



HAL
open science

**ÉTHOLOGIE ALIMENTAIRE DE CITHARUS
LINGUATULA ET DICOLOGOGLOSSA CUNEATA
SUR LES CÔTES ATLANTIQUES DU MAROC**
Feeding ethology of *Citharus linguatula* and
Dicologoglossa cuneata of the Moroccan Atlantic area

D. Belghyti, P. Aguesse, C. Gabrion

► **To cite this version:**

D. Belghyti, P. Aguesse, C. Gabrion. ÉTHOLOGIE ALIMENTAIRE DE CITHARUS LINGUATULA ET DICOLOGOGLOSSA CUNEATA SUR LES CÔTES ATLANTIQUES DU MAROC Feeding ethology of *Citharus linguatula* and *Dicologoglossa cuneata* of the Moroccan Atlantic area. *Vie et Milieu / Life & Environment*, 1993, pp.95-108. hal-03045747

HAL Id: hal-03045747

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03045747v1>

Submitted on 8 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ÉTHOLOGIE ALIMENTAIRE DE *CITHARUS LINGUATULA* ET *DICOLOGOGLOSSA CUNEATA* SUR LES CÔTES ATLANTIQUES DU MAROC

*Feeding ethology of Citharus linguatula and Dicologoglossa cuneata
of the Moroccan Atlantic area*

D. BELGHYTI⁽¹⁾, P. AGUESSE⁽¹⁾, et C. GABRION⁽²⁾

⁽¹⁾ Laboratoire de Zoologie et Biologie Générale, Faculté des Sciences, Université Mohammed V, Rabat, Maroc

⁽²⁾ Laboratoire de Parasitologie comparée, URA 698 CNRS, Université Montpellier II, Case 105, Place E. Bataillon, 35095 Montpellier Cédex, France

POISSONS *CITHARUS*
POISSONS *LINGUATULA*
DICOLOGOGLOSSA CUNEATA
ATLANTIQUE MAROCAIN
SPECTRE DE PROIES
ÉTHOLOGIE ALIMENTAIRE
COEXISTENCE

RÉSUMÉ – Deux espèces de Pleuronectiformes, *Citharus linguatula* (Scophthalmidae) et *Dicologoglossa cuneata* (Soleidae) ont été récoltées sur le littoral atlantique marocain. Les contenus stomacaux sont analysés en termes d'abondance, de fréquence et de taille des proies. Le régime alimentaire de *C. linguatula* est composé essentiellement de proies pélagiques et necto-benthiques (Mysidacés, Euphausiacés, Crevettes, Céphalopodes et Poissons), alors que celui de *D. cuneata* comprend des proies benthiques endogées fouisseuses ou appartenant à l'épifaune. Le comportement benthique de *D. cuneata* est à l'origine du caractère eurypage du régime alimentaire. La nature et la taille des proies sont fonction de la taille des Poissons. Contrairement à *C. linguatula*, chez *D. cuneata*, la phase d'immaturité sexuelle n'apparaît pas comme une période de forte activité trophique. *C. linguatula* manifeste en outre une faible activité alimentaire pendant la période de frai (hiver et printemps), alors que chez *D. cuneata*, les modifications saisonnières du régime alimentaire se limitent à des variations dans l'importance relative des proies. Chez cette dernière, quelle que soit la saison, les Amphipodes constituent les proies les plus abondantes. Les deux espèces qui n'utilisent pour se nourrir qu'une partie des organismes présents dans le milieu manifestent une importante divergence dans la nature des proies et les stratégies de recherche de la nourriture. Ces caractéristiques étho-écologiques en font d'excellents traceurs naturels des peuplements littoraux. Enfin, l'étude des contenus stomacaux de *C. linguatula* et *D. cuneata* se révèle précieuse dans la recherche des cycles biologiques de deux espèces de parasites : *Bothriocephalus andresi* (Cestoda) et *Acanthocephaloides propinquus* (Acanthocephala) retrouvés respectivement dans l'intestin de ces deux espèces de Poissons.

FISHES *CITHARUS*
FISHES *LINGUATULA*
DICOLOGOGLOSSA CUNEATA
MOROCCAN ATLANTIC AREA
PREY SPECTRUM
FEEDING ETHOLOGY
SPECIES COEXISTENCE

ABSTRACT – Two species of flatfish, *Citharus linguatula* (Scophthalmidae) and *Dicologoglossa cuneata* (Soleidae), were fished off the Moroccan Atlantic coast. Their stomach contents were analysed in terms of the abundance and size distribution of prey organisms. The diet of *C. linguatula* is composed mainly of pelagic and necto-benthic prey (mysids, euphausiids, prawns, cephalopods and fish), whereas that of *D. cuneata* includes burrowing infaunal species as well as epifaunal species. The benthic nature of *D. cuneata* accounts for this varied diet. The type and size of the prey organisms are related to the size of the fish. In contrast to *C. linguatula*, the period of sexual immaturity of *D. cuneata* would not appear to be associated with an important feeding activity. *C. linguatula* otherwise manifests a decreased feeding activity during the spawning period (winter and spring), whereas for *D. cuneata*, variations in feeding activity are limited to variations in the relative abundance of prey species. Irrespective of the season, amphipods are the most abundant prey organisms. Studies on the stomach contents appear most valuable in the researches on the life cycle of two parasite species : *Bothriocephalus andresi* (Cestoda) and *Acanthocephaloides propinquus* (Acanthocephala) respectively from *C. linguatula* and *D. cuneata*. These two species, that feed on only a limited number of prey species in their environment, demonstrate a large divergence in the nature of their diet and in their foraging strategies. They constitute excellent natural markers of littoral populations.

INTRODUCTION

La forte productivité et la diversité des peuplements benthiques de la côte atlantique marocaine (Maurin, 1968) liées aux caractéristiques climatiques et hydrogéologiques confèrent à cette zone un caractère exceptionnel. En outre, de par sa situation géographique, le littoral atlantique marocain permet la liaison entre les mers boréales d'une part, la Méditerranée et l'Atlantique tropical d'autre part.

Cependant, à l'exception des travaux réalisés sur différentes espèces pélagiques (Belveze, 1984), les études consacrées aux peuplements ichthyiques du littoral atlantique marocain, en relation avec l'environnement sont inexistantes.

Le peuplement de Poissons Pleuronectiformes dans cette zone se caractérise par la coexistence (d'espèces tempérées chaudes et boréo-tempérées (Bianchi, 1984). Deux espèces, l'une, *Citharus linguatula* Linnaeus, 1758 (le Cithare), boreo-tempérée, l'autre tropicale, le Cétheau (*Dicologoglossus cuneata* Moreau, 1881), ont retenu notre attention dans le cadre de recherches sur les stratégies adaptatives des populations à leur environnement. La première est présente sur le littoral atlantique du Portugal à l'Angola, ainsi que sur les deux rives de la Méditerranée alors que la seconde présente en Atlantique du Cap de Bonne espérance au Golfe de Gascogne (Lagardère, 1982) ne s'observe en Méditerranée que sur le littoral africain (Sorbe, 1979)

Dans cette perspective, nous avons entrepris l'étude de l'évolution du régime alimentaire de ces deux espèces en fonction du sexe, de l'âge et des saisons, ainsi que l'incidence de la reproduction et des migrations sur la nature et l'importance relative des proies.

En outre, l'identification des proies consommées par chacune de ces deux espèces de même niveau trophique nous a paru de nature à nous éclairer sur leur comportement trophique, ainsi que sur leur coexistence.

Chez *D. cuneata*, la confrontation des espèces consommées sur le littoral atlantique marocain avec celles entrant dans le régime alimentaire du Cétheau dans d'autres aires géographiques (Forest, 1974, 1975, Lagardère, 1975 et 1982; Sorbe, 1972, 1979 et 1981) a été envisagée.

Enfin, sur le littoral atlantique marocain, *C. linguatula* et *D. cuneata* sont respectivement infestés par deux espèces de parasites intestinaux: *Boithriocephalus andresi* Porta, 1911 (Cestoda, Pseudophyllidea) et *Acanthocephaloides propinquus* Dujardin, 1845 (Palaeoacanthocephala) (Belghyti *et al.*). L'étude du régime alimentaire des deux Pleuronectes apparaît de nature à identifier les es-

pèces susceptibles d'héberger les formes larvaires des parasites.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Techniques d'études des Poissons

Un échantillonnage systématique des deux espèces a été effectué à partir des débarquements commerciaux au port de Casablanca à raison de 3 échantillons par mois.

