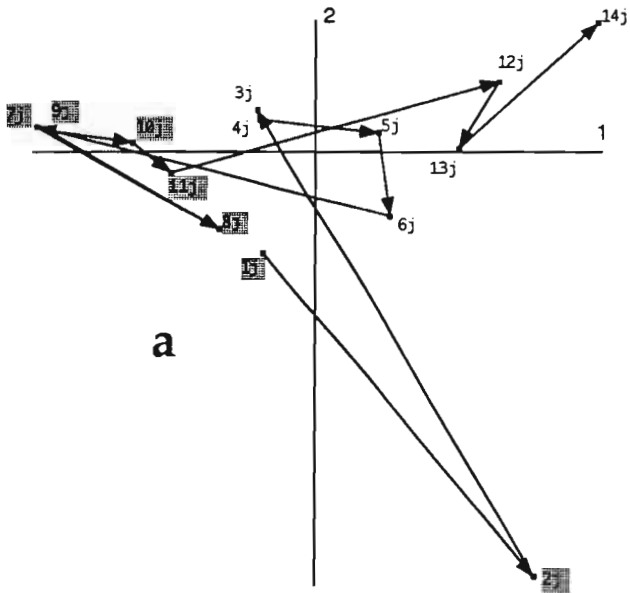


Figure 8

Analyse des correspondances portant sur les distributions marginales des effectifs des espèces à chacune des 14 sorties ; représentation de l'évolution saisonnière de la faune dans le plan des deux premiers axes ; a : traits de jour, b : traits de nuit, c : traits de jour et de nuit ensemble ; les points de saison froide sont en grisé

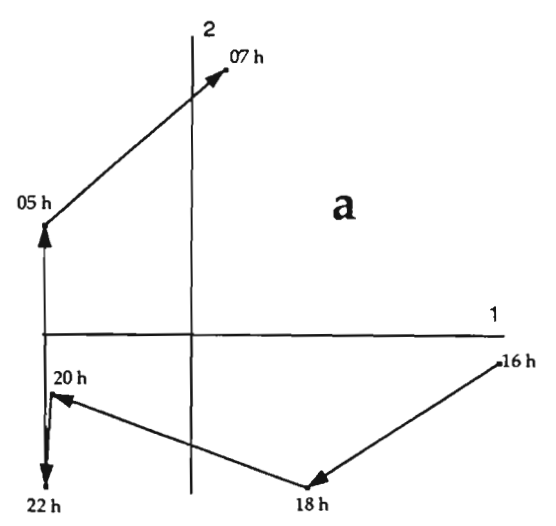
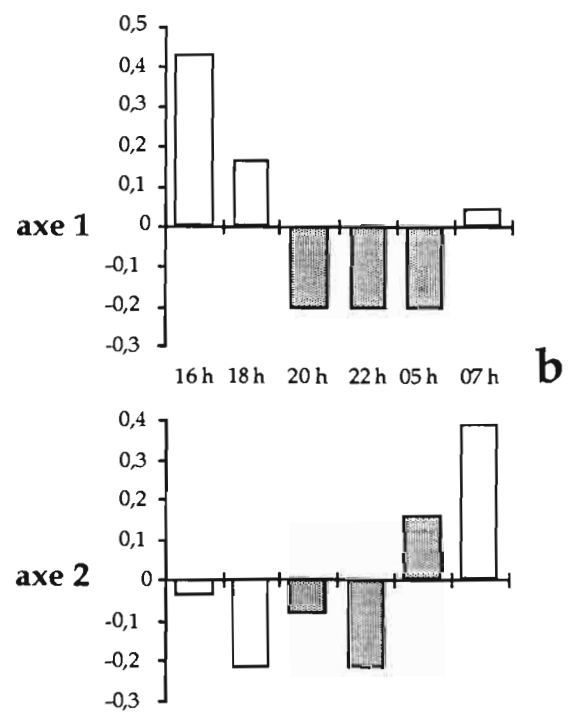


Figure 9

Analyse des correspondances portant sur les distributions marginales des effectifs des espèces à chacune des périodes horaires étudiées ; a : représentation du cycle journalier de la faune chalutable capturée dans le plan des deux premiers axes ; b : histogrammes des coordonnées des points sur les axes 1 et 2.

temps donnée et sont totalement absentes par ailleurs ; ainsi les brachyours *Calappa rubroguttata*, *Macropodia gilsoni* sont présents à 16, 05 et 07 h, *Phyllodorippe armata* de 16 à 22 h, les gastropodes *Architectonica nobilis* et *Trophon fusulus* de 05 à 07h.

3- DISCUSSION

3-1- LES ESPÈCES

3-1-1- Les variations saisonnières

Par rapport aux observations notées dans l'étude consacrée aux traits de jour sur l'ensemble de la radiale, les résultats obtenus par les chalutages répétés à 45 m apportent, comme on l'a déjà signalé, quelques précisions et compléments.

On retrouve encore dans la majorité des cas, des distributions uni- ou bimodales, indices d'une ou deux périodes de ponte et de recrutement chez ces espèces benthiques.

Les distributions unimodales concernent les alcyonaires *Metalcyonium violaceum*, *Bellonella madseni*, le crinoïde *Antedon dubenii*, l'astérie *Astropecten irregularis*, le bryozoaire *Cupuladria canariensis* (début de saison chaude, novembre à janvier); le gastropode *Xenophora senegalensis* (petite saison froide) ; le brachyoure *Sthenorhynchus lanceolatus* et l'astérie *Luidia heterozona* (fin de saison chaude, avril-mai) ; les brachyours *Portunus inaequalis*, *Machaerus oxyacantha*, le gastropode *Cymbium patulum* (début de grande saison froide) ; le brachyoure *Homola barbata* (milieu de grande saison froide) ; l'opisthobranche *Pleurobranchaea gela* (fin de grande saison froide).

Les espèces à distribution bimodale ont leurs maxima, principal et secondaire, au cours de l'une et l'autre des périodes chaudes ; ces maxima peuvent cependant déborder sur la petite saison froide (janvier-février), sur le début (juillet) ou sur la fin (septembre-octobre) de la grande saison froide. Présentent ce type de distribution les stomatopodes *Squilla mantis*, *Squilla cadenati*, la crevette pénéide *Solenocera africana*, les crevettes carides *Sicyonia galeata*, *Pontocaris cataphracta*, les petites cigales *Scyllarus posteli*, *Scyllarus caparti*, les pagures *Paguristes mauritanicus*, *Diogenes ovatus*, *Dardanus pectinatus*, *Pagurus alatus*, *Pagurus cuanensis*, *Pagurus mbizi*, *Pagurus triangularis*, les brachyours *Sternodromia spinirostris*, *Medorippe lanata*, *Calappa peli*, *Ilia spinosa*, *Macropipus rugosus*, *Parthenope notialis*, les mollusques gastropodes *Murex rosarium*, *Murex varius*, *Tudicla afra*, le bryozoaire *Hippoporidra senegambiensis*.

On peut enfin, en considérant essentiellement les périodes d'abondance maximale, proposer un classement des espèces en quatre catégories.

- Les espèces dont l'abondance est plus forte en petite saison froide (janvier-février) : le pagure *Pagurus cuanensis*, le gastropode *Xenophora senegalensis*.

- Les espèces surtout récoltées en grande saison froide (juillet à octobre) : les brachyours *Homola barbata*, *Calappa peli*, *Portunus inaequalis*, *Machaerus oxyacantha*, les gastropodes *Phalium saburon*, *Cymbium patulum*, le nudibranche *Pleurobranchaea gela*.

- Les espèces essentiellement capturées au cours des périodes chaudes : les alcyonaires *Metalcyonium violaceum*, *Bellonella madseni*, les stomatopodes *Squilla mantis*, *Squilla cadenati*, le cigalidé *Scyllarus posteli*, les crevettes pénéides *Solenocera*

africana, *Sicyonia galeata*, le caride *Pontocaris cataphracta*, les pagures *Paguristes mauritanicus*, *Diogenes ovatus*, *Pagurus mbizi*, les brachyours *Sternodromia spirostris*, *Medorippe lanata*, *Ilia spinosa*, *Macropipus rugosus*, *Sthenorhynchus lanceolatus*, *Parthenope notialis*, les mollusques *Calliostoma hernandezi*, *Murex varius*, *Tudicla afra*, les échinodermes *Antedon dubenii*, *Astropecten irregularis*, *Luidia heterozona*, le bryozoaire *Cupuladria canariensis*.

- Les espèces plutôt récoltées dans les phases de transition entre saisons : le cigalidé *Scyllarus caparti* (transition saison chaude-grande saison froide, mai à juillet), les pagures *Dardanus pectinatus*, *Pagurus alatus*, *Pagurus triangularis* (transition grande saison froide-saison chaude, septembre à novembre).

3-1-2- Les variations jour/nuit

Trois groupes d'espèces ont donc été constitués d'après les résultats du test de Wilcoxon : "diurnes", "nocturnes" et sans influence significative de l'alternance jour-nuit (annexes 1 à 4).

Parmi les organismes plus présents dans le chalut le jour, on peut s'étonner de noter les alcyonaires *Metalcyonium violaceum* et *Bellonella madseni* qui vivent sur ces fonds meubles, fixés à des fragments de coquille ou aux lamelles foliacées du grand foraminifère *Julienella foetida*. La biologie de ces deux organismes n'a pas encore fait l'objet d'études mais on a déjà observé dans ce groupe de cnidaires des activités rythmiques en liaison avec le cycle jour-nuit. Chez certaines espèces, en l'absence de lumière, les polypes des colonies sont épanouis, le jour ils se rétractent (TIXIER-DURIVAUULT, 1987). En revanche, d'une façon plus générale chez les cnidaires, les espèces à xanthes peuvent s'alimenter de façon quasi autotrophe le jour et leurs polypes sont alors bien ouverts ; c'est peut-être le cas de *Metalcyonium* et *Bellonella*. Par ailleurs, toujours selon TIXIER-DURIVAUULT, le corps même de la colonie peut se contracter et diminuer de volume chez certains alcyonaires. Dans ces conditions, la capturabilité par un engin comme le chalut peut devenir des plus variable.

Le cas du crinoïde *Antedon dubenii* est sensiblement de même nature. Suspensivores comme les alcyonaires (LA TOUCHE, 1976), les *Antedon* étendent leurs bras en éventail perpendiculairement au courant pour retenir et prélever les particules et les microorganismes dont ils font leur nourriture (LA TOUCHE, 1978). On a aussi observé que, dans les récifs coralliens (MEYER, 1982), de nombreuses espèces de comatules se dissimulent le jour et émergent la nuit pour se nourrir, évitant la prédation par les poissons à activité diurne. Les fonds au large de Grand-Bassam n'offrent pas des possibilités d'abri comparables aux récifs coralliens et *Antedon dubenii*, capturé le jour par le chalut, doit avoir une activité d'alimentation diurne ; les médiocres captures au cours de la nuit sont sans doute liés au comportement nocturne de repli des bras de cet *Antedon*.

Dans l'ensemble, les pagures récoltés sont plutôt "diurnes", surtout *Paguristes mauritanicus*, *Pagurus mbizi*, *Pagurus cuanensis* ; ce sont des organismes à stratégie alimentaire opportuniste, nécrophages, détritivores, voire filtreurs (SCULLY, 1983). On notera que les poissons démersaux, dans les estomacs desquels on a signalé des pagures et qui fréquentent ces fonds de 45 m : *Pseudupenaeus prayensis*, *Pagellus coupei*, *Dentex angolensis*, *Dactylopterus volitans* (LE LOEUFF & INTÈS, 1973 ; INTÈS & LE LOEUFF, 1976) sont surtout actifs le jour (BAUDIN-LAURENCIN, 1967 ; CAVERIVIÈRE, 1993). De même, les brachyours du genre *Calappa* sont connus pour

être des prédateurs de mollusques mais aussi de pagures (WARNER, 1977) ; l'espèce ouest-africaine *Calappa peli*, rencontrée ici, est également nettement diurne.

Le brachyoure Portunidae *Portunus inaequalis* se situe, à 45 m, à la limite inférieure de son biotope. Sa présence dans les traits sur la seule période de mai à juillet n'a pas permis au test statistique d'aboutir à un résultat significatif alors qu'il s'agit manifestement d'un crabe à activité de prédation nocturne, comme de nombreuses espèces de cette famille.

La plupart des mollusques se rencontrent aussi bien le jour que la nuit ; *Murex rosarium*, *Murex varius*, *Pleurobranchaea gela* sont des prédateurs, notamment de bivalves ; *Tudicla afra* est aussi carnivore et se nourrit très probablement de polychètes ; *Xenophora senegalensis* est détritivore, *Calliostoma hernandezi* mangeur d'éponges ou herbivore. Dans le même groupe, les astéries *Astropecten irregularis* et *Luidia heterozona* sont de redoutables prédateurs, l'une de bivalves, l'autre d'échinodermes (JANGOUX, 1982). Dans leur majorité les astéries semblent avoir un rythme journalier d'alimentation, la plupart chassant de nuit et restant enfouies dans le sédiment le jour, notamment *Astropecten aranciacus* (MASSÉ, 1975). En Côte-d'Ivoire, *Luidia heterozona* et *Astropecten irregularis* semblent, d'après nos résultats, plus vulnérables à la capture de jour, sans que ce soit statistiquement significatif.

Dans le groupe des espèces "nocturnes" la présence des crustacés est prépondérante. Le stomatopode *Squilla mantis*, bien connu également en Méditerranée, occupe un terrier dont il surgit pour capturer ses proies ; son alimentation serait variée selon GIVANARDI & PICCINETTI (1984), composée surtout de crustacés (amphipodes, décapodes), mais aussi de mollusques et poissons, et l'activité prédatrice nocturne serait plus importante, ce que les résultats de Côte-d'Ivoire confirment. La biologie des *Scyllarus* du littoral de l'Afrique de l'Ouest est encore inconnue, ces observations étant les premières disponibles. En revanche, l'alimentation des crevettes *Solenocera africana*, *Sicyonia galeata*, *Pontocaris cataphracta* a été étudiée par BURUKOVSKII (1985). *Solenocera africana* chasse de nuit et sans doute à l'affût comme l'espèce plus boréale et morphologiquement très proche *Solenocera membranacea* avec laquelle elle a longtemps été confondue et qui utilise des récepteurs de vibration pour localiser ses proies (HEEGARD, 1967 ; LAGARDÈRE, 1977) ; son alimentation est variée, composée surtout de polychètes, de mollusques, de poissons. Le bol alimentaire de l'autre pénéide, *Sicyonia galeata*, contient surtout des petits crustacés benthiques et des mollusques, celui du Crangonidae *Pontocaris cataphracta* des polychètes. Le jour, ces crevettes s'enfouissent dans le sédiment pour échapper à leurs prédateurs, les poissons démersaux, Polynemidae et Sciaenidae notamment (LE LOEUFF & INTÈS, 1973), et sont moins accessibles au chalut. C'est également le cas des brachyoures *Medorippe lanata*, prédateur d'échinodermes, surtout d'ophiures, mais aussi de polychètes, de crustacés et de mollusques (MORI, 1986), *Macropipus rugosus*, probablement carnivore comme d'autres espèces du même genre (WARNER, 1977), *Sternodromia spinostris* et *Sthenorhynchus lanceolatus* sur lesquels on n'a pas d'information. Le gastropode *Phalium saburon*, comme tous les Tonnacea doit, après être resté enfoui le jour, se nourrir d'échinodermes (oursins, *Astropecten*) ; le Volutidae *Cymbium patulum* est, ainsi que les autres espèces de ce genre ouest-africain, un redoutable carnassier (MARCHE-MARCHAD, 1975), capturant des mollusques vivant dans le sédiment, gastropodes et surtout bivalves. D'après MARCHE-MARCHAD, les *Cymbium* montrent un rythme nyctéméral très net, se déplaçant la nuit à la recherche de leurs proies et restant enfouis dans le sédiment pendant le jour, ne laissant dépasser que leur siphon. La position de l'oursin Diadematae *Centrostephanus longispinus* dans ce groupe laisse dubitatif ; il s'agit d'un oursin

microphage qui ingère du matériel organique particulaire au niveau du fond (MORTENSEN, 1940) ; ses longs piquants, qui lui assurent des déplacements rapides, ne lui permettent pas de s'enfoncer dans les substrats meubles ; il faut rappeler par ailleurs que de très nombreux exemplaires de *Centrostephanus* (plus de 20 000) ont été chalutés au cours d'une campagne en Guinée où les opérations de pêche n'ont eu lieu que de jour (LE LOEUFF, 1993).

Comme déjà souligné, quelques espèces significativement (*Calappa peli*) ou à tendance "diurne" (*Pagurus triangularis*, *Pagurus alatus*) marquent un net changement de leur capturabilité jour-nuit au cours de la sortie de novembre (prises nocturnes très supérieures aux diurnes) où l'on observe des phénomènes hydrologiques liés aux crues du fleuve Comoé et encore sensibles sur les fonds de 45 m (figure 1) : baisse de salinité, augmentation de la température, du taux d'oxygène dissous, et vraisemblablement de la turbidité. La différence d'éclairement s'atténuant jusqu'à devenir peut-être négligeable, un décalage du cycle circadien peut se produire comme cela a déjà été constaté chez d'autres crustacés (de COURSEY, 1983). À l'inverse, les crustacés d'ordinaire "nocturnes", *Squilla cadenati*, *Homola barbata*, *Machaerus oxyacantha* changent de comportement au moment de la grande saison froide et deviennent plus abondants dans les traits de jour. En saison froide, les eaux sont claires ; cependant, l'intense production planctonique qui a lieu à cette période a pour conséquence l'accumulation, au niveau du fond, de particules organiques ; une soupe de débris peut ainsi se former (observations en plongée) qui gêne la pénétration lumineuse ; d'où une possible perturbation du rythme nyctéméral chez certaines espèces. Le cas d'*Astropecten irregularis*, pêché surtout de nuit et en faible nombre de janvier à juillet, puis de jour et en plus grande abondance d'août à janvier, ne peut guère être logiquement expliqué dans l'état actuel de nos connaissances, qui restent bien minces sur ce sujet.

3-2- LES PARAMÈTRES STRUCTURELS

Les graphiques de la figure 2 ont sensiblement la même allure que ceux obtenus dans l'étagé circalittoral côtier (30-50 m) au cours de la précédente étude sur le cycle saisonnier des peuplements (traits de jour, figure 20b) : nombre d'espèces et effectifs plus faibles en saisons froides, peu d'écart entre valeurs de diversité et de régularité d'une sortie à l'autre tout au long de l'année.

Si les courbes jour-nuit du nombre d'espèces se superposent sensiblement (figure 2), ce qui se traduit par un nombre moyen d'espèces récoltées pratiquement invariable (22 à 24) quelle que soit l'heure de trait, tout au long des campagnes (figure 3), il est remarquable de constater que les effectifs capturés de nuit sont toujours les plus élevés, et en particulier en avril, mai, juin, et novembre soit en fin et en début de saison chaude ; de ce fait, les points des courbes de nuit de diversité et de régularité se situent toujours au-dessous de ceux de jour quelle que soit la sortie (figure 2). On retrouve bien sûr ces tendances sur les courbes des valeurs moyennes des descripteurs à chaque heure de trait (figure 3).

Les résultats de l'analyse en composantes principales portant sur les valeurs des quatre paramètres structurels des prélèvements opposent très nettement sur l'axe 1 les traits de jour et de nuit (figures 4 et 5). L'axe 1, en effet, dépend essentiellement des effectifs, de la diversité et de la régularité, paramètres qui varient avec le passage jour-nuit. On constate par ailleurs une évolution régulière de la structure faunistique dans l'intervalle de temps étudié (figure 9) qui résume les informations apportées par chaque paramètre (figure 3). Ces variations sont la

conséquence des caractères comportementaux de nombreuses espèces vis à vis de l'alternance jour/nuit ; comme on a pu le constater, les prises, qui dépendent des phases d'activité ou de repos des organismes, fluctuent beaucoup, dans bien des cas, quand on passe du jour à la nuit et inversement. L'influence saisonnière est également mise en évidence, mais de façon moins sensible, sur l'axe 2, structuré par le nombre d'espèces, paramètre qui subit les variations saisonnières les plus fortes (figure 2). Les sorties de janvier 1969, de novembre et de décembre sont celles qui s'écartent le plus du schéma général : en janvier le nombre d'espèces récoltées est particulièrement bas, même comparé aux valeurs observées au cours des autres relevés en périodes froides ; en novembre, les effectifs capturés lors des traits de nuit sont très élevés ; enfin, en décembre, le nombre d'espèces est faible, du même ordre que celui enregistré pendant les périodes froides (figure 2). On notera que, sur l'ensemble de la radiale, où le suivi saisonnier a concerné les seuls traits de jour (figure 19, deuxième partie), les paramètres structurels présentent sensiblement les mêmes caractères en janvier, novembre et décembre. Par rapport aux simples graphiques, l'intérêt d'une telle analyse est de concentrer l'information, de proposer des schémas plus synthétiques et plus clairs des variations de structure du peuplement.

3-3- LE PEUPEMENT

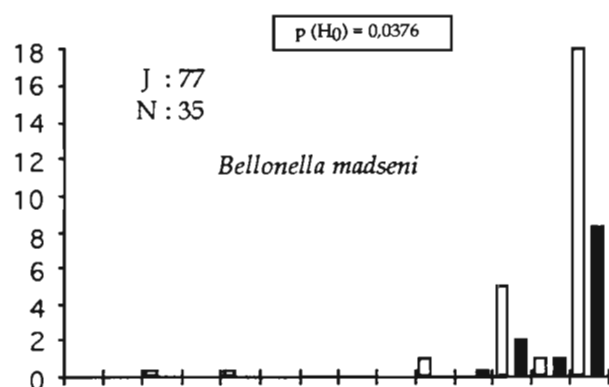
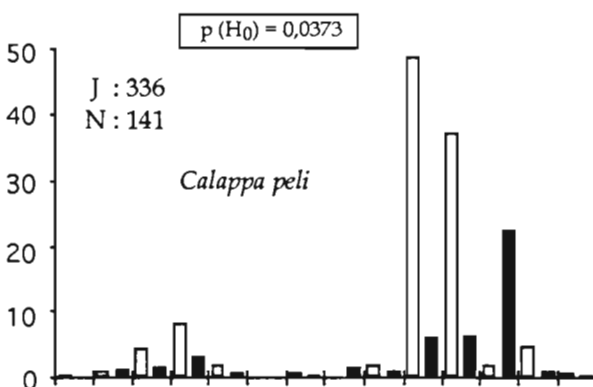
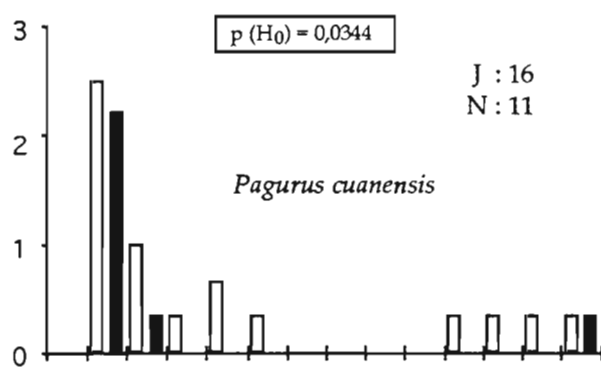
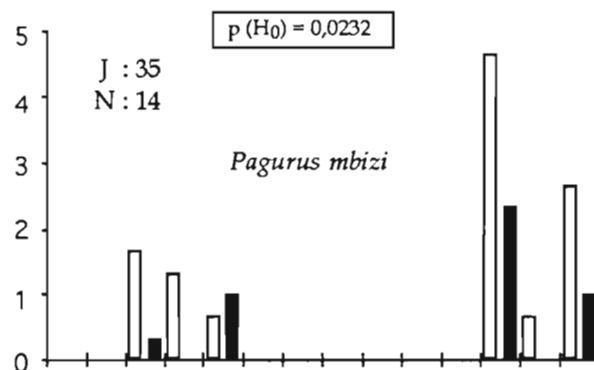
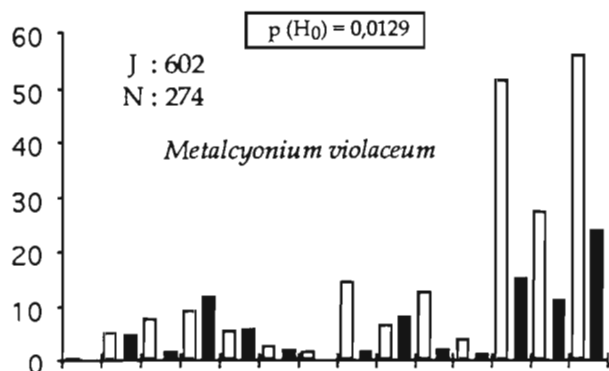
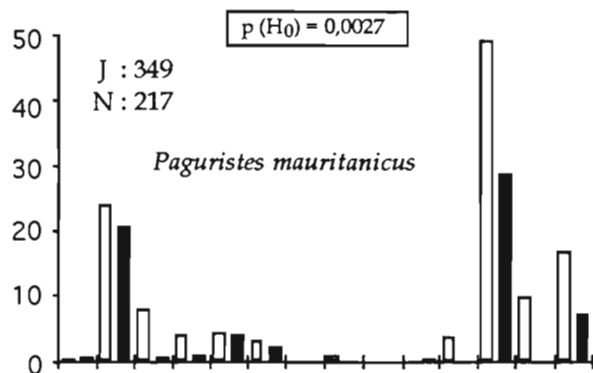
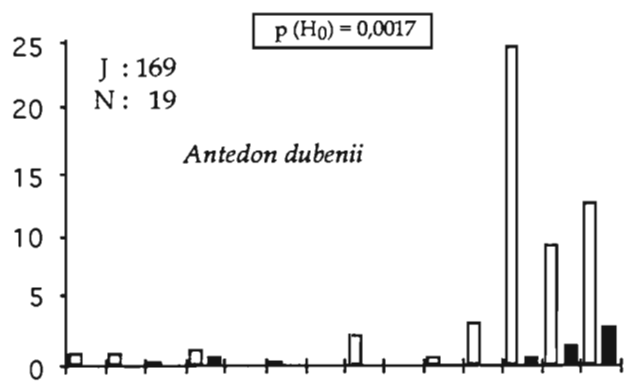
Les analyses mettent clairement en évidence les différences de composition faunistique entre prélèvements de jour et de nuit obtenus au chalut à crevettes, liées aux modifications de comportement de nombreuses espèces au cours du cycle journalier ; l'image de l'évolution des captures donnée par la figure 9, synthèse de l'ensemble des données pour chaque heure de trait, est à ce titre, particulièrement éloquente.

L'influence sur la faune du cycle saisonnier, succession d'épisodes chauds et froids est également mise en relief (figure 8). Les graphiques de cette figure sont comparables au tracé obtenu pour l'ensemble des prélèvements de jour dans l'étage circalittoral côtier (figure 25, deuxième partie), où cependant les quatre types d'événements hydroclimatiques se distinguent de façon encore plus précise, au travers de l'analyse faunistique.

4- CONCLUSION

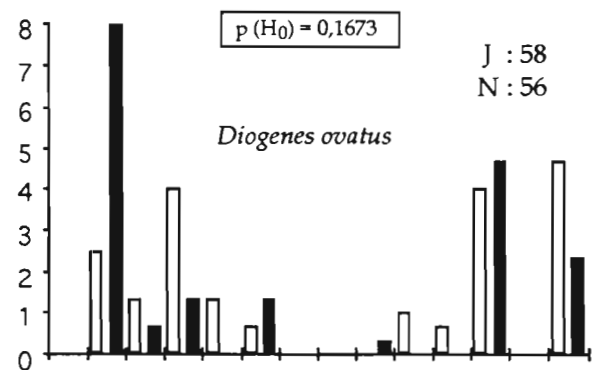
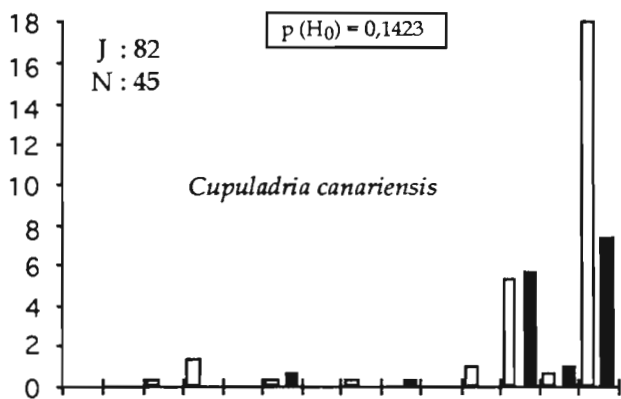
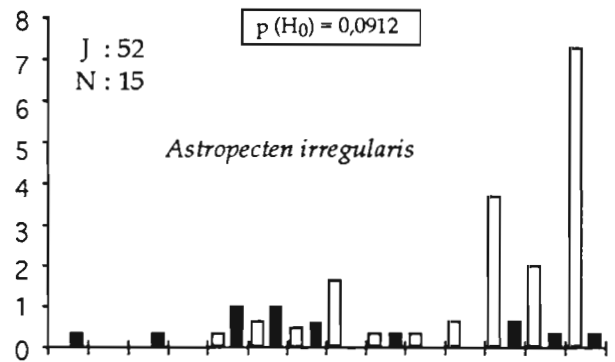
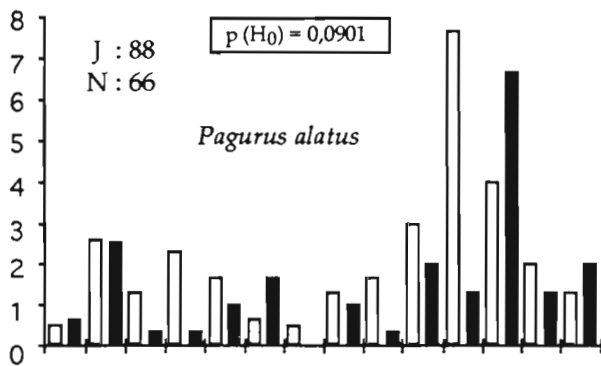
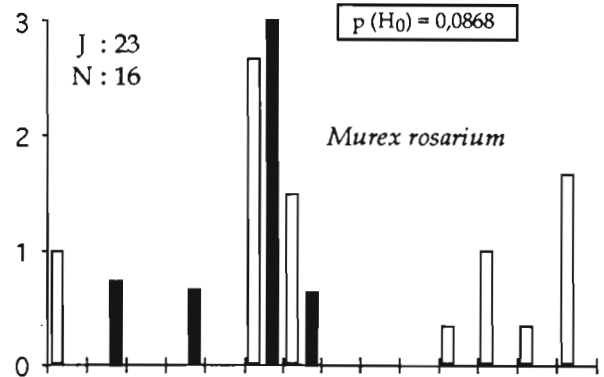
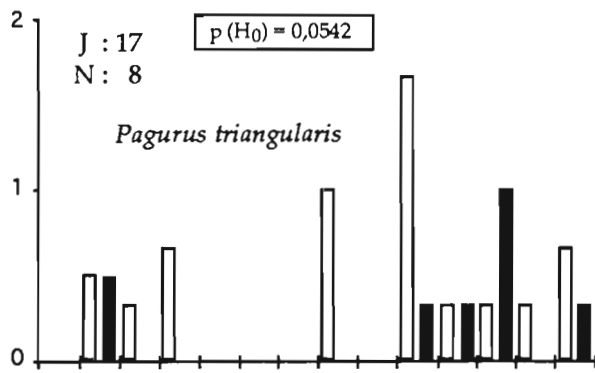
L'étude montre sans ambiguïté que de nombreux organismes benthiques sont sensibles dans leur comportement à l'alternance jour-nuit, c'est à dire aux variations d'intensité lumineuse, sur ces fonds de 45 m, qui, en Côte-d'Ivoire, se situent dans la zone euphotique (limitée à 60-70 m) ; les phases de repos (contractions des individus de certaines espèces, enfouissement) succèdent aux phases d'activité trophique. L'échantillonnage au chalut à crevettes le met bien en évidence, quelle que soit la saison, au niveau spécifique comme au niveau de la structure et de la composition faunistique du peuplement.

