

**OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER**

CENTRE DE POINTE-NOIRE

OCEANOGRAPHIE

**Données sur la faune pélagique
vivant au large des côtes du
Gabon du Congo et de l'Angola**

(0 à 18° S ; 6° E à la côte)

Hétéropodes et Ptéropodes

DONNEES SUR LA FAUNE PELAGIQUE VIVANT AU LARGE DES
COTES DU GABON, DU CONGO ET DE L'ANGOLA
(0 A 18°S ; 6°E A LA COTE)

HETEROPODES ET PTEROPODES

—
par S. FRONTIER⁽¹⁾
—

En 1960 et 1961 le navire océanographique "Ombango" effectua dans le Golfe de Guinée, sous la direction de M. ROSSIGNOL, trois campagnes au cours desquelles furent effectuées 172 récoltes de zooplancton. La région prospectée coïncidait avec la "zone d'alternance australe" ou "région d'oscillation des eaux chaudes" (entre l'équateur et 18°S d'une part, 6°E et la côte ouest africaine d'autre part - voir carte des stations). Les listes de stations ainsi que les données hydrologiques ont été publiées par BERRIT, REPELIN, ROSSIGNOL et SOARES (1963) et par BERRIT (1964). Les dates de ces campagnes sont les suivantes :

- Campagne 12 du 30 avril au 5 mai 1960 (époque de l'arrivée des eaux froides) ;
- Campagne 13 du 15 au 21 juin 1960 (saison froide) ;
- Campagne 14 du 23 février au 15 avril 1961 (saison chaude) - campagne destinée à observer l'extension vers le sud des eaux chaudes de surface.

Les récoltes de plancton furent effectuées à des immersions étagées entre 10 et 850 m, échantillonnant cinq masses d'eau :

- trois masses d'eau superficielles (0 - 50 m)
 - o eau guinéenne ($T > 24^{\circ}\text{C}$. $S < 35 \text{ ‰}$)

(1) Océanographe Biologiste, Centre

Nosy Bé (Madagascar)

- eau tropicale ($T > 24^{\circ}\text{C}$, $S > 35 \text{ ‰}$)
- eau froide ($T < 24^{\circ}\text{C}$, $S < 35 \text{ ‰}$)
- eau centrale sud atlantique (50 - 500 m)
- eau intermédiaire antarctique (500-1200 m).

Les récoltes étaient faites au filet "Grand Schmidt" de 4 m² d'ouverture, vide de maille 1 mm, non fermant. L'engin était filé vertical jusqu'à la longueur de fune devant lui permettre, en traction, de se stabiliser à l'immersion désirée. Le bateau était alors mis en marche et le filet trainé à une vitesse moyenne de 2,5 noeuds pendant 15 minutes. Puis le navire était stoppé et le filet remonté à une vitesse d'environ un noeud avant que le câble revînt à la verticale. Le filet pêchait pendant la remontée, on rapportera donc les récoltes au trajet total effectué : trajet horizontal à 2,5 noeuds pendant un quart d'heure (soit environ 1160 m) augmenté du trajet de remontée jusqu'à la surface. On supposera que ce dernier trajet coïncide approximativement avec le profil d'équilibre du câble mouillé pendant la traction. Connaissant les longueurs du fune qu'il convient de filer pour que le filet atteigne, en traction, les différentes immersions, on pourra donc estimer le parcours effectué par le filet dans les différentes masses d'eau. Par exemple, un trait horizontal à 670 m s'effectue avec 1000 m de câble mouillé ; on sait par ailleurs que le filet travaille à 50 m avec 135 m de câble mouillé, et à 500 m avec 825 m de câble. On admettra donc que pour remonter de 670 m le filet devra parcourir 175 m en eau intermédiaire antarctique, 690 m en eau centrale et 135 m en eau superficielle. En comptant le trajet horizontal, les distances parcourues par le filet dans les trois masses d'eau seront respectivement 1345 m, 690 m, 135 m.

Toutefois ce raisonnement est sujet à caution pour deux raisons. D'une part le filet ne décrit pas, au cours de sa remontée, un trajet rigoureusement superposé au profil du câble en traction à 2,5 noeuds ; en effet, la remontée ne s'effectue qu'à un noeud et donc le câble est plus proche de la verticale qu'au cours du trait horizontal. D'autre part, et surtout, on ignore la variation de rendement du filet lorsqu'il passe d'une vitesse de traction de 2,5 noeuds à une vitesse d'un noeud. Il s'en-

suit qu'on ne peut guère évaluer, dans une récolte, les fractions provenant (dans l'hypothèse d'une répartition régulière du plancton !) des différentes masses d'eau traversées.