Les techniques d'études concernant la croissance et la reproduction (longueurs totale et standard, poids plein et éviscéré, sexe, poids des gonades) sont développées dans un travail relatif à ces aspects de la biologie de ces deux espèces (Belghyti, 1990). Les Poissons ont été regroupés par classe d'âge à partir de la détermination directe de l'âge par otolithométrie et de l'établissement de courbes de croissance linéaires (Belghyti, 1990). Les équations de croissance linéaire ont été établies d'après l'équation de Von Bertalanffy (1938) :

$$L_{ST} = L_{ST}^{00} (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

dans laquelle L_{ST}^{00} représente la longueur standard asymptotique du Poisson, K le coefficient spécifique de croissance et $t_0 = t + 1/K L_m$.

Techniques d'études du régime alimentaire

Pour *C. linguatula* le régime alimentaire a été étudié à partir des contenus stomacaux. Pour *D. cuneata*, l'estomac étant mal individualisé, le tube digestif entier (estomac et intestin) a été prélevé. Les estomacs et tubes digestifs ont été conservés dans du formol à 5 % pour examens ultérieurs.

Dans ce travail, nous avons utilisé des méthodes qualitatives et quantitatives.

Méthodes qualitatives

Les proies sont triées, dénombrées et déterminées sous loupe binoculaire à un niveau taxonomique allant de la classe à l'espèce selon leur état de conservation. Dans la plupart des cas nous avons eu recours à des spécialistes pour vérifier nos déterminations. Les individus trop digérés ont été classés dans la rubrique « Indéterminé ».

Pour certains groupes zoologiques dont le dénombrement a été rendu difficile du fait de la fragmentation, une partie caractéristique du corps a été utilisée pour leur identification (céphalothorax pour les Natantia, Euphausiacés et Mysidacés; tête ou complexe urosome-telson pour les Amphi-

podés; disques pour les Ophiurides; acron pour les Annélides).

Après détermination et comptage, les proies en bon état ont été pesées au 1/100 de gramme après dessiccation dans une étuve, à 60°C, jusqu'à stabilisation du poids (6 à 30 h). Les individus de petite taille (Mysidacés, Euphausiacés, Cumacés et Amphipodes) ont été regroupés par lots de 10 individus, afin d'estimer leur poids. Les coquilles, os et pièces cartilagineuses ou chitineuses ont été inclus dans la pesée, ces débris intervenant dans l'alimentation par la réplétion qu'ils provoquent, ainsi que par leur action mécanique sur les autres constituants du bol alimentaire.

Méthodes quantitatives

Plusieurs indices ont été utilisés :

- La fréquence numérique (Cn) : pourcentage du nombre total d'individus d'une même espèce (ni) sur le nombre total d'individus de toutes les proies (Np).

- La fréquence d'occurrence des proies (Todd, 1907) établie à partir de l'indice $F = ni / Ep$ dans lequel «ni» est le nombre d'estomacs contenant la proie «i» et «Ep» le nombre d'estomacs pleins, modifiée en remplaçant la fréquence d'occurrence F par une valeur corrigée Fc puisque $\Sigma F > 100$ (Rosecchi et Nouaze, 1987). L'indice devient : $Fc = 100 F/\Sigma F$

- La fréquence pondérale qui tient compte du poids des proies ingérées. Le poids sec, plus fiable et plus régulier, a été utilisé de préférence au poids humide (Windell, 1971). L'indice utilisé (Cp) est le pourcentage du poids de la proie «Pi» rapporté au poids total des diverses proies «P» ($P = \Sigma Pi$).

D'autres indices ont été utilisés selon Hureau (1966) et Geistdoerfer (1975) : le coefficient de vacuité (C.V.), l'indice de réplétion (Ir), le nombre moyen de proies par estomac plein, le poids moyen des proies ingérées par Poisson et le poids moyen des proies par estomac.

Parmi les indices utilisés par Rosecchi et Nouaze (1987), nous avons retenu l'indice d'importance relative des proies (RI) qui a l'avantage de prendre en considération à la fois le nombre, le poids et l'occurrence de chaque proie (George et Hardley, 1979).

$$RI_i = 100 \frac{AI_i}{\Sigma AI_i}$$

où $AI_i = F + Cn + Cp$

La valeur indicienne de chaque proie est exprimée en pourcentage de la somme des valeurs indicieuses de toutes les catégories de proies, ce qui permet de rapporter tous les indices à une même échelle et facilite les comparaisons inter et intraspécifiques. Une fois cette transformation effectuée, les indices sont placés par ordre de rang

décroissant. En partant de la proie 1, les indices des proies sont additionnés pour obtenir le classement suivant :

- les proies préférentielles représentent 50 % de l'indice cumulé
- les proies secondaires 25 %
- les proies complémentaires 15 %
- les proies accessoires ou accidentelles moins de 1 %.

RÉSULTATS

Analyse globale du régime alimentaire

Citharus linguatula (Fig. 1)

Les estomacs proviennent de 1 351 Poissons mesurant entre 30 et 260 mm de longueur totale pêchés entre février 1988 et mai 1989. La valeur annuelle relativement faible du coefficient de vacuité (26 %) traduit une forte intensité moyenne d'alimentation. Pour l'essentiel, les proies consommées appartiennent à 3 classes d'animaux : Crustacés, Poissons et Céphalopodes représentant 39 espèces réparties en 22 familles (Tabl. I). La classe des Crustacés montre une grande diversité taxonomique (16 familles et 29 espèces). Les espèces les plus représentées sont *Leptomysis gracilis*, *Processa nouveli*, *Alpheus glaber*, *Nyctiphanes couchii*, *Philocheras bispinosus*. Les autres espèces sont moins fréquentes. Les Poissons sont représentés par 5 espèces appartenant à deux familles : les Gobiidae et les Cepolidae. Les espèces *Lesueurigobius sanzoi*, *L. friesii* et *Cepola macrophthalma* sont les plus fréquentes. Les Céphalopodes sont surtout représentés par *Alloteuthis subulata* et *Todarodes sagittatus*.

Tabl. I. — Liste des proies de *Citharus linguatula* (par ordre d'importance).

List of the prey species of *Citharus linguatula*.

CRUSTACÉS

MYSIDACES

Mysidacés

Leptomysis gracilis G.O. Sars, 1864
Schistomysis ornata (G.O. Sars, 1864)
Anchialina agilis (G.O. Sars, 1877)
Gastrosaccus lobatus (Nouvel, 1950)
Gastrosaccus sanctus (Nouvel, 1950)
Siriella norvegica G.O. Sars, 1869
Mysideis parva (Sars, 1869)
 Indéterminés

Lophogastridés *Lophogaster typicus* M. Sars, 1857

NATANTIA

Crangonidés

Philocheras bispinosus (Haillstone, 1835)

Processidés

Processa nouveli Adhub et Williamson, 1975

	<i>Processa canaliculata</i> Leach, 1835
	<i>Processa parva</i> Holthuis, 1951
	<i>Processa</i> sp.
Alpheidés	<i>Alpheus glaber</i> (Olivi, 1792)
	<i>Athanas nithescens</i> (Leach, 1814)
	<i>Athanas grimaldii</i>
Pandalidés	<i>Chlorotocus crassicornis</i> (Costa, 1871)
	<i>Plesionika heterocarpus</i> (Costa, 1871)
Palaemonidés	<i>Palaemon elegans</i> Rathke, 1837
	<i>Periclemenes scriptus</i> (Risso, 1822)
Pasiphaeidés	<i>Pasiphaea sivado</i> (Risso, 1816)
Hippolytidés	<i>Thorulus cranchii</i> (Leach, 1817)
Penaeidés	<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)
	<i>Solenocera membranacea</i> (Risso, 1816)
	Indéterminé
EUPHAUSIACÉS	
Euphausiidés	<i>Nyctiphanes couchii</i> Bell, 1853
STOMATOPODES	
Squillidés	<i>Squilla mantis</i> (Linnaeus, 1758)
REPTANTIA	
Homaridés	<i>Nephrops norvegicus</i> (Linnaeus, 1758)
Brachyours	Indéterminés
AMPHIPODES	
Ampeliscidés	<i>Ampelisca brevicornis</i> (Costa, 1853)
ISOPODES	
Cymothoidés	<i>Cymothoe</i> sp.
MOLLUSQUES	
CÉPHALOPODES	
Loliginidés	<i>Alloteuthis subulata</i> (Lamarck, 1798)
	<i>Loligo vulgaris</i> Lamarck, 1798
Sepiidés	<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)
Ommastrephidés	<i>Todarodes sagittatus</i> (Linnaeus, 1758)
Octopodidés	<i>Octopus</i> sp.
POISSONS	
OSTEICHTIENS	
Gobiidés	<i>Lesueurigobius sanzoi</i> De Buen, 1918
	<i>Lesueurigobius friesii</i> Malm, 1874
	<i>Crystallogobius lineearis</i> Diiben 1845
	<i>Aphia minuta</i> Risso, 1810
Cepolidés	<i>Cepola macrophthalma</i> (L., 1758)
	Indéterminés

Les différentes espèces de proies totalisent 13 662 individus. Le nombre moyen de proies par estomac plein ($N_m = 14$) est élevé : les proies sont en général de petite taille pour ce Poisson de taille moyenne ($L_{Tmax} = 255$ mm) et sont ingérées souvent en grand nombre (226 Mysidacés dans l'estomac d'une femelle de 210 mm). Le poids moyen sec des proies par estomac plein est de l'ordre de 58 mg.