ANNEXES



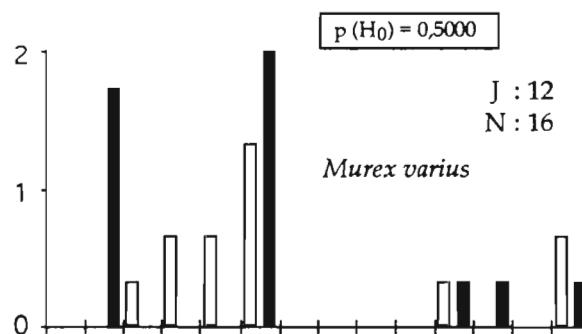
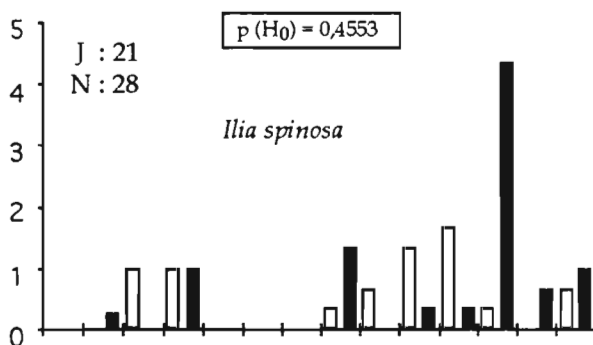
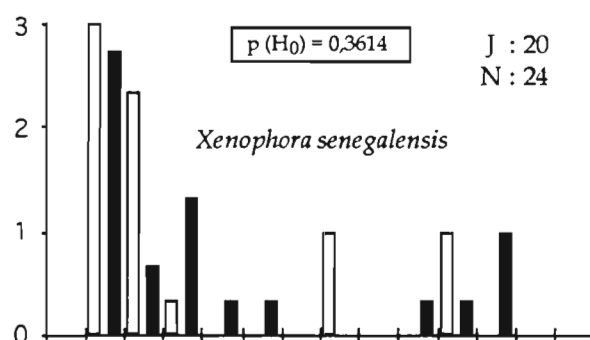
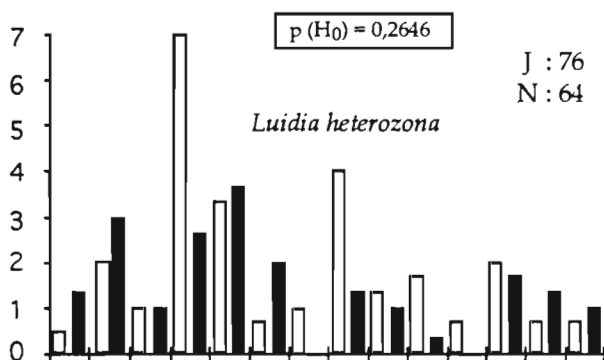
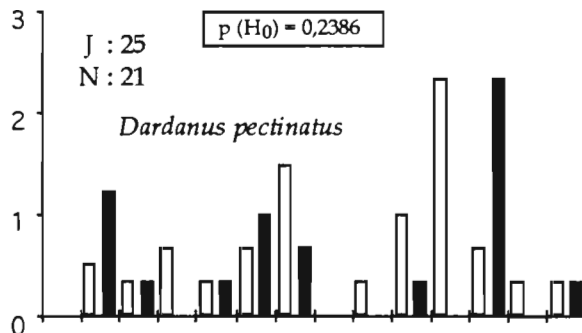
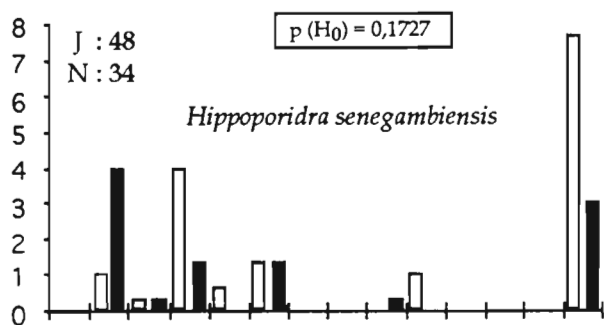
Annexe 1

Espèces "diurnes", capturées en plus grande abondance le jour que la nuit. Distributions des effectifs de jour et de nuit significativement différentes au seuil 0,05 (test de Wilcoxon)

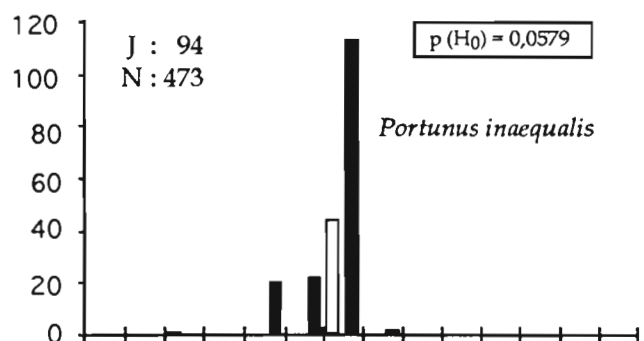
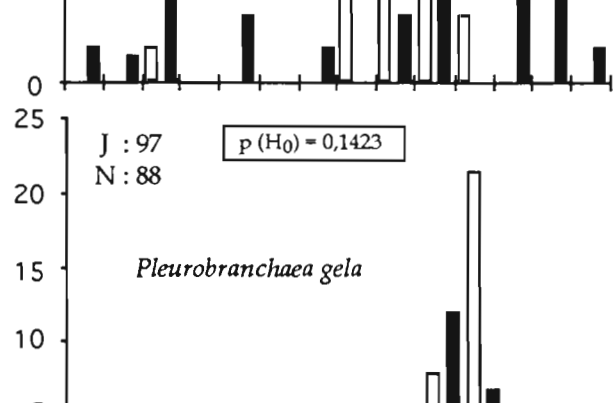
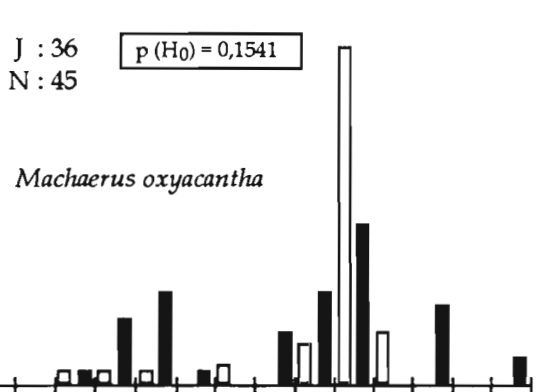
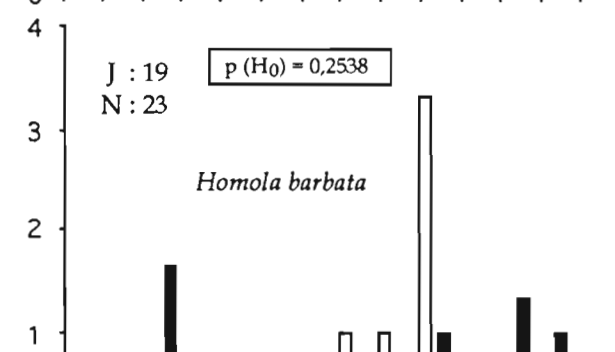
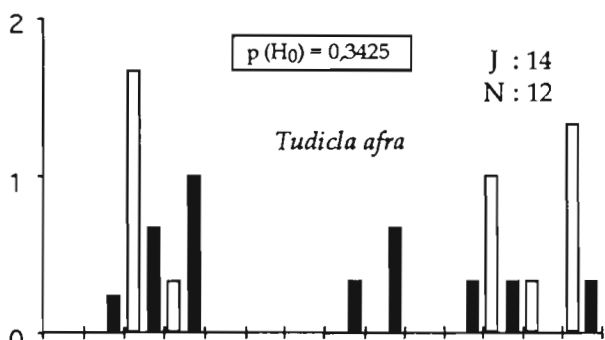
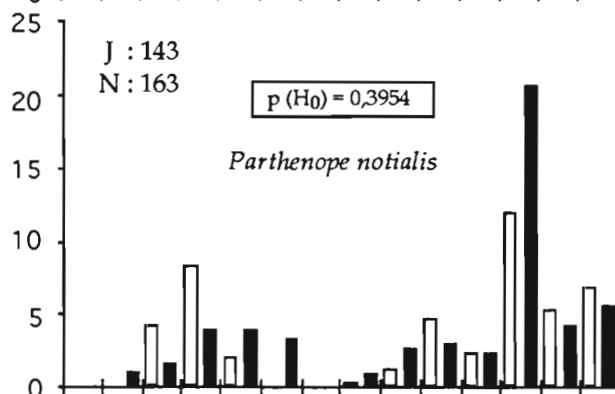
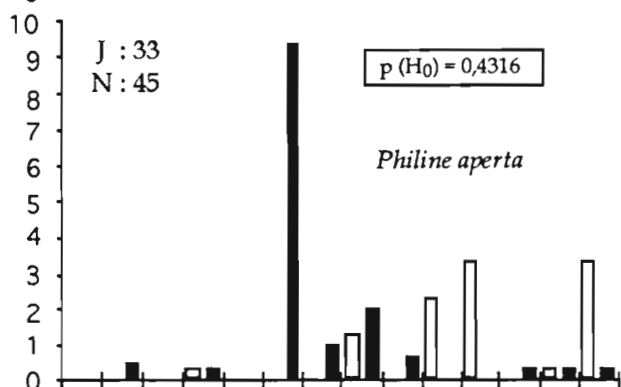
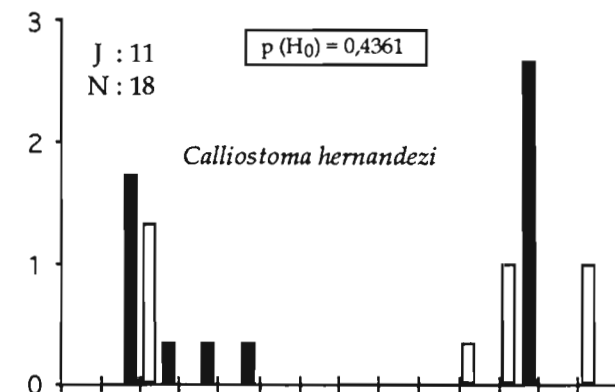
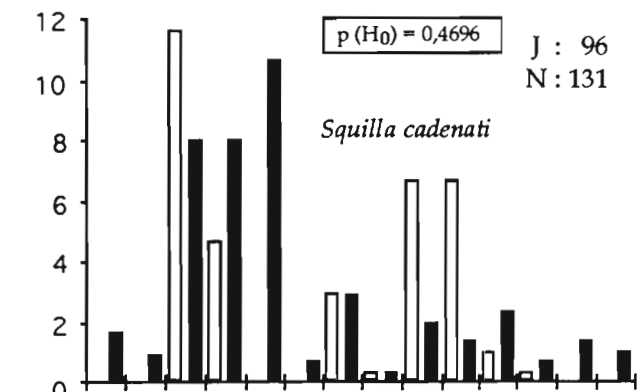


Annexe 2

Espèces à tendance plutôt "diurne". Les distributions des effectifs de jour et de nuit ne sont cependant pas significativement différentes au seuil 0,05 (test de Wilcoxon)

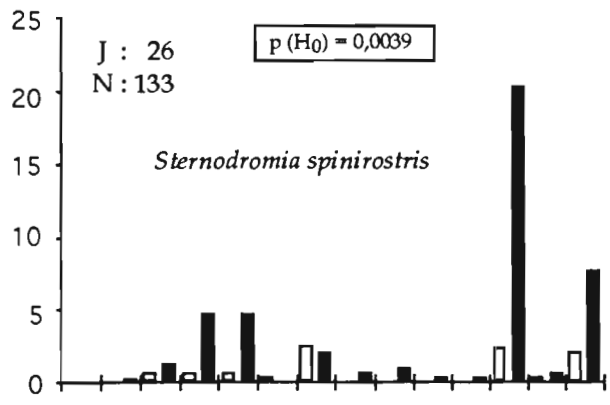
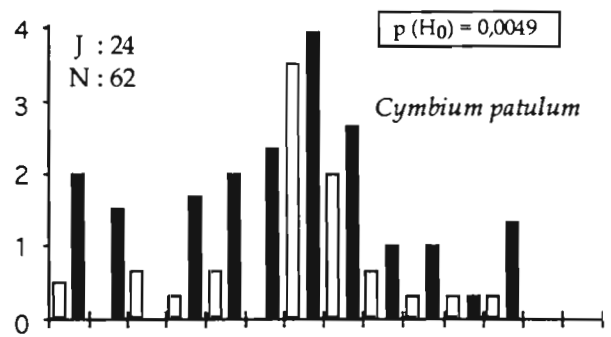
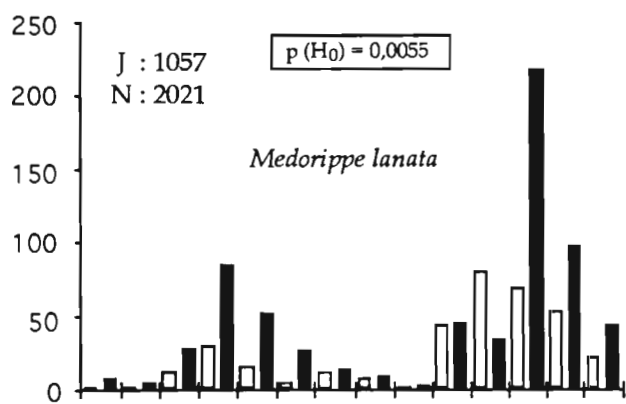
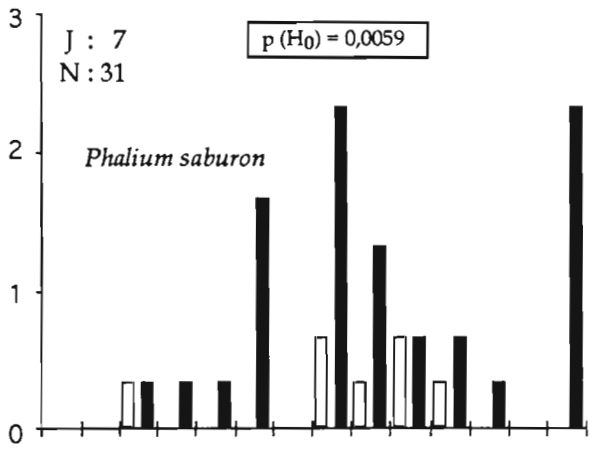
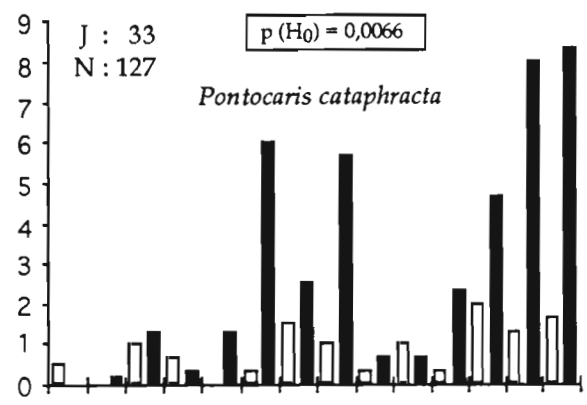
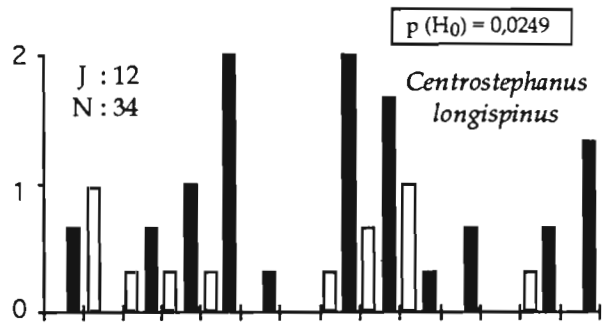
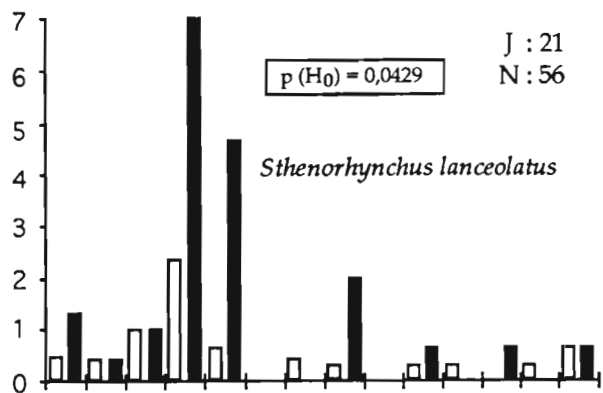


Annexe 2 (suite)



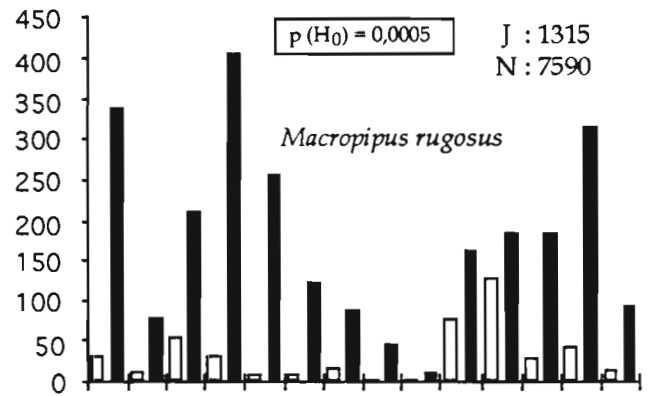
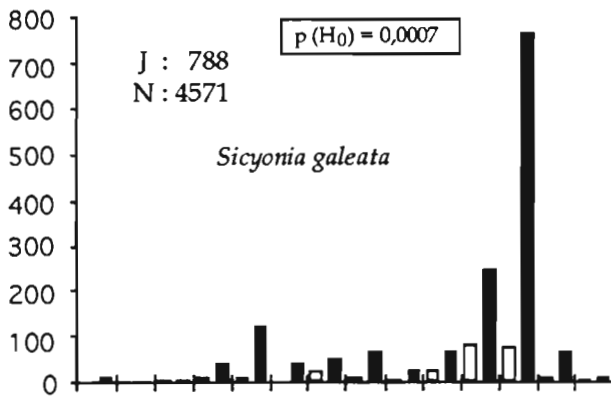
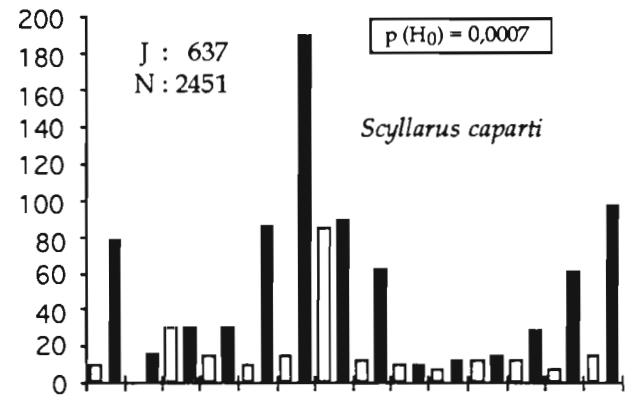
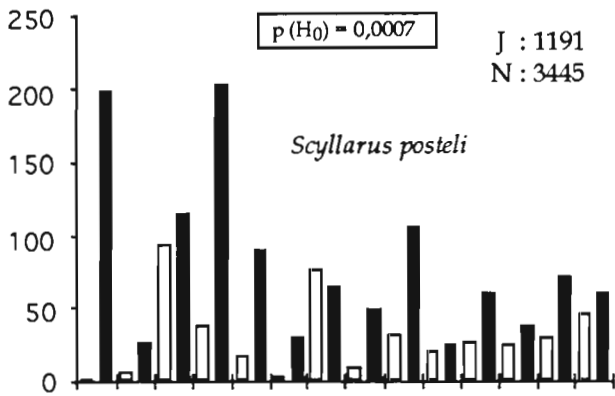
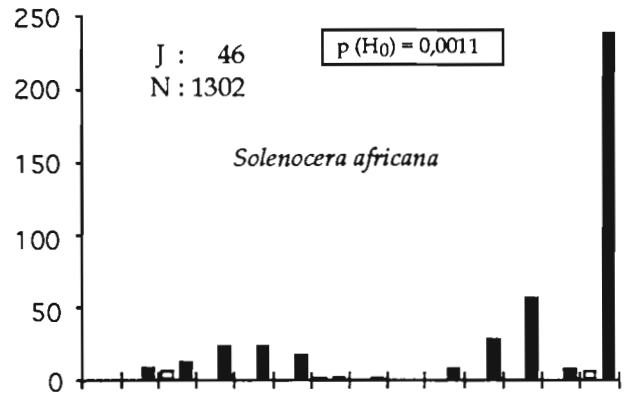
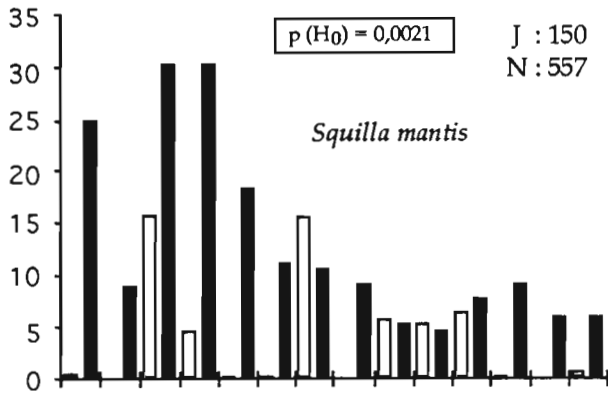
Annexe 3

Espèces à tendance plutôt "nocturne". Les distributions des effectifs de jour et de nuit ne sont cependant pas significativement différentes au seuil 0,05 (test de Wilcoxon)



Annexe 4

Espèces "nocturnes", capturées en plus grande abondance la nuit que le jour. Distribution des effectifs significativement différents au seuil 0,05 (test de Wilcoxon)



Annexe 4 (suite)

QUATRIÈME PARTIE : LE PEUPEMENT ASSOCIÉ AUX FONDS À CREVETTES ; ÉTUDE DÉTAILLÉE DES RYTHMES NYCTHÉMÉRAUX

Au cours des campagnes "*Penaeus*", six traits ont systématiquement été réalisés sur les fonds de 45 m, où *Penaeus notialis* est particulièrement abondant, trois de jour, trois de nuit, pour étudier les changements éventuels de comportement des espèces au cours du cycle nycthéral, tout au long de l'année d'observation (voir troisième partie).

La somme d'information ainsi recueillie a encore été complétée par deux séries de chalutages en continu sur la même radiale et sur les mêmes fonds de 45 m, la première, VR1, du 20 au 24 mai 1969 (VR = Variations de rendement), la seconde, VR2, du 6 au 10 février 1970, couvrant quatre cycles jour/nuit complets et le début du cinquième. On dispose ainsi respectivement des données de 39 (VR1) et 48 (VR2) traits de chalut.

1- MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les conditions de travail à la mer sont les mêmes que lors des campagnes "*Penaeus*", avec cependant une durée de trait ramenée à 45 minutes. Les horaires de mise à l'eau du chalut figurent au tableau 1.

Les situations hydroclimatiques rencontrées aux périodes d'études sont décrites à partir des résultats de campagnes d'hydrologie qui ont lieu juste avant (VR1) ou après (VR2) les campagnes VR, ainsi que des relevés de température et de salinité à la station côtière d'Abidjan (années 1969 et 1970).

Les distributions d'effectifs des espèces les plus communes récoltées au cours des traits figurent sur des séries d'histogrammes. Les espèces sont rangées, de la plus diurne à la plus nocturne, d'après les résultats d'un test statistique (test de rang de Wilcoxon sur échantillons indépendants ; seuil de signification retenu : 0,05).

L'évolution des valeurs des paramètres structurels du peuplement (nombre d'espèces, effectifs, diversité, régularité) sont étudiés comme précédemment, d'une part au moyen de graphiques (valeurs à chacun des traits, moyennes jour/nuit, moyennes par tranches horaires de trois heures), d'autre part d'après les résultats d'une analyse en composantes principales centrée et normée (matrices 39 x 4 et 48 x 4) donnant la position de chacune des récoltes et de leurs barycentres (groupements selon la succession jour/nuit et par tranches horaires). Une dernière analyse en composantes principales portant sur les moyennes jour/nuit des quatre paramètres lors des deux campagnes VR1 et VR2 (matrice 16 x 4) a pour objet la comparaison des structures observées au cours des deux périodes.

Tableau 1

Horaires de mise à l'eau du chalut lors des campagnes VR1 (39 traits, 20 de jour, 19 de nuit) et VR2 (48 traits, 26 de jour, 22 de nuit)

VR1				VR2			
n° Station	Date	Début trait	Jour/Nuit	n° Station	Date	Début trait	Jour/Nuit
1	20/5/1969	11h 30mn		1	6/2/1970	11h 50mn	
2	"	14h 45 mn	J1	2	"	13h 45mn	
3	"	16h 15mn		3	"	15h 40mn	J1
4	"	18h 35mn		4	"	18h 00mn	
5	"	20h 20mn		5	"	19h 35mn	
6	"	22h 40mn	N1	6	"	21h 30mn	
7	21/5/1969	00h 55mn		7	7/2/1970	00h 15mn	N1
8	"	05h 30mn		8	"	02h 05mn	
9	"	07h 45mn		9	"	03h 40mn	
10	"	10h 15mn		10	"	05h 20mn	
11	"	12h 50mn	J2	11	"	06h 50mn	
12	"	14h 45mn		12	"	08h 15mn	
13	"	16h 55mn		13	"	11h 20mn	J2
14	"	18h 30mn		14	"	13h 25mn	
15	"	21h 10mn		15	"	15h 30mn	
16	"	23h 30mn	N2	16	"	17h 05mn	
17	22/5/1969	01h 35mn		17	"	19h 30mn	
18	"	03h 45mn		18	"	22h 05mn	
19	"	06h 00mn		19	8/2/1970	00h 05mn	N2
20	"	08h 30mn		20	"	02h 15mn	
21	"	10h 30mn	J3	21	"	04h 15mn	
22	"	12h 35mn		22	"	06h 15mn	
23	"	15h 05mn		23	"	08h 00mn	
24	"	17h 40mn		24	"	10h 15mn	
25	"	19h 55mn		25	"	12h 15mn	J3
26	"	22h 40mn		26	"	14h 15mn	
27	23/5/1969	00h 55mn	N3	27	"	15h 40mn	
28	"	05h 05mn		28	"	17h 55mn	
29	"	07h 15mn		29	"	19h 30mn	
30	"	09h 45mn		30	"	22h 00mn	
31	"	12h 35mn	J4	31	9/2/1970	00h 35mn	N3
32	"	14h 55mn		32	"	01h 55mn	
33	"	17h 25mn		33	"	04h 00mn	
34	"	20h 25mn		34	"	07h 20mn	
35	"	22h 35mn		35	"	09h 10mn	
36	24/5/1969	01h 00mn	N4	36	"	11h 05mn	J4
37	"	03h 10mn		37	"	13h 50mn	
38	"	05h 30mn	J5	38	"	15h 05mn	
39	"	08h 10mn		39	"	17h 00mn	
				40	"	18h 55mn	
				41	"	20h 40mn	
				42	"	22h 35mn	
				43	10/2/1970	00h 50mn	N4
				44	"	02h 48mn	
				45	"	04h 45mn	
				46	"	06h 40mn	
				47	"	08h 20mn	J5
				48	"	10h 35mn	

Enfin, les données faunistiques sont traitées par une série d'analyses des correspondances après mise à l'écart des espèces les plus rarement rencontrées (présence < 3) et transformation des valeurs d'effectifs (x) en $\text{Log}(x + 1)$. Les analyses portent sur l'ensemble des données (VR1, matrice 56 x 39 ; VR2, matrice 70 x 48) ainsi que sur les moyennes des effectifs capturés de jour et de nuit (VR1, matrice 56 x 8 ; VR2, matrice 70 x 9), et par tranche horaire de trois heures (VR1, matrice 56 x 8 ; VR2, matrice 70 x 8). Une dernière analyse des correspondances portant sur les moyennes d'effectifs des traits de jour et de nuit à VR1 et VR2 considérés ensemble permet de mesurer la distance entre les situations faunistiques rencontrées lors de ces deux campagnes (matrice 79 x 17).

2- RÉSULTATS

2-1- LES CONDITIONS HYDROLOGIQUES

Température, salinité et oxygène dissous ont été mesurés sur les fonds de 45 m de la radiale de Grand-Bassam le 6 mai 1969 et le 13 février 1970. Les valeurs obtenues sont respectivement 20,39 et 22,49°C (température) ; 35,71 et 35,52 psu (salinité) ; 2,92 et 3,78 ml/l (oxygène dissous). Les caractères des eaux aux deux périodes d'étude n'apparaissent donc pas vraiment différents ; on notera qu'en 1970 la petite saison froide ne se manifeste qu'en mars.

