

Etude du régime alimentaire de *Cymbium glans* (Gmelin, 1791) de la Zone Economique Exclusive de la Côte d'Ivoire

[Study of the diet of *Cymbium Glans* (Gmelin, 1791) of the Exclusive Economic Zone of Côte d'Ivoire]

LOUA Diomandé¹, ADOU Coffi², KOUAKOU Fokouo Kessia Irène³, AMAN Jean-Baptiste¹, and OTCHOUMOU Atcho¹

¹Laboratoire de Biologie et Cytologie Animale, Pôle de recherche Production Animale UFR des Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

²Département des Sciences et Technologie, Université Cocody, Abidjan, 08 BP 10 Abidjan 08, Côte d'Ivoire

³Département de Biologie Animale, UFR Sciences Biologiques, Université Peleforo Gon Coulibaly de Korhogo, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The diet of *Cymbium glans*, was studied from January 2016 to January 2018. This study was made from the stomach collected monthly on the gastropod from the industrial and artisanal marine fisheries of the EEZ. All the stomach contained prey. The vacancy coefficient (Cv) is zero. The methods of corrected occurrence frequency, numerical frequency and specific abundance were used to analyze the importance of different prey. The analyzes indicate that the *Cymbium glans* feeds on phytoplankton mainly diatoms (38, 2%). Zooplankton (crustacean) occupies 4%. The proportion of zooplankton increases with the size of the individual. In addition, the diet does not change, according to the marine seasons, nor according to the size of the individuals landed.

KEYWORDS: Gastropod, stomach, frequency, prey, marine season.

RESUME: Le régime alimentaire de *Cymbium glans*, a été étudié de janvier 2016 à janvier 2018. Cette étude a été faite à partir des estomacs prélevés mensuellement sur le gastéropode provenant de la pêche industrielle et artisanale marine de la ZEE. Tous les estomacs contenaient des proies. Le coefficient de vacuité (Cv) est nul. Les méthodes de fréquence d'occurrence corrigée, de fréquence numérique et d'abondance spécifique ont été utilisées pour analyser l'importance des différentes proies. Les analyses indiquent que le *Cymbium glans* se nourrit de phytoplancton principalement de diatomées (38, 2%). Le zooplancton (crustacé) occupe 4 %. La proportion de zooplancton augmente avec la taille de l'individu. En outre, le régime alimentaire ne change, ni en fonction des saisons marines, ni en fonction de la taille des individus débarqués.

MOTS-CLEFS: Gastéropode, estomac, fréquence, proie, saison marine.

1 INTRODUCTION

Le *Cymbium glans* est un gastéropode marin de la famille des Volutidae qui vit sur le littoral africain depuis la Mauritanie jusqu'au Cameroun [1]. Ce gastéropode fait partir des pêches industrielles et artisanales dans la Zone Economique Exclusive

de la Côte d'Ivoire. Il renferme pour 100 g de matière sèche, 42 g d'humidité, 34 g de protéine, 0,8 g de lipides, 6,2 g de cendres et 15 g de glucide [2]. De ce fait, *Cymbium* ou " yeet " constitue une source de protéine importante pour la population. Les *Cymbiums* sont transformés en condiment de sauce ou vendues directement sur le marché local. Cette activité engendre des revenus considérables pour les commerçantes. Cependant, la capture de toutes les gammes de taille (immatures et adultes) pourrait menacer le stock et l'ensemble de l'écosystème. Pourtant, il n'existe pas de données scientifiques jusqu'à ce jour sur cette espèce en Côte d'Ivoire. La connaissance de l'écologie et des paramètres biologiques de ce gastéropode peut apporter une contribution dans la stratégie de conservation et de gestion durable des stocks.

Ce travail a pour objectif l'étude du régime alimentaire de ce gastéropode marin afin de comprendre la stratégie alimentaire adoptée par l'espèce dans son milieu. Ainsi, les contenus stomacaux ont été analysés en tenant compte de la taille et les saisons marines.

2 MILIEU, MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

La pêche des gastéropodes a lieu au niveau de la façade maritime encore appelée Zone Economique Exclusive (ZEE) de la Côte d'Ivoire. Cette zone de pêche (Figure 1) s'étend sur 550 km et elle se localise entre 8° et 3° de longitude ouest. Elle part du Cap des Palmes (8 ° W) à l'Ouest au cap des trois points (2°30 W) à l'Est. Les saisons marines rencontrées dans la ZEE sont de quatre types. La petite saison chaude commence de novembre à décembre et la grande saison chaude de mars à juin. La petite saison froide se déroule de janvier à février. La grande saison froide se manifeste de juillet à octobre quant à la petite saison froide de janvier à février [3].