En conclusion, il apparaît illusoire de vouloir distinguer les récoltes en eau centrale et celles en eau intermédiaire antarctique. Par contre il semble possible de négliger le trajet en eau superficielle pour les traits profonds, en raison de la faible distance relative parcourue entre 50 m et la surface. Nous considérerons donc que 17 récoltes ont été effectuées en eau guinéenne, 15 en eau tropicale, une à la limite des deux précédentes, 18 en eau froide et 121 en eau profonde. L'exploitation de ces récoltes apparaît néanmoins difficile, et les conclusions relatives aux eaux profondes devront être considérées avec beaucoup de prudence.

Les récoltes ont été triées intégralement, sous la direction de A. CROSNIER qui m'a confié l'étude des Hétéropodes et des Ptéropodes. 9.266 Hétéropodes et environ 350.000 Ptéropodes (quelques effectifs supérieurs à 10.000 n'ont été établis qu'approximativement) ont été déterminés et dénombrés, se répartissant comme suit :

H E T E R O P O D E S

- Oxygyrus keraudreni (LESUEUR) - 45 individus, provenant essentiellement de l'eau tropicale et (apparemment) de la couche 60-85 m de l'eau centrale. Aucun individu capturé pendant la campagne 13 (saison fraîche).
- Protatlanta souleyeti (E.A. SMITH) - 497 individus, presque entièrement limités aux masses d'eau superficielle froide et tropicale, rares en eau guinéenne et en eau profonde ; 8 individus seulement proviennent des campagnes 12 et 13 (saison fraîche).
- Atlanta gaudichaudi SOULEYET - 908 individus répartis dans toutes les masses d'eau, principalement entre 150 m et la surface.
- Atlanta lesueuri SOULEYET - 4.405 individus, essentiellement dans les eaux superficielles froide et tropicale ; assez rare en eau guinéenne ; présent dans les couches profondes, mais avec une raréfaction quand la profondeur augmente.

- Atlanta inclinata SOULEYET - 1.014 individus, répartis dans toutes les masses d'eau, surtout dans les eaux tropicale et froide. Raréfaction quand la profondeur augmente.
- Atlanta helicinoïdes SOULEYET - 638 individus, presque uniquement liés à l'eau superficielle tropicale, et tous capturés pendant la campagne 14 (saison chaude).
- Atlanta fusca SOULEYET - 11 individus, presque tous provenant de l'eau tropicale, et récoltés lors de la campagne 14 (saison chaude) à l'exception de quelques individus. Quelques individus récoltés dans les traits en eau centrale à 60 et 85 m peuvent provenir de la remontée du filet à travers l'eau tropicale.
- Atlanta turriculata d'ORBIGNY - Un seul individu, récolté en eau tropicale.
- Carinaria lamarcki PERON & LESUEUR - Un seul individu capturé lors d'un trait en eau intermédiaire antarctique, mais pouvant provenir de n'importe quelle immersion entre 725 m et la surface.
- Cardiapoda placenta (LESSON) - 14 individus capturés entre 85 m et la surface.
- Pterotrachaea coronata FORSKÅL - 60 individus, récoltés au dessous de 60 m à l'exception de l'un d'eux capturé en eau superficielle tropicale ; 2 individus provenant de la campagne 12 les autres de la campagne 13.
- Pterotrachaea scutata GEGENBAUR - 54 individus, tous récoltés au dessous de 60 m et essentiellement dans les traits dont la partie horizontale était effectuée entre 130 et 300 m. Un seul individu provient de la campagne 13 (pleine saison froide), les autres des campagnes 12 et 14.
- Firoloida demaresti LESUEUR - 1.518 individus récoltés en eau superficielle à l'exception d'une dizaine d'individus (peut-être capturés lors de la remontée du filet à travers l'eau superficielle). Essentiellement en eau tropicale et pendant la campagne 14. Des récoltes de 420 et 550 individus.