Les Mysidacés (RI = 55,13 %), proies préférentielles, sont les plus fréquentes (Fc = 57 %) et les

plus abondantes (Cn = 90,75 %); les Poissons (RI = 25,14 %), proies secondaires, moins fréquents (Fc = 15,32 %) et moins abondants (Cn = 1,63) que les Mysidacés sont cependant dominants d'un point de vue pondéral (Cp = 58,44 %).

Les Crevettes Natantia, les Céphalopodes et les Euphausiacés (RI = 18 %) sont des proies complémentaires. Ces proies plus fréquentes (Fc = 18 %) et plus abondantes (Cn = 5 %) que les Poissons sont moins importantes d'un point de vue pondéral (Cp = 23 %).

Le reste des proies (Stomatopodes, Amphipodes, Isopodes, Crabes et Langoustes) sont des proies accessoires ou accidentelles; leur contribution à l'alimentation de *C. linguatula* est négligeable.

Dicologlossa cuneata

La liste faunistique des proies consommées a été établie à partir de la nourriture retrouvée dans 554 tubes digestifs sur les 636 prélevés chez les Poissons pêchés entre février 1988 et mars 1989. Les Poissons étudiés mesuraient entre 110 et 275 mm.

Les proies appartiennent à 6 classes : Crustacés, Annélides, Mollusques, Echinodermes, Foraminifères et Poissons et se répartissent en 42 familles et 55 espèces (Tabl. II). La classe des Crustacés (31 familles et 38 espèces) montre une grande diversité taxonomique. Parmi les espèces les plus représentées se trouvent *Ampelisca brevicornis*, *A. diadema*, *Podocerus variegatus*, *Lembos* sp., *Phtisica marina*, *Philocheras bispinosus*, *Processa canaliculata*, *Carcinus maenas*, *Apseudes latreilli* et *Iphinoe trispinosa*. Les Amphipodes à eux seuls sont représentés par 16 espèces.

Les Annélides sont surtout représentés par des Polychètes errantes, Nereidae et Eunicidae. Du fait de leur fragilité, les déterminations n'ont pu être poussées jusqu'à l'espèce.

Les Mollusques consommés sont surtout des espèces côtières comme *Pharus legumen* et *Cylichna cylindracea*.

Sur les 636 tubes digestifs examinés, 82 étaient totalement dépourvus de nourriture, ce qui correspond à un coefficient de vacuité moyen de 12,89 %. Cette valeur annuelle assez faible est synonyme d'une forte activité alimentaire.

Au total, 6 077 proies ont été recensées, le nombre moyen de proies par estomac plein ($N_m = 11$) compense leur petite taille.

Une hiérarchisation des proies en fonction de leur importance relative (RI %) pour les deux sexes, nous a permis de constater que :

Les Amphipodes (RI = 44 %) présents dans presque tous les estomacs contenant de la nourriture (F = 94,6 %) sont aussi les proies les plus

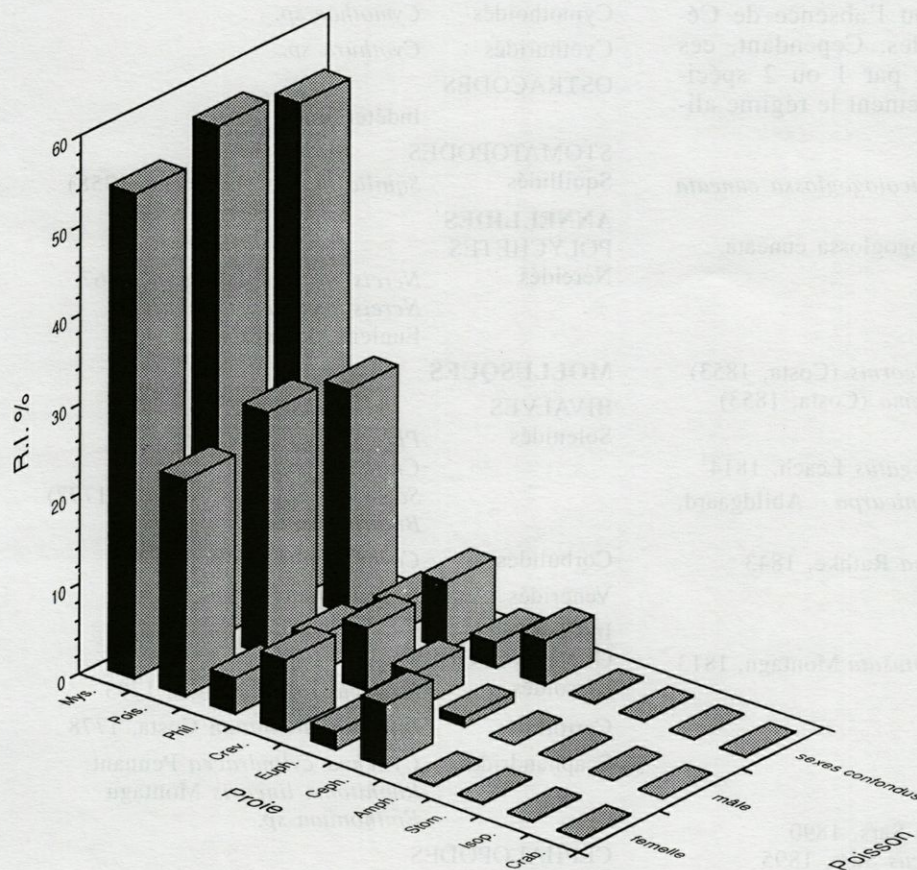


Fig. 1. - Analyse globale du régime alimentaire de *Citharus linguatula*.

Global analysis of the diet of *Citharus linguatula* from the relative importance of the prey.

Amph.: Amphipodes, Ceph.: Céphalopodes, Crab.: Crabes., Crev.: Crevettes, Euph.: Euphausiacés, Isop.: Isopodes, Mys.: Mysidasés, Phil.: *Philocheirus sp.*, Pois.: Poissons, Stom.: Stomatopodes.

nombreuses (Cn = 67,9 %) et constituent des proies préférentielles pour *D. cuneata*.

Les Annélides (RI = 22,63 %) et les Crevettes *Natantia* (RI = 15,6) moins fréquents et moins abondants, mais généralement plus grands que les Amphipodes sont des proies secondaires.

Les Mollusques (Bivalves et Gastéropodes), Tanaidacés, Brachyours, Cumacés, Mysidacés et Ophiurides sont des proies complémentaires, alors que les Isopodes, Poissons, Ostracodes, Mollusques Céphalopodes et Stomatopodes ne sont que des proies accessoires.

Le poids des Foraminifères, proies de très petite taille toujours associées à des sables, n'a pu être établi. Cependant, d'après leur fréquence d'occurrence, ceux-ci constituent des proies accessoires pour les deux sexes.

Variation du régime alimentaire en fonction du sexe

C. linguatula (Fig. 1)

Bien que les 3 classes de proies, Crustacés, Poissons et Céphalopodes se retrouvent dans le régime alimentaire des deux sexes, des différences apparaissent à un niveau taxonomique inférieur (famille ou espèce). La richesse spécifique ou plu-

tôt taxonomique du contenu stomacal est relativement plus élevée chez les femelles : 36 espèces réparties en 18 familles chez les mâles, contre 22 familles et 39 espèces chez les femelles (Tabl. I). En terme de présence-absence, on peut remarquer que les Stomatopodes, Isopodes et Reptantia (Crabes et Langoustes) sont spécifiques du régime alimentaire des femelles.

Sur le plan quantitatif, 4 767 proies ont été recensées dans les contenus stomacaux de 393 mâles contre 8 895 chez 606 femelles. Le nombre moyen de proies par estomac plein est aussi légèrement supérieur chez les femelles (Nm = 15 chez les femelles contre 13 pour les mâles).

Malgré la valeur plus élevée du coefficient de vacuité annuel moyen chez les mâles 28 % contre 24 % chez les femelles, l'intensité d'alimentation n'est pas significativement différente au seuil de 5 % ($\chi^2_{\text{obs}} = 2,38 < \chi^2_{0,95} = 3,84$). Dans les deux sexes, il s'agit d'une forte intensité alimentaire.