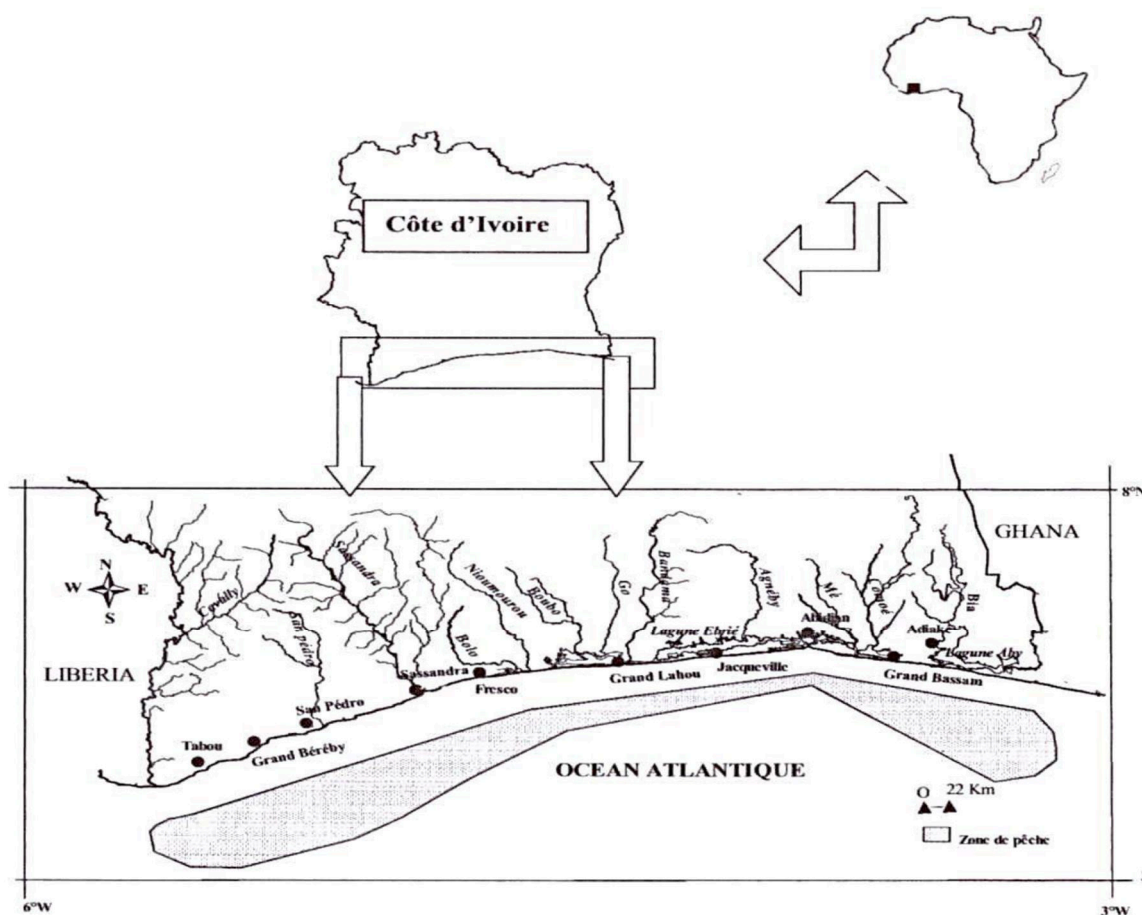


Fig. 1. Zone de pêche des gastéropodes marins de la Zone Economique Exclusive (ZEE) de la Côte d'Ivoire (partie sombre indique la zone fréquentée par les engins de pêche) [4]

2.2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

Un échantillonnage mensuel a été effectué de janvier 2016 à janvier 2018 au port de pêche d'Abidjan à partir des débarquements de la pêche industrielle et artisanale. Les engins de pêche industrielle et artisanale sont respectivement les chalutiers et les pirogues. Les spécimens ont été achetés auprès des grossistes. Au laboratoire, après dissection, les estomacs sont prélevés puis conservés dans des piluliers contenant du formol à 5%.

Chaque estomac a été vidé de son contenu dans une boîte de pétri. Un volume d'eau de 20 ml a été ajouté au contenu pour faciliter la séparation des différentes proies. Des montages entre lame et lamelle ont été effectués pour l'observation des proies planctoniques au microscope.

L'identification du phytoplancton a été réalisée à l'aide des clés d'identification de [5], [6], [7], [8], [9]. Le comptage du phytoplancton a été obtenu au microscope binoculaire en utilisant une cellule de Buker. Le Zooplancton a été identifié à l'aide des clés de [10], [11]. Le comptage du zooplancton a été fait au microscope à l'aide d'une cuve de Dolfuss. Les proies contenues dans les estomacs ont été regroupées par saison marine et par taille. Dans cette étude, le coefficient de vacuité, le pourcentage d'occurrence corrigé, le pourcentage numérique et l'abondance spécifique ont été calculés.

Le coefficient de vacuité (Cv) est le pourcentage d'estomacs vides par rapport au nombre total d'estomacs examinés. Le coefficient de vacuité se calcule selon l'équation suivante:

$$Cv = (Nv / Nt) \times 100 \text{ où } Nv = \text{nombre d'estomacs vides et } Nt = \text{Nombre total d'estomacs examinés}$$

Le Pourcentage d'occurrence corrigé (Fc) donne les informations sur les proies fréquemment consommées.

$$Fc = (Fi / \sum Fi) \times 100, \text{ où } Fi = \text{fréquence d'occurrence avec } Fi = Ne/Nt.$$

Ne désigne le pourcentage d'estomacs contenant une catégorie de proie et Nt le nombre total d'estomacs contenant au moins une proie.

Le pourcentage d'occurrence corrigé permet de classer les proies en trois catégories [12]: les proies préférentielles ($Fc > 50\%$); les proies secondaires ($10\% < Fc < 50\%$); les accidentelles ($Fc < 10\%$).