P T E R O P O D E S

- Spiratella inflata (d'ORBIGNY) - 73 individus, essentiellement récoltés en eau superficielle tropicale pendant la campagne 14, et (apparemment) au dessous de 130 m pendant les campagnes 12 et 13.
- Spiratella trochiformis (d'ORBIGNY) - 15 individus, récoltés en eau superficielle tropicale pendant la campagne 14, sauf un individu capturé en eau guinéenne.
- Spiratella bulimoides (d'ORBIGNY) - 3 individus dans un trait dont la partie horizontale avait eu lieu à 230 m.
- Spiratella rangii (d'ORBIGNY) - 2 individus en eau superficielle tropicale.

Le petit nombre de Spiratella recueillies, alors que ce genre est généralement bien représenté dans les eaux chaudes, tient évidemment à la maille trop grande du filet.

- Creseis acicula RANG - 1.046 individus, récoltés essentiellement en eau guinéenne ; 7 individus seulement ont été récoltés pendant la campagne 14, ce qui est singulier.
- Creseis virgula RANG - Le mauvais état des coquilles n'a généralement pas permis de distinguer les sous-espèces. Toutefois, lorsque cela a été possible, toutes les formes de coquilles ont été remarquées, depuis des coquilles pratiquement droites jusqu'à des coquilles infléchies à plus de 90° (FRONTIER 1965).

Environ 33.000 individus, récoltés dans toutes les masses d'eau avec un maximum en eau tropicale et un minimum en eau guinéenne.

- Hyalocylix striata (RANG) - 1.787 individus répartis dans toutes les masses d'eau, la plus riche étant l'eau tropicale, suivie par l'eau froide.
- Cuvierina columnella (RANG) - Sous-espèces non identifiables vu l'état des coquilles. 25 individus capturés en eau superficielle froide et en eau profonde.

- Euclio pyramidata (LINNE) - Sous-espèces non identifiables en raison de l'état des coquilles. 515 individus récoltés essentiellement en eau superficielle froide et en eau profonde (9 individus seulement en eau guinéenne, aucun en eau tropicale).
- Euclio cuspidata (BOSC) - 84 individus capturés en eau profonde sauf un en eau guinéenne, et pendant la campagne 14 sauf deux individus.
- Euclio balantium (RANG) - 14 individus récoltés en eau profonde.
- Euclio polita PELSENEER - Un individu capturé lors d'un trait en eau intermédiaire.
- Diacria quadridentata (LESUEUR) - Environ 300.000 individus, provenant presque tous des campagnes 12 et 13. Essentiellement dans les eaux superficielles guinéenne et froide ; régulièrement présente en eau profonde ; rare en eau tropicale. Essaims parfois considérables (jusqu'à 92.000 et 122.000 dans un seul trait).
- Diacria trispinosa (LESUEUR) - 475 individus répartis dans toutes les masses d'eau, surtout les eaux superficielles froide et tropicale ; raréfaction avec la profondeur.
- Cavolinia longirostris (LESUEUR) - Lorsque la sous-espèce était identifiable, il s'agissait de longirostris (LESUEUR) ou de strangulata (HEDLEY), cette dernière étant retrouvée pour la première fois depuis sa description (HEDLEY 1907). Le plus souvent l'état des coquilles interdisait cependant toute détermination subspécifique.
3.980 individus provenant essentiellement des eaux superficielles, surtout tropicale ; en petit nombre dans presque tous les traits profonds.
- Cavolinia inflexa (RANG) forme longa (BOAS) - 4.522 individus provenant essentiellement des eaux superficielles tropicale et froide ; assez rare en eau guinéenne ; présente en petit nombre dans de nombreuses récoltes profondes, en particulier dans presque toutes celles comportant un trajet en eau intermédiaire antarctique.