D. cuneata

6 groupes de proies ont été recensés chez les femelles : Crustacés, Mollusques, Annélides, Echinodermes, Poissons et Foraminifères. Ces proies sont réparties en 42 familles et 55 espèces (Tabl. II) chez les femelles, contre 53 espèces appartenant à 40 familles chez les mâles. La diffé-

rence porte sur la présence ou l'absence de Céphalopodes et de Stomatopodes. Cependant, ces proies représentées seulement par 1 ou 2 spécimens ne modifient pas sensiblement le régime alimentaire des femelles.

Tabl. II. – Liste des proies de *Dicologlossa cuneata* (par ordre d'importance).

List of the prey species of *Dicologlossa cuneata*.

CRUSTACÉS

AMPHIPODES

Gammariens

Ampeliscidés *Ampelisca brevicornis* (Costa, 1853)
Ampelisca diadema (Costa, 1853)

Aoridés *Lembos* sp.

Podoceridés *Podocerus variegatus* Leach, 1814

Leucotoidés *Leucothoe spinicarpa* Abildgaard, 1781

Acanthozomidés *Iphimedia obsesa* Rathke, 1843

Lysianassidés *Lysianassa* sp.

Calliopiidés *Apherusa* sp.

Gammaridés *Abludomelita obtusata* Montagu, 1813

Oediceridés Indéterminés

Stenothoidés *Stenothoe* sp.

Corophiidés Indéterminés

Phoxocephalidés Indéterminés

Caprellidés *Phtisica marina* Sars, 1890
Pariambus typicus Sars, 1895
Hyperiidés *Hyperia galba* Sars, 1895

NATANTIA

Alpheidés *Alpheus glaber* Olivi, 1792
Athanas nitexens Leach, 1814

Crangonidés *Philocheras bispinosus* Hailstone, 1835
Philocheras trispinosus Hailstone, 1835
Philocheras sculptus (Bell, 1847)
Philocheras sculptus (Bell, 1847)
Pontocaris lacazei (Gourret, 1887)

Processidés *Processa canaliculata* Leach, 1815
Processa sp.

Gnathophyllidés *Gnathophyllum elegans* (Risso, 1816)
Indéterminés

BRACHYOURES

Portunidés *Carcinus maenas* L. 1758
Portunus corrugatus Pennant, 1777

Megalopes

TANAIDACES *Apseudes latreilli* Edwards, 1932
Parapseudes sp.

MYSIDACES

Mysidacés *Gastrosaccus lobatus* Nouvel, 1950
Gastrosaccus sanctus (Beneden, 1861)

CUMACES

Bodotriidés *Iphinoe trispinosa* Goodsir, 1843

Diastylidés *Diastylis bradyi* Norman, 1879
Diastylis laevis Norman, 187

ISOPODES

Anthuridés Indéterminés

Cymothoidés *Cymothoe* sp.

Cyothuridés *Cyothura* sp.

OSTRACODES

Indéterminés

STOMATOPODES

Squillidés *Squilla mantis* (Linnaeus, 1758)

ANNELLIDES

POLYCHETES

Nereidés *Nereis zonata* Malmgren, 1867
Nereis succinea Leuckart
Eunicidés Indéterminés

MOLLUSQUES

BIVALVES

Solenidés *Pharus legumen* Linné
Cultellus tenuis
Solen marginatus (Pennant, 1777)
Bularia striata

Corbulidés *Corbula gibba* Olivi, 1792

Veneridés *Venus verrucosa* (L., 1758)

Indéterminés

GASTEROPODES

Rissoidés *Barleeia rubra* Adams, 1795

Cerithiidés *Bittium reliculatum* Costa, 1778

Scaphandridés *Cylichna cylindracea* Pennant
Raphitoma linearis Montagu
Epithonium sp.

CEPHALOPODES

Loliginidés *Alloteuthis subulata* (Lamarck, 1798)

ECHINODERMES

Ophiuridés *Amphipholis squamata* Delle Chiaye, 1828

FORAMINIFERES

Quinqueloculina sp.

POISSONS

Indéterminés

Chez les mâles, sur les 336 tubes digestifs examinés, 48 étaient totalement vides, ce qui correspond à un coefficient de vacuité (C.V) de 14,28 %. Dans les 288 estomacs pleins, 2 551 proies ont été recensées, soit un nombre moyen de proies par estomac de 8,85.

Chez les femelles 300 tubes digestifs ont été examinés, parmi lesquels 266 contenaient de la nourriture représentant un total de 3 526 proies. Le coefficient de vacuité est donc de 11,33 % et le nombre moyen de proies de 13,25.

Les différences observées entre les coefficients de vacuité des mâles et des femelles ne sont pas statistiquement significatives au seuil de sécurité de 5 % ($\chi^2_{\text{obs}} = 1,21 < \chi^2_{0,95} = 3,84$); par contre, les différences observées entre les nombres moyens de proies par estomac plein sont significatives au seuil de 5 %. Le nombre moyen de proies par estomac est plus élevé chez les femelles.

Variation du régime alimentaire en fonction de la taille et de l'âge

C. linguatula (Fig. 2 A)

Les Poissons dont la taille varie de 30 à 255 mm ont été regroupés par classes d'âge en fonction de la première maturité. Les groupes d'âge 0, 1 et 2 correspondent aux immatures, les groupes d'âge 3 et 4 aux jeunes matures et les groupes d'âge 5+ regroupent les adultes (Belghyti, 1990). La relation entre l'âge et la taille des individus a été établie à partir de 803 femelles et 548 mâles. Pour chaque sexe, l'équation de croissance linéaire est respectivement :

$$L_{T(t)} = 31,187 (1 - e^{-0,147(t + 1,871)})$$

$$L_{T(t)} = 32,047 (1 - e^{-0,135(t + 1,901)})$$

A mesure que le Poisson grandit, on assiste à des changements dans ses préférences alimentaires.

Le régime alimentaire des mâles des classes 0, 1 et 2 diffère de celui des classes 3 et 4, par la présence de *Natantia* et l'absence de Céphalopodes et d'Amphipodes. Le régime des individus des classes 5+ ne compte plus que des Mysidacés, Poissons, Céphalopodes et *Natantia*.

— Les Mysidacés sont des proies préférentielles pour toutes les classes d'âge. Toutefois leur importance diminue en fonction de l'âge. Leur fréquence d'occurrence (Fc %) passe respectivement de 67 à 58 et à 42 % dans les classes 0-1-2, 3-4 et 5-6-7.

— Les Poissons sont des proies secondaires pour les individus des classes 0 à 4. Cependant, contrairement aux Mysidacés, leur fréquence augmente avec l'âge : leur fréquence d'occurrence passe de 11 % à 16 % chez les individus des classes 0-1-2 et 3-4. Chez les mâles des classes 5+, les Poissons sont, à côté des Mysidacés, les proies préférentielles.

— Les Céphalopodes, absents chez les immatures des classes 0-1-2, sont de plus en plus fréquents chez les adultes des classes 3-4 (2 %) et 5-6-7 (5 %).

— Les Crevettes *Natantia* sont aussi de plus en plus représentées chez les individus adultes. Leur fréquence d'occurrence passe de 4 % à 14 % et à 16 % respectivement chez les groupes d'âge 0-1-2, 3-4 et 5-6-7.

— Les Crangonidés fréquents chez les immatures (Fc = 15 %) disparaissent progressivement du régime alimentaire. Chez les mâles des classes 3-4, les Crangonidés ne représentent que 3 % des proies.

— Les Euphausiacés, plus fréquents chez les individus des classes 3-4 que chez ceux des classes 0-1-2, sont absents chez les classes d'âge 5+.

Il faut noter que chez les mâles de *C. linguatula*, toutes ces proies (Céphalopodes, *Natantia*, Crangonidés et Euphausiacés) sont des proies complémentaires à tous les stades de la vie.

Chez les femelles, les Amphipodes et les Brachyours sont présents uniquement dans le régime des individus des classes 0 à 4. Les Stomatopodes et les Isopodes apparaissent dans le régime alimentaire des femelles dès la classe 3 alors que les Homaridés (*Nephrops norvegicus*) n'apparaissent qu'à partir de la classe 5.

Jusqu'à la classe 4, les Mysidacés sont toujours des proies préférentielles (RI = 60 % et 56 %) et les Poissons des proies secondaires. Cependant, ces derniers deviennent des proies préférentielles pour les individus des classes 5 et plus.

— Les Crevettes *Natantia*, les Céphalopodes et les Euphausiacés sont toujours des proies complémentaires, mais leur importance change avec l'âge des Poissons. Les Mollusques Céphalopodes et les *Natantia* sont de plus en plus représentés chez les femelles âgées. Alors que les Euphausiacés sont plus fréquents chez les immatures de moins de 3 ans (RI = 4,08 %).