La situation hydroclimatique générale rencontrée dans les années 1969 et 1970 est illustrée par les graphiques des valeurs de température et de salinité de surface (figure 1) relevées à la station côtière au large d'Abidjan (PRIVÉ & CORRE, 1979). Les observations correspondant aux périodes des deux campagnes de chalutage sont mises en évidence sur la figure (bandes verticales en grisé). On constate qu'en mai 1969 les eaux sont un peu plus chaudes (moyenne 29,13°C) qu'en février 1970 (moyenne 27,44°C) avec en outre de plus fortes variations (écart de 7°C entre maximum et minimum en mai contre 1°C en février) ; les valeurs moyennes de salinité diffèrent peu (33,92 psu en mai 1969 ; 34,69 psu en février 1970) avec cependant des écarts plus importants en mai (plus de 3 psu) qu'en février (0,5 psu) en relation avec une dessalure surtout sensible à partir du 20 mai, la salinité descendant jusqu'à 31,74 psu le 27.

Sur le littoral ivoirien, les mois d'avril et mai marquent la fin de la saison sèche et la reprise des pluies qui vont surtout tomber en abondance en juin et jusqu'à la mi-juillet (GALLARDO, 1993). En consultant les relevés pluviométriques

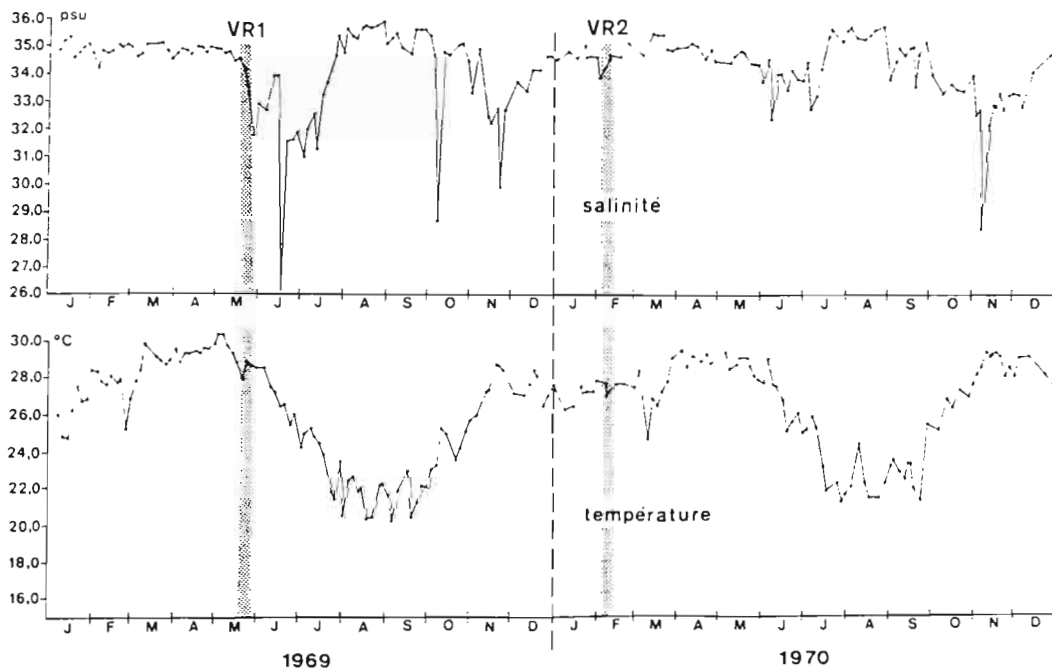


Figure 1

Conditions hydrologiques de surface à la station côtière d'Abidjan pendant les années 1969 et 1970 (température et salinité)

(CIEH/ASECNA/ORSTOM, 1989) des années 1969 et 1970 aux stations météorologiques les plus proches de la zone d'étude (Abidjan-aéroport, Abidjan-port, Abidjan-ville, Abidjan-cocody, Banco, Adiopodoumé), on constate que si 1970 est déficitaire en pluie (1400 à 1700 mm selon les stations), 1969 est une année humide (1900 à 2400 mm) ; en particulier, dans les jours qui précèdent la campagne VR1 (20-24 mai), on note de fortes pluies sur le littoral, d'abord du 13 au 29 avril (120 à 230 mm), ensuite du 13 au 19 mai (70 à 160 mm), responsables de la dessalure des eaux de surface apparue en mai à la station côtière. En revanche, en 1970, les précipitations, peu abondantes en janvier (15 à 50 mm) cessent complètement dans la première quinzaine de février, au moment de la campagne VR2. Il conviendra de prendre en compte ces observations dans l'interprétation des résultats.

2-2- LES DONNÉES BIOLOGIQUES

2-2-1- Le matériel faunistique récolté

Pendant la campagne VR1, 21 686 invertébrés ont été récoltés appartenant à 83 espèces (tableau 2) contre 26 789 spécimens et 91 espèces au cours de VR2 (tableau 3) où cependant 9 traits de chalut de plus ont été réalisés. Dans l'ensemble les captures sont donc du même ordre de grandeur.

Tableau 2

Liste des espèces récoltées au cours de la campagne VR1 (traits à 45 m), avec indication de leur code dans les analyses, de leur présence et de leurs effectifs (dans l'ensemble des traits et dans ceux de jour et de nuit). Les espèces peu représentées à VR1 et VR2 (présence < 3 dans les traits de l'une et l'autre des campagnes) et n'intervenant dans aucune analyse multivariée sont soulignées et sans code

Espèces	Code	Présence	Présence J	Présence N	Effectifs	Effectifs J	Effectifs N
SPONGIAIRES							
<i>Ficulina ficus</i>	FF	4	4	0	4	4	0
CNIDAIRES							
<i>Balanophyllia floridana</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Alcyonium altum</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Metalcyonium violaceum</i>	MW	34	19	15	194	131	63
<i>Bellonella madseni</i>	BM	6	3	3	9	3	6
POLYCHÈTES							
<i>Diopatra neapolitana</i>		1	1	0	1	1	0
CRUSTACÉS							
<i>Squilla cadenati</i>	SQ	29	14	15	128	83	45
<i>Squilla mantis</i>	SM	33	14	19	376	214	162
<i>Solenocera africana</i>	SO	17	2	15	145	5	140
<i>Metapenaeopsis miersi</i>	MM	3	1	2	3	1	2
<i>Sicyonia galeata</i>	SG	39	20	19	2851	573	2278
<i>Parapandalus narval</i>	PY	1	0	1	1	0	1
<i>Alpheus intrinsecus</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Pontocaris cataphracta</i>	PJ	21	10	11	86	27	59
<i>Scyllarus caparti</i>	SC	39	20	19	3043	1394	1649
<i>Scyllarus posteli</i>	SP	39	20	19	8014	2710	5304
<i>Paguristes mauritanicus</i>	PU	28	20	8	126	91	35
<i>Diogenes pugilator</i>	DI	1	1	0	1	1	0
<i>Diogenes ovatus</i>	DO	25	18	7	123	102	21
<i>Petrochirus pustulatus</i>	PP	4	2	2	4	2	2
<i>Dardanus pectinatus</i>	DP	17	13	4	23	19	4

<i>Pagurus mbizi</i>	PZ	7	5	2	11	9	2
<i>Pagurus alatus</i>	PA	28	20	8	62	51	11
<i>Pagurus cuanensis</i>	PC	13	11	2	22	19	3
<i>Pagurus triangularis</i>	PT	3	3	0	8	8	0
<i>Paguridium minimum</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Sternodromia spirostris</i>	SS	17	4	13	34	4	30
<i>Homola barbata</i>	HB	2	0	2	5	0	3
<i>Ethusa vossi</i>	EV	1	1	0	1	1	0
<i>Phyllodorippe armata</i>		2	2	0	2	2	0
<i>Medorippe lanata</i>	ML	38	19	18	995	505	490
<i>Calappa rubroguttata</i>	CR	6	5	1	6	5	1
<i>Calappa peli</i>	CW	19	13	6	37	29	8
<i>Ilia spinosa</i>	IS	12	9	3	15	12	3
<i>Macropipus rugosus</i>	MR	38	19	19	3579	803	2776
<i>Portunus inaequalis</i>	PQ	34	17	17	852	249	603
<i>Leopoldius pisifer</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Machaerus oxyacantha</i>	MY	24	15	9	96	73	23
<i>Macropodia spinusola</i>	MS	2	1	1	2	1	1
<i>Sthenorhynchus lanceolatus</i>	SL	17	7	10	24	11	13
<i>Parthenope notialis</i>	PN	30	17	13	88	57	31
MOLLUSQUES							
<i>Calliostoma hernandesi</i>	CO	10	7	3	11	8	3
<i>Turritella annulata</i>	TA	3	3	0	3	3	0
<i>Architectonica nobilis</i>	AN	4	3	1	5	4	1
<i>Xenophora senegalensis</i>	XS	19	13	6	32	24	8
<i>Natica bouvieri</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Phalium saburon</i>	PK	4	1	3	5	1	4
<i>Distorsio ridens</i>	DR	7	5	2	8	6	2
<i>Tonna galea</i>		2	0	2	2	0	2
<i>Murex cornutus</i>	MU	5	4	1	8	6	2
<i>Murex rosarium</i>	MX	11	7	4	13	8	5
<i>Murex varius</i>	MV	6	3	3	7	5	2
<i>Trophon fusulus</i>		1	1	0	1	0	1
<i>Coralliophila kraemmeri</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Phos grateloupianus</i>	PH	6	4	2	6	4	2
<i>Metula cumingi</i>	ME	2	2	0	2	2	0
<i>Nassarius turbineus</i>	NT	3	3	0	3	3	0
<i>Lathyrus filosus</i>		1	1	0	2	2	0
<i>Tudicla afra</i>	TD	13	11	2	19	16	3
<i>Cymbium patulum</i>	CZ	19	8	11	44	13	31
<i>Cancellaria cancellata</i>	CC	3	2	1	3	2	1
<i>Marginella cincta</i>	MC	2	1	1	3	2	1
<i>Clavatula muricata</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Clavatula diadema</i>	CD	7	5	2	8	5	3
<i>Clavatula lelieuri</i>	CE	2	1	1	3	1	2
<i>Clavatula aculeiformis</i>		2	1	1	2	1	1
<i>Turris undatiruga</i>	TU	1	1	0	1	1	0
<i>Genota mitraeformis</i>	GM	3	2	1	3	2	1
<i>Terebra corrugata</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Philine aperta</i>	PF	11	8	3	20	15	5
<i>Pleurobranchaea gela</i>	PG	3	0	3	3	0	3
<i>Marionia pusa</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Fimbria fimbria</i>	FI	4	4	0	4	4	0
<i>Crassatella triquetra</i>	CT	2	2	0	2	2	0
ÉCHINODERMES							
<i>Antedon dubenii</i>	AD	9	4	5	10	4	6
<i>Astropecten irregularis</i>	AI	20	14	6	28	21	7
<i>Astropecten jarli</i>	AJ	4	3	1	5	3	2
<i>Luidia atlantidea</i>	LA	11	8	3	15	12	3
<i>Luidia heterozona</i>	LH	34	19	15	248	154	94
<i>Luidia numidica</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Centrostephanus longispinus</i>	CS	15	8	7	27	13	14
BRYOZOAIRES							
<i>Cupuladria canariensis</i>	CQ	14	9	5	41	31	10
<i>Hippopodra senegambiensis</i>	HS	22	15	7	107	84	23

Par rapport aux précédentes listes faunistiques quelques noms d'espèces viennent s'ajouter ; il s'agit des brachyours *Leopoldius pisifer* (VR1), *Heterocrypta maltzani* (VR2), du gastropode *Coralliophila kraemmeri* (VR1), de l'holothurie *Rhopalodina gracilis* (VR2). Ces espèces, de petite taille, ont par ailleurs été récoltées à plusieurs reprises en Côte-d'Ivoire par d'autres engins (dragues, bennes) et sont bien connues du golfe de Guinée (MANNING & HOLTHUIS, 1981 ; MARCHÉ-MARCHAD, 1958 ; CHERBONNIER, 1988).

Comme c'est le cas habituellement dans les pêches au chalut à crevettes, les crustacés dominent très largement en effectifs, devant les cnidaires et les échinodermes ; le nombre d'espèces de mollusques (représentés surtout par des gastropodes, les bivalves vivant enfouis dans le sédiment et échappant le plus souvent au chalut) est presque équivalent à celui des crustacés, avec une abondance toujours faible (tableau 4).

Plus précisément les espèces dominantes sont, à VR1, dans l'ordre : le cigalidé *Scyllarus posteli*, le brachyoure *Macropipus rugosus*, le cigalidé *Scyllarus caparti*, le pénéide *Sicyonia galeata*, les brachyours *Medorippe lanata*, *Portunus inaequalis*, le stomatopode *Squilla mantis*, l'astérie *Luidia heterozona*, l'alcyonaire *Metalcyonium*

Tableau 3

Liste des espèces récoltées au cours de la campagne VR2 (traits à 45 m), avec indication de leur code dans les analyses, de leur présence et de leurs effectifs (dans l'ensemble des traits et dans ceux de jour et de nuit). Les espèces peu représentées à VR1 et VR2 (présence < 3 dans les traits de l'une et l'autre des campagnes) et n'intervenant dans aucune analyse multivariée sont soulignées et sans code

Espèces	Code	Présence	Présence J	Présence N	Effectifs	Effectifs J	Effectifs N
CNIDAIRES							
<i>Balanophyllia floridana</i>		1	1	0	3	3	0
<i>Alcyonium altum</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Metalcyonium violaceum</i>	MW	48	26	22	1679	1156	523
<i>Bellonella madseni</i>	BM	48	26	22	665	322	343
POLYCHÈTES							
<i>Aphrodita alta</i>	AA	4	0	4	4	0	4
<i>Hermodice carunculata</i>	HC	4	4	0	8	8	0
CRUSTACÉS							
<i>Squilla cadenati</i>	SQ	26	4	22	190	4	186
<i>Squilla mantis</i>	SM	24	2	22	480	2	478
<i>Solenocera africana</i>	SO	24	2	22	2801	3	2798
<i>Sicyonia galeata</i>	SG	36	14	22	567	25	542
<i>Processa borboronica</i>	PX	8	0	8	15	0	15
<i>Parapandalus narval</i>	PY	14	3	11	107	31	76
<i>Pontocaris cataphracta</i>	PJ	33	11	22	271	14	257
<i>Scyllarus caparti</i>	SC	48	26	22	4588	273	4315
<i>Scyllarus posteli</i>	SP	48	26	22	5021	1096	3925
<i>Stenopus spinosus</i>		2	1	1	2	1	1
<i>Paguristes mauritanicus</i>	PU	47	26	21	757	593	164
<i>Diogenes pugilator</i>	DI	3	3	0	3	3	0
<i>Diogenes ovatus</i>	DO	40	21	19	156	80	76
<i>Dardanus pectinatus</i>	DP	10	5	5	11	6	5
<i>Pagurus mbizi</i>	PZ	45	25	20	152	95	57
<i>Pagurus alatus</i>	PA	45	24	21	110	70	40
<i>Pagurus cuanensis</i>	PC	21	12	9	28	15	13
<i>Pagurus triangularis</i>	PT	9	3	6	9	3	6
<i>Raninoides bouvieri</i>	RB	16	1	15	28	1	27
<i>Sternodromia spinirostris</i>	SS	26	4	22	167	6	161
<i>Homola barbata</i>	HB	13	5	8	15	5	10

<i>Ethusa vossi</i>	EV	4	3	1	5	4	1
<i>Medorippe lanata</i>	ML	48	26	22	1638	341	1297
<i>Calappa peli</i>	CW	27	21	6	61	52	9
<i>Atlantotlos rhombifer</i>	AT	4	3	1	4	3	1
<i>Ilia spinosa</i>	IS	13	2	11	21	2	19
<i>Liocarcinus corrugatus</i>	LC	8	1	7	11	1	10
<i>Macropipus rugosus</i>	MR	46	24	22	5607	180	5427
<i>Portunus inaequalis</i>	PQ	2	1	1	2	1	1
<i>Machaerus oxyacantha</i>	MY	14	4	10	19	4	15
<i>Inachus leptochirus</i>	IL	3	3	0	3	3	0
<i>Capartiella longipes</i>	CL	3	2	1	3	2	1
<i>Macropodia gilsoni</i>	MG	5	3	2	5	3	2
<i>Macropodia spinusola</i>	MS	3	1	2	3	1	2
<i>Sthenorhynchus lanceolatus</i>	SL	9	3	6	10	3	7
<i>Parthenope notialis</i>	PN	47	25	22	232	138	94
<i>Heterocrypta maltzani</i>		1	1	0	1	1	0
MOLLUSQUES							
<i>Calliostoma hernandezi</i>	CO	18	8	10	24	11	13
<i>Turritella annulata</i>	TA	15	9	6	19	12	7
<i>Architectonica nobilis</i>	AN	4	2	2	4	2	2
<i>Xenophora senegalensis</i>	XS	12	7	5	17	7	10
<i>Natica bouvieri</i>		2	2	0	2	2	0
<i>Sigaretus bifasciatus</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Cypraea petitiata</i>	CY	3	2	1	3	2	1
<i>Phalium saburon</i>	PK	17	1	16	40	1	39
<i>Distorsio ridens</i>	DR	28	12	16	39	16	23
<i>Tonna galea</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Murex cornutus</i>	MU	16	10	6	21	12	9
<i>Murex rosarium</i>	MX	8	4	4	12	8	4
<i>Murex varius</i>	MV	6	5	1	7	6	1
<i>Trophon fusulus</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Phos grateloupianus</i>	PH	8	4	4	9	5	4
<i>Metula cumingi</i>	ME	7	4	3	7	4	3
<i>Nassarius turbineus</i>	NT	10	7	3	11	8	3
<i>Lathyrus filiosus</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Fusus caparti</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Tudicla afra</i>	TD	32	17	15	41	26	15
<i>Cymbium patulum</i>	CZ	13	5	8	25	7	18
<i>Cancellaria cancellata</i>	CC	11	6	5	15	10	5
<i>Marginella cincta</i>	MC	6	0	6	6	0	6
<i>Clavatula muricata</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Clavatula diadema</i>	CD	37	22	15	83	51	32
<i>Clavatula lelieuri</i>	CE	22	13	9	29	18	11
<i>Clavatula aculeiformis</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Turris undatiruga</i>	TU	4	2	2	4	2	2
<i>Turris consociata</i>		1	0	1	1	0	1
<i>Genota mitraeformis</i>	GM	15	8	7	17	9	8
<i>Terebra corrugata</i>		1	1	0	1	1	0
<i>Philine aperta</i>	PF	25	15	10	125	64	61
<i>Pleurobranchaea gela</i>	PG	2	0	2	13	0	13
<i>Fimbria fimbria</i>	FI	1	0	1	1	0	1
<i>Crassatella triquetra</i>	CT	9	4	5	9	4	5
<i>Cardita umbonata</i>		1	1	0	1	1	0
ÉCHINODERMES							
<i>Antedon dubenii</i>	AD	6	5	1	6	5	1
<i>Astropecten irregularis</i>	AI	39	23	16	128	86	42
<i>Astropecten jarli</i>	AJ	2	2	0	2	2	0
<i>Luidia atlantidea</i>	LA	1	1	0	1	1	0
<i>Luidia heterozona</i>	LH	28	20	8	49	37	12
<i>Luidia aciculata</i>	LU	3	2	1	3	2	1
<i>Centrostephanus longispinus</i>	CS	8	3	5	11	3	8
<i>Genocidaris maculata</i>	GE	6	3	3	6	3	3
<i>Schizaster edwardsi</i>	SZ	44	24	20	182	109	73
<i>Rhopalodina gracilis</i>		1	1	0	1	1	0
BRYOZOAIRES							
<i>Cupuladria canariensis</i>	CQ	42	22	20	178	89	89
<i>Hippoporida senegambiensis</i>	HS	36	19	17	166	92	74

violaceum ; et, à VR2 : le brachyoure *Macropipus rugosus*, les cigalidés *Scyllarus posteli* et *Scyllarus caparti*, le pénéide *Solenocera africana*, l'alcyonaire *Metalcyonium violaceum*, le brachyoure *Medorippe lanata*, le pagure *Paguristes mauritanicus*, l'alcyonaire *Bellonella madseni*, le pénéide *Sicyonia galeata*.

Les compositions faunistiques diffèrent sensiblement d'une campagne à l'autre, ce qui traduit l'effet des variations saisonnières déjà mis en évidence dans la troisième partie de ce texte. Certains organismes ne sont présents dans les traits qu'à une seule des deux périodes étudiées ; il s'agit dans la plupart des cas d'espèces peu communes, mis à part le brachyoure *Raninoides bouvieri* et l'échinide *Schizaster edwardsi*, absents en mai 1969 (VR1) et abondants en février 1970 (VR2).

Tableau 4
Groupes zoologiques, nombre d'espèces et effectifs

Groupe	VR1		VR2	
	Espèces	Effectifs	Espèces	Effectifs
spongiaires	1	4 (0,0%)	-	-
cnidaires	4	205 (0,9%)	4	2348 (8,8%)
polychètes	1	1 (0,0%)	2	12 (0,0%)
crustacés	35	20766 (95,8%)	37	23103 (86,2%)
mollusques	33	228 (1,1%)	36	593 (2,2%)
échinodermes	7	334 (1,5%)	10	389 (1,5%)
bryozoaires	2	148 (0,7%)	2	344 (1,3%)
total	83	21686	91	26789

On observe également que la fréquence de certains autres invertébrés dans les traits peut beaucoup varier de mai à février : ainsi le brachyoure *Portunus inaequalis*, l'oursin *Centrostephanus longispinus* sont souvent capturés à VR1, plus rarement à VR2, alors que l'alcyonaire *Bellonella madseni*, le caride *Parapandalus narval*, le pagure *Pagurus mbizi*, le brachyoure *Homola barbata*, les gastropodes *Turritella annulata*, *Distorsio ridens*, *Murex cornutus*, *Clavatula diadema*, *Clavatula lelieuri*, *Philine aperta* sont nettement plus fréquents dans les traits de VR2 que dans ceux de VR1.

2-2-2- Les variations nycthémérales des captures chez les espèces communes

Les espèces sont classées, en tenant compte des résultats du test de Wilcoxon, de la plus "diurne" à la plus "nocturne", en quatre sous-groupes selon que leurs captures diurnes sont significativement plus fortes que leurs captures nocturnes, plus fortes mais non significatives, plus faibles mais non significatives, significativement plus faibles (annexe 1, VR1 ; annexe 2, VR2).

D'une campagne à l'autre, les résultats sont sensiblement différents. De plus fortes captures diurnes de l'alcyonaire *Metalcyonium violaceum*, des brachyoures *Calappa peli*, *Parthenope notialis*, des pagures *Paguristes mauritanicus*, *Pagurus alatus*, du gastropode *Tudicla afra*, des astéries *Astropecten irregularis*, *Luidia heterozona* s'observent bien dans les deux campagnes ; de même toutes les espèces qui apparaissent "nocturnes" lors de VR1, le cigalidé *Scyllarus posteli*, les pénéides *Solenocera africana*, *Sicyonia galeata*, les brachyoures *Macropipus rugosus*, *Sternodromia*

spirostris, le sont également à VR2. En revanche, les pagures *Diogenes ovatus*, *Pagurus cuanensis*, le gastropode *Xenophora senegalensis*, significativement "diurnes" à VR1, sont à peu près indifférents à l'alternance jour/nuit à VR2. Le cigalidé *Scyllarus caparti*, le caride *Pontocaris cataphracta*, le gastropode *Cymbium patulum*, à simple tendance "nocturne" en mai, deviennent en février significativement et même complètement "nocturnes" pour les deux premiers ; plus encore, les stomatopodes *Squilla mantis*, *Squilla cadenati*, le brachyoure *Medorippe lanata*, classés dans le groupe à tendance "diurne" de VR1, se situent parmi les espèces totalement "nocturnes" de VR2 ; enfin, le brachyoure *Machaerus oxyacantha*, significativement "diurne" à VR1, devient significativement "nocturne" à VR2.

De grands changements interviennent donc dans les captures de jour et de nuit de VR1 à VR2. Certaines espèces manifestent une certaine stabilité de comportement et on les retrouve aux mêmes heures dans les traits, de nombreuses autres, au contraire, ont tendance à devenir beaucoup plus "nocturnes" lors de VR2.

2-2-3- Les variations des paramètres structurels du peuplement

Au cours de VR2 les variations des quatre paramètres considérés sont très régulières et suivent parfaitement la périodicité jour/nuit (figure 2c, d). Les résultats obtenus pendant VR1 sont nettement plus irréguliers (figure 2a, b). Le nombre d'espèces récoltées est plus élevé la nuit que le jour en février 1970, l'inverse étant observé en mai 1969. Les valeurs d'effectifs sont toujours très nettement plus élevés la nuit que le jour à VR2, surtout en milieu de nuit ; c'est aussi le plus souvent le cas à VR1, mais avec cependant de nombreuses exceptions (traits 6, 7, 15, 16, 17, 36, 37, 38). La diversité et la régularité varient avec une périodicité jour/nuit très nette à VR2, avec des valeurs toujours plus basses la nuit que le jour, ce qui n'est vraiment vérifié que dans les première et dernière phases de VR1, la périodicité étant fortement altérée de la deuxième à la troisième nuit.

Si l'on considère les moyennes par tranches horaires (de trois heures), la période nocturne s'oppose tout à fait à la période diurne, lors de VR2 (figure 3c, d) : plus grand nombre d'espèces, effectifs plus élevés, diversité et régularité plus faibles ; les variations intrapériodes sont faibles, mis à part celles des effectifs nocturnes. En revanche, les résultats de VR1 (figure 3a, b) sont caractérisés par une forte variation intrapériode, du nombre d'espèces et surtout des effectifs (les effectifs de la tranche horaire 18-21 h, en début de nuit, sont de 3 à 4 fois supérieurs à tous les autres).

Les valeurs moyennes des paramètres dans les traits de jour et de nuit mettent donc en évidence une périodicité circadienne très régulière du peuplement pendant la campagne VR2 (figure 4c, d). Cette périodicité est également perceptible lors de VR1 (figure 4a, b) avec cependant quelques altérations : une baisse continue du nombre d'espèces récoltées, une forte chute des effectifs capturés en fin de campagne, de faibles écarts des valeurs nocturnes et diurnes de diversité et régularité de la deuxième à la troisième nuit.