Pourcentage numérique (N) est le rapport du nombre total d'une catégorie de proies i (Ni) par le nombre total de toutes les proies (Ne). Il s'exprime selon la formule suivante.

$$N = (Ni/Nt) \times 100 \text{ où } Ni = \text{nombre total d'une catégorie de proie i d'aliment et } Ne = \text{Nombre total de toutes les proies.}$$

L'indice d'abondance spécifique (Si) est la proportion de chaque catégorie de proie uniquement dans les estomacs où elle est rencontrée [13]. La formule est la suivante

$Si = ai/ati$ avec $ai =$ abondance totale de la proie et $ati =$ abondance totale de toutes les proies seulement dans l'ensemble des estomacs contenant la proie i.

L'observation des coupes histologiques des gonades a permis de classer les gastéropodes en deux classes de taille. Les individus immatures (juvéniles) ont la taille comprise entre 5 et 9 cm et les adultes ont la taille comprise entre 9 et 26,3 cm. L'indice de [14] a permis de comparer le régime alimentaire des adultes et les juvéniles. Le régime alimentaire des individus en fonction des saisons marines a été également comparé. Cet indice se calcule selon la formule :

$$\alpha = 1 - 0,5 \left(\sum_{i=1}^n (|Pxi - Pyi|) \right)$$

$Pxi =$ proportion d'une proie consommée par un groupe ou les gastéropodes d'une saison (x); $Pyi =$ proportion d'une proie consommée par un groupe ou les individus d'une saison (y). Lorsque α est supérieur à 0.6 le régime alimentaire est significativement similaire [15]

2.3 ETHOLOGIE ALIMENTAIRE

La description des variations du régime alimentaire a été effectuée par la méthode graphique de [16], modifiée par [13]. La méthode met en relation le régime alimentaire d'une espèce donnée avec la stratégie alimentaire adoptée. Elle représente l'importance des proies, leur contribution à l'étendue de la niche trophique et leur stratégie alimentaire. Le diagramme montre l'abondance spécifique (Si) en fonction de l'occurrence corrigé (Fc). Dans cette représentation, la diagonale qui part du bas gauche vers le haut à droite caractérise l'importance de la proie qui peut être rare ou dominante. La diagonale qui part du haut à gauche jusqu'à droite en bas indique la largeur de la niche. L'axe vertical informe sur la stratégie du prédateur qui peut être

spécialiste (se nourrir d'un type ou d'une gamme de proies) ou généraliste (se nourrir d'une grande variété de proies). Le programme permettant de tracer le diagramme de Costello modifié par Amundsen est le STATISTICA 7.1 [17].

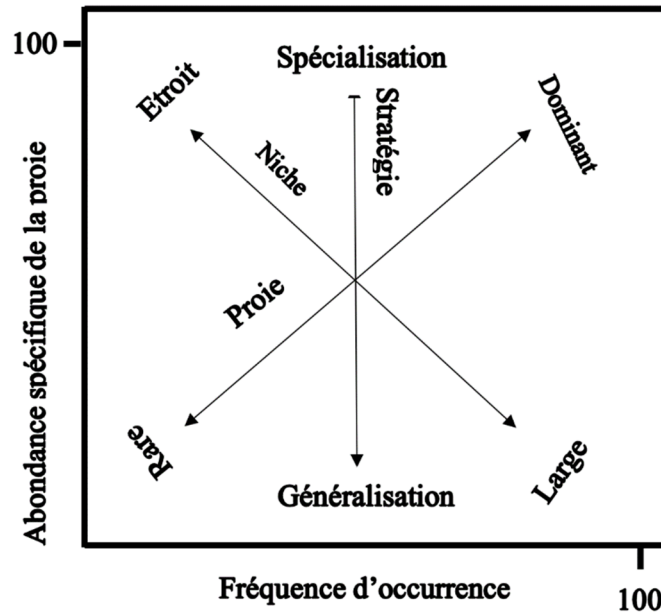


Fig. 2. Diagramme de Costello

3 RÉSULTATS

3.1 ASPECT QUALITATIF ET QUANTITATIF DU RÉGIME ALIMENTAIRE

Au total, le contenu stomacal de 305 individus de taille comprise entre 5 et 26,3 cm a été examiné. Chaque estomac contenait un bol alimentaire sous forme pâteuse. Tous les estomacs ont été considérés comme étant pleins. Le coefficient de vacuité calculé dans notre cas est égal à 0%. Le tableau I présente les différentes proies identifiées dans les estomacs des gastéropodes étudiés. Les estomacs contiennent le phytoplancton, le zooplancton, des détritits (sable), et des éléments indéterminés. Sur le plan numérique, les aliments les plus importants sont les diatomées (38,2%) avec une dominance des pennées (34,4%). Elles sont suivies par les dinoflagellés (27,4%) et des crustacés (15,6%). Sur la base de l'occurrence corrigée, les diatomées (44,2%) demeurent les proies préférées. Ensuite viennent les dinoflagellés (23,5%) et le détritits (10,6%).

3.2 STRATÉGIE ALIMENTAIRE

Le diagramme de [13] indique que le *Cymbium glans* exerce un régime spécialisé sur les diatomées (figure 2). Les proies telles que les crustacés, dinoflagellés, cyanobactéries et chlorophycées sont rares.

Tableau 1. Composition générale du régime alimentaire de *Cymbium glans* de la ZEE. Pourcentage numérique (N), pourcentage d'occurrence corrigé (Fc) et Abondance spécifique (S).