— Les Crangonidés sont des proies complémentaires chez les femelles de moins de 5 ans. Cependant chez les individus plus âgés, ces espèces sont uniquement des proies accessoires (RI = 0,28 %).

— Les Amphipodes et les Brachyours sont des proies accessoires pour les femelles des classes 0 à 4. Enfin, les Stomatopodes, Isopodes et Langoustes sont des proies accessoires pour toutes les femelles de plus de 3 ans.

Les coefficients de vacuité ont été calculés pour toute la durée de l'étude, en distinguant les groupes d'âge 0-1-2, 3-4 et 5-6-7. Chez les mâles, le coefficient de vacuité (C.V.) est de l'ordre de 16 %, 35 % et 42 %. Selon le groupe d'âge, on constate donc que le C.V. est toujours beaucoup plus élevé chez les individus des classes d'âge supérieures à 3. Le même résultat est obtenu chez les femelles chez lesquelles le coefficient de vacuité est voisin de 16 %, 31 % et 23 % en fonction de l'âge. Cependant, l'alimentation des femelles reste intense, en particulier chez les individus des classes d'âge supérieures à 5 chez lesquels le regain de consommation semble être en relation avec l'activité de reproduction.

D. cuneata (Fig. 2 B)

Pour *D. cuneata*, les classes d'âge ont été définies de la même manière que pour *C. linguatula*. La relation entre l'âge et la taille des individus a été établie à partir de 300 femelles et 336 mâles. Les équations de croissance linéaire sont respectivement :

$$L_{T(t)} = 32,69 (1 - e^{-0,126(t + 2,85)})$$

$$L_{T(t)} = 35,48 (1 - e^{-0,101(t + 3,31)})$$

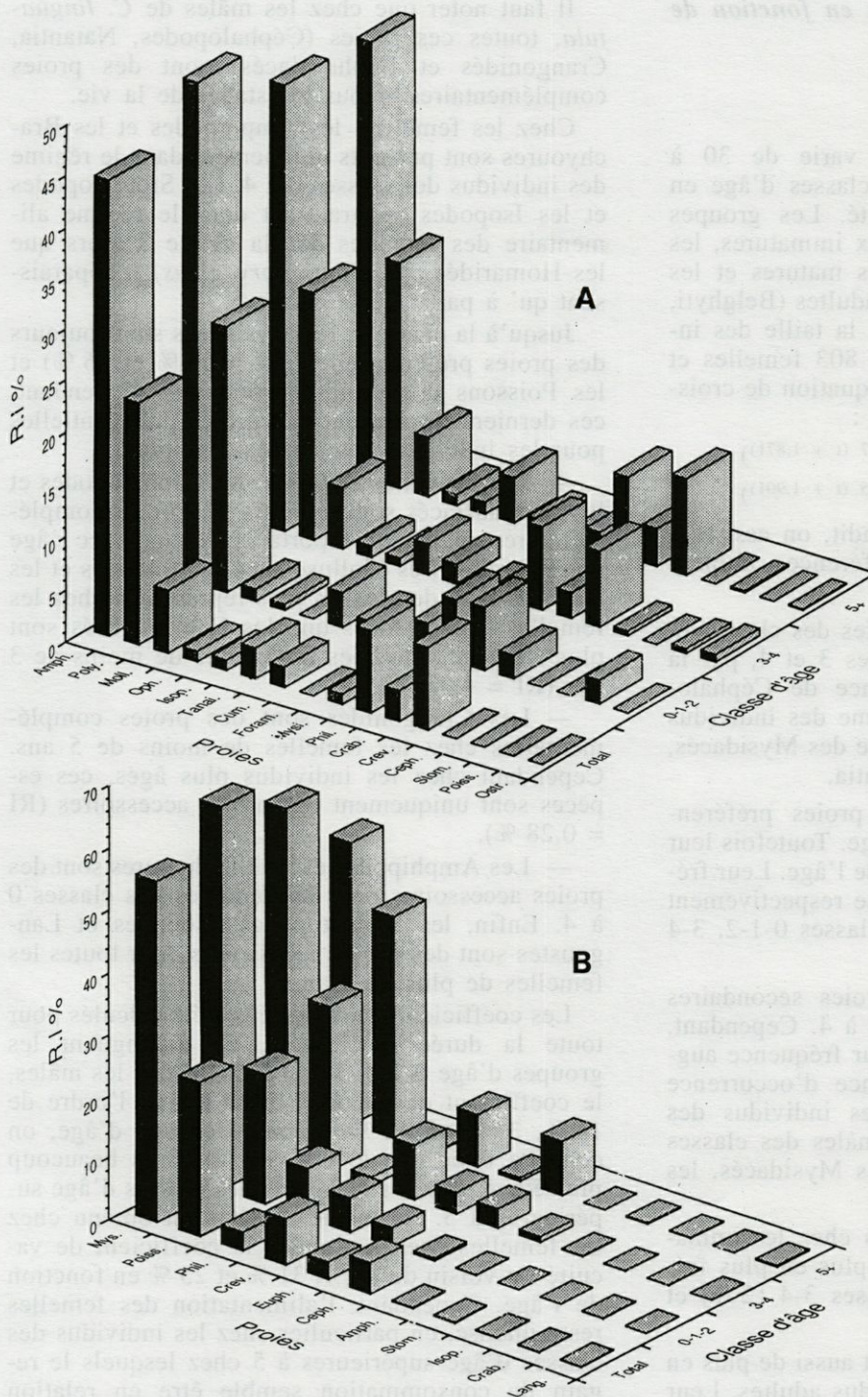


Fig. 2. – Variations du régime alimentaire en fonction de la taille et de l'âge. A : *Citharus linguatula*; B : *Dicologlossa cuneata*.

Diet changes according to the length and the age A : *Citharus linguatula*; B : *Dicologlossa cuneata*. Amph. : Amphipodes, Ceph. : Céphalopodes, Crab. : Crabes., Crev. : Crevettes, Cum. : Cumacés, Euph. : Euphausiacés, Foram. : Foraminifères, Isop. : Isopodes, Moll. : Mollusques (Bivalves et Gastéropodes), Mys. : Mysidés, Oph. : Ophiurides, Ostr. : Ostracodes, Phil. : *Philocheras sp.*, Pois. : Poissons, Poly. : Polychètes, Stom. : Stomatopodes, Tanai. : Tanaidacés.

Chez les mâles des classes d'âge 3 et 4, tous les groupes de proies sont représentés, alors que chez les classes 0,1 et 2 les Isopodes, Foraminifères, Poissons et Ostracodes font défaut. Chez les classes 5+, seuls les Poissons et des Ostracodes font défaut.

Chez les femelles des classes 0, 1 et 2, le régime alimentaire est le moins diversifié. On note l'absence d'un grand nombre de proies : Mollusques (Bivalves, Gastéropodes, Céphalopodes),

Echinodermes, Isopodes, Foraminifères, Stomatopodes et Ostracodes. Par contre, seuls les Poissons et les Stomatopodes font défaut chez les femelles des classes 3-4 et 5+.

Comme chez *C. linguatula*, les mâles et les femelles de *D. cuneata* changent de préférences alimentaires à mesure qu'ils grandissent.

Les Amphipodes sont toujours des proies préférentielles quels que soient l'âge et le sexe. Toutefois on note une baisse de leur importance chez