Analyses en composantes principales

Dans l'analyse sur les données de la campagne VR1, les deux premiers axes extraient respectivement 57,4 et 31,9% de la variance. L'axe 1 est structuré (voir cercle des corrélations, figure 5a) essentiellement par la régularité, la diversité et les effectifs (contributions de 39,4 ; 38,4 et 20,5%), l'axe 2 par le nombre d'espèces (68,6%) et secondairement par les effectifs (22,8%). Dans le plan des axes (1, 2), les images des

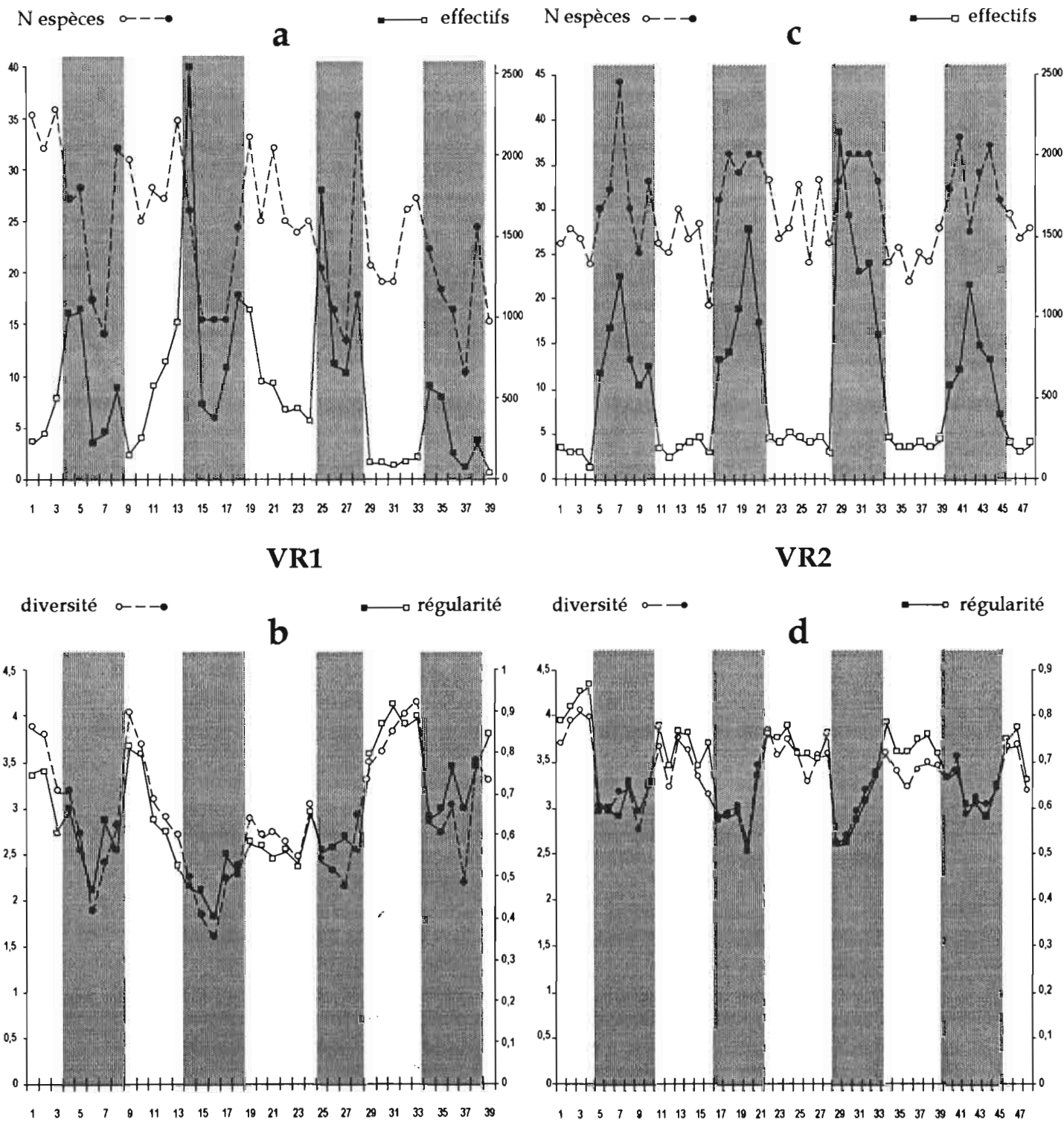


Figure 2

Paramètres structurels du peuplement ; campagne VR1, a : graphiques des valeurs du nombre d'espèces et des effectifs, b : de la diversité et de la régularité ; campagne VR2, c : graphiques des valeurs du nombre d'espèces et des effectifs, d : de la diversité et de la régularité

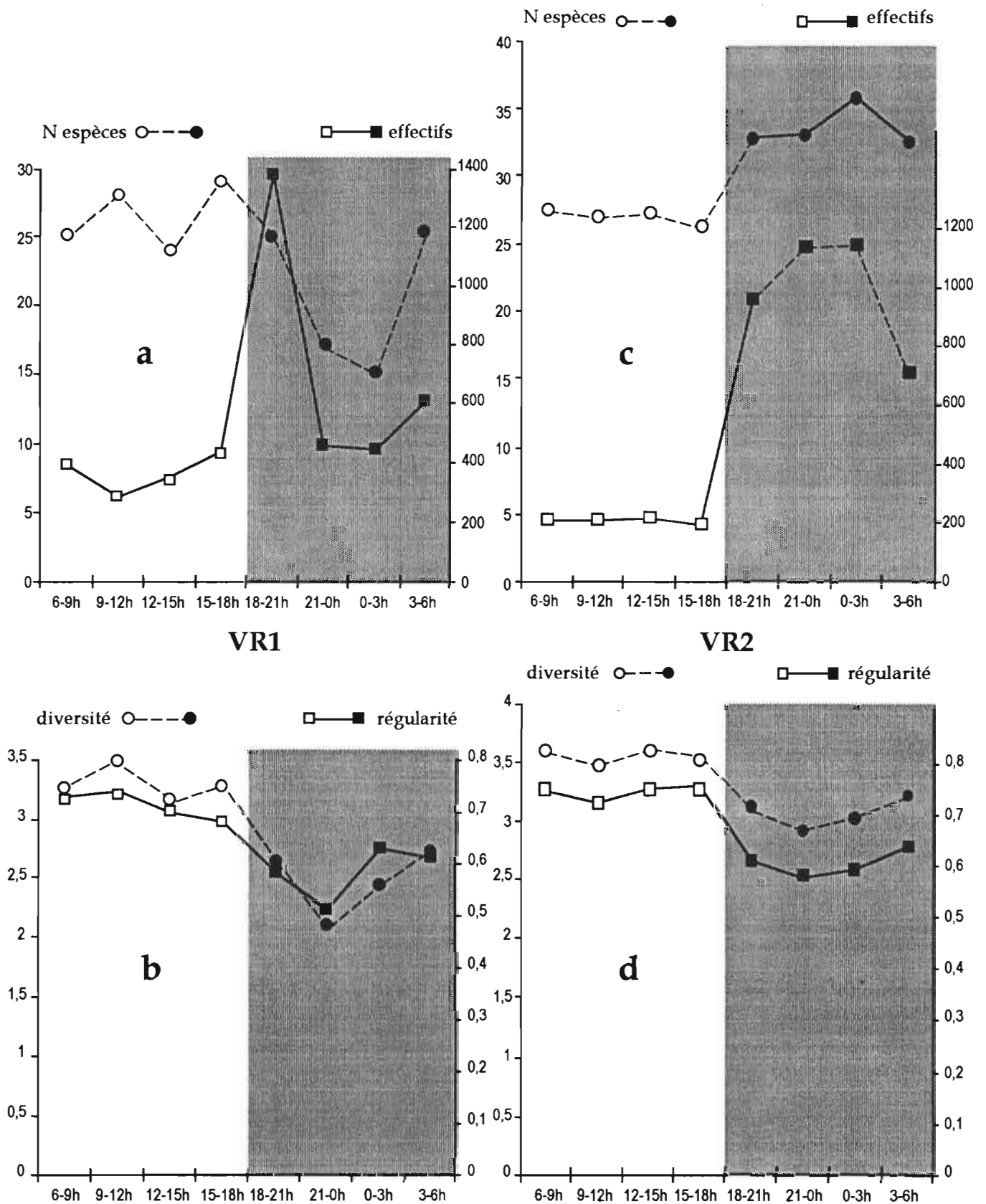


Figure 3

Paramètres structurels du peuplement, graphiques des valeurs moyennes par tranches horaires successives de trois heures ; campagne VR1, a : du nombre d'espèces et des effectifs, b : de la diversité et de la régularité ; campagne VR2, c : du nombre d'espèces et des effectifs, d : de la diversité et de la régularité

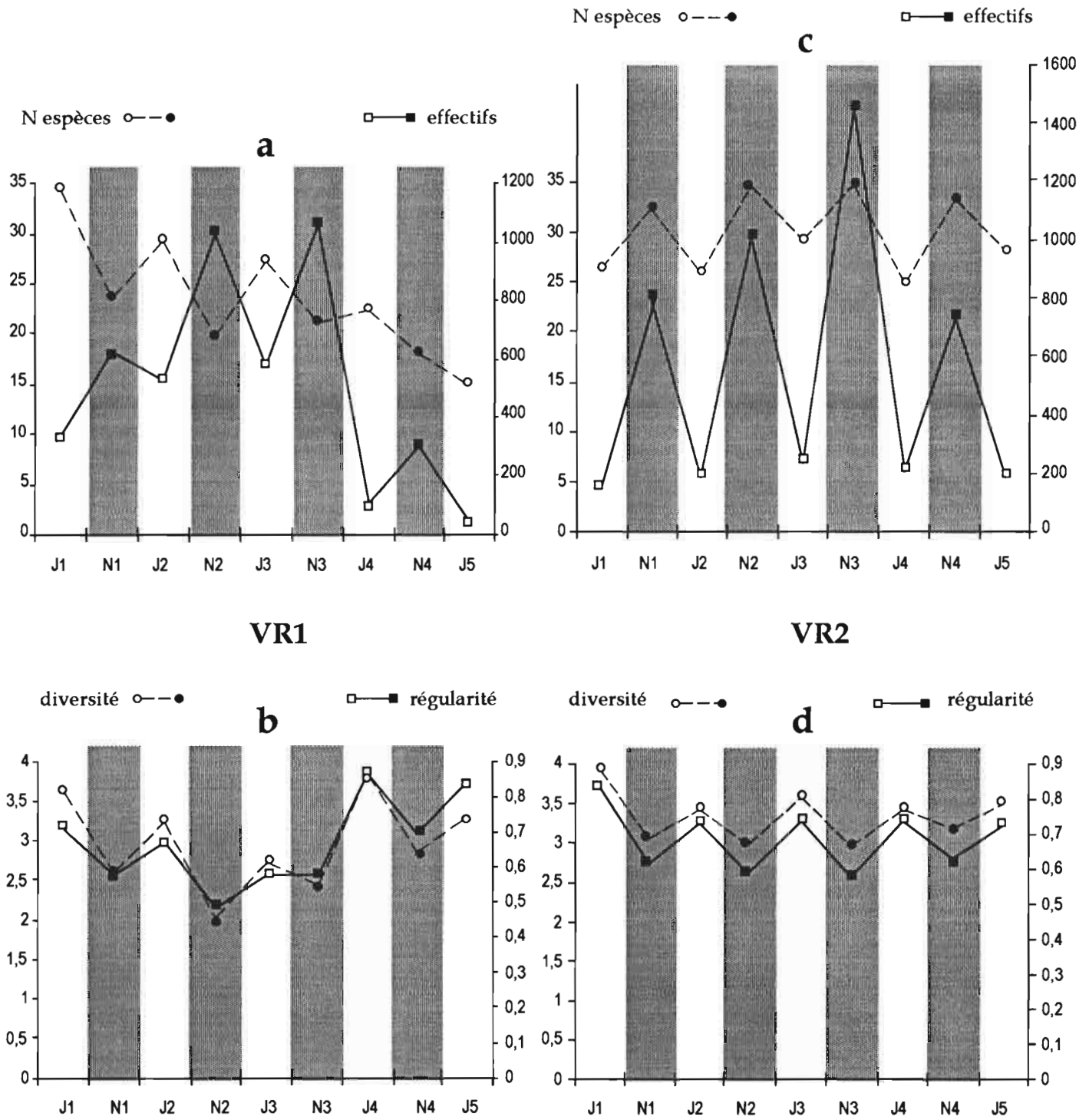


Figure 4

Paramètres structurels du peuplement, graphiques des valeurs moyennes par périodes diurnes et nocturnes successives ; campagne VR1, a : du nombre d'espèces et des effectifs, b : de la diversité et de la régularité ; campagne VR2, c : du nombre d'espèces et des effectifs, d : de la diversité et de la régularité

traits de jour et des traits de nuit ne sont pas nettement séparés (figure 5b) ; en décomposant cette figure et en représentant chaque nycthémère (figure 5c, d, e, f), on constate que les points-observations se succèdent en un cycle relativement régulier lors des deux premiers ; la structure se désagrège quelque peu au cours du troisième pour tendre à se reformer en fin d'étude. Si l'axe 1 représente sans conteste la périodicité jour/nuit des prélèvements (facteur éclairement), il faut noter, dans chacun des quatre cycles, la plus forte variabilité des prélèvements de nuit, liée à celles du nombre d'espèces et des effectifs au cours des phases nocturnes (figure 3a).

L'analyse portant sur la campagne VR2 fait ressortir la forte prédominance de l'axe 1 qui extrait 77,9% de la variance pour seulement 17,5% à l'axe 2. Cet axe 1 est structuré (voir cercle des corrélations, figure 6a) par les quatre descripteurs : la régularité contribuant pour 30,7 ; les effectifs pour 27,8 ; la diversité pour 24,2 et le nombre d'espèces pour 17,3%. L'axe 2 est structuré surtout par le nombre d'espèces (62,4%) et la diversité (33,6%). Dans le plan des axes (1,2) les prélèvements de jour et de nuit sont nettement séparés sur l'axe 1 (figure 6b). La décomposition par nycthémère montre des cycles assez bien formés (figure 6c, d, e, f). La variabilité sur l'axe 2 est due essentiellement aux variations du nombre d'espèces les deuxième et troisième jours, les première et quatrième nuits (figure 2c).

Dans les deux analyses (plan 1,2), l'image des barycentres des points-observations regroupés par tranche horaire oppose phases nocturnes et diurnes avec une plus forte variabilité nocturne sur les deux axes comme cela est déjà apparu précédemment (figure 7). En revanche, sur l'image des barycentres des mêmes points regroupés par jours et nuits successifs (figure 8), on note une plus grande dispersion des structures faunistiques de jour, notamment sur l'axe 2, liée aux plus grandes variations du nombre d'espèces et secondairement des effectifs (VR1, figure 4a), du nombre d'espèces et de la diversité (VR2, figure 4c, d). À signaler de nouveau la séparation plus nette sur l'axe 1 des prélèvements de jour d'avec ceux de nuit à VR2 qu'à VR1 (figure 8).

2-2-4- La composition faunistique des traits et la dynamique nycthémérale du peuplement

Analyses des correspondances sur les relevés faunistiques détaillés (tableaux observations/espèces)

Dans l'analyse sur les données de la campagne VR1, la valeur propre attachée au premier axe (18,4) est nettement supérieure à celles attachées aux suivants (axe 2 : 8,8). Dans le plan (1, 2) les espèces trouvées significativement "nocturnes" se séparent nettement sur l'axe 1 des espèces trouvées significativement "diurnes" (figure 9a) ; dans le même plan, la plupart des traits de nuit s'écartent des traits de jour sur l'axe 1 (figure 9b) mis à part les traits 8, 28 et surtout 38, tous trois de fin de nuit (5 h-5 h 30 mn), caractérisés par la récolte d'un nombre élevé d'espèces (figure 2a), analogue à ceux obtenus de jour, et à la forte abondance relative de quelques organismes "nocturnes" (le pénéide *Sicyonia galeata*, le cigalidé *Scyllarus posteli*, le brachyoure *Macropipus rugosus*). On notera que, dans l'analyse en composantes principales sur les paramètres structurels des relevés de VR1 (figure 5a), le point 38 a la plus forte abscisse sur l'axe 1 parmi les traits de nuit et les points 8 et surtout 28 comptent parmi les plus fortes ordonnées sur l'axe 2. La représentation des quatre cycles nycthéméraux étudiés (figure 9c, d, e, f) met en évidence, comme précédemment, une plus faible distance entre relevés de la deuxième à la troisième nuit.

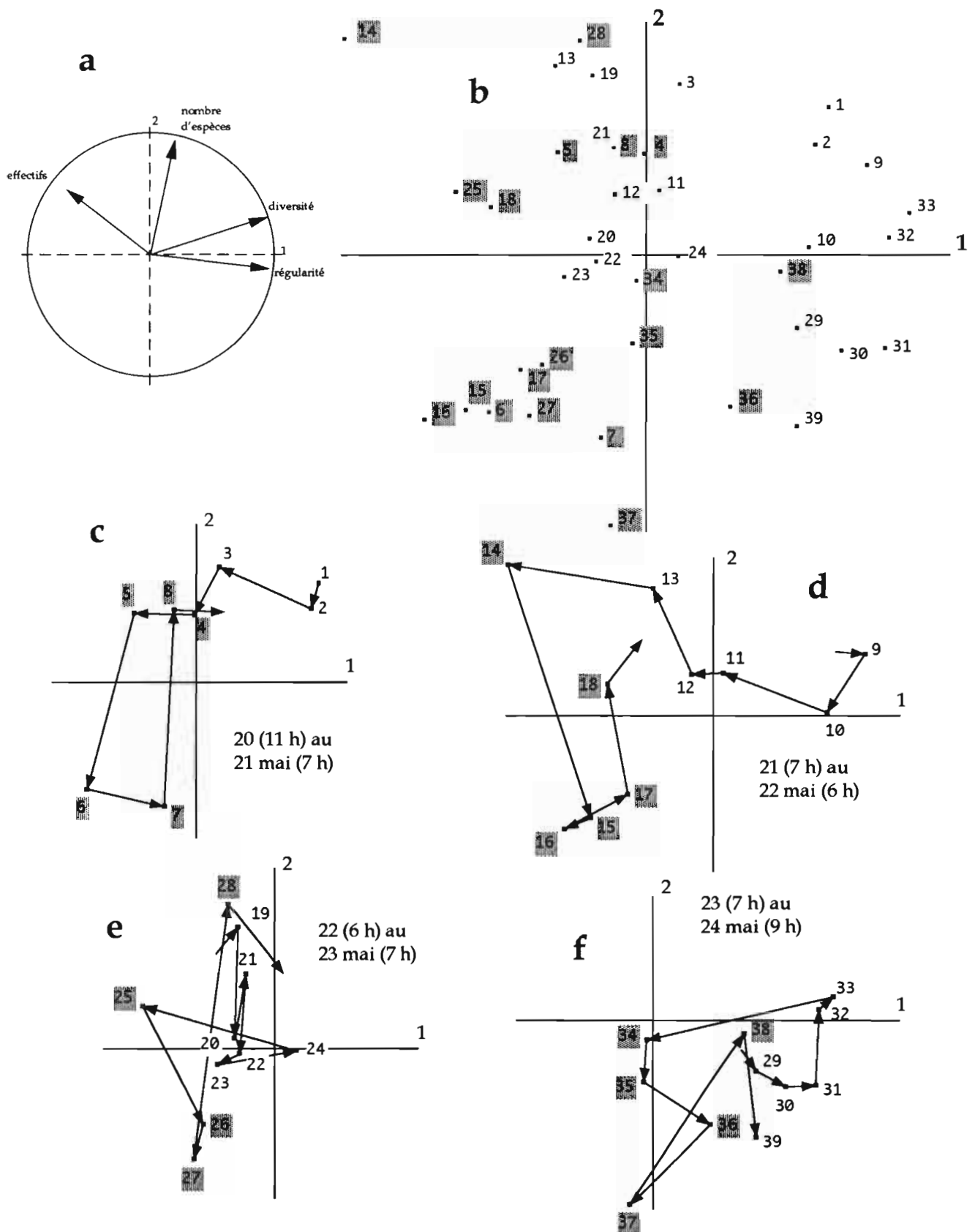


Figure 5

Campagne VR1, analyse en composantes principales des paramètres structurels du peuplement, nombre d'espèces, effectifs, diversité, régularité ; plan des deux premiers axes ; a : cercle des corrélations ; b : représentation des relevés ; c, d, e, f : évolution des relevés au cours de chacun des cycles nyctéméraux observés

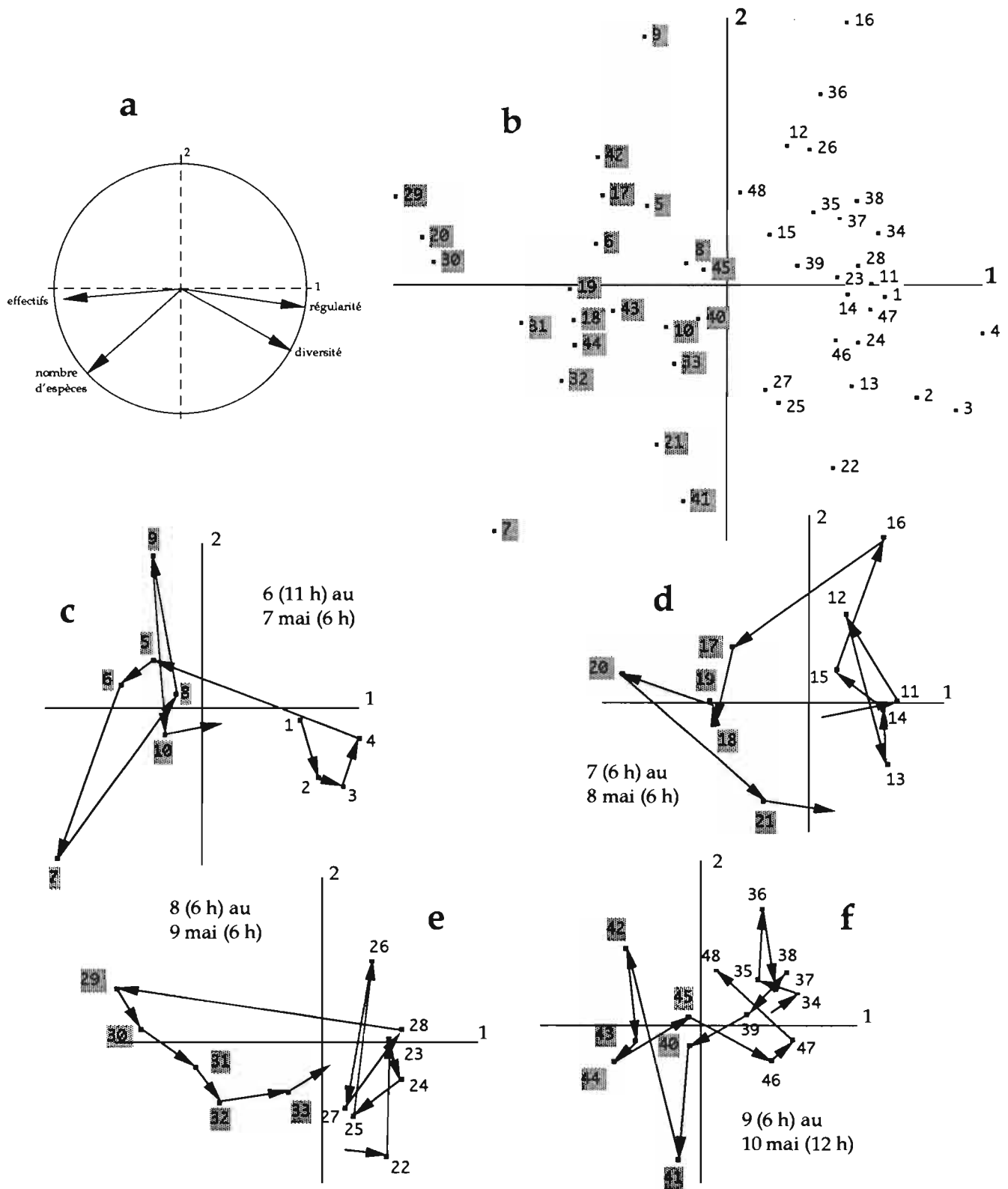


Figure 6

Campagne VR2, analyse en composantes principales des paramètres structurels du peuplement, nombre d'espèces, effectifs, diversité, régularité ; plan des deux premiers axes ; a : cercle des corrélations ; b : représentation des relevés ; c, d, e, f : évolution des relevés au cours de chacun des cycles nyctéméraux observés

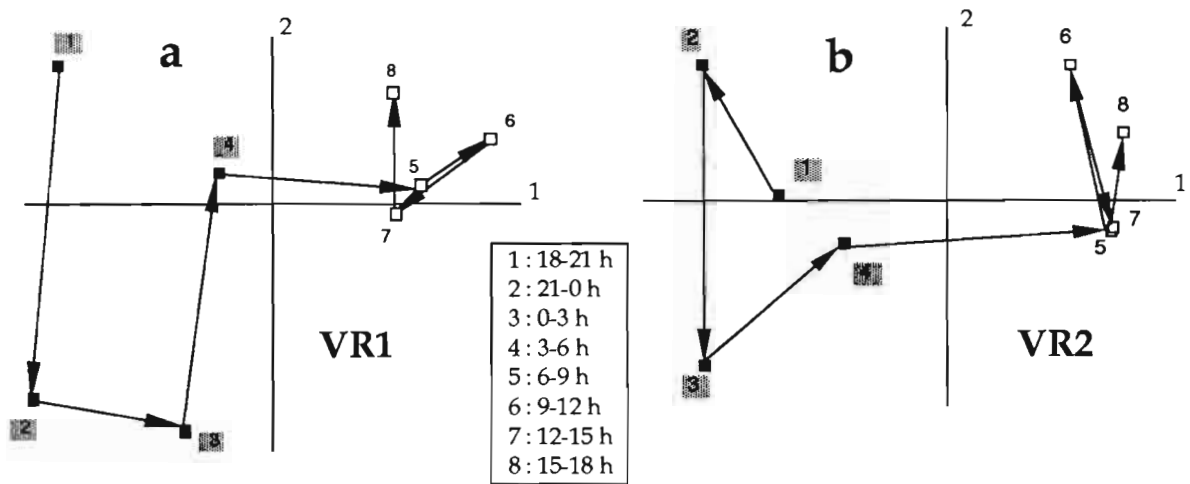


Figure 7

Analyse en composantes principales des paramètres structurels du peuplement, nombre d'espèces, effectifs, diversité, régularité ; plan des deux premiers axes ; représentation des barycentres des relevés situés dans chaque tranche horaire de trois heures (cycle nyctéméral moyen du peuplement) ; a : campagne VR1 ; b : campagne VR2

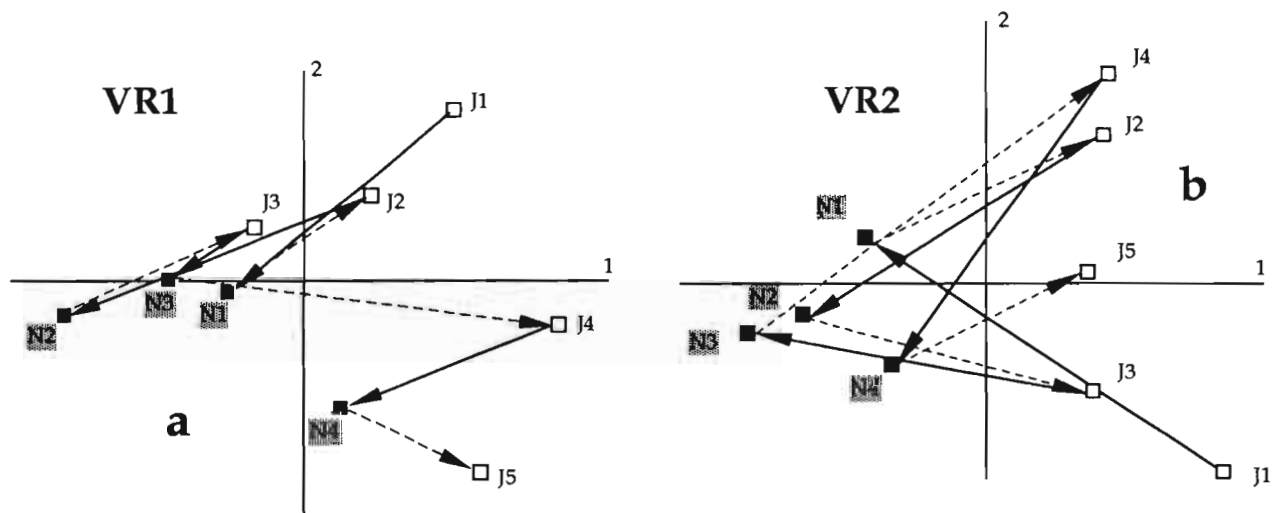


Figure 8

Analyse en composantes principales des paramètres structurels du peuplement, nombre d'espèces, effectifs, diversité, régularité ; plan des deux premiers axes ; représentation des barycentres des relevés des périodes diurnes et nocturnes successives ; a : campagne VR1 ; b : campagne VR2

L'axe 1, déterminé dans l'analyse des correspondances sur VR2, extrait 21,7% de la variance et l'axe 2 6,6%. Les espèces "diurnes" s'opposent nettement aux espèces "nocturnes" sur l'axe 1 (figure 10a) et les relevés de nuit, bien groupés, se tiennent à bonne distance des relevés de jour (figure 10b), plus dispersés sur l'axe 2. Dans la représentation des cycles nycthéméraux (figure 10c, d, e, f) on constate que cette dispersion se produit à l'occasion des premiers traits, les prélèvements 2 et 4 se mettant à l'écart sur la partie négative de l'axe 2 ; on note dans leur liste faunistique la présence de plusieurs espèces peu souvent récoltées à VR2 : les brachyourses *Inachus leptochirus*, *Sthenorhynchus laceolatus*, les gastropodes *Murex varius*, *Genota mitraeformis* (4), le gastropode *Phos grateloupianus*, le crinoïde *Antedon dubenii*, l'astérie *Luidia aciculata* (2).

Analyses des correspondances sur les effectifs moyens des espèces par tranches horaires

Dans ces analyses, sur VR1 mais surtout VR2, la contribution de l'axe 1 à la variance du système est prépondérante (respectivement 47,0 et 61,4% contre 16,2 et 13,9% pour l'axe 2). Les images de la distribution des espèces dans le plan (1, 2) sont tout à fait analogues à celles obtenues dans les précédentes analyses avec une nette séparation des espèces "diurnes" et "nocturnes" ; elles ne sont donc pas figurées. Les cycles nycthéméraux se dessinent nettement (figure 11) avec une plus forte variabilité diurne sur l'axe 2. Cette variabilité peut être attribuée, lors de VR1, à l'absence constante de nombreuses espèces dans l'intervalle 12-15 h alors qu'elles sont rencontrées dans les autres tranches horaires (les pagures *Pagurus cuanensis*, *Pagurus triangularis*, les brachyourses *Calappa rubroguttata*, *Sthenorhynchus lanceolatus*, les gastropodes *Architectonica nobilis*, *Distorsio ridens*, *Phos grateloupianus*, *Tudicla afra*, *Clavatula diadema*, le crinoïde *Antedon dubenii*) ainsi qu'à la plus grande fréquence de capture des gastropodes *Murex cornutus*, *Cancellaria cancellata*, *Philine aperta* ; dans le cas de VR2 c'est le point correspondant à l'intervalle 9-12 h qui se met à l'écart du fait également de l'absence de quelques espèces (les pagures *Pagurus cuanensis*, *Pagurus triangularis*, le brachyourses *Inachus leptochirus*) et surtout à la plus grande présence de la polychète *Hermodice carunculata*, du brachyourses *Ethusa vossi*, des gastropodes *Murex rosarium*, *Cypraea petitiiana*.

Analyses des correspondances sur les effectifs moyens des espèces dans les périodes jour/ nuit successives

Dans les deux analyses la variance extraite par l'axe 1 est encore très forte : 44,8% (VR1) et 61,4% (VR2) pour 16,6% (VR1) et 13,9% (VR2) à l'axe 2. On notera de nouveau que le premier axe, lié à l'alternance jour/nuit, a une valeur propre plus élevée dans l'analyse des résultats de VR2. On obtient encore, dans le plan (1, 2) une représentation des espèces très proche des précédentes. Dans les deux cas l'image des points-observations (figure 12) indique une plus faible dispersion du peuplement nocturne. Lors de VR1 le peuplement diurne des second et surtout troisième jours tend à se rapprocher du peuplement nocturne, ce qui correspond aux précédentes observations sur la distribution des espèces et l'évolution des paramètres structurels. Enfin, un phénomène intéressant est mis en évidence dans ces analyses ; il se produit au cours du temps un glissement des points vers le bas de l'axe 2 aussi bien à VR1 qu'à VR2, qui traduit une évolution progressive de la composition faunistique du peuplement.