PROIES	N (%)	Fc (%)	S (%)
PHYTOPLANCTON	80,8	78,4	80,5
DIATOMEES	38,2	44,2	60,3
Centriques	3,8	3,5	8,1
<i>Chaetoceros</i>	2,4	2,3	2,7
<i>Rhizosolenia</i>	1,4	1,2	1,4
Pennés	34,4	40,7	52,2
<i>Amphora</i>	8,5	5,4	2,2
<i>Navicula</i>	23,7	33,5	48,3
<i>Nitzschia</i>	2,2	1,8	1,5
DINOFLAGELLES	27,4	23,5	18,3
<i>Amphisolenia</i>	25,2	20	12,3
<i>Dinophysis</i>	1,4	2,3	3,2
<i>Ceratium</i>	0,8	1,2	1,8
CYANOBACTERIES	6,2	3,5	6,4
<i>Oscillatoria</i>	3,7	2,3	4,1
<i>Synechococcus</i>	2,5	1,2	2,3
CHLOROPHYCEES	9,0	7,2	5,5
<i>Chorella</i>	3,2	3,6	3,3
<i>Scenedesmus</i>	1,2	1,2	1,3
<i>Ulva</i>	4,6	2,4	0,9
ZOOPLANCTON	15,6	8,9	19,3
CRUSTACES	15,6	8,9	19,3
DETRITUS	-	10,6	-
INDETERMINES	3,6	2,1	16,5

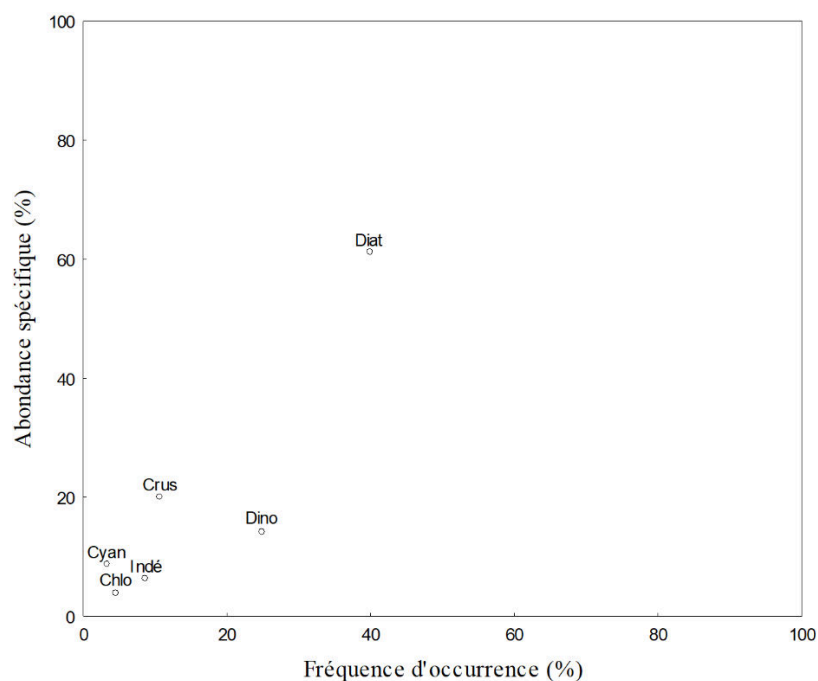


Fig. 3. Diagramme d'Amundsen et al. (1996) décrivant la stratégie alimentaire de *Cymbium glans*.

Diat : diatomées; Dno : dinoflagellés; Cyan : cyanobactéries; Chlo : chlorophycées; Crus : crustacés; indé : indéterminés

3.3 VARIATION DU RÉGIME ALIMENTAIRE EN FONCTION DE LA TAILLE

Les gastéropodes ont été regroupés en deux classes de taille:

- Les juvéniles constitués de gastéropodes de longueur comprise entre 5 et 9 cm;
- Les adultes constitués d'individus de longueur comprise entre 9 et 26,3 cm.

Toutes les proies identifiées ont été ingérées par les juvéniles et les adultes. Cependant, les pourcentages numériques calculés varient selon la taille de l'individu. Chez les juvéniles, le régime alimentaire est presque exclusivement dominé par les phytoplanctons à 84,8%. Les estomacs de ces jeunes individus sont constitués principalement de diatomées (60,3%) et de dinoflagellés (18%). Les juvéniles consomment très peu le zooplancton (crustacés 10,7%). En revanche, chez les adultes, le phytoplancton reste toujours les proies essentielles. Mais le pourcentage numérique de phytoplancton diminue (64,5%) pendant que celui de zooplancton augmente (36,4%). En effet, les individus adultes semblent ingérer plus de crustacés que les juvéniles.

Tableau 2. Comparaison du régime alimentaire des juvéniles et les adultes du *Cymbium glans* dans la ZEE de la Côte d'Ivoire de 2016 à 2017.
N: pourcentage numérique; Fc: pourcentage d'occurrence corrigé et Abondance spécifique (S)