- Cavolinia uncinata (RANG) - 940 individus répartis dans toutes les masses d'eau, mais assez rare en eau tropicale. Maximum d'abondance en eau superficielle froide. Présente en petit nombre dans plus de la moitié des traits profonds.
- Cavolinia tridentata FORSKAL - 8 individus, dont 6 juvéniles, en eau superficielle froide pendant la campagne 12, et 2 adultes dans des traits en eau intermédiaire antarctique.
- Peraclis spp. - L'état des coquilles ne permettait pas en général la détermination spécifique. Sur 17 individus de petite taille provenant de traits profonds, un reticulata (d'ORBIGNY) et deux moluccensis TESCH ont été identifiés. Un individu de Peraclis valdiviae (MEISENHEIMER) dans un trait dont la partie horizontale avait eu lieu en eau intermédiaire antarctique.
- Cymbulia spp. - Pseudoconques absentes. 611 individus, capturés surtout en eau profonde ; en eau superficielle : essentiellement dans la masse d'eau guinéenne.
- Corolla spp. - Pseudoconques absentes ou en mauvais état. 476 individus, capturés surtout en eau superficielle froide et guinéenne ; 20 individus en eau tropicale, 87 en eau profonde.
- Desmopterus papilio CHUN - 9 individus dont 5 en eau tropicale et 4 lors d'un trait à 130 m.
- Pneumoderma atlanticum (OKEN) - 43 individus récoltés en eau superficielle à l'exception de trois d'entre eux provenant de traits profonds (mais peut-être capturés au cours de la remontée).
- Pneumoderma pygmaeum (TESCH) - 7 individus dans une récolte en eau guinéenne.

Le tableau 1 reprend ces résultats en indiquant, avec l'approximation exposée ci-dessus, l'effectif moyen de chaque espèce dans chaque masse d'eau considérée rapporté à une récolte de 15 minutes à 2,5 noeuds

(c'est-à-dire à un parcours de 1.160 m). Les espèces sont rangées par ordre d'abondance décroissante (on s'est limité aux espèces présentes à raison d'au moins un individu en moyenne par récolte). Le tableau fait apparaître des différences entre les quatre masses d'eau considérées, à la fois du point de vue de l'abondance des individus et de celui de la diversité spécifique. Ces caractéristiques sont reprises dans le tableau 2 qui indique, pour les Hétéropodes et pour les Ptéropodes, l'effectif moyen dans chacune des masses d'eau et l'indice de diversité (indice de MARGALEF, calculé d'après la formule de SHANNON).

En conclusion, il apparaît que l'eau guinéenne est la plus riche en Ptéropodes, avec une dominance extrême de Diacria quadridentata se traduisant par un indice de diversité faible. Elle est, par contre, pauvre en Hétéropodes.

L'eau tropicale se caractérise par une abondance comparable des Hétéropodes et des Ptéropodes, avec un même indice de diversité pour les deux groupes. Diacria quadridentata y est rare, d'où un effectif en Ptéropodes bien inférieur à celui de l'eau guinéenne, et un indice de diversité beaucoup plus élevé.

L'eau superficielle froide est, comme l'eau guinéenne, très riche en Ptéropodes ; Diacria quadridentata constitue l'essentiel de l'effectif, mais plusieurs autres espèces sont très abondantes (Creseis virgula, Cavolinia inflexa, Cavolinia longirostris), d'où un indice de diversité élevé - le plus élevé des quatre masses d'eau. Les Hétéropodes sont assez nombreux, avec un indice de diversité très élevé aussi.

L'eau "profonde" (eau centrale sud-atlantique + eau intermédiaire antarctique), dans la mesure où la série de récoltes étudiées ici en donnent une idée globale exacte, se caractérise par une abondance en Ptéropodes de l'ordre de celle de l'eau tropicale, avec, d'une façon générale, une raréfaction quand la profondeur augmente ; l'indice de diversité est moyen, et reflète l'existence de deux espèces très abondantes (Diacria quadridentata et Creseis virgula) suivies d'un grand nombre d'espèces peu abondantes. Les Hétéropodes sont peu abondants, avec un indice de diversité élevé.

Tableau 1. Effectifs moyens (rapportés à un trait d'un quart d'heure à 2,5 noeuds, soit à un parcours de 1160 m) des Hétéropodes et Ptéropodes dans les quatre catégories d'eau envisagées. Les espèces sont rangées par ordre d'abondance décroissante. On s'est limité aux espèces présentes à raison d'au moins un individu en moyenne par récolte.