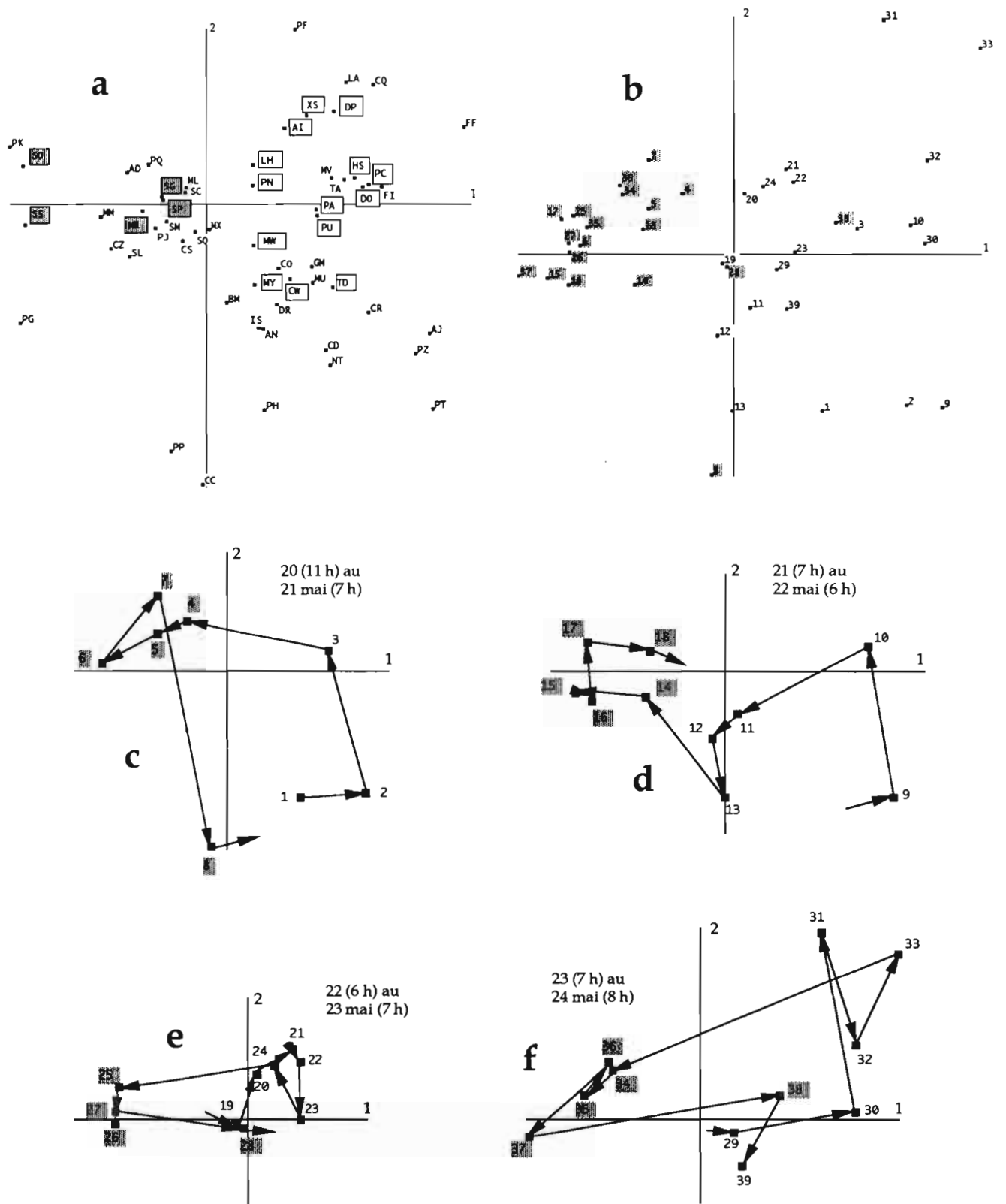


Figure 9

Campagne VR1, analyse des correspondances sur le tableau général espèces/relevés ; plan des deux premiers axes ; a : représentation des espèces ; b : représentation des relevés ; c, d, e, f : évolution des relevés au cours de chacun des cycles nyctéméraux observés

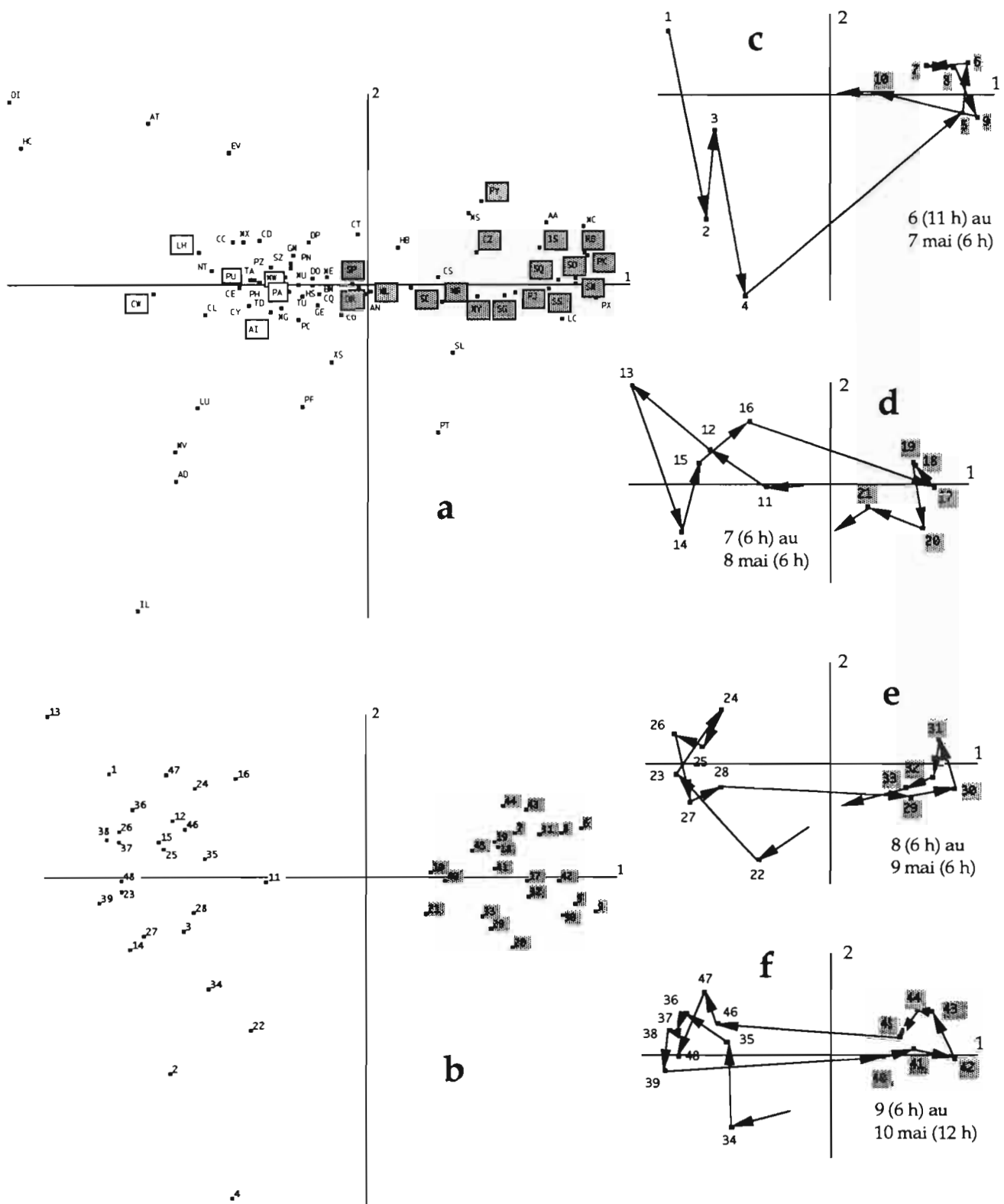


Figure 10

Campagne VR2, analyse des correspondances sur le tableau général espèces/relevés ; plan des deux premiers axes ; a : représentation des espèces ; b : représentation des relevés ; c, d, e, f : évolution des relevés au cours de chacun des cycles nyctéméraux observés

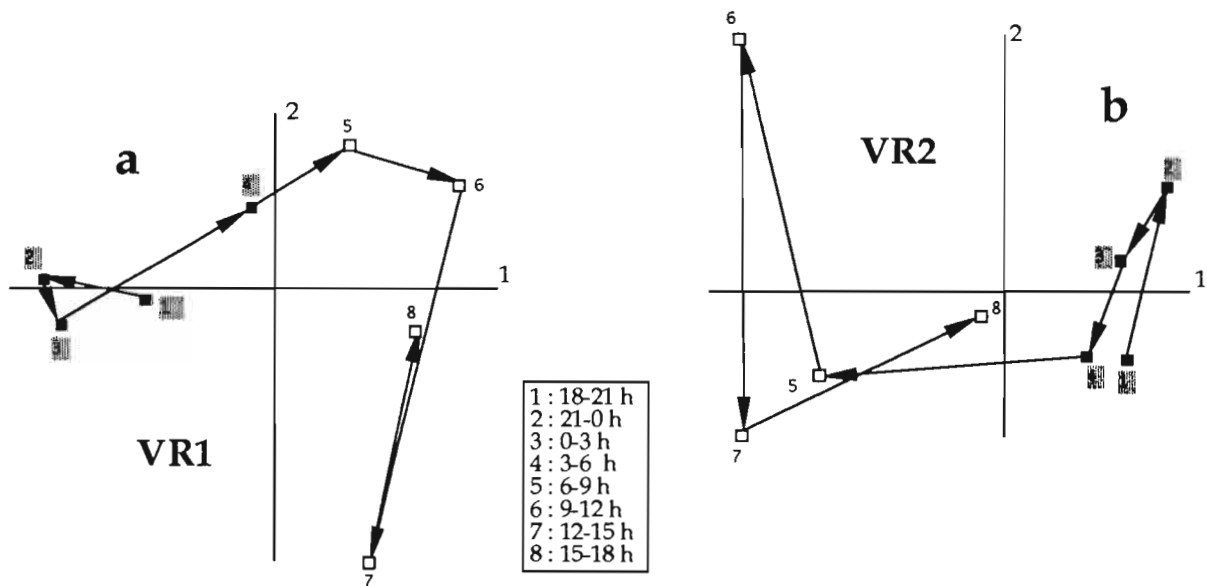


Figure 11

Analyse des correspondances sur les effectifs moyens des espèces dans chacune des tranches horaires considérées ; plan des deux premiers axes ; cycle nyctéméral moyen du peuplement ; a : campagne VR1 ; b : campagne VR2

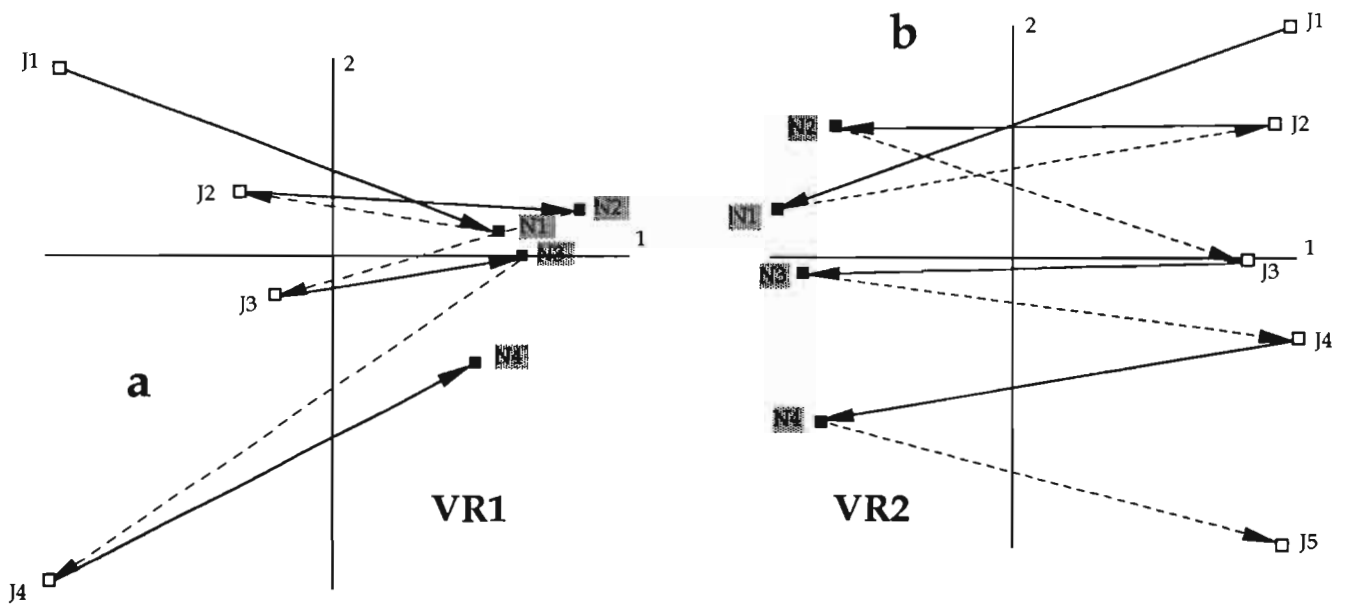


Figure 12

Analyse des correspondances sur les effectifs moyens des espèces dans chacune des périodes diurnes et nocturnes étudiées ; plan des deux premiers axes ; évolution du peuplement au cours des phases jour/nuit successives ; a : campagne VR1 ; b : campagne VR2

2-2-5- L'analyse comparative directe des résultats des deux campagnes

Une première analyse, en composantes principales, porte sur les moyennes, de jour et de nuit, des quatre descripteurs du peuplement, nombre d'espèces, effectifs, diversité, régularité. Les deux premiers axes supportent la presque totalité de la variance (66,1 et 29,9% respectivement). L'axe 1 est structuré (voir cercle des corrélations, figure 13a) par les effectifs (30,9%), la diversité (32,6%), la régularité (36,4%), l'axe 2 par le nombre d'espèces (82,0%). Dans le plan factoriel (1, 2), ce sont surtout les prélèvements nocturnes de VR1 et de VR2 qui s'opposent sur l'axe 2 (figure 13b) du fait des écarts entre nombre moyen d'espèces récoltées de nuit (18 à 24 en mai 1969, 32 à 35 en février 1970).

Une seconde analyse, des correspondances, utilise les valeurs moyennes d'effectifs capturés de jour et de nuit, chez les espèces déjà prises en considération précédemment. Les deux premiers axes extraient respectivement 37,0 et 22,9% de la variance du système. Parmi les espèces les plus structurantes des axes 1 et 2 (figure 14a) figurent, d'une part, celles qui sont absentes à VR2 : l'éponge *Ficulina ficus* (FF), le pénéide *Metapenaeopsis miersi* (MM), le pagure *Petrochirus pustulatus* (PP), ou celles rarement récoltées à VR2 alors que fréquentes dans les traits à VR1 : le brachyoure *Portunus inaequalis* (PQ), l'astérie *Luidia atlantidea* (LA) ; d'autre part les espèces absentes à VR1 : les polychètes *Hermodice carunculata* (HC), *Aphrodita alta* (AA), le caride *Processa borboronica* (PX), les brachyoures *Raninoides bouvieri* (RB), *Atlantotlos rhombifer* (AT), *Liocarcinus corrugatus* (LC), *Inachus leptochirus* (IL), *Capartiella longipes* (CL), *Macropodia gilsoni* (MG), le gastropode *Cypraea petitiiana* (CY), l'astérie *Luidia aciculata* (LU), les oursins *Genocidaris maculata* (GE), *Schizaster edwardsi* (SZ), ou rarement rencontrées alors que fréquentes à VR2 : le caride *Parapandalus narval* (PY), le gastropode *Turris undatiruga* (TU). Ces différences notables de composition faunistique expliquent que, dans le même plan (1, 2), les points représentatifs de VR1 et VR2 se séparent nettement (figure 14b).

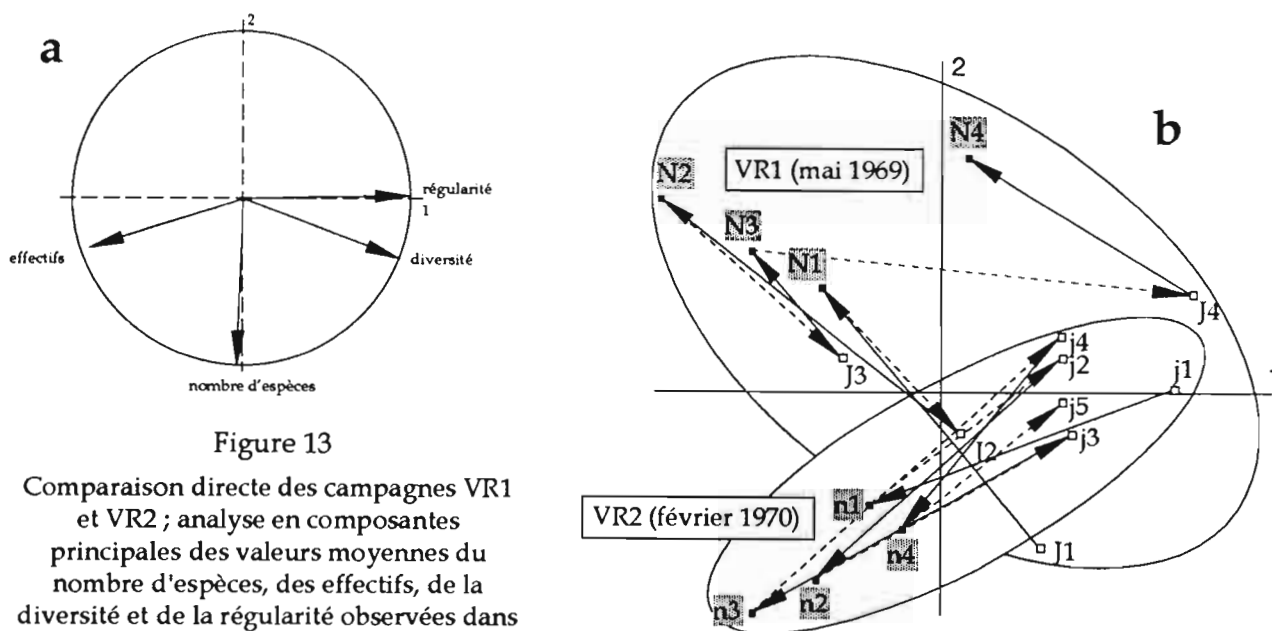


Figure 13

Comparaison directe des campagnes VR1 et VR2 ; analyse en composantes principales des valeurs moyennes du nombre d'espèces, des effectifs, de la diversité et de la régularité observées dans chacune des périodes diurnes et nocturnes étudiées ; plan des deux premiers axes ; a : cercle des corrélations ; b : évolution du peuplement au cours des phases jour/nuit successives

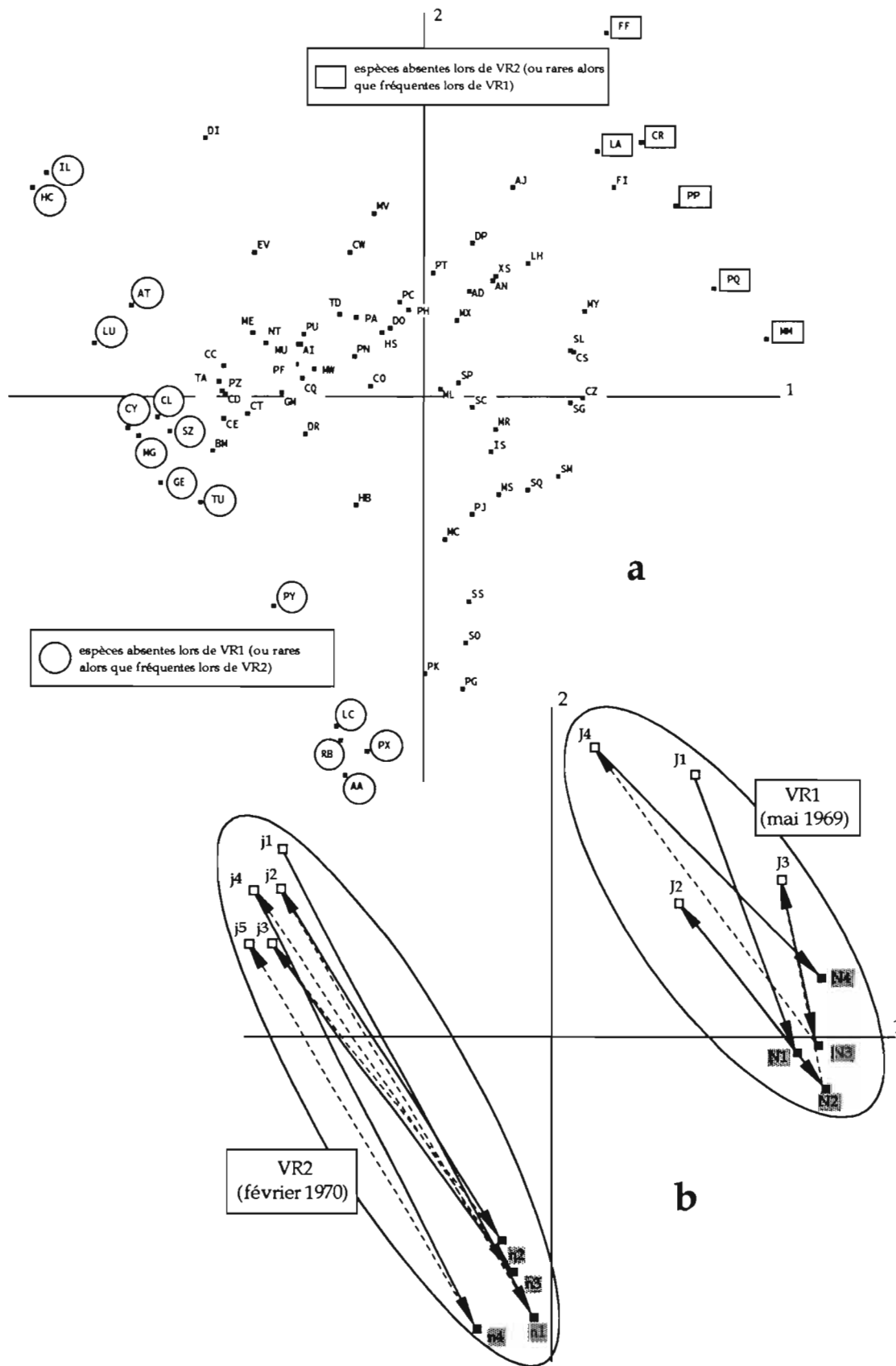


Figure 14

Comparaison directe des campagnes VR1 et VR2 ; analyse des correspondances sur les effectifs moyens des espèces dans chacune des périodes diurnes et nocturnes étudiées ; plan des deux premiers axes ; a : représentation des espèces ; b : évolution du peuplement au cours des phases jour/nuit successives

3- DISCUSSION

3-1- LES RYTHMES CIRCADIENS DES ESPÈCES

Les rythmes circadiens les plus nets et les plus réguliers s'observent en février 1970 (campagne VR2), chez des espèces "diurnes" comme l'alcyonaire *Metalcyonium violaceum*, le pagure *Paguristes mauritanicus*, le brachyoure *Calappa peli* ou "nocturnes" comme les stomatopodes *Squilla mantis*, *Squilla cadenati*, les pénéides *Solenocera africana*, *Sicyonia galeata*, le caride *Pontocaris cataphracta*, les cigalidés *Scyllarus caparti*, *Scyllarus posteli*, les brachyoures *Raninoides bouvieri*, *Macropipus rugosus*, *Medorippe lanata*, *Sternodromia spinirostris*, le gastropode *Phalium saburon*.

Dans l'ensemble ces résultats sont conformes à ceux exposés précédemment (suivi du peuplement des fonds de 45m tout au long d'une année au moyen de traits de chalut de jour et de nuit). Quelques différences peuvent cependant être notées ; elles concernent surtout le stomatopode *Squilla cadenati*, le pagure *Pagurus alatus*, le crabe *Machaerus oxyacantha*, les astéries *Astropecten irregularis*, *Luidia heterozona* dont le comportement par rapport au cycle jour/nuit semble variable et dépendant des conditions hydroclimatiques.

On notera que c'est au cours de VR2 que le caride *Parapandalus narval*, le brachyoure *Raninoides bouvieri*, le gastropode *Distorsio ridens* ont été capturés avec une fréquence et des effectifs suffisants pour que leur dynamique jour/ nuit soit précisée; les trois espèces apparaissent significativement "nocturnes". Selon BUKOVSKII (1985) *Parapandalus narval* est nécrophage et carnivore, prédateur de crevettes, crustacés benthiques, polychètes ; rencontré surtout de 200 à 450 m (CROSNIER & FOREST, 1973), il est possible qu'il remonte le long du plateau au cours de la nuit. On ne sait rien de l'éthologie des deux autres invertébrés. Les Raninidae, famille à laquelle appartient *Raninoides bouvieri* comporte des espèces fouisseuses (MUNTZ *et al.*, 1965) ; *Distorsio ridens* est un Cymatiidae, et donc probablement un prédateur à alimentation variée.

Certaines espèces, on l'a constaté, gardent le même comportement vis à vis du cycle nyctéméral, de VR1 à VR2. Il s'agit de la plupart des espèces "diurnes" (l'alcyonaire *Metalcyonium violaceum*, les pagures *Paguristes mauritanicus*, *Pagurus alatus*, le brachyoure *Calappa peli*, les astéries *Astropecten irregularis*, *Luidia heterozona*), de quelques espèces "nocturnes" (les pénéides *Solenocera africana*, *Sicyonia galeata*, le cigalidé *Scyllarus posteli*, les crabes *Sternodromia spinirostris*, *Macropipus rugosus*). En revanche on observe des changements de rythme chez certains invertébrés, les plus notables chez des espèces totalement "nocturnes" à VR2 et qui le sont bien moins à VR1 (le caride *Pontocaris cataphracta*, le cigalidé *Scyllarus caparti*, le brachyoure *Sthenorhynchus lanceolatus*, le gastropode *Cymbium patulum*), ou plus du tout (les stomatopodes *Squilla mantis*, *Squilla cadenati*, le brachyoure *Medorippe lanata*, et surtout le brachyoure *Machaerus oxyacantha*).

Ces altérations du rythme nyctéméral doivent être mises en relation avec des modifications des conditions de milieu dont il sera discuté plus loin.

3-2- LES VARIATIONS DES PARAMÈTRES STRUCTURELS

Au cours des quatre cycles nycthémeraux étudiés en février 1970 (VR2), on a pu constater une nette périodicité des quatre descripteurs qui retrouvent sensiblement les mêmes valeurs d'un jour à l'autre, d'une nuit à l'autre (figure 2c, d).

Première différence notée entre les résultats des deux campagnes, le nombre d'espèces est régulièrement plus élevé le jour lors de VR1, la nuit lors de VR2 (figure 2a, c). Le suivi du peuplement sur une année a mis en évidence des variations jour/nuit du nombre d'espèces récoltées, plus important tantôt le jour, tantôt la nuit, de façon apparemment aléatoire. On retrouve ici l'un et l'autre cas en relevant cependant que, sur une courte période de quelques jours, on ne constate pas de changement dans l'abondance relative jour/ nuit aussi bien à VR1 qu'à VR2. Mais si la périodicité jour/ nuit du nombre d'espèces n'est pas affectée, il est important de relever le phénomène de diminution régulière de la valeur de ce paramètre qui se produit au cours de VR1, ainsi que la chute brutale des effectifs capturés en fin de campagne. C'est peut-être l'indice que les fonds, chalutés de façon ininterrompue pendant 4 jours, commencent à s'épuiser. Cette situation ne se reproduit cependant pas lors de VR2 où les chalutages ont encore été plus nombreux.

Dans l'ensemble, la périodicité des valeurs des quatre paramètres est beaucoup moins régulière en mai 1969, où elle est perturbée surtout dans la séquence J2-N2-J3-N3, qu'en février 1970 .

Les analyses en composantes principales mettent également bien en évidence les différences entre les données de VR2 et de VR1. En février 1970 les relevés de jour se séparent nettement des traits de nuit (figure 6a), ce qui n'est pas le cas en mai 1969 (figure 5a). Dans l'analyse sur VR2 l'axe 1 extrait 77,9% de la variance et représente sans ambiguïté le facteur alternance jour/nuit ; c'est également le cas dans l'analyse sur VR1 où l'axe 1 n'extrait plus cependant que 57,4% de la variance, ce qui incite à penser qu'un phénomène se produit à cette période qui vient masquer et atténuer l'effet du cycle nycthémeral sur le peuplement.

3-3- LES VARIATIONS DE LA COMPOSITION FAUNISTIQUE

Les analyses des correspondances sur les données faunistiques mettent encore bien en évidence l'écart existant entre captures nocturnes et diurnes, très net lors de VR2 (figure 10b), plus atténué lors de VR1 (figure 9b). Ici encore l'axe 1 est lié à la succession des phases diurne/nocturne ; il extrait 21,7% de la variance du système dans l'analyse sur VR2, et seulement 18,4% dans l'analyse sur VR1, alors que la matrice étudiée est de plus petite taille. Ceci confirme encore qu'une perturbation survient au cours de la campagne VR1, qui se situe plus particulièrement dans la séquence J2-N2-J3-N3.

3-4- LA COMPARAISON DIRECTE DES CAMPAGNES

L'étude comparative des paramètres structuraux (figure 13) met en évidence la plus forte dispersion des relevés de VR1, par rapport à ceux de VR2 ; elle donne l'image d'une certaine confusion dans les rythmes circadiens du peuplement. On notera également la plus grande distance entre prélèvements nocturnes de VR1 et VR2 sur l'axe 2, due sans conteste à l'écart entre nombres d'espèces récoltées de nuit, bien

supérieur en février (figure 4a, c), l'axe 2 étant structuré essentiellement par le nombre d'espèces (82,0%). On peut considérer qu'il s'agit d'un effet saisonnier agissant sur le peuplement.

L'analyse des compositions faunistiques sépare nettement les récoltes de VR1 et VR2 (figure 14b) : de mai 1969 à février 1970 le peuplement a évolué, les écarts étant le fait des variations saisonnières. De nombreuses espèces sont présentes ou absentes à un moment ou un autre ; elles peuvent être aussi constamment présentes, mais avec des effectifs très variables (figure 14a). On notera surtout qu'au cours de VR2 les prélèvements de jour sont très éloignés des prélèvements de nuit, les uns et les autres étant en revanche très groupés : les prélèvements diurnes de VR1 sont beaucoup plus dispersés, et beaucoup plus proches de ceux obtenus le jour, notamment de J2 et J3, ce qui tend à conforter l'hypothèse que le peuplement a été perturbé dans son rythme circadien dans la séquence J2-N2-J3-N3, c'est à dire de la journée du 21 mai à la nuit du 23.

4- CONCLUSION

Sur ces fonds meubles de 45 m situés dans l'étage circalittoral côtier sur le plateau continental de la Côte-d'Ivoire, des variations périodiques de capture sont observés chez de nombreuses espèces, notamment les crustacés, au cours des successions jour/nuit. Ces variations sont liées aux rythmes d'activité des organismes, des phases d'activité, essentiellement trophique, succédant à des phases de repos pendant lesquelles il peut y avoir enfouissement dans le sédiment, repli dans un terrier, ou simplement immobilité, contraction du corps, contact plus étroit avec le substrat, ce qui permet de mieux échapper aux éventuels prédateurs. On peut aussi penser à des déplacements le long de la pente et du plateau continental, montée la nuit, descente le jour (comportement possible du caride *Parapandalus narval*).

Les résultats obtenus au cours de la campagne de chalutage de février 1970 (VR2) mettent parfaitement en évidence ces rythmes ; on peut ainsi clairement distinguer, par le biais de l'échantillonnage au chalut, une "faune de jour" et une "faune de nuit" au sein d'un même peuplement. la "faune de jour" est caractérisée par la présence de pagures, de certains brachyours (*Calappa*), d'alcyonaires, de crinoïdes, d'astéries ; la "faune de nuit" est typiquement constituée de stomatopodes, de crevettes pénéides et carides, de cigalidés, de nombreux brachyours et de quelques mollusques (Volutidae, Cassidae).

Ce modèle apparaît fortement perturbé au moment de la campagne de mai 1969 (VR1). Certaines espèces continuent de présenter le même comportement, d'autres en revanche, et particulièrement des invertébrés à activité nocturne, voient leur rythme circadien plus ou moins profondément modifié : les stomatopodes, certains carides (*Pontaris*), des brachyours (*Machaerus*, *Medorippe*, *Sthenorhynchus*, *Portunus*), des mollusques (*Cymbium*).