PROIES	Juvéniles			Adultes		
	N (%)	Fc (%)	S (%)	N (%)	Fc (%)	S (%)
PHYTOPLANCTON	84,8	72,3	88,5	64,5	56,5	76,3
DIATOMEES	60,3	39,8	61,2	43,5	30,7	47,4
<i>Centriques</i>	5,0	4,6	5	3,8	3,5	9,2
<i>Chaetoceros</i>	3,4	3,3	4,2	2,4	2,3	6,8
<i>Rhizosolenia</i>	1,6	1,3	0,8	1,4	1,2	2,4
<i>Pennés</i>	55,3	35,2	56,2	34,4	27,2	38,2
<i>Amphora</i>	9,2	2,6	3,2	8,5	5,4	5,2
<i>Navicula</i>	43,5	30,8	50,6	23,6	20	30,3
<i>Nitzschia</i>	2,6	1,8	2,4	2,3	1,8	2,7
DINOFLAGELLES	18,0	24,8	14,5	27,4	20,4	19,4
<i>Amphisolenia</i>	15,5	22,3	12,3	20,2	16,3	15,7
<i>Dinophysis</i>	3,5	2,5	2,2	4,5	2,3	2,3
<i>Ceratium</i>	-	-	-	2,7	1,8	1,7
CYANOBACTERIES	3,8	3,2	8,7	6,2	3,2	5,7
<i>Oscillatoria</i>	3,8	3,2	8,7	2,7	2	3,3
<i>Synechococcus</i>	-	-	-	3,5	1,2	2,4
CHLOROPHYCEES	2,7	4,5	4,1	9,0	2,2	3,8
<i>Chorella</i>	1,2	3,1	3,4	3,2	1,6	2,3
<i>Scenedesmus</i>	-	-	-	1,2	0,2	1,2
<i>Ulva</i>	1,5	1,4	0,7	4,6	0,4	0,3
ZOOPLANCTON	10,7	10,7	20,1	32,5	39	40,4
CRUSTACES	10,7	10,7	20,1	32,5	39	40,4
DETRITUS	-	8,3	-	-	2,4	-
INDETERMINEES	4,5	8,7	6,4	3,0	2,1	2,3

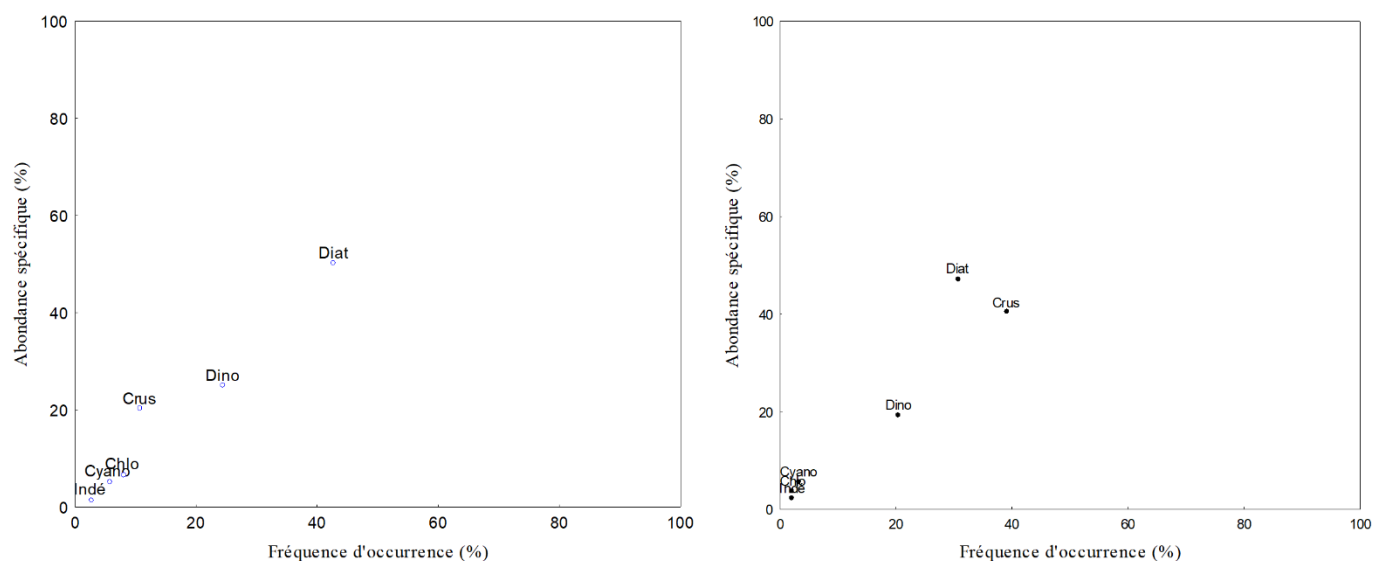


Fig. 4. Diagramme d'Amundsen et al (1996) décrivant la stratégie alimentaire de *Cymbium glans* en fonction de la taille. A: juvéniles - B: adultes

Diat : diatomées; Dno : dinoflagellés; Cyan : cyanobactéries; Chlo : chlorophycées; Crus : crustacés; Indé : indéterminés

3.4 VARIATION SAISONNIÈRE DU RÉGIME ALIMENTAIRE

L'étude de la variation saisonnière du régime alimentaire de l'espèce, montre les mêmes proies au cours des saisons chaudes et froides. En revanche les valeurs des indices diffèrent d'une saison à une autre. Concernant le pourcentage numérique, les diatomées (48,1%) sont toujours en tête des proies ingérées avec une dominance de *Navicula* (26,5%) pendant la saison froide. Le zooplancton (crustacés) occupe 25,2% des proies. L'ingestion des crustacés augmente en nombre pendant la saison froide. Au cours de la saison chaude, les diatomées et les dinoflagellés demeurent les proies les plus consommées mais avec de faibles valeurs.