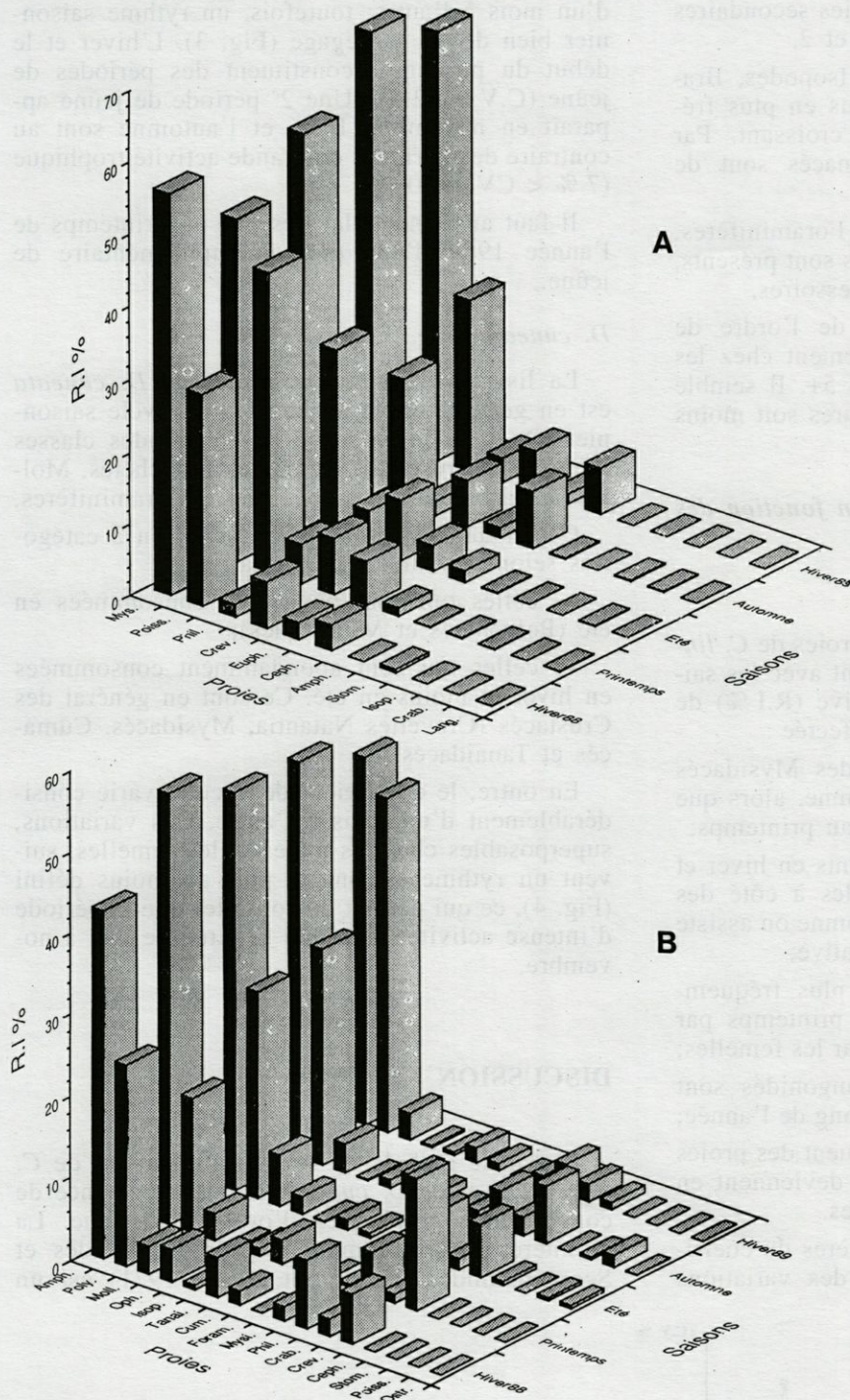


Fig. 3. – Variations du régime alimentaire en fonction des saisons. A : *Citharus linguatula*; B : *Dicologlossa cuneata*.

Seasonal variation in the diet. A : *Citharus linguatula*; B : *Dicologlossa cuneata*. Amph. : Amphipodes, Ceph. : Céphalopodes, Crab. : Crabes., Crev. : Crevettes, Cum. : Cumacés, Euph. : Euphausiacés, Foram. : Foraminifères, Isop. : Isopodes, Moll. : Mollusques (Bivalves et Gastéropodes), Mys. : Mysidacés, Oph. : Ophiurides, Ostr. : Ostracodes, Phil. : *Philocheras sp.*, Pois. : Poissons, Poly. : Polychètes, Stom. : Stomatopodes, Tanai. : Tanaidacés.

les mâles : leur fréquence d'importance relative (RI %) passe respectivement de 54,71 à 43,86 et à 39,99 % chez les groupes d'âge 0-1-2, 3-4 et 5+.

Les Annélides polychètes sont toujours des proies secondaires quelle que soit la classe d'âge. On note cependant une légère diminution de leur importance relative chez les individus les plus âgés.

Les Crevettes *Natantia*, proies complémentaires chez les immatures des classes 0, 1 et 2, deviennent des proies secondaires chez les mâles et les femelles de plus de 3 ans.

Le reste des proies : Mollusques (Bivalves et Gastéropodes), Tanaidacés, Cumacés, Mysidacés, Brachyours, Isopodes et Ophiurides sont en général des proies complémentaires. Cependant certaines particularités méritent d'être signalées :

— les Brachyours sont des proies secondaires pour les femelles des classes 0, 1 et 2.

— les Bivalves, Gastéropodes, Isopodes, Brachyours et Tanaidacés sont de plus en plus fréquents chez les individus d'âge croissant. Par contre les Mysidacés et les Cumacés sont de moins en moins représentés.

Les Stomatopodes, Ostracodes, Foraminifères, Céphalopodes et Poissons, quand ils sont présents, ne représentent que des proies accessoires.

Le coefficient de vacuité est de l'ordre de 20,33, 13,46 et 10,71 % respectivement chez les individus des classes 0-1-2, 3-4 et 5+. Il semble que l'activité trophique des immatures soit moins intense que celle des adultes.

Variation du régime alimentaire en fonction des saisons

C. linguatula (Fig. 3 A)

La composition faunistique des proies de *C. linguatula* ne change pas profondément avec les saisons; cependant l'importance relative (R.I %) de chaque taxon est plus ou moins affectée :

— les fréquences importantes des Mysidacés sont enregistrées en été et en automne, alors que les faibles fréquences s'observent au printemps;

— les Poissons sont plus fréquents en hiver et constituent des proies préférentielles à côté des Mysidacés. En été et surtout en automne on assiste à un déclin de leur importance relative;

— les Crevettes *Natantia* sont plus fréquemment consommées en hiver et au printemps par les mâles et en été et à l'automne par les femelles;

— les Euphausiacés et les Crangonidés sont abondamment consommés tout au long de l'année;

— les Céphalopodes, qui constituent des proies accessoires en hiver et printemps, deviennent en automne des proies complémentaires.

L'analyse des variations saisonnières du coefficient de vacuité (Fig. 4), révèle des variations

d'un mois à l'autre; toutefois, un rythme saisonnier bien défini se dégage (Fig. 3). L'hiver et le début du printemps constituent des périodes de jeûne (C.V = 52 %). Une 2^e période de jeûne apparaît en novembre. L'été et l'automne sont au contraire des périodes de grande activité trophique (7 % < CV < 30 %).

Il faut aussi noter la présence au printemps de l'année 1989 d'une période supplémentaire de jeûne.

D. cuneata (Fig. 3 B)

La liste faunistique des proies de *D. cuneata* est en général stable au cours d'un cycle saisonnier. On note la présence des 6 grandes classes de proies : Crustacés, Annélides Polychètes, Mollusques, Poissons, Echinodermes et Foraminifères.

Cependant, les proies se scindent en 2 catégories selon leur importance relative :

— celles qui sont davantage consommées en été (Polychètes et Mollusques);

— celles qui sont abondamment consommées en hiver et moins en été. Ce sont en général des Crustacés (*Crevettes Natantia*, Mysidacés, Cumacés et Tanaidacés).

En outre, le coefficient de vacuité varie considérablement d'un mois à l'autre. Ces variations, superposables chez les mâles et les femelles, suivent un rythme saisonnier plus ou moins défini (Fig. 4), ce qui permet de constater que la période d'intense activité trophique se situe de mai à novembre.

DISCUSSION

L'analyse globale du régime alimentaire de *C. linguatula* et de *D. cuneata* révèle l'existence de convergences trophiques d'ordre phylétique. La première espèce, comme tous les Citharidés et Scophthalmidés (De Groot, 1969, 1971) est un

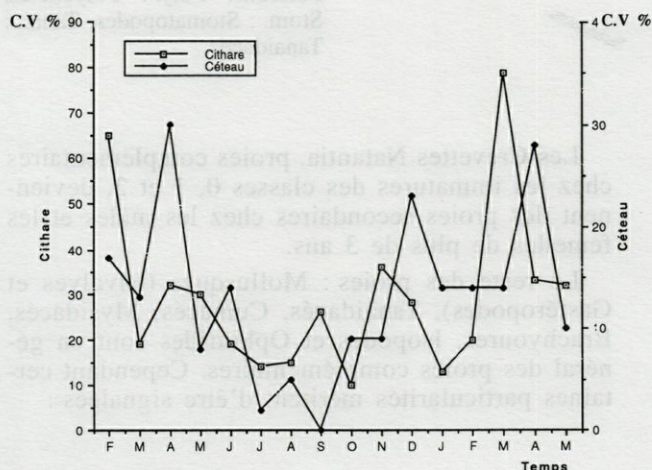


Fig. 4. — Analyse des variations saisonnières du coefficient de vacuité chez les deux espèces. Seasonal evolution of the coefficient of vacuity (CV) for the two species.