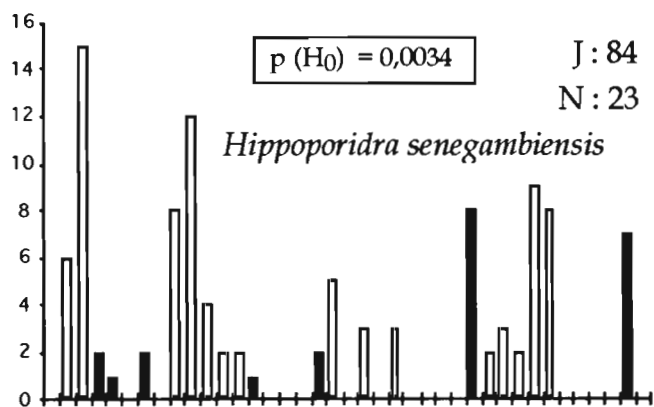
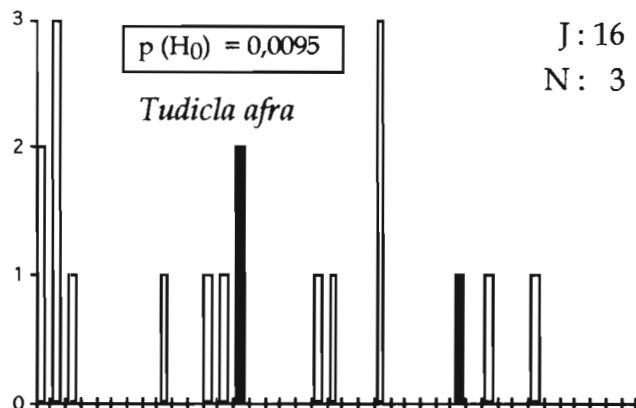
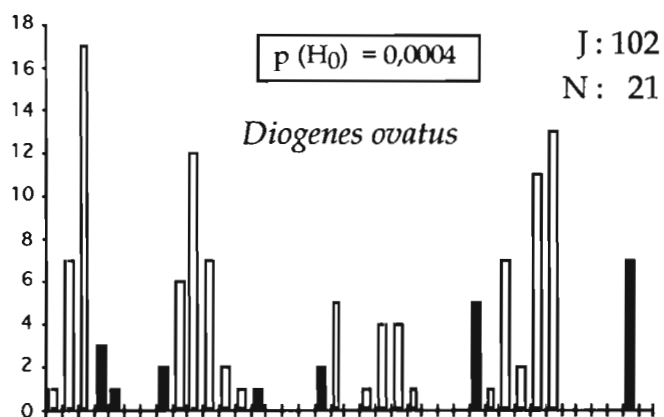
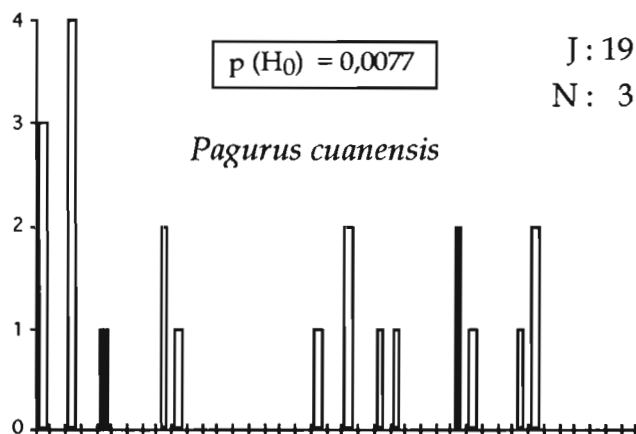
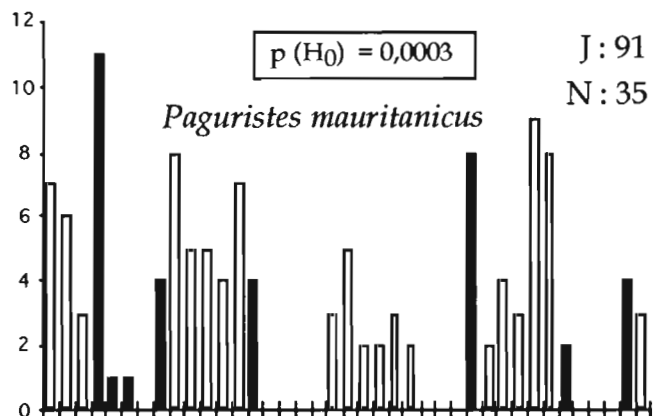
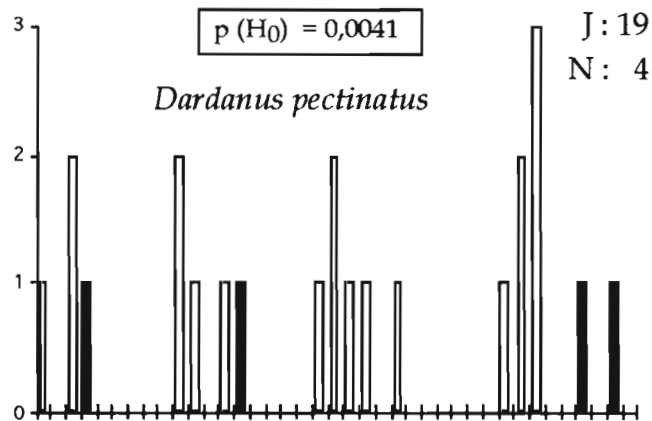
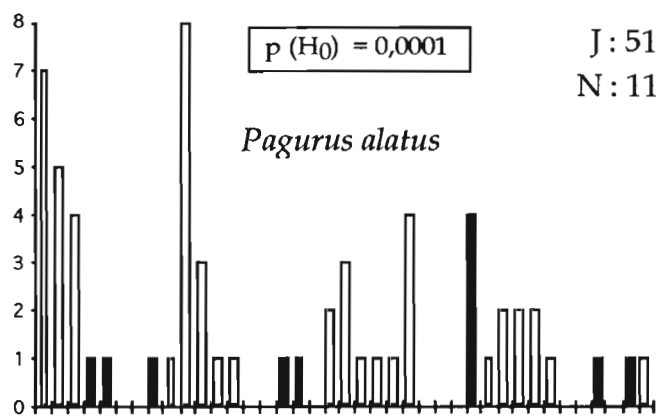
D'après WARNER (1977), les rythmes suffisamment stables pour persister en l'absence d'une stimulation environnementale appropriée sont connus comme des rythmes endogènes impliquant l'existence d'une "horloge interne". Certaines espèces de la faune benthique ouest-africaine possèdent donc ce caractère ("diurnes" comme le pagure *Paguristes mauritanicus*, le brachyoure *Calappa peli*, "nocturnes" comme les pénéides *Solenocera africana*, *Sicyonia galeata*, le cigalidé *Scyllarus posteli*, les brachyours *Macropipus rugosus*, *Sternodromia spinirostris*),

d'autres en sont plus ou moins dépourvus (les stomatopodes *Squilla mantis*, *Squilla cadenati*, le cigalidé *Scyllarus caparti*, les brachyourses *Medorippe lanata*, *Machaerus oxyacantha*).

Dans le cas présent la stimulation environnementale doit être celle de présence ou absence de lumière au niveau du fond. Il n'y a pas malheureusement pas eu, au cours de ces deux campagnes, de mesure directe d'intensité lumineuse. On peut cependant, au vu des résultats, conclure qu'un phénomène s'est produit au moment de la campagne VR1, qui est venu perturber la pénétration lumineuse. En 1969, comme on l'a indiqué plus haut, les mois d'avril et de mai ont marqué le début de la saison humide sur le littoral de la Côte-d'Ivoire dans la région d'Abidjan avec pour conséquence la diminution de salinité des eaux côtières de surface (figure 1) du fait des pluies et de l'apport d'eau par la lagune Ébrié, elle-même alimentée par des fleuves côtiers (Agnéby, Mé). Le niveau de cette lagune commence en effet à monter dès le mois de mai et sa salinité à fortement baisser dans la zone proche de son débouché à la mer (VARLET, 1978 ; DURAND & GUIRAL, 1994). De plus, en 1975, année très semblable à 1969 par l'abondance et la répartition saisonnière des pluies, DUFOUR (1984) signale la présence en mai d'une très forte biomasse phytoplanctonique en secteur d'estuaire. Compte tenu de ces données, on peut penser que, sortant de la lagune Ébrié, des lentilles d'eaux turbides, chargées en matériel particulaire minéral et organique, ont dérivé jusqu'à la zone étudiée, en surface ou subsurface, le courant de Guinée portant à l'est se faisant particulièrement sentir à cette période (COLIN *et al.*, 1993), avec pour conséquence une atténuation de la pénétration lumineuse et un dérèglement des rythmes circadiens chez un certain nombre d'espèces benthiques.

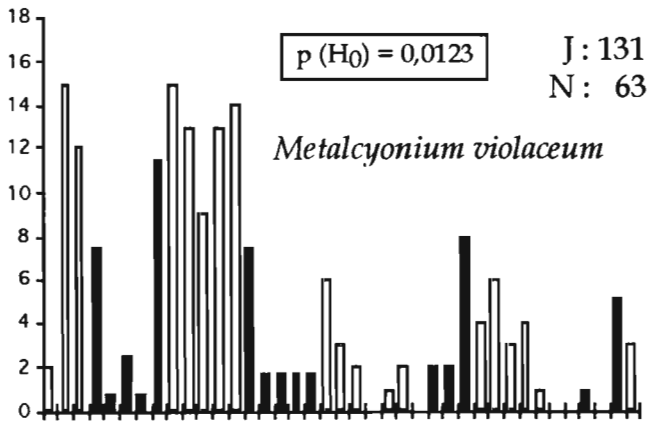
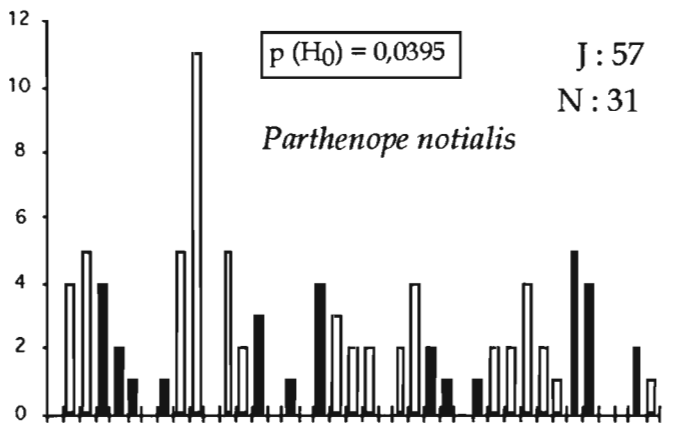
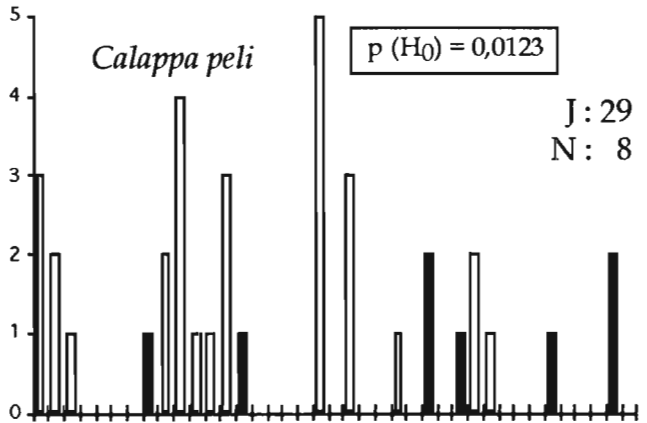
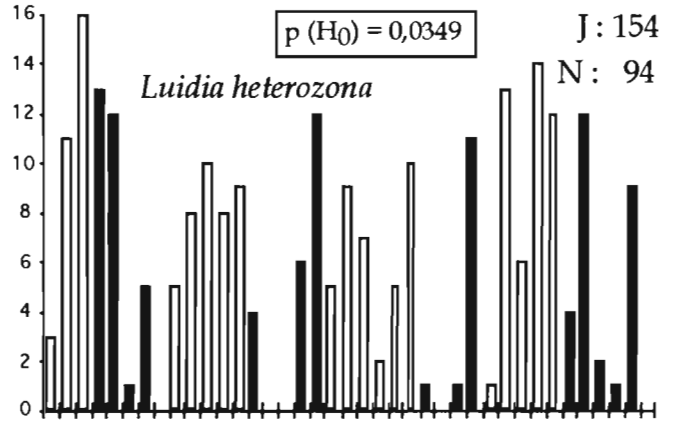
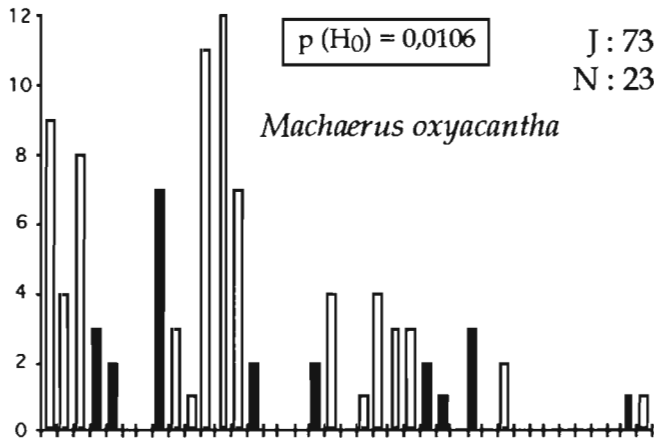
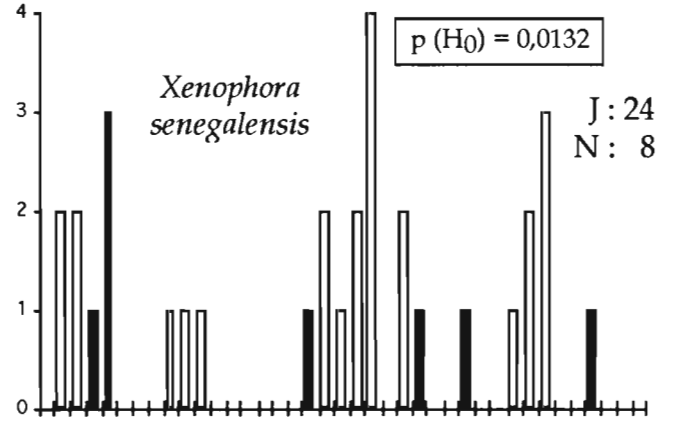
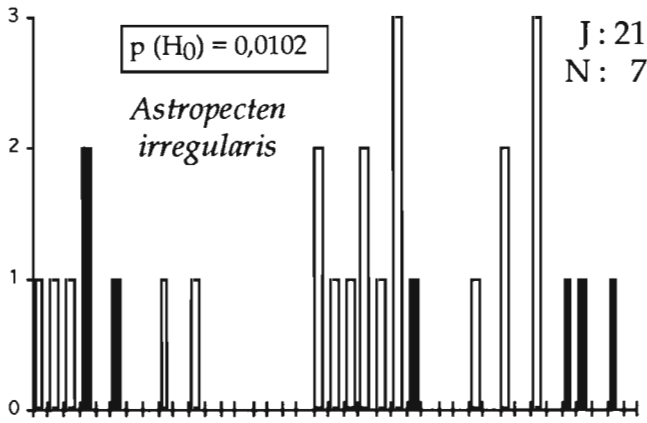
Au moment de la programmation des campagnes il n'était certes pas prévu qu'un tel phénomène se produirait. Il s'agit d'une coïncidence heureuse qui a permis de réaliser des observations sur tout un peuplement, ce qui reste exceptionnel en milieu naturel.

ANNEXES

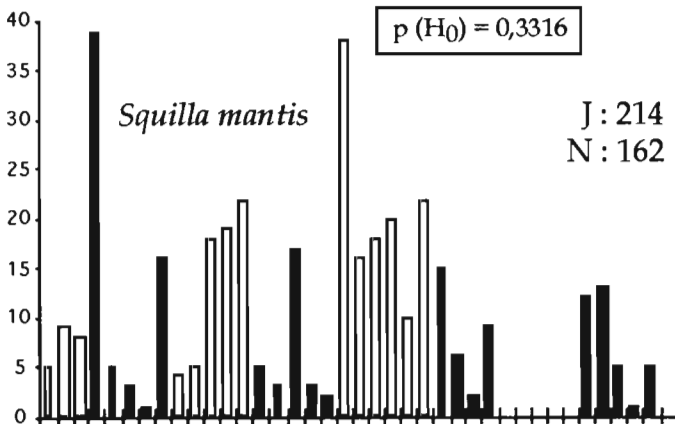
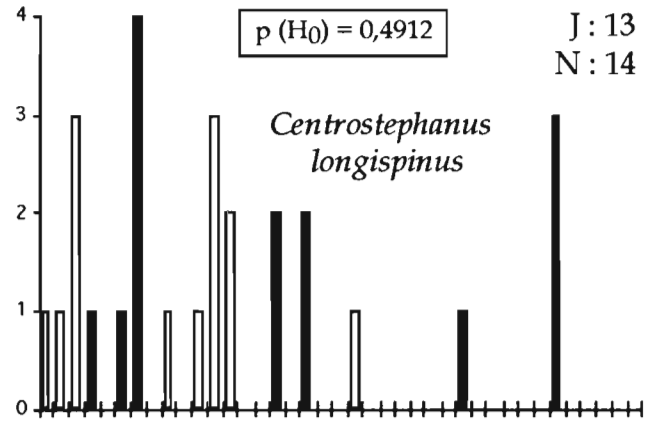
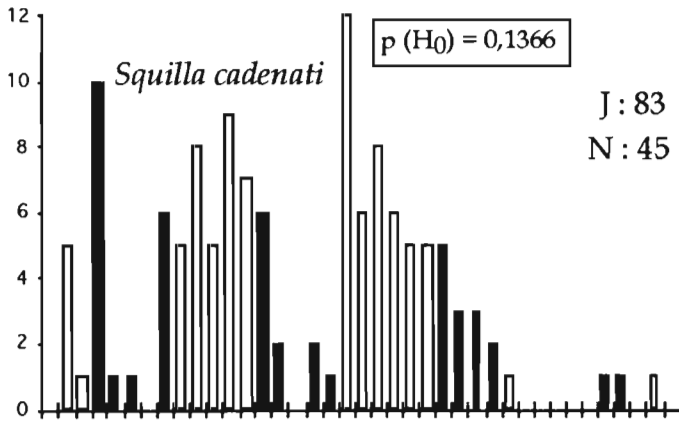
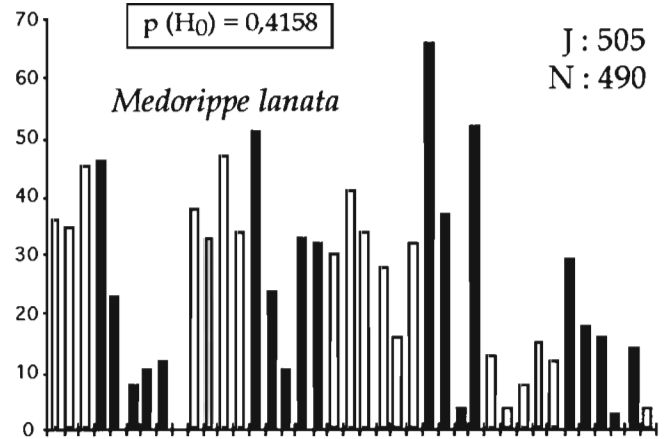
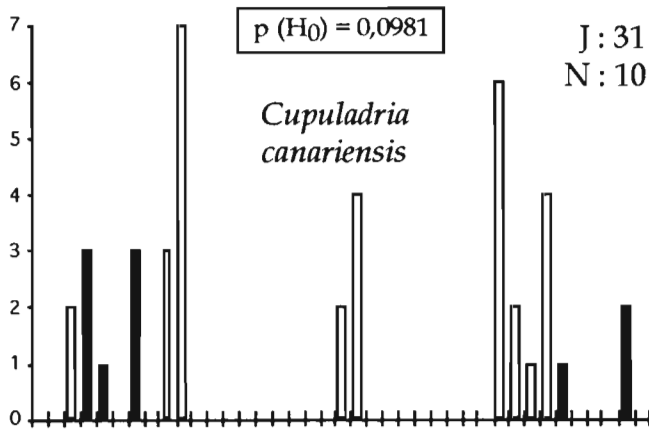


Annexe 1a

Campagne VR1 ; espèces "diurnes" capturées significativement en plus grande abondance le jour que la nuit (test de Wilcoxon ; seuil 0,05)

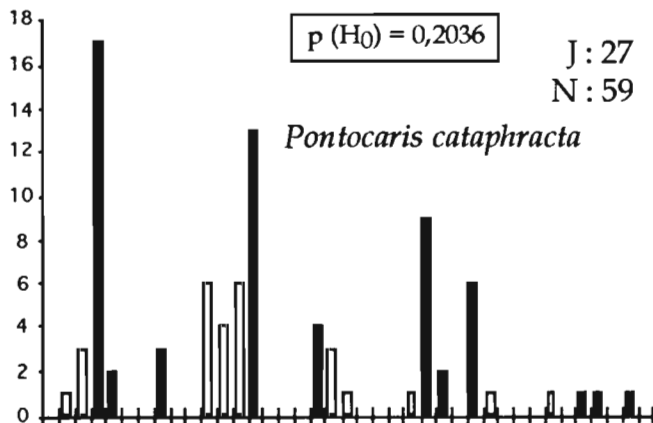
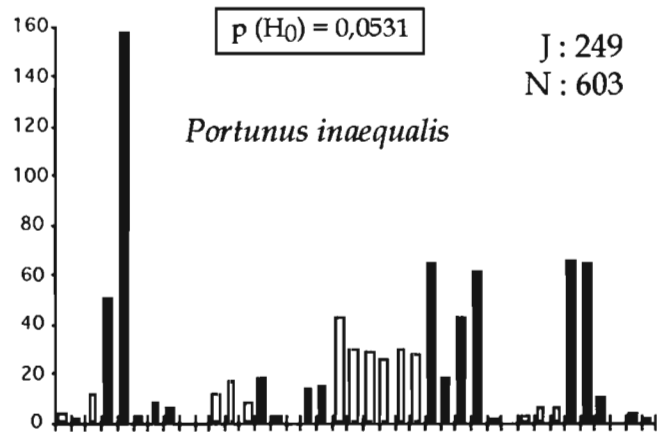
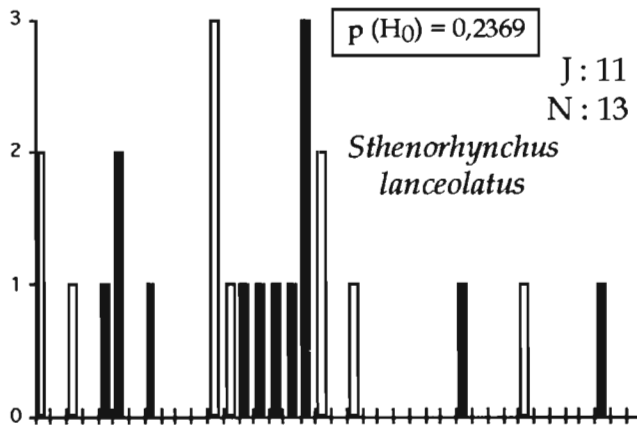
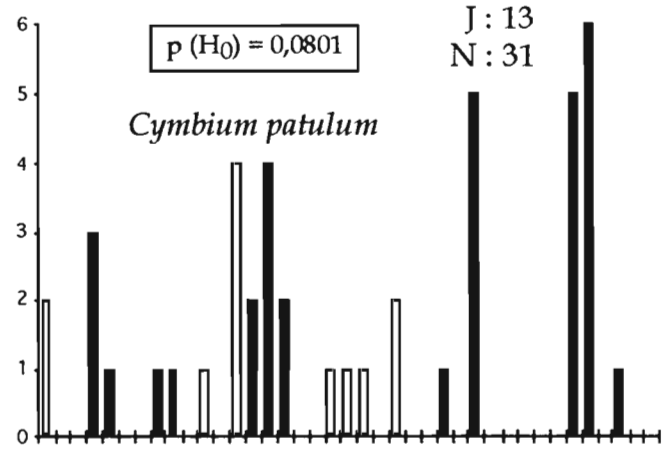
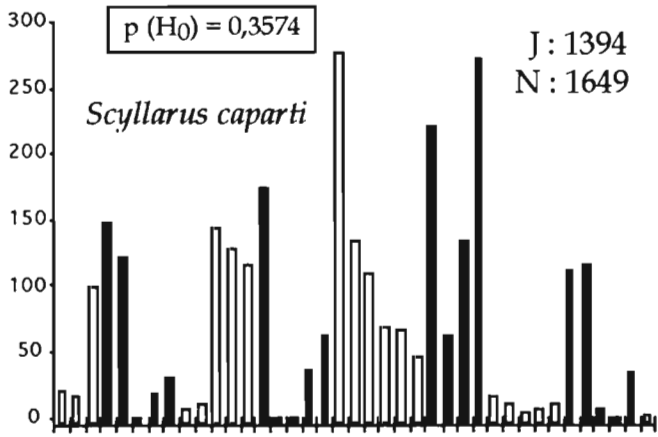


Annexe 1a (suite)



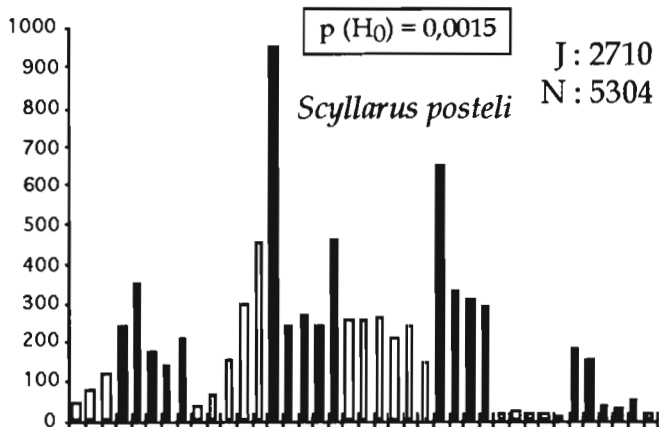
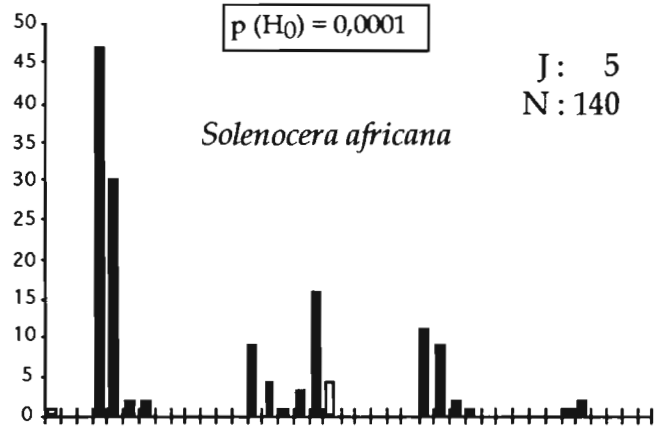
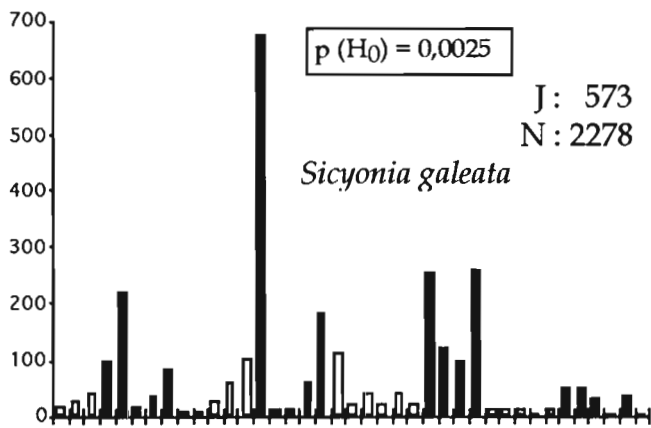
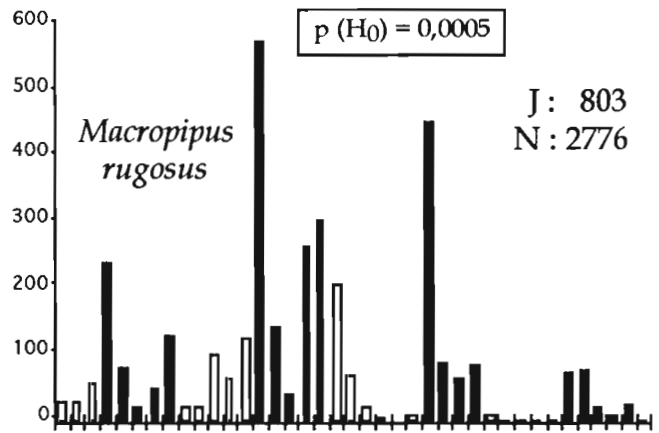
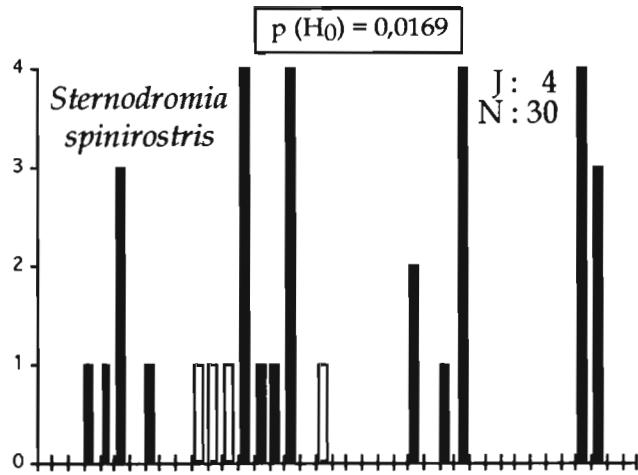
Annexe 1b

Campagne VR1 ; espèces à tendance plutôt "diurne" ; les distributions des effectifs de jour et de nuit ne sont cependant pas significativement différentes (test de Wilcoxon ; seuil 0,05)