Tableau 3. Composition du régime alimentaire de *Cymbium glans* en fonction des saisons marines; N: pourcentage numérique; Fc: pourcentage d'occurrence corrigé; S: abondance spécifique

PROIES	Saison froide			Saison chaude		
	N (%)	Fc (%)	S (%)	N (%)	Fc (%)	S (%)
PHYTOPLANCTON	76,5	80,5	90,3	73	80,3	78,2
DIATOMEES	48,1	42,7	50,2	37,4	44,4	41,5
Centriques	5,9	4,5	6,7	4,0	3,5	5,8
<i>Chaetoceros</i>	3,4	2,3	3,4	2,4	2,3	3,8
<i>Rhizosolenia</i>	2,5	2,2	3,3	1,6	1,2	2
Pennés	42,2	28,2	43,5	30,4	28,3	35,7
<i>Amphora</i>	11,5	5,4	9,6	7,5	5,2	11,4
<i>Navicula</i>	27,5	20	31,6	20,7	20,0	20,6
<i>Nitzschia</i>	3,2	2,8	2,3	2,2	3,1	3,7
DINOFLAGELLES	20,3	24,4	25	28,4	26,4	24,6
<i>Amphisolenia</i>	12,3	18,6	16,2	20,2	21,3	16,2
<i>Dinophysis</i>	5,3	4,0	6,5	5,2	3,1	5,2
<i>Ceratium</i>	2,7	1,8	2,3	3,0	2,0	3,2
CYANOBACTERIES	3,5	5,6	5,3	3,2	4,3	6,3
<i>Oscillatoria</i>	2,7	3,3	3,1	2,7	2,3	3,7
<i>Synechococcus</i>	0,8	2,3	2,2	0,5	2,0	2,6
CHLOROPHYCEES	4,6	7,8	6,8	4,0	5,2	4,8
<i>Chorella</i>	2,3	3,6	3,3	1,4	2,6	3,1
<i>Scenedesmus</i>	0,5	1,4	1,2	0,6	1,2	0,8
<i>Ulva</i>	1,8	2,8	2,3	2,0	1,4	0,9
ZOOPLANCTON	22,2	14,7	20,2	14,3	6,2	17,5
CRUSTACES	22,2	14,7	20,2	14,3	6,2	17,5
DETRITUS	-	2,3	-	-	7,3	-
INDETERMINEES	1,3	2,5	1,5	12,7	6,2	16,3

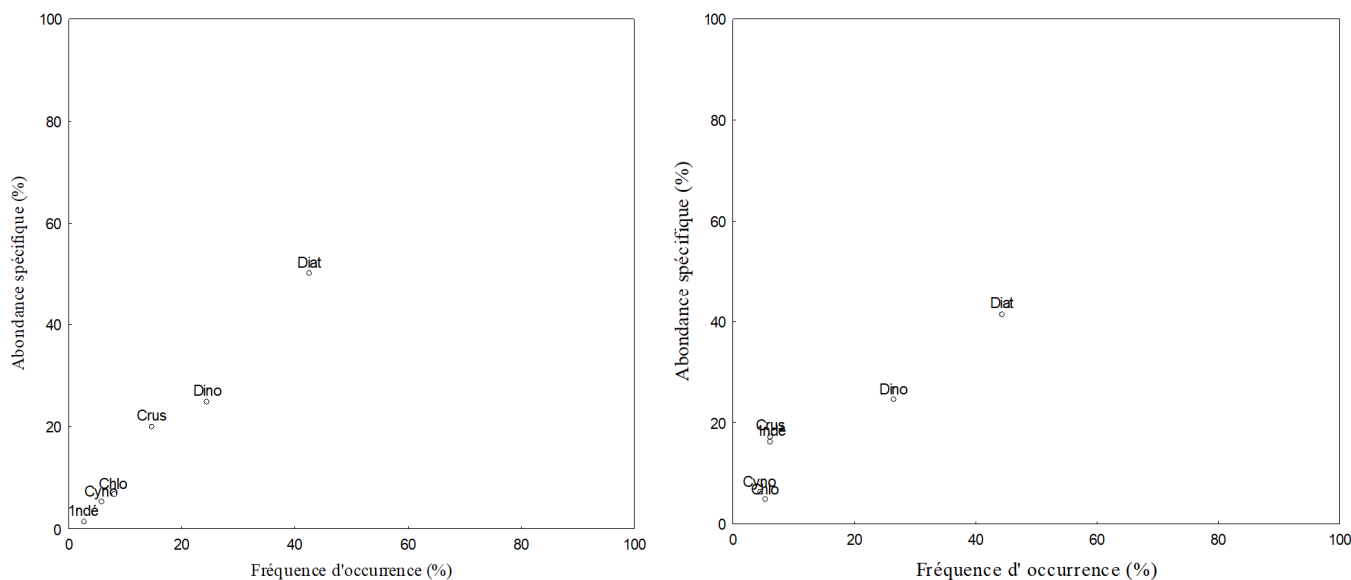


Fig. 5. Diagramme d'Amundsen et al (1996) montrant la stratégie alimentaire de *Cymbium glans* en saison froide et en saison chaude.