Poisson carnivore, planctonophage et ichthyophage et se nourrit surtout de Poissons, Céphalopodes et Crustacés (Mysidacés, Euphausiacés, Copépodes). Il s'agit d'une espèce relativement sténophage dans la mesure où *C. linguatula* se contente de quelques types de proies. Son régime alimentaire est de type pélagique, la fréquence d'occurrence de ce type de proies étant de l'ordre de 99 % (Geistdoerfer, 1978).

Par contre, *D. cuneata*, comme tous les Soleidés, apparaît comme un prédateur benthophage (les proies de type benthique participent pour plus de 76 % à son alimentation), se nourrissant de proies immobiles ou peu vagiles (Polychètes, Bivalves, Gastéropodes, Amphipodes, Cumacés, Isopodes, Tanaidacés, Mysidacés, Ostracodes, Natantia, Brachyours, Ophiurides...). *D. cuneata*, plus strictement benthique, a une alimentation plus diversifiée que *C. linguatula*, ce qui lui confère un caractère euryphage.

Le caractère necto-benthique des proies de *C. linguatula* nous permet de classer cette espèce parmi les Poissons chasseurs à vue se nourrissant pendant le jour, alors que *D. cuneata* dont le régime est à base de proies fixées, fouisseuses superficielles ou mobiles en contact direct avec le fond, peut être considéré à la fois comme un carnassier et un brouteur de « sédiment ». Par ailleurs, comme la plupart des Soleidés, *D. cuneata* se nourrit de nuit, les proies étant alors reconnues par olfaction (De Groot, 1971; Quiniou, 1978; Lagardère, 1982).

Bien qu'il n'apparaisse pas de différence profonde dans le régime alimentaire en fonction du sexe, chez *C. linguatula* comme chez *D. cuneata*, les femelles ont toujours des besoins trophiques et énergétiques supérieurs à ceux des mâles. Ce phénomène avait déjà été observé chez *D. cuneata* dans le Golfe de Gascogne (Lagardère, 1982).

Les préférences alimentaires changent aussi en fonction de l'âge. Les Mysidacés, Euphausiacés, Crangonidés et Amphipodes, proies de petite taille, caractérisent le régime alimentaire des jeunes individus mâles et femelles de *C. linguatula*, alors que les Poissons, Céphalopodes, Crevettes Natantia, Stomatopodes et Homaridés, proies plus volumineuses, sont typiques du régime alimentaire des adultes.

Ce passage progressif d'un régime à base de petites proies à un régime constitué de proies plus volumineuses (Poissons, Céphalopodes), bien marqué chez *C. linguatula*, est fréquent chez les Pleuronectiformes (Deniel, 1974; 1975 et 1981; Quiniou, 1978; Braber et De Groot, 1973; Lockwood, 1984). Ces changements qualitatifs du régime alimentaire en fonction de l'âge s'accompagnent de changements dans l'intensité de l'alimentation et doivent être interprétés comme des modifications dans le comportement

alimentaire des Poissons en relation avec l'accroissement des besoins énergétiques. En effet, les pourcentages des estomacs vides sont plus faibles chez les immatures de *C. linguatula*, preuve que ces derniers consacrent plus de temps que les adultes à la recherche de leurs proies. Cette intense alimentation des jeunes Poissons des classes d'âge 0,1 et 2 déjà signalée chez le Flet (Moore et Moore, 1976) trouve une explication dans le fait que la phase d'immaturité est une phase de forte croissance. Mais, elle peut être aussi une compensation au faible rendement énergétique des proies exploitées par ces classes d'âge.

Contrairement à *C. linguatula*, chez *D. cuneata*, la phase d'immaturité sexuelle ne semble pas être une période de forte activité trophique, les immatures de *D. cuneata* manifestant une intensité d'alimentation plus faible que les adultes.

Pour *D. cuneata*, alors que les Amphipodes et les Annélides Polychètes sont à la base de l'alimentation quel que soit l'âge des Poissons, les Brachyours, Mysidacés et Cumacés, proies de petite taille, ont tendance à disparaître du régime des Poissons âgés et sont remplacées par des proies plus volumineuses comme les Crevettes, Mollusques, Tanaidacés et Stomatopodes. Ces changements ne s'observent pas uniquement lors du passage du stade juvénile au stade adulte. Il s'agit en fait d'une évolution précoce qui débute au stade de postlarve. Lagardère (1982) dans le golfe de Gascogne observe que les larves de *D. cuneata* se nourrissent de Ciliés (Dinoflagellés et Tintinides), d'œufs et de nauplii de Crustacés, de larves de Bivalves et de Polychètes et de Copépodes, alors que le régime des juvéniles et des adultes est dominé par trois groupes d'Invertébrés benthiques : les Polychètes, Pélécytopodes et Crustacés (Amphipodes et Cumacés). Comme l'a montré Yasuda (1960 a et b), chez les Poissons, la taille des proies est proportionnelle à la taille du Poisson et plus spécialement à la largeur de la bouche.

Ainsi, il existe en fonction de la croissance du Poisson un système de relais dans la sélection des proies : le prédateur vise la même espèce de proie mais sélectionne les grands individus (relai intraspécifique) ou vise le même groupe taxonomique mais s'attaque à des espèces plus grosses (relai interspécifique) ou s'attaque à de nouveaux taxons (relai intertaxonomique).

Certaines variations du régime alimentaire constatées chez *C. linguatula* peuvent aussi être attribuées à l'évolution des peuplements benthiques au cours des saisons. En hiver, des proies, en général de petite taille, comme les Mysidacés, les Euphausiacés, les Crangonidés et les Crevettes Natantia, interviennent plus faiblement dans l'alimentation des poissons. Ces baisses sont avant tout corrélées aux faibles densités de la faune planctonique et benthique à cette période de l'année.

Variations saisonnières et activité génésique

Chez *C. linguatula*, la faible activité alimentaire en hiver et au printemps est le reflet du jeûne trophique qui affecte les géniteurs pendant la période de frai. Si le frai est une vraie source de crise, comme de nombreuses espèces de Pleuronectiformes de la zone boréo-tempérée (*Pleuronectes platessa*, *Platichthys flesus* et *Solea vulgaris*) dont la reproduction est hivernale ou printanière, *C. linguatula* utilise la saison estivale pour croître et emmagasiner les réserves nécessaires à la maturation sexuelle et à la ponte.

L'activité alimentaire de *D. cuneata* montre aussi de profondes modifications au cours des saisons. En effet, celle-ci augmente très fortement du printemps au début de l'automne (mai à novembre). Cependant, les modifications saisonnières du régime alimentaire de *D. cuneata* se limitent à la plus ou moins grande prépondérance de l'un des quatre grands groupes d'Invertébrés, les Amphipodes étant en outre les proies les plus abondantes, quelle que soit la saison. Chez *D. cuneata*, à ces variations quantitatives s'ajoutent des différences qualitatives, comme le remplacement, au printemps, des Mysidacés et des Crangonidés par les Poissons et les Crevettes *Natantia* susceptibles de satisfaire, avec un meilleur rendement, les besoins énergétiques accrus des Poissons à cette période de l'année. Ce rythme alimentaire saisonnier, déjà observé par Lagardère (1982) dans le Golfe de Gascogne, apparaît lié à l'activité génésique du Poisson. Il convient cependant de noter que *D. cuneata* possède une reproduction étalée sur environ cinq mois fractionnée en deux cycles d'émission des gamètes (Belghyti, 1990). D'après Lagardère (1982), cette espèce ménage entre chaque cycle d'émission une phase de boulimie, ce qui se traduit par une allure en « dents de scie » du coefficient de vacuité. Ces variations du régime alimentaire s'accompagnent de migrations génésiques et trophiques. Au printemps, les populations se rapprochent de la côte pour se reproduire et s'en éloignent à la fin de l'automne, refoulées par les masses d'eaux froides, pour s'abriter à des profondeurs de 50 à 60 m où la température est relativement plus élevée (12°C).

L'analyse des fluctuations dans la composition du régime alimentaire des deux espèces de Pleuronectiformes nous permet de constater que ces deux espèces n'utilisent pour se nourrir qu'une partie des proies disponibles dans le milieu et prélèvent toujours des organismes qui appartiennent à un ensemble homogène. Le spectre de proies dont l'étendue apparaît fixée par l'ensemble des caractéristiques morphologiques et éthologiques liées à la recherche des proies constitue le cadre dans lequel s'exerce la sélection effective de l'espèce.

Régime alimentaire et parasitisme

Le recensement dans les contenus stomacaux de *D. cuneata* de 16 espèces d'Amphipodes, parmi lesquelles *Phthisica marina* et *Pariambus typicus* qui occupent sur le littoral atlantique marocain la même niche écologique que *Caprella acutifrons*, hôte expérimental d'*A. canthocephaloides propinquus* (De Buron, 1986) nous amène à penser que ces deux espèces pourraient bien héberger les larves de ce parasite.