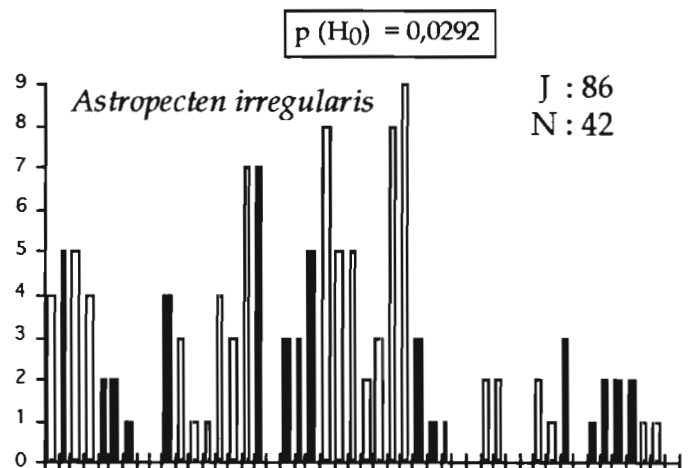
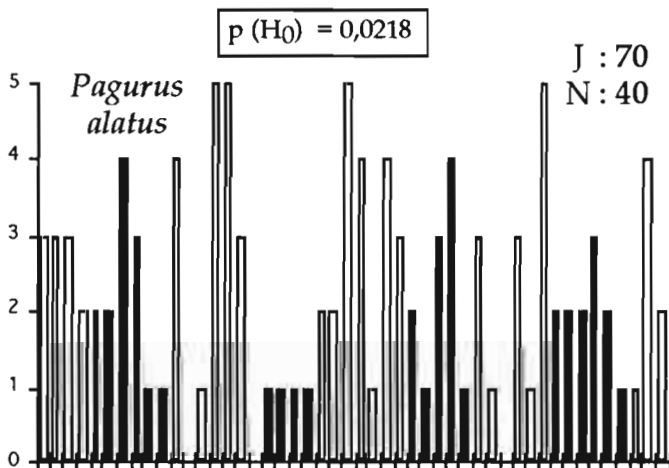
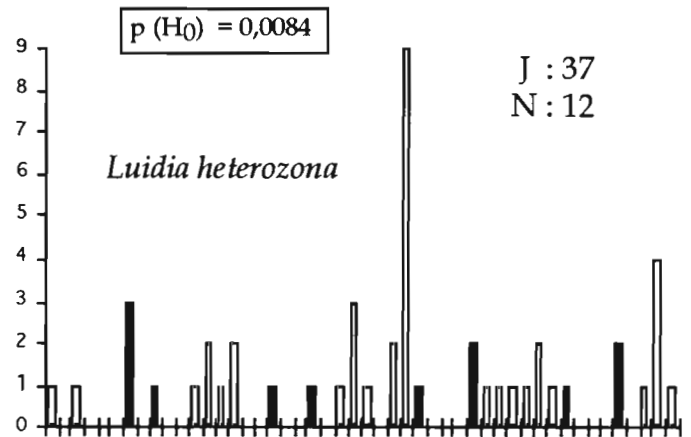
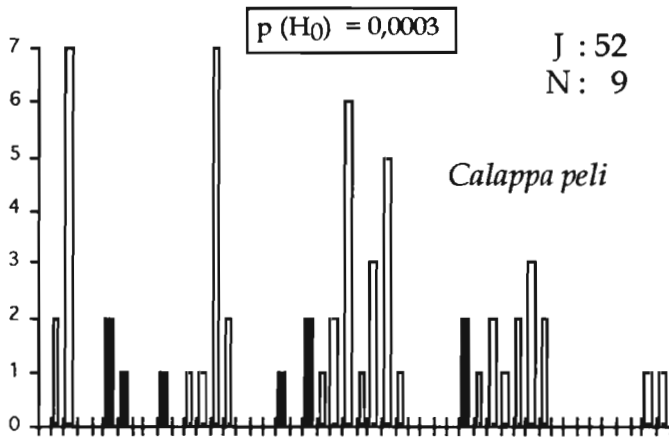
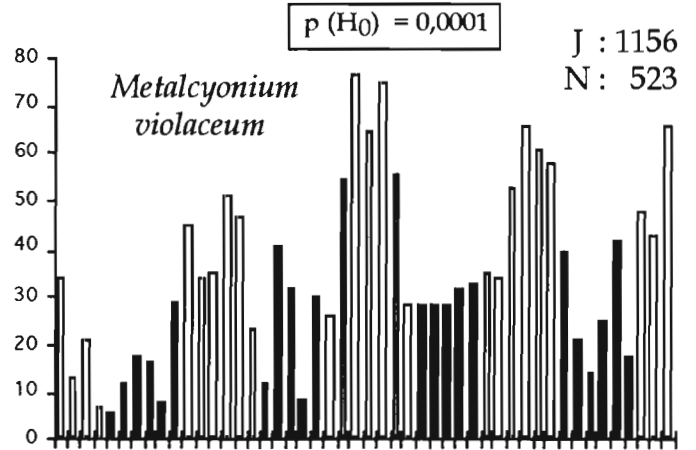
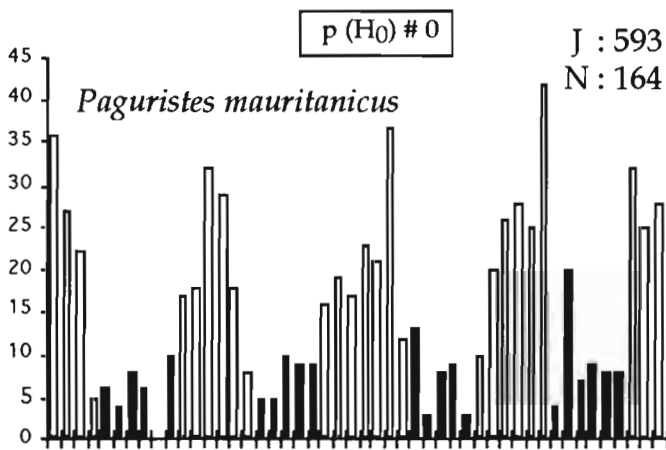
Annexe 1c

Campagne VR1; espèces à tendance plutôt "nocturne" ; les distributions des effectifs de jour et de nuit ne sont cependant pas significativement différentes (test de Wilcoxon ; seuil 0,05)



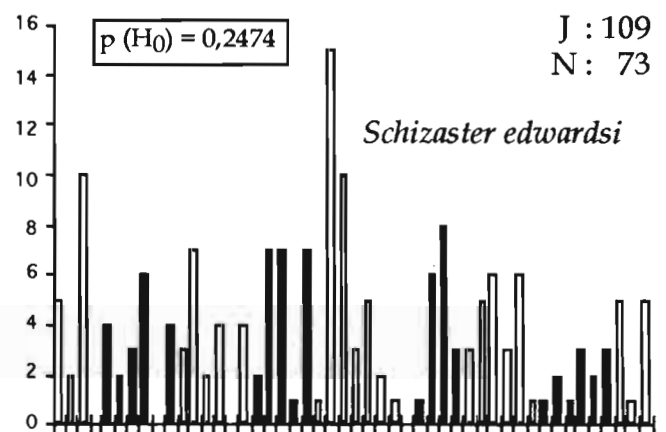
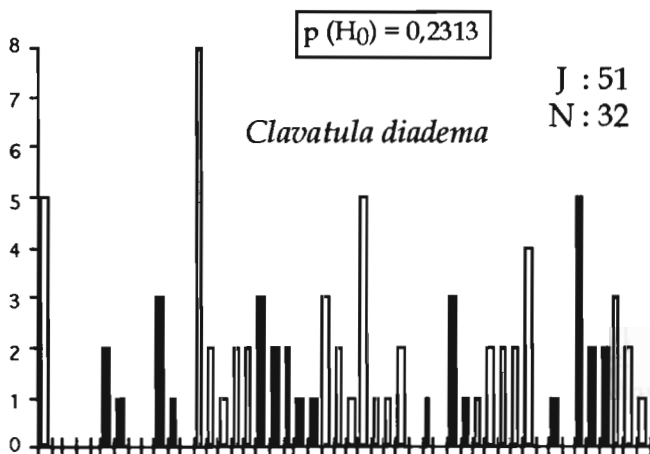
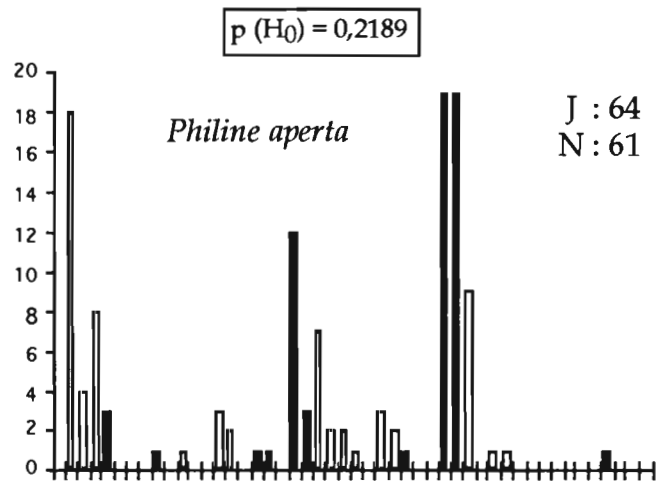
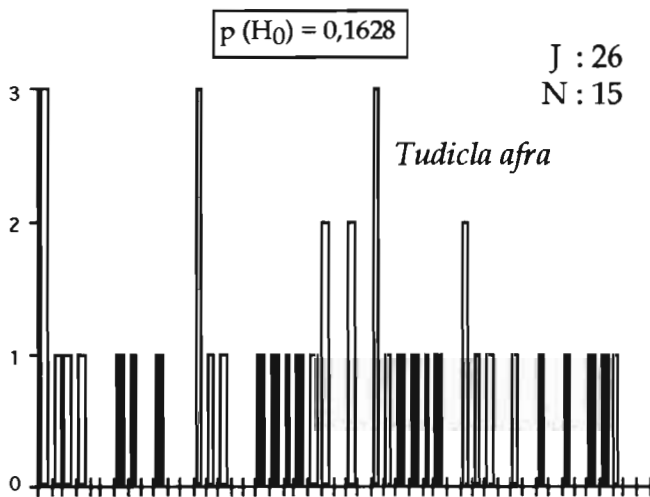
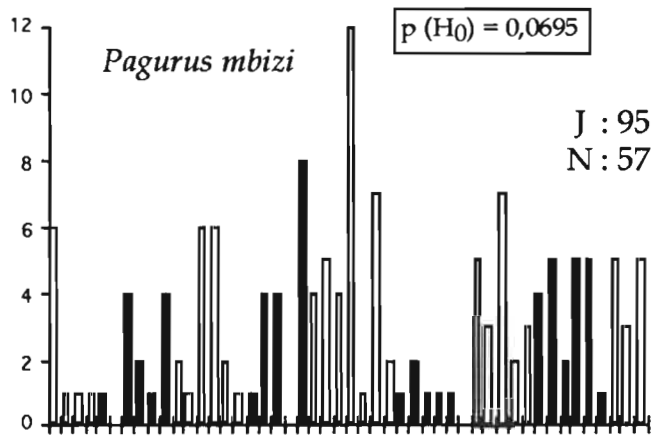
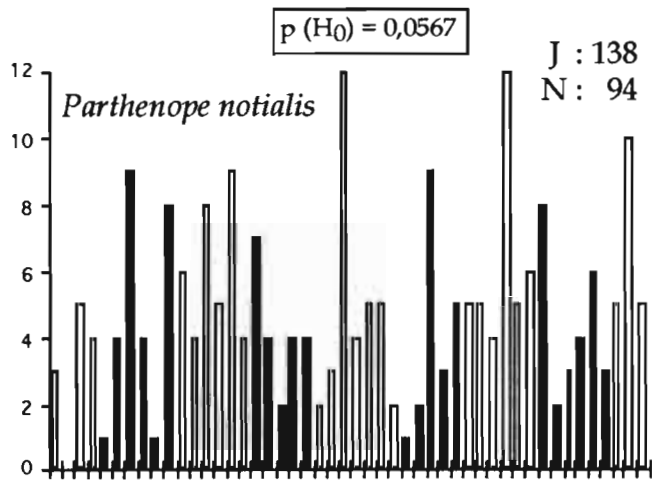
Annexe 1d

Campagne VR1 ; espèces "nocturnes"
capturées significativement en plus grande
abondance la nuit que le jour (test de
Wilcoxon ; seuil 0,05)



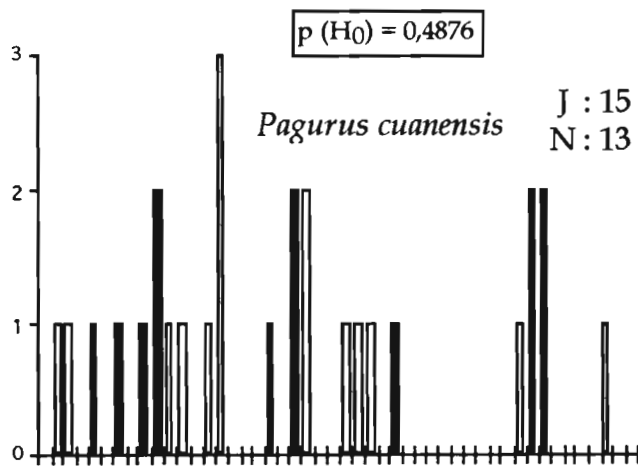
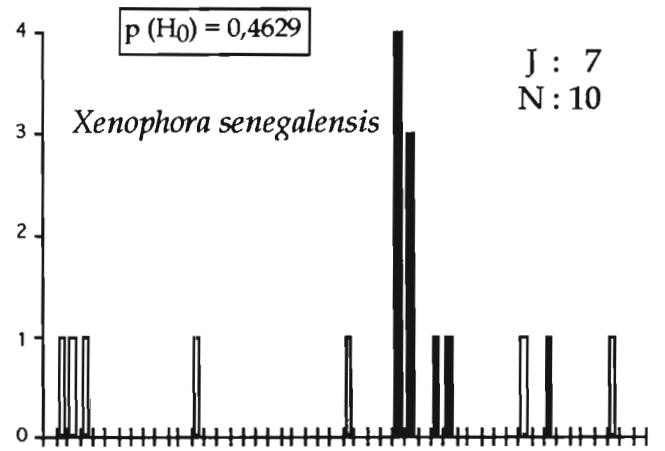
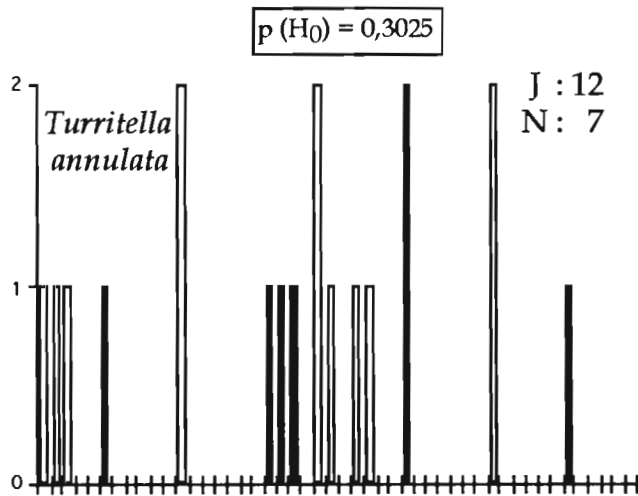
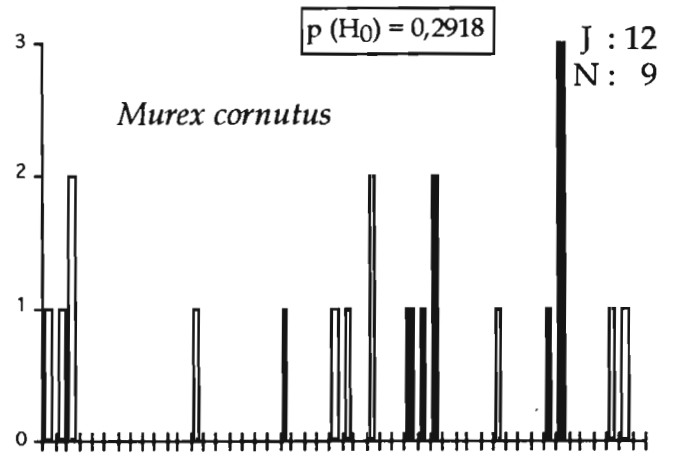
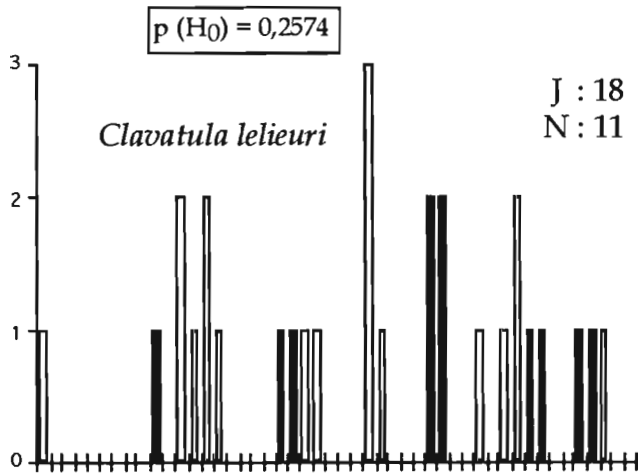
Annexe 2a

Campagne VR2 ; espèces "diurnes" capturées significativement en plus grande abondance le jour que la nuit (test de Wilcoxon ; seuil 0,05)

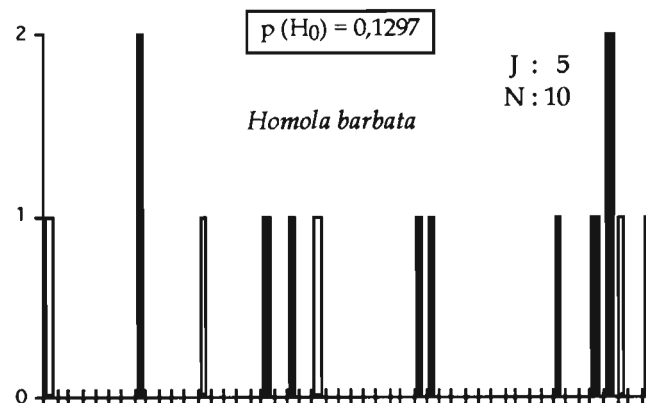
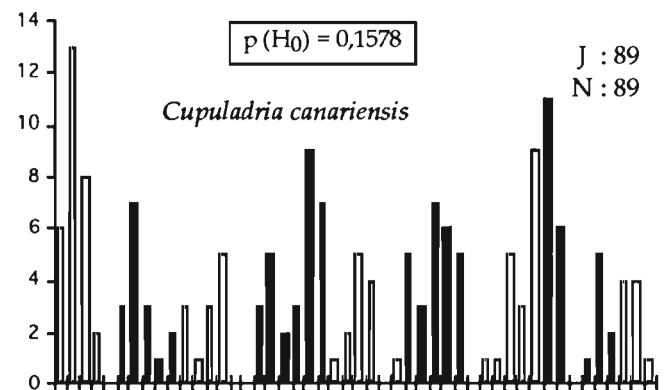
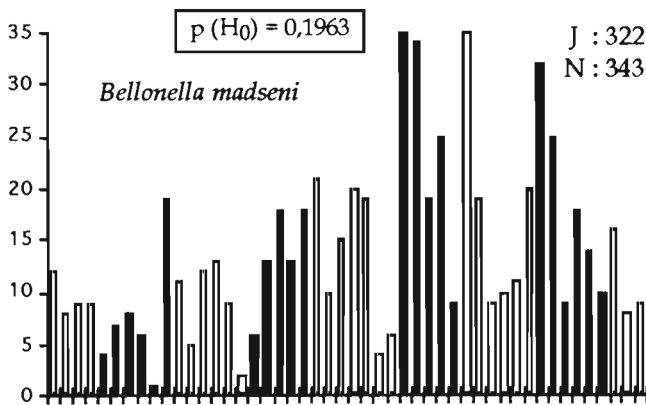
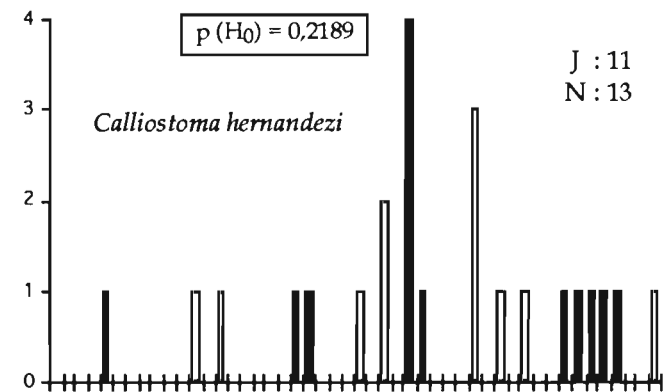
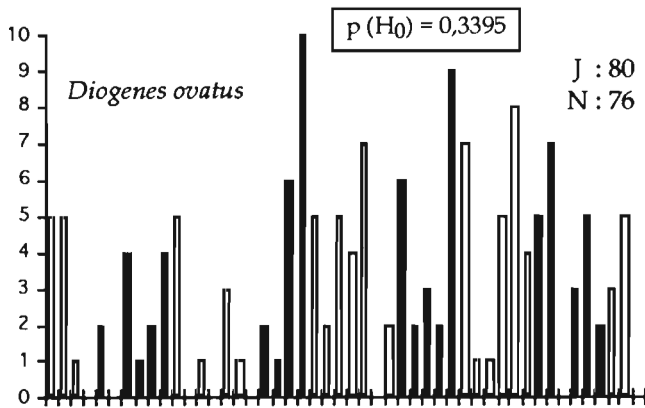
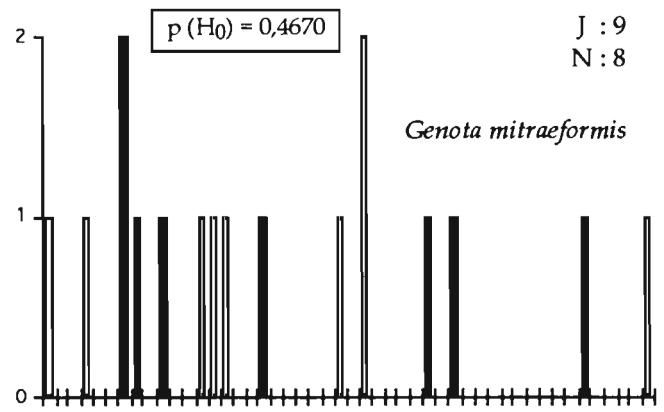
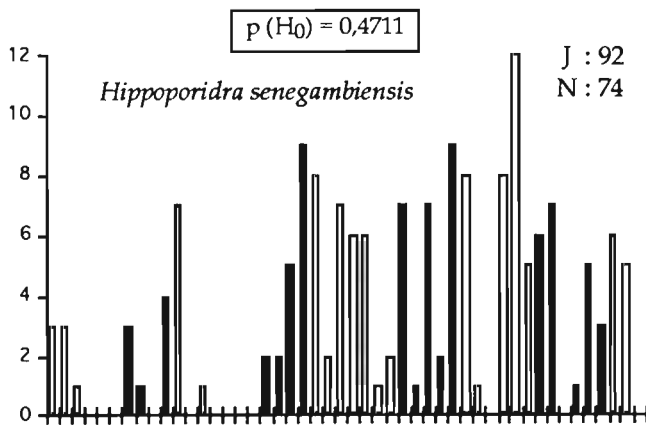


Annexe 2b

Campagne VR2 ; espèces à tendance plutôt "diurne" ; les distributions des effectifs de jour et de nuit ne sont cependant pas significativement différentes (test de Wilcoxon ; seuil 0,05)

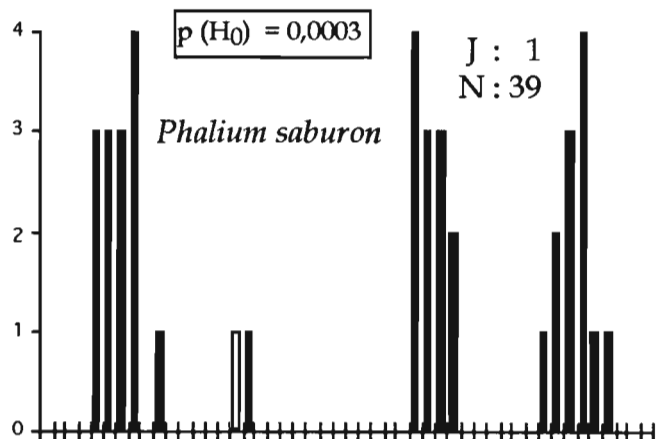
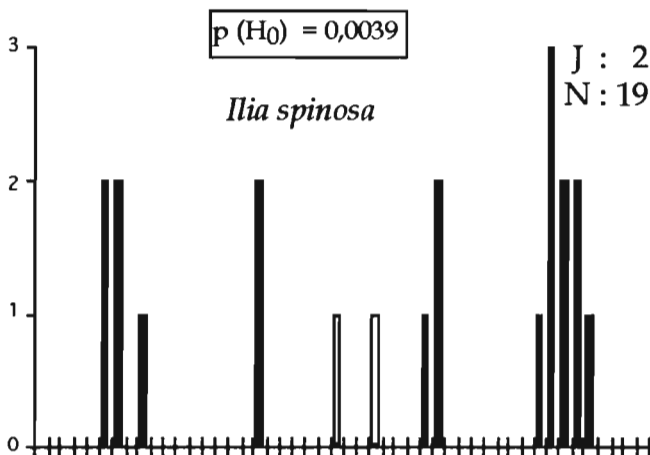
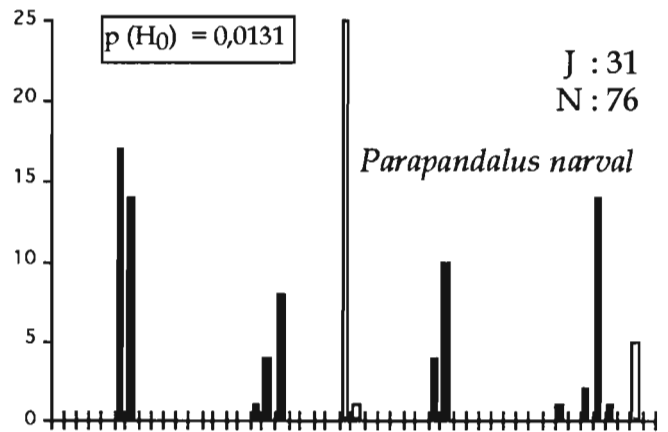
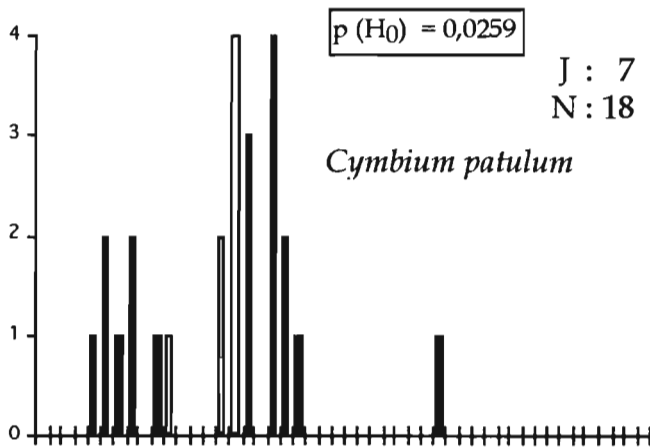
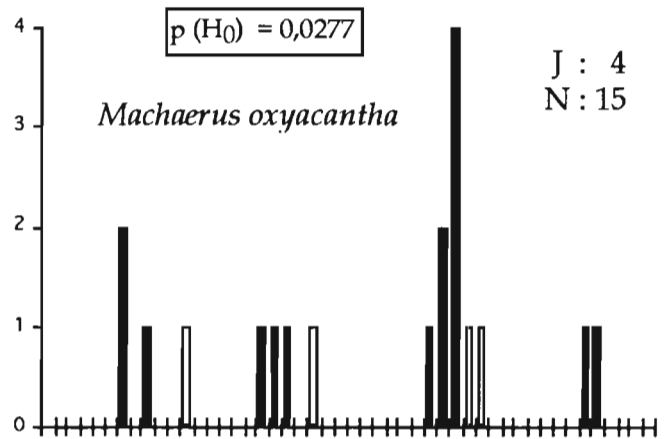
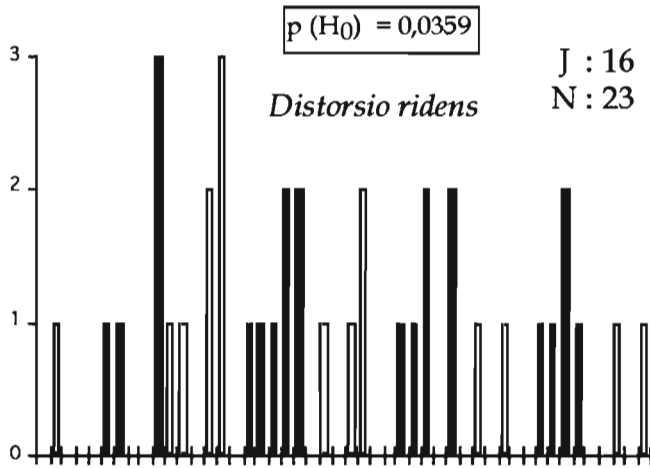


Annexe 2b (suite)