C: saison froide - D: saison Chaude

Diat : diatomées; Dno : dinoflagellés; Cyan : cyanobactéries; Chlo : chlorophycées; Crus : crustacés; Indé : indéterminés

4 DISCUSSION

L'étude du régime alimentaire de *Cymbium glans* a montré que les estomacs des individus contenaient toujours des proies. Le coefficient de vacuité calculé a été nul sur toute la période d'étude. Ceci montre que les individus se nourrissent de façon continue. L'analyse des contenus stomacaux des individus montre que l'espèce se nourrit de planctons, et de matières organiques inertes (détritus). Les planctons identifiés se subdivisent en deux groupes: les phytoplanctons et les zooplanctons. Le phytoplancton constitue la proie la plus ingérée par l'espèce dans la ZEE de la Côte d'Ivoire. La dominance de phytoplancton dans les estomacs serait liée à leur disponibilité dans le milieu marin. Selon [18] le phytoplancton représente une source de nourriture importante en milieu côtier.

En effet, les études menées par [19] ont montré que 30% de la production primaire océanique ont lieu en milieu côtier. Cette production dépend de la richesse des eaux en nutriment provenant des apports fluviaux et des zones d'upwelling. En Côte d'Ivoire, les eaux de ruissellements, les fleuves et les lagunes côtières participent fortement à l'enrichissement du milieu marin. Ils apportent les éléments nutritifs (phosphates nitrates et silices) arrachés aux terres défrichées. De même [20] souligne que les effets de ces apports terrigènes sont surtout considérables dans la partie du golfe ivoirien. Le phénomène d'upwelling induisant la remontée à la surface des eaux de profondeur chargé de nourriture contribue également au développement intense du phytoplancton.

La consommation de phytoplancton semble être favorisée par la présence de radula chez *Cymbium glans* tout comme *patelle vulgata* brouteur d'algue marine. Cet organe adapté au broutage d'algue permet aux gastéropodes de sélectionner une source de nourriture dominée par les phytoplanctons. Ce résultat est conforme aux travaux réalisés par [21] qui a présenté les gastéropodes comme étant les principaux brouteurs en zone intertidale. De plus [22] a montré à travers ses études que les escargots font partis des consommateurs les plus importants du phytoplancton. Par ailleurs, les diatomées sont les proies phytoplanctoniques les plus importantes avec une préférence marquée de diatomées pennés (*Navicula*, *Amphora*). Le choix des diatomées pourrait s'expliquer par leur présence dans le milieu. D'autres études menées par [23] sur le *Littorina saxatilis* et *Littorina nigrolineata* ont montré que le choix des gastéropodes est porté sur un matériel végétal plus abondant et plus digeste. Quant aux crustacés, ils sont les seules proies zooplanctoniques consommées par *cymbium glans*.

Les proies ingérées par l'espèce n'ont pas changé d'une saison à l'autre. Cependant la valeur des indices a varié en fonction des saisons. Cette variation saisonnière des indices des proies pourrait s'expliquer par le changement des conditions du milieu (température et salinité). La disponibilité des proies est fortement influencée par les changements environnementaux [24] [25] [26].

En période chaude, la baisse de la production de phytoplancton serait due à l'augmentation de la température des eaux de surface. En effet, l'upwelling est faible ou inexistant lorsque les eaux de surface sont plus chaudes que les eaux profondes [27]. Cette condition empêcherait la remontée vers la surface des nutriments indispensables à la croissance de phytoplancton.

Au cours de la saison froide, les indices alimentaires des proies sont importants en raison de l'abondance de phytoplancton dans les estomacs. Cette période est caractérisée par un refroidissement qui assure la fertilisation des eaux de surfaces. Elle est marquée par les phénomènes d'upwellings qui permettent aux nutriments profonds d'arriver en surface. Le phytoplancton profite des conditions favorables de nourriture et de température pour se développer au profit des gastéropodes marins.

Le diagramme de [13] montre que les *Cymbium glans* ont un régime spécialisé sur les diatomées en toutes saisons. Cela se traduit par les valeurs élevées de leur abondance spécifique et de leur fréquence d'occurrence. Les autres proies sont rarement observées. La niche écologique de cette espèce est restreinte. L'indice de Schoener calculé ($\alpha = 0,78$) est supérieur à 0,6. Ceci montre une similarité alimentaire entre les différentes saisons marines.

Chez l'espèce, les jeunes possèdent tous les organes des adultes. Les résultats ont montré que les individus de taille inférieure à 9 cm consomment principalement le phytoplancton (diatomées, dinoflagellés). Quant aux individus adultes, ils ont un régime spécialisé sur les diatomées et les crustacés. Au fur et à mesure que la taille augmente, le *Cymbium glans* préfère les crustacés.

5 CONCLUSION

Le régime alimentaire du *Cymbium glans* est basé sur le phytoplancton. Il consomme les proies telles que les diatomées, dinoflagellés, cyanobactérie et chlorophycées et une faible consommation de proies animales telles que les crustacés. Ce régime alimentaire subit quelque fluctuation en fonction des saisons marines et de la taille. Les adultes ont un régime alimentaire un peu plus carnivore que les juvéniles. Les estomacs des individus étaient pleins en toutes saisons marines. Mais les saisons froides ont été les saisons idéales à une bonne alimentation.