Par contre, pour *Bothriocephalus andresi*, parasite de *C. linguatula*, si la chute du parasitisme, concomitante du changement profond de régime alimentaire chez les Poissons de taille supérieure à 150 mm (Belghyti *et al.*) indique bien l'origine planctonique de l'hôte intermédiaire, l'absence de Copépodes hôtes habituels des Bothriocéphales (Robert et Gabrion, 1991) dans les contenus stomacaux de *C. linguatula* reste inexplicée. Un phénomène identique avait déjà été signalé par Dupont (1984) à propos de *B. claviceps* parasite de l'Anguille européenne.

Peuplements littoraux et sélection des proies

Cependant, ainsi que l'ont montré Moore et Moore (1976) chez le Flet, le comportement trophique est déterminé, en fonction des possibilités ou des besoins de l'espèce, par le milieu et l'éventail des proies offertes. Pour De Groot (1971), le Céteau est avant tout un prédateur de Pélécy-podes et de Polychètes, alors que pour Sorbe (1972, 1981), il s'agit d'un consommateur d'Amphipodes. Une étude plus importante dans le temps et l'espace au niveau du Golfe de Gascogne (Lagardère, 1982) révèle que l'étendue des variations du régime alimentaire de cette espèce inclut les deux types de régimes. Néanmoins, l'auteur considère que les proies préférentielles du Céteau restent les Polychètes et les Pélécy-podes. L'étendue du spectre de proies entrant dans le régime alimentaire de *D. cuneata* sur le littoral atlantique marocain permet de couvrir les préférences alimentaires telles qu'elles ont été définies par ces différents auteurs avec cependant une nette prédominance des Amphipodes.

D'un point de vue qualitatif, la comparaison des espèces répertoriées sur le littoral atlantique marocain avec celles retrouvées dans le Golfe de Gascogne (Lagardère, 1982) révèle l'existence d'un certain nombre d'espèces communes au régime alimentaire du Céteau dans ces deux régions. Ces espèces appartiennent aux Amphipodes (*Ampelisca brevicornis*, *A. diadema*, *Apherusa sp.*, *Pariambus typicus*, *Stenthoë sp.*), aux Cumacés (*Diastylis bradyi*, *D. laevis*), aux Annélides (*Nereis zonata*, *N. succina*) et aux Mollusques (*Cul-*

tellus sp., *Pharus legumen*). Cependant, globalement, le régime alimentaire du Céteau est moins diversifié sur le littoral atlantique marocain que dans le Golfe de Gascogne.

Par ailleurs, la comparaison des proies de *D. cuneata* et de *C. linguatula* permet de constater de profondes divergences dans le spectre de proies exploitées par chacune de ces deux espèces, le nombre d'espèces communes représentées essentiellement par les Crevettes Natantia (*Philocheras bispinosus*, *Processa canaliculata* et *Alpheus glaber*) étant particulièrement faible. Ces divergences ainsi que les stratégies déployées dans la recherche de la nourriture, évitent la compétition entre ces deux prédateurs et rendent possible leur coexistence.

La grande diversité des proies de ces deux espèces reflète la richesse de la faune profonde du littoral atlantique marocain. Cette diversité ainsi que la spécificité des proies consommées par les populations marocaines de *D. cuneata* comparées à celles du Golfe de Gascogne nous amènent à considérer que ces deux espèces constituent d'excellents traceurs naturels des peuplements littoraux dans lesquels se déroulent les principales étapes de leur cycle biologique.

REMERCIEMENTS – Cette étude a bénéficié d'un financement franco-marocain (A.I. 88/314). Les auteurs tiennent à remercier messieurs M. Menioui, de l'Institut Scientifique de Rabat et le professeur J.C. Sorbe, de l'Institut Universitaire de biologie marine d'Arcachon, pour leur aide dans la réalisation de leurs listes faunistiques.

BIBLIOGRAPHIE

- BELVEZE H., 1984. Biologie et dynamique des populations de sardine (*Sardina pilchardus*) peuplant les côtes atlantiques marocaines et propositions pour un aménagement des pêcheries. Thèse Doct. Etat., Univ. Bretagne occidentale. 540 p.
- BELGHYTI D., 1990. Poissons pleuronectiformes des côtes atlantiques marocaines (Casablanca) : Biologie et parasitisme de *Citharus linguatula* et *Dicologlossa cuneata*. Thèse de spécialité, Univ. Rabat, 204 p.
- BELGHYTI D., BERRADA-RKHAM O., BOY V., AGUESSE P. et GABRION C. Population biology of two helminth species of flatfishes from the atlantic coasts of Morocco in relation to age and host diet. *J. Fish Biol.* (sous presse).
- BERTALANFFY (von) L. V., 1938. A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biology*, **10** : 181–213.
- BIANCHI G., 1984. Guide des ressources halieutiques de l'Atlantique marocain. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. FAO Edition– Rome.
- BRABER L. et DE GROOT S.J., 1973. The food of five flatfish species (Pleuronectiformes) in the southern north sea. *Netherl. J. Sea Res.*, **6** : 163-172.
- BURON de, I., 1986. Biologie des populations d'Acanthocephales. Etude du complexe *Acanthocephaloides propinquus*, parasite de poissons marins et lagunaires. Thèse de spécialité, Univ. Sc. Tech. Languedoc, Montpellier, 210 p.
- DENIEL C., 1974. Régime alimentaire des jeunes turbots *Scophthalmus maximus* L. de la classe 0 dans leur milieu naturel. *Cah. Biol. Mar.*, **15** : 551-566.
- DENIEL C., 1975. Régime alimentaire d'*Arnoglossus thori* Kyle et d'*Arnoglossus imperialis* Rafinesque (Téléostéens, Bothidae), en baie de Douarnenez. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, **39** : 105-116.
- DENIEL C., 1981. Les poissons plats (Téléostéens, Pleuronectiformes) en baie de Douarnenez. Reproduction, croissance et migration des Bothidae, Scophthalmidae, Pleuronectidae et Soleidae. Thèse d'Etat., Univ. Bretagne Occidentale, 476 p.
- DUPONT F., 1984. Biologie des populations de *Bothriocephalus claviceps*, Cestoda Pseudophyllidea parasite de l'Anguille européenne, *Anguilla anguilla*. Thèse de spécialité, Univ.Sc. Tech. Languedoc, Montpellier, 199 p.
- FOREST A., 1974. Contribution à l'étude de la biologie et de la pêche du céteau, *Dicologlossa cuneata* (Moreau) dans le sud du golfe de Gascogne. Thèse spécialité Univ. Aix-Marseille, 114 p.
- FOREST A., 1975. Le céteau *Dicologlossa cuneata* (Moreau) : sa biologie et sa pêche dans le sud du golfe de Gascogne. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **39** : 5-62.
- GEISTDOERFER P., 1975. Ecologie alimentaire des Macrouridae (Téléostéens, Gadiformes). Alimentation – Morphologie et histologie de l'appareil digestif – Place des Macrouridae dans la chaîne alimentaire profonde. Thèse Doct. Etat. Univ. Paris VI, 315 p.
- GEISTDOERFER P., 1978. Ecologie alimentaire des Macrouridae. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.* **42** : 177-261.
- GEORGE E.L. et HARDLEY W.L., 1979. Food and habitat positioning between rock bars (*Ambloplites rupestris*) and smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) young of the year. *Trans. Am. Fish. Soc.*, **108** : 253-261.
- GROOT S.J. de, 1969. Digestive system and seasonal factors in relation to the feeding behaviour of flatfish (Pleuronectiformes). *J. Cons. int. Explor. Mer.* **32** : 385-395.
- GROOT S.J.de., 1971. On the interrelationships between morphology of the alimentary tract, food and feeding behaviour in flatfishes (Pisces : Pleuronectiformes). *Neth. J. Sea Res.* **5** : 121-196.
- HUREAU J. C., 1966. A study of the diet of three subantarctic Nototheniid fishes. Symposium of Antarctic Oceanography. *Scott Polar Res. Inst.*, 260.

- LAGARDERE F., 1975. Biologie du céteau *Dicologlossa cuneata*. Ethologie alimentaire. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, **39** : 63-103.
- LAGARDERE F., 1982. Environnement péri-estuarien et biologie des Soleidae dans le Golfe de Gascogne (zone sud) à travers l'étude du céteau *Dicologlossa cuneata*. Thèse Doct. Etat, Univ. Aix-Marseille II, 303 p.
- LOCKWOOD S.J., 1984. The daily food intake of group 0 plaice (*Pleuronectes platessa* L.) under natural conditions : changes with size and season. *J. Cons. int. Explor. Mer.* **41** : 181-193.
- MAURIN C