Eau guinéenne	Eau tropicale	Eau froide	Eau profonde	Effectif moyen
Diacria quadridentata				8250,00
		!Diacria quadridentata		6510,00
		!Creseis virgula		334,00
			!Diacria quadridentata	174,20
			!Creseis virgula	174,00
	!Atlanta lesueuri			169,50
	!Creseis virgula			112,80
	!Cavolinia longirostris			100,30
		!Cavolinia inflexa		94,30
	!Cavolinia inflexa			90,40
	!Firoloida demaresti			86,60
		!Cavolinia longirostris		52,60
		!Atlanta lesueuri		48,85
Creseis acicula				40,45
	!Atlanta helicinoides			38,20
Cavolinia longirostris				35,90
		!Hyalocylix striata		35,70
Creseis virgula				16,05
	!Atlanta inclinata			15,09
		!Cavolinia uncinata		13,88
	!Protatlanta souleyeti			13,74
		!Corolla spp.		13,55
	!Hyalocylix striata			13,42
		!Protatlanta souleyeti		12,80
		!Atlanta gaudichaudi		9,06
	!Atlanta gaudichaudi			8,85
		!Diacria quadridentata		7,95
			!Cavolinia inflexa	7,69
		!Atlanta inclinata		6,17
	!Diacria quadridentata			5,61
	!Atlanta fusca			5,55
Corolla spp.				5,43
			!Hyalocylix striata	4,98

Atlanta gaudichaudi	!	!	!	!	4,90
	!	!	!	!	4,57
	!	!	!	!	4,52
Cavolinia uncinata	!	!	!	!	4,25
	!	!	!	!	4,14
Firoloida demaresti	!	!	!	!	4,06
Atlanta lesueuri	!	!	!	!	3,71
	!	!	!	!	3,49
	!	!	!	!	3,46
Cavolinia inflexa	!	!	!	!	3,08
	!	!	!	!	2,90
Atlanta inclinata	!	!	!	!	2,40
Diacria trispinosa	!	!	!	!	2,28
	!	!	!	!	2,22
Hyalocylix striata	!	!	!	!	2,17
	!	!	!	!	2,06
	!	!	!	!	1,89
	!	!	!	!	1,87
	!	!	!	!	1,68
	!	!	!	!	1,34
Cymbulia spp.	!	!	!	!	1,33
Pneumoderma atlanticum	!	!	!	!	1,33
	!	!	!	!	1,29
	!	!	!	!	1,28

Tableau 2.

		Eau guinéenne	Eau tropicale	Eau froide	Eau profonde
HETEROPODES	Effectif moyen	15,58	338,55	80,01	13,84
	Indice de diversité	2,09	1,96	2,45	2,23
PTEROPODES	Effectif moyen	8363,47	330,39	7066,65	380,86
	Indice de diversité	0,15	1,96	2,77	1,58

BIBLIOGRAPHIE

- BERRIT (G.R.) - 1964 - Campagnes 12 et 13 de l'"Ombango". Hydrologie. Cah. océanogr. C.C.O.E.C., 16, 2, pp. 151-155.
- BERRIT (G.R.), REPELIN (R.), ROSSIGNOL (M.), SOARES (G.) - 1963 - Campagne n° 14 de l'"Ombango". Hydrologie. Ibid., 15, 10, pp. 738-756.
- FRONTIER (S.) - 1965 - Le problème des Creseis. Cah. ORSTOM Océanogr., 3, 2, pp. 11-17.
- FRONTIER (S.) - 1966 - Notes morphologiques sur les Atlanta récoltées dans le plancton de Nosy Be (Madagascar). Ibid., 4, 2, pp. 131-139.
- HEDLEY (C.) - 1907 - Molluscs from eighty fathoms. Rec. Austral. Mus., 6.
- MEISENHEIMER (J.) - 1905 - Pteropoda. Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee-Exp. Valdivia, 9, 1, pp. 1-314, 9 cartes, 27 planches.
- TESCH (J.J.) - 1913 - Pteropoda. Bronn's Tierreich, Lief. 36, pp. 1-154.
- TESCH (J.J.) - 1946 - The Thecosomatous Pteropods. I. The Atlantic. Dana Report, 28, pp. 1-82, 8 pl.
- TESCH (J.J.) - 1948 - The Thecosomatous Pteropods. II. The Indo-Pacific. Ibid., 30, pp. 1-45, 3 pl.
- TESCH (J.J.) - 1949 - Heteropoda. Ibid., 34, pp. 1-55, 5 pl.
- TESCH (J.J.) - 1950 - Gymnosomata. III. Ibid., 36, pp. 1-55.
- TOKIOKA (T.) - 1961 - The structure of the operculum of the species of Atlantidae as taxonomic criterion. Pub. Seto Mar. Biol. Lab., 9, 2, pp. 266-332.