REFERENCES

- [1] Marche-marchad L. Rosso L. C., 1978. Les Cymbium du Sénégal (Gasteropoda, Volutidae). Notes africaines 160 : 85-98.
- [2] Diouf N. S., 1987. Les techniques artisanales de traitement et conservation du poisson au Sénégal, au Ghana, au Bénin et au Cameroun. Doc. Sei. 1. T.A., 119 p.
- [3] Pezennec O et Bard F. X., 1992. Importance économique de la petite saison d'upwelling ivoiro-ghanéenne et changements dans la pêcherie de *Sardinella aurita*. *Aquatic Living Resources*, 5 : 249-259.
- [4] Kouassi K. D., N'da K. et Soro Y. 2010. Fréquence de taille et relation taille poids des mérour (*Epinephelias*) de la pecherie artisale maritime ivoirienne. *Interntional journal of Biological and Chemical Sciences*, 4 (3) : 757-769.
- [5] Compère P., 1975. Algues de la région du lac Tchad. IV. Diatomophycées. Cahier de l'ORSTOM, Serie hydrobiologie, 9 (4): 203-290.
- [6] Van Derwerff A. et Huls H., 1976. Diatomeeën flora van Nederland (diatom flora of the Netherlands) Otto Koeltz Science Publishers, 142 p.
- [7] Rumeau A. et Coste M., 1988. Initiation à la systématique des Diatomées d'eau douce. Bulletin Français de Pêche et de Pisciculture, 309 : 1- 69.
- [8] Komàrek J. et Anagnostidis K., 1998. Cyanoprokaryota - 1. Teil: Oscillatoriales. In : Ettlh., Gärtner. G., Heying. H. & Mollenhauer. D. (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1, Gustav Fisher, Jena / Stuttgart / Lübeck, 548 p.
- [9] Krammer K. et Lange-Bertalot H., 2000. Bacillariophyceae – 1 Teil : Naviculaceae. 331p
- [10] Pourriot R, 1980. Les rotifères. In : Flore et faune aquatiques de l'Afrique Sahélo- Soudanienne ; Durant, J.R. et Levêque, C., (Eds) ORSTOM, Paris, 210-244.
- [11] Pourriot R. Capblancq J. Champ P. et Meyer J. A., 1982. Ecologie du plancton des eaux continentales. Masson Paris 16, 198 p.
- [12] Gning - cissé, N., 2008. Ecologie tropique des juvéniles de quatre espèces de poissons dans l'estuaire inverse du Sine – Saloum (Sénégal) : Influence des conditions de salinité contrastées. Thèse de Doctorat, Université Montpellier II, 170 p.
- [13] Amundsen P. A., Gabler H. M. et Staldvik F. J., 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data-Modification of the Costello (1990) method. *Journal of Fish Biology*, 48 : 607-614.
- [14] Schoener T. W., 1970. Non-synchronous spatial of lizard in patchy habits. *Ecology*, 51: 408 – 418.
- [15] Wallace R. K., 1981. An assesement of diet overlap indexes. *Transactions of American Fisheries Society*, 110 : 72-76.
- [16] Costillo M. J., 1990. Predator feeding strategy and prey importance: A new graphical analysis. *Journal of Fish Biology*.36, 261-263.
- [17] Stat-Soft France, 2006. STATISTICA (logiciel d' analyse de données), version 7.1 www.sstatsoft.fr.
- [18] Riera, P., 2007. Trophic subsidies of *Crassostrea gigas*, *Mytilus edulis* and *Crepidula fornicata* in the Bay of Mont Saint Michel (France): A $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ investigation. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 72 : 33-41.
- [19] Rouis-Zargouni. I., 2010. Evolution paleoclimatique et paleohydrologique de la mediterrannée occidentale au cours des derniers 30 000 ans: contribution des dnokystes et des foraminifres planctoniques, 226 p.
- [20] Gauthier Schaal. 2009. Structure et fonctionnement des réseaux trophiques associés aux écosystèmes littoraux rocheux en situation écologiques contrastées: approches isotopiques et biochimiques combinées. *Ecosystèmes*, 196 p.
- [21] 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*, 1 | (4) : +687*431-454.
- [22] Steinman A. D., 1996. Effects of grazers on freshwater benthic algae. In: Stevenson, R.J., Bothwell, M.L., Lowe, R.L. (Eds.), *Algal Ecology*. Academic Press, San Diego, CA, 341-373.
- [23] Sacchi C.F., Ambrogi A.O. et Voltolina D., 1991. Recherche sur le spectre trophique comparé de *Littorina saxtilis* (Olivi) et de *L. nigrolineata* (Gray) (Gastropoda, prosobranchia) sur la grève de Roscoff. II. Cas de populations *Cahiers de Biologie Marine*: 83-90.
- [24] Padisák J., Borics G., Grigorszky I. et Soróczki-Pinter E., 2006. Use of phytoplankton assemblages for monitoring ecological status of lakes within the Water Framework Directive the assemblage index. *Hydrobiologia*, 553 (1):1-14.
- [25] Salsamo N., Morabito G., Buzzi F., Garibaldi L., Simona M. et Mosello R., 2006. Phytoplankton as an indicator of the water quality of the deep lakes south of the Alps. *Hydrobiologia*, 563: 167-187.
- [26] Anneville O., Kaiblinger C., Tadolilé R.D., Druart J.C. et Dokulil M.T. 2008. Contribution of Long-Term Monitoring to the European Water Framework Directive Implementation. Proceedings of Taal 2007: The 12th World Lake Conference. Sengupta, M. et Dalwani, R. (eds), 1122-1131.p
- [27] Marche-Marchad, 1975. Recherches sur la biologie des volutidae du genre ouest africain. *Cymbium* (Gastéropoda, Prosobranchia). Thèse Doc. Sei. Nat. Univer. Pierre et Marie Curie Paris, (6): 229 p.