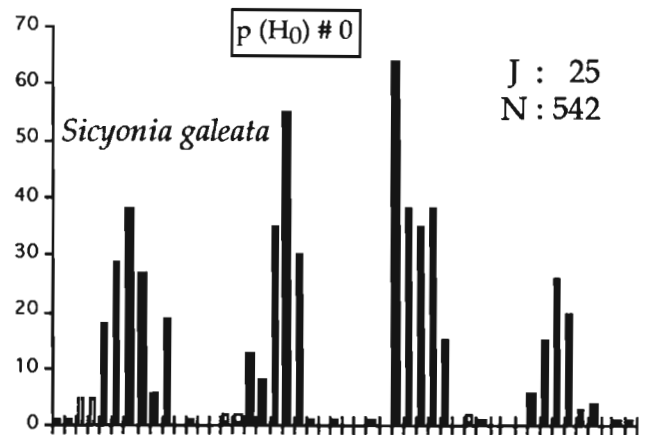
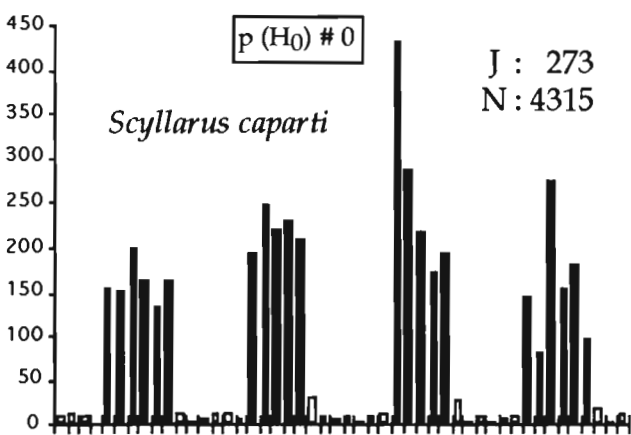
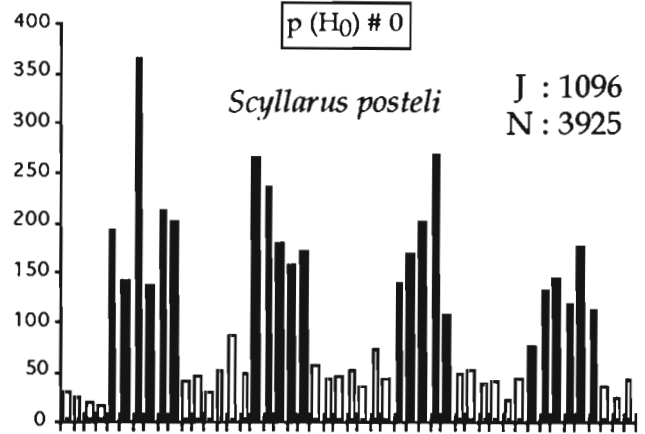
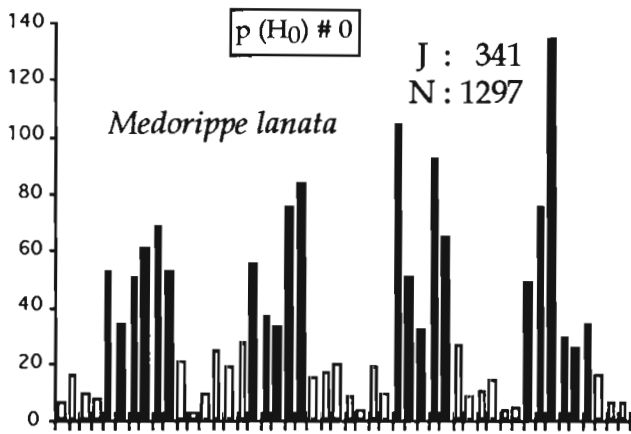
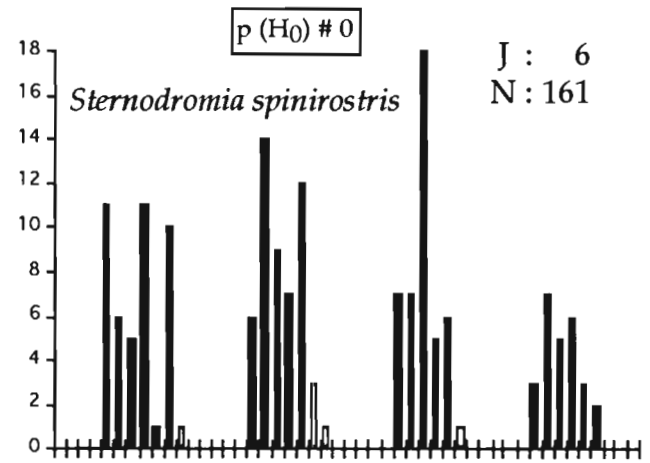
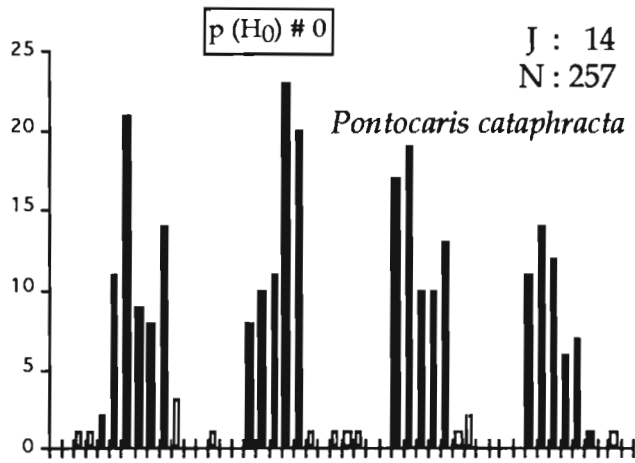
Annexe 2c

Campagne VR2; espèces à tendance plutôt "nocturne"; les distributions des effectifs de jour et de nuit ne sont cependant pas significativement différentes (test de Wilcoxon ; seuil 0,05)

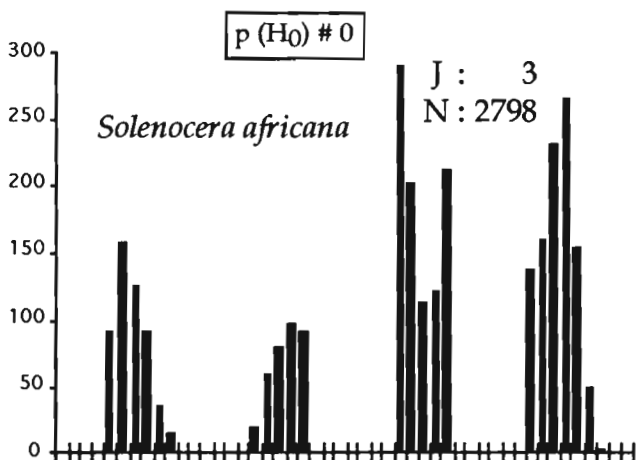
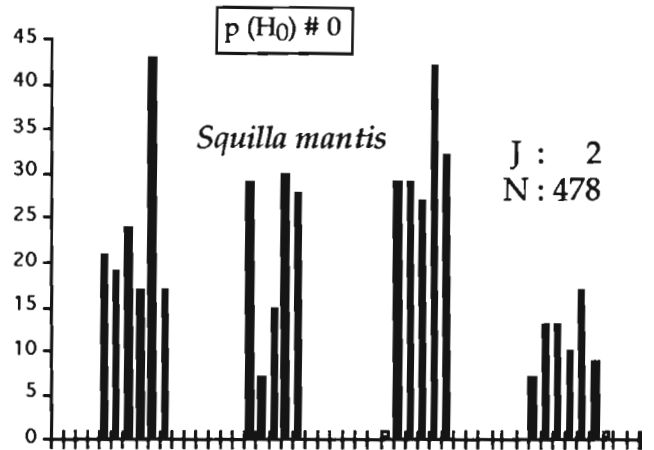
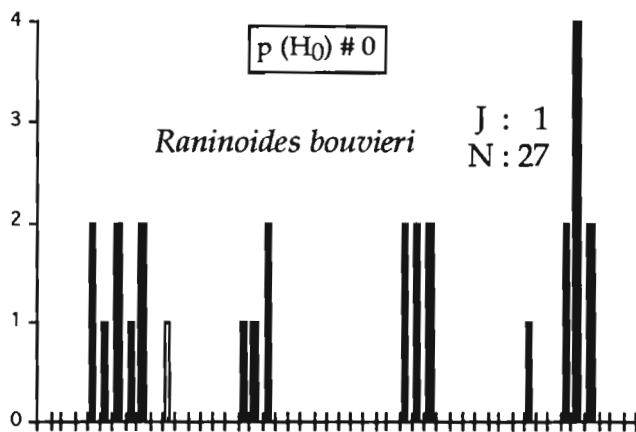
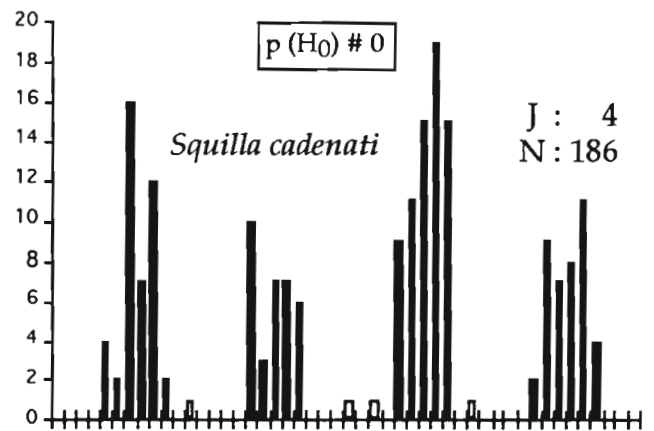
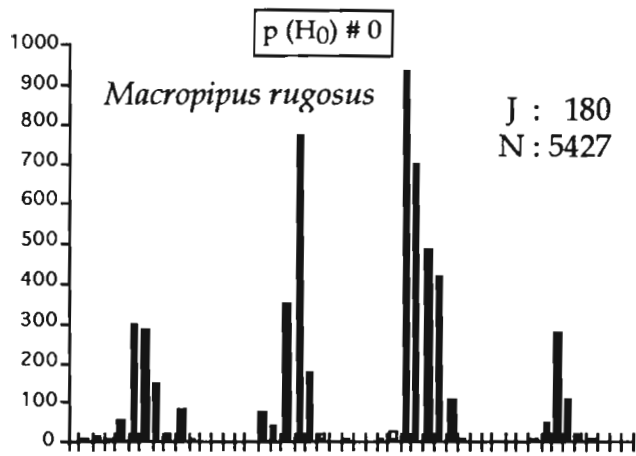


Annexe 2d

Campagne VR2 ; espèces "nocturnes" capturées significativement en plus grande abondance la nuit que le jour (test de Wilcoxon ; seuil 0,05)



Annexe 2d (suite)



Annexe 2d (suite)

CONCLUSION GÉNÉRALE

Les campagnes "*Penaeus*" ont été programmées en Côte-d'Ivoire, de 1968 à 1970, pour mettre en évidence les ressources en crevettes pénéides (essentiellement *Penaeus notialis*) du plateau continental et étudier la biologie, l'écologie et la dynamique de ces populations dont l'exploitation a débuté à cette période.

Les observations sur la faune benthique récoltée au chalut à crevettes au cours de ces campagnes ont été considérées au départ comme un surplus de valorisation des travaux à la mer et un complément accessoire aux principales recherches menées avec d'autres moyens d'échantillonnage (dragues, bennes). C'est une des raisons pour lesquelles ces données n'ont pas été traitées en priorité, ce qui explique que les résultats ne soient publiés qu'aujourd'hui.

Les conclusions qui peuvent en être tirées se révèlent cependant particulièrement intéressantes. Les analyses ont permis en effet de retrouver sensiblement le même système de répartition des communautés benthiques (LE LOEUFF & INTÈS, 1993) défini et décrit d'après les recherches sur l'endofaune et l'épifaune de petite taille (jusqu'au mm) et même de préciser, à l'intérieur de la grande communauté "des vases sableuses et vases du circalittoral côtier", un peuplement associé aux fonds à crevettes, caractérisé par la dominance de quelques espèces de crustacés et de mollusques.

Les variations saisonnières des espèces et des peuplements s'observent aussi nettement, en relation avec celles de l'hydroclimat ; et si l'on se réfère aux résultats obtenus trois ans auparavant (1966-1967) au chalut à poissons, la variabilité biologique interannuelle peut également être mise en relief par ce type d'étude.

L'examen des captures montre aussi clairement que certains organismes ont des rythmes biologiques liés à l'alternance jour/nuit, qui peuvent parfois varier suivant les saisons, quand des perturbations hydrobioclimatiques viennent modifier la pénétration de la lumière dans la tranche d'eau. Quelques espèces ont cependant des rythmes toujours inchangés, qui peuvent donc être qualifiés d'endorythmes.

Les études réalisées sur la faune benthique de la Côte-d'Ivoire, avec des moyens d'investigation classiques, ont nécessité, pour la détermination d'espèces de petite taille, dans bien des cas millimétrique, des examens morphologiques souvent longs et délicats, qui ont abouti à la connaissance approfondie d'environ 1200 taxons. En comparaison, l'utilisation du chalut à crevettes représente une sérieuse économie de temps et de moyens ; il suffit en effet de savoir identifier 200 à 300 invertébrés de

taille supérieure au cm. Dans ces conditions, un écologiste du benthos bien entraîné peut, à l'issue de chaque trait, établir très rapidement une liste faunistique quasi définitive. Et c'est pourquoi, dans l'étude des peuplements benthiques des fonds meubles du golfe de Guinée et de l'évolution de leur biodiversité dans l'espace comme à différentes échelles de temps, nous recommandons, compte tenu de nos expériences dans la région, l'utilisation du chalut à crevettes comme instrument efficace d'échantillonnage, qui doit permettre de déterminer les principales dérives faunistiques et bionomiques.

RÉFÉRENCES CITÉES

- BAUDIN-LAURENCIN (F.), 1967.- La sélectivité des chaluts et les variations nyctémérales des rendements dans la région de Pointe-Noire. *Cah. ORSTOM, sér. Océanogr.*, 5(1) : 83-121.
- BERRIT (G. R.), 1973.- Recherches hydroclimatiques dans les régions côtières de l'Atlantique tropical oriental. État des connaissances et perspectives. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 3e sér., Écol. Gén.*, 4 : 85-99.
- BINET (D.), 1972.- Variation des biovolumes de zooplancton du plateau continental entre le cap des Palmes et le cap des Trois-Pointes. *Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan*, 3(2) : 60-93.
- BINET (D.), 1976a.- Contribution à l'écologie de quelques taxons du zooplancton de Côte-d'Ivoire. III- Larves de décapodes et *Lucifer*. *Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan*, 7(1) : 63-84.
- BINET (D.), 1976b.- Biovolumes et poids secs zooplanctoniques en relation avec le milieu pélagique au-dessus du plateau ivoirien. *Cah. ORSTOM, sér. Océanogr.*, 14(4) : 301-326.
- BINET (D.), 1993.- Zooplancton néritique de Côte-d'Ivoire. In LE LOEUFF (P.), MARCHAL (É.), AMON KOTHIAS (J. B.) eds, Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire, tome I- Le milieu marin, ORSTOM, Paris : 167-193.
- BUCHANAN (J. B.), 1958.- On *Julienella* and *Schizamminia*, two genera of arenaceous foraminifera from the tropical Atlantic, with a description of a new species. *J. Linn. Soc. London, Zool.*, 44(295) : 270-278.
- BURUKOVSKII (R. N.), 1985.- On the feeding of shrimps in the West African waters. *Zool. Zh.*, 64(10) : 1501-1513.
- CAVERIVIÈRE (A.), 1993.- Les peuplements ichthyologiques démersaux, écologie et biologie. In LE LOEUFF (P.), MARCHAL (É.), AMON KOTHIAS (J. B.) eds, Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire, tome I- Le milieu marin, ORSTOM, Paris : 271-320.

CHERBONNIER (G.), 1988.- Espèces nouvelles ou peu connues de Rhopalodinae (Échinodermes, Holothuries). *Bull. Mus. nat. Hist. nat. Paris*, 4ème sér., 10(3) : 429-488.

CHERBONNIER (G.), NATAF (G.), 1973.- *Astropecten* des côtes occidentales d'Afrique. *Bull. Mus. nat. Hist. Nat.*, sér. 3, 181, *Zool.*, 120 : 1233-1300.

CIEH/ASECNA/Laboratoire Hydrologie ORSTOM, 1989.- République de Côte-d'Ivoire, précipitations journalières de 1966 à 1980, 609 p.

COLIN (C.), GALLARDO (Y.), CHUCHLA (R.), CISSOKO (S.), 1993.- Environnements climatique et océanographique sur le plateau continental de Côte-d'Ivoire. In LE LOEUFF (P.), MARCHAL (É.), AMON KOTHIAS (J. B.) édés, Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire, tome I- Le milieu marin, ORSTOM, Paris : 76-110.

CROSNIER (A.), FOREST (J.), 1973.- Les crevettes profondes de l'Atlantique oriental tropical. *Faune Tropicale*, 14, ORSTOM, Paris, 409 p.

DANDONNEAU (Y.), 1973.- Étude du phytoplancton sur le plateau continental de Côte-d'Ivoire. III- Facteurs dynamiques et variations spatio-temporelles. *Cah. ORSTOM*, sér. *Océanogr.*, 11(4) : 431-454.

DE COURSEY (P. J.), 1983.- Biological timing. In *The biology of crustacea*, BLISS (D. E.) ed. in chief, vol. 7, Behavior and ecology, VERNBERG (F. J.), VERNBERG (W. B.) eds, Academic Press : 107-162.

DOMAIN (F.), 1980.- Contribution à la connaissance de l'écologie des poissons démersaux du plateau continental sénégal-mauritanien. Les ressources démersales dans le contexte général du golfe de Guinée. Thèse Doc. État, Univ. Paris VI, 342 p.

DUFOUR (P.), 1984.- La biomasse végétale des lagunes côtières. Exemple de la lagune Ébrié (Côte-d'Ivoire). *Rev. Hydrobiol. trop.*, 17(3) : 207-233.

DURAND (J. R.), GUIRAL (D.), 1994.- Hydroclimat et hydrochimie. In DURAND (J. R.), DUFOUR (P.), GUIRAL (D.), ZABI (S. G. F.) édés, Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire, tome II- Les milieux lagunaires, ORSTOM, Paris : 59-90.

FOREST (J.), 1955.- Crustacés Décapodes, Pagurides. Expédition océanographique belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud (1948-1949). *Résultats scientifiques*, 3(4) : 21-147.

FOREST (J.), 1961.- Pagurides de l'Afrique occidentale. *Atlantide Rep.*, 6 : 203-250.

FOREST (J.), 1966.- Crustacés Décapodes : Pagurides. In Campagne de la "Calypso" dans le golfe de Guinée et aux îles Principe, São Tomé et Annobon (1956). *Ann. Inst. Océanogr.*, 44 : 125-172.

GALLARDO (Y.), 1993.- Les conditions océaniques du maximum des pluies littorales ivoiriennes en juin. In LE LOEUFF (P.), MARCHAL (É.), AMON KOTHIAS (J. B.) édés, Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire, tome I- Le milieu marin, ORSTOM, Paris : 63-73.

- GARCIA (S.), 1977.- Biologie et dynamique des populations de crevettes roses (*Penaeus duorarum notialis* Perès Farfante, 1967) en Côte-d'Ivoire. *Trav. Doc. ORSTOM*, 79, 271 p.
- GIVANARDI (O.), PICCINETTI (M. G.), 1984.- Summary of biological parameters of *Squilla mantis* L. in the Adriatic sea. *FAO Fish. Rep.*, 290 : 131-134.
- HEEGARD (P.), 1967.- On behaviour, sex-ratio and growth of *Solenocera membranacea* (Risso) (Decapoda, Peneidea). *Crustaceana*, 13(2) : 227-237.
- HERBLAND (A.), LE LOEUFF (P.), 1993.- Les sels nutritifs au large de la Côte-d'Ivoire. In LE LOEUFF (P.), MARCHAL (É.), AMON KOTHIAS (J. B.) eds, Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire, tome I- le milieu marin, ORSTOM, Paris : 123-148.
- INTÈS (A.), LE LOEUFF (P.), 1976.- Le régime alimentaire de *Dentex angolensis* Poll et Maul, 1953 (Sparidae). *Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan*, 7(1) : 91-99.
- INTÈS (A.), LE LOEUFF (P.), 1984.- Les annélides polychètes de Côte-d'Ivoire. III-Relation faune-conditions hydroclimatiques. Unités régionales faunistico-climatiques dans le golfe de Guinée. *Océanogr. trop.*, 19(1) : 3-24.
- INTÈS (A.), LE LOEUFF (P.), 1986a.- Les annélides polychètes de Côte-d'Ivoire. IV-Relations faune-sédiments. *Océanogr. trop.*, 21(1) : 53-88.
- INTÈS (A.), LE LOEUFF (P.), 1986b.- Les annélides polychètes de Côte-d'Ivoire. V- Mise en évidence et description des peuplements. *Océanogr. trop.*, 21(2) : 117-142.
- JANGOUX (M.), 1982.- Food and feeding mechanisms : Asteroidea. In JANGOUX (M.), LAWRENCE (J. M.) eds, Echinoderm nutrition, Balkema, Rotterdam : 117-159.
- LAGARDÈRE (J. P.), 1977.- Recherches sur le régime alimentaire et le comportement prédateur des décapodes benthiques de la pente continentale de l'Atlantique nord-oriental (golfe de Gascogne et Maroc). In KEEGAN (B. F.), CEIDIGH (P. O.), BOADEN (J. S.) eds, Biology of benthic organisms, Pergamon Press : 397-408.
- LA TOUCHE (R.), 1976.- The feeding behaviour and food of the shallow water comatulid *Antedon bifida* (Pennant) and some aspects of its ecology. *Thalassia Jugosl.*, 12 : 199-200.
- LA TOUCHE (R.), 1978.- The feeding behaviour of the featherstar *Antedon bifida* (Echinodermata : Crinoidea). *J. mar. biol. Ass. UK*, 58 : 877-890.
- LE LOEUFF (P.), 1993.- La faune benthique des fonds chalutables du plateau continental de la Guinée. Premiers résultats en référence à la faune de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 26(3) : 229-252.
- LE LOEUFF (P.), INTÈS (A.), 1968.- La faune benthique du plateau continental de Côte-d'Ivoire. Récoltes au chalut : abondance, dominance, répartition, variations saisonnières. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Abidjan*, 25, 110 p.

- LE LOEUFF (P.), INTÈS (A.), 1973.- Note sur le régime alimentaire de quelques poissons démersaux de Côte-d'Ivoire. *Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan*, 4(2) : 181-208.
- LE LOEUFF (P.), INTÈS (A.), 1993.- La faune benthique du plateau continental de Côte-d'Ivoire. In LE LOEUFF (P.), MARCHAL (É.), AMON KOTHIAS (J. B.) édés, Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire, tome I- Le milieu marin, ORSTOM, Paris : 195-236.
- LE LOEUFF (P.), INTÈS (A.), MARCHE-MARCHAD (I.), 1971.- Les *Xenophora* (Gastropoda, Prosobranchiata) de l'Afrique de l'Ouest. Remarques systématiques et écologiques. *Cah. ORSTOM, sér. Océanogr.*, 9(4) : 501-512.
- LHOMME (F.), VENDEVILLE (P.), 1993.- La crevette rose *Penaeus notialis* (Pérez Farfante, 1967) en Côte-d'Ivoire. In LE LOEUFF (P.), MARCHAL (M.), AMON KOTHIAS (J. B.) édés, Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire, tome I- Le milieu marin, ORSTOM, Paris: 489-520.
- MANNING (R. B.), HOLTHUIS (L. B.), 1981.- West-African brachyuran crabs (Crustacea : Decapoda). *Smithsonian Contrib. Zool.*, 306, XII + 379 p.
- MARCHE-MARCHAD (I.), 1958.- Nouveau catalogue de la collection de mollusques testacés marins de l'IFAN. *Catalogues IFAN*, 14, 64 p.
- MARCHE-MARCHAD (I.), 1975.- Recherches sur la biologie des Volutidae du genre ouest-africain *Cymbium* (Gastropoda, Prosobranchia). Thèse Doc. État, Univ. Paris VI, 276 p., 40 pl.
- MARTIN (L.), 1973.- Carte sédimentologique du plateau continental de Côte-d'Ivoire. *Notice explicative*, ORSTOM, Paris, 48, 19 p., 3 cartes.
- MASSÉ (H.), 1975.- Éthologie alimentaire d'*Astropecten aranciacus* L. Proc. 9th Europ. Symp. mar. Biol. : 343-355.
- MEYER (D. L.), 1982.- Food and feeding mechanisms : Crinozoa. In JANGOUX (M.), LAWRENCE (J. M.) eds, Echinoderm nutrition, Balkema, Rotterdam : 25-42.
- MILLS (E. L.), 1969.- The community concept in marine zoology with comments on continua and instability in some marine communities. A review. *J. Fish. Res. Bd Canada*, 26(6) : 1415-1428.
- MORI (M.), 1986.- Observations on the biology of *Medorippe lanata* (Linnaeus) (Crustacea : Decapoda : Dorippidae) in the gulf of Genoa (Mediterranean sea). *Oebalia*, 13, N. S. : 77-87.
- MORLIÈRE (A.), 1970.- Les saisons marines devant Abidjan. *Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan*, 2(3) : 1-30.
- MORTENSEN (T.), 1940.- A monograph of the Echinoidea, 3(1), Reitzel, Copenhagen, 370 p.
- MUNTZ (L.), EBLING (F. J.), KITCHING (J. A.), 1965.- The ecology of Loch Ine, XIV. Predatory activities of large crabs. *J. Anim. Ecol.*, 34 : 315-329.

PÉRÈS (J. M.), 1961.- Océanographie biologique et biologie marine. I- La vie benthique. PUF, Paris, 541 p.

PETERSEN (C. G. S.), 1913.- Valuation of the sea. II- Animal communities of the sea bottom and their importance for marine zoogeography. *Rep. Dan. Biol. Stn*, 21 : 1-44.

PRIVÉ (M.), CORRE (D.), 1979.- Les stations côtières fixes de la côte ouest-africaine. Valeurs et graphiques annuels de température et salinité. II- Côtières de Côte-d'Ivoire. Doc. Antenne ORSTOM Brest, 172 p.

SCULLY (E. P.), 1983.- The behavioral ecology of competition and resource utilization among hermit crabs. In REBACH (S.), DUNHAM (D. W.) eds, *Studies in adaptation, the behavior of higher crustacea*, John Wiley & sons : 23-50.

SEVRIN-REYSSAC (J.).- 1993.- Phytoplancton et production primaire dans les eaux marines ivoiriennes. In LE LOEUFF (P.), MARCHAL (É.), AMON KOTHIAS (J. B.) éd., *Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire*, tome I- Le milieu marin, ORSTOM, Paris : 151-166.

TIXIER-DURIVault (A.), 1987.- Sous-classe des octocoralliaires. In GRASSÉ (P. P.) éd., *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*, Masson, Paris, 3(3) : 3-185.

TROADEC (J. P.), 1968.- Note sur le développement possible de l'exploitation des crevettes en Côte-d'Ivoire. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Abidjan*, 20, 19 p.

TROADEC (J. P.), GARCIA (S.), PETIT (P.), 1969.- L'exploitation des crevettes en Côte-d'Ivoire. De solides raisons d'espérer. *La Pêche maritime*, 1095 : 434-436.

VARLET (F.), 1978.- Le régime de la lagune Ébrié (Côte d'Ivoire). Traits physiques essentiels. *Trav. Doc. ORSTOM*, 83, 164 p., 110 pl.

WARNER (G. F.), 1977.- *The biology of crabs*. Paul Elek, London, 202 p.

WHITTAKER (R. H.), 1967.- Gradient analysis of vegetation. *Biol. Rev.*, 42 : 207-264.

ZABI (G. S. F.), LE LOEUFF (P.), 1992.- Revue des connaissances sur la faune benthique des milieux margino-littoraux d'Afrique de l'Ouest. Première partie : biologie et écologie des espèces. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 25(3) : 209-251.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE : ÉTUDE DES PEUPEMENTS BENTHIQUES DU PLATEAU CONTINENTAL, DE GRAND-BASSAM AU CAP DES PALMES ; MISE EN ÉVIDENCE DE LA FAUNE ASSOCIÉE AUX FONDS À CREVETTES

1- Matériel et méthodes.....	5
2- Résultats	
2-1- Les espèces et leur répartition.....	13
2-1-1- La répartition verticale.....	13
2-1-2- La répartition selon la nature du sédiment.....	15
2-2- Les peuplements.....	16
2-2-1- Analyse factorielle des correspondances.....	16
2-2-2- Analyse de gradient.....	19
3- Discussion	
3-1- Les espèces et leur répartition.....	21
3-2- Les peuplements.....	23
4- Conclusion.....	29
Annexes.....	31

DEUXIÈME PARTIE : LES PEUPEMENTS BENTHIQUES AU LARGE DE GRAND-BASSAM ; ÉTUDE DU CYCLE SAISONNIER

1- Matériel et méthodes.....	40
2- Résultats	
2-1- Le cycle hydroclimatique de l'année 1969.....	41
2-2- Les données biologiques.....	44
2-2-1- Le matériel faunistique récolté.....	44
2-2-2- Les espèces et leur répartition sur le fond au cours de l'année.....	49
2-2-3- Les paramètres structurels des peuplements et leurs variations.....	57
2-2-4- La nature des peuplements et leur évolution au cours du cycle saisonnier.....	62

3- Discussion	
3-1- La position des peuplements de Grand-Bassam dans l'écosystème benthique ivoirien.....	70
3-2- Les variations saisonnières et interannuelles. Comparaison avec les résultats obtenus sur la même radiale en 1966-1967.....	71
3-2-1- La composition faunistique.....	74
3-2-2- Les variations saisonnières observées chez les espèces.....	74
3-2-3- Les variations des caractères structurels des peuplements.....	76
3-2-4- Les cycles saisonniers des peuplements.....	76
4- Conclusion.....	79

TROISIÈME PARTIE : LE PEUPEMENT ASSOCIÉ AUX FONDS À CREVETTES ;
ÉTUDE DES VARIATIONS DE CAPTURE DE JOUR ET DE NUIT AU COURS DU
CYCLE SAISONNIER

1- Matériel et méthodes.....	81
2- Résultats	
2-1- Les conditions hydrologiques.....	82
2-2- Les données biologiques.....	82
2-2-1- Le matériel faunistique récolté.....	82
2-2-2- Les variations jour/nuit des captures des espèces les plus communes au cours du cycle annuel.....	82
2-2-3- Les variations des paramètres structurels du peuplement.....	87
2-2-4- La dynamique du peuplement au cours du cycle annuel en fonction de la composition faunistique des pêches de jour et de nuit.....	94
3- Discussion	
3-1- Les espèces.....	97
3-1-1- Les variations saisonnières.....	97
3-1-2- Les variations jour/nuit.....	98
3-2- Les paramètres structurels.....	100
3-3- Le peuplement.....	101
4- Conclusion.....	101
Annexes.....	103

QUATRIÈME PARTIE : LE PEUPEMENT ASSOCIÉ AUX FONDS À CREVETTES ;
ÉTUDE DÉTAILLÉE DES RYTHMES NYCTHÉMÉRAUX

1- Matériel et méthodes.....	111
2- Résultats	
2-1- Les conditions hydrologiques.....	113
2-2- Les données biologiques.....	114
2-2-1- Le matériel faunistique récolté.....	114
2-2-2- Les variations nycthémerales des captures chez les espèces communes.....	118

2-2-3- Les variations des paramètres structurels du peuplement.....	119
2-2-4- La composition faunistique des traits et la dynamique nyctémérale du peuplement.....	123
2-2-5- L'analyse comparative directe des résultats des deux campagnes.....	131
3- Discussion	
3-1- Les rythmes circadiens des espèces.....	133
3-2- Les variations des paramètres structurels.....	134
3-3- Les variations de la composition faunistique.....	134
3-4- La comparaison directe des campagnes.....	134
Conclusion.....	135
Annexes.....	137
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	151
RÉFÉRENCES CITÉES.....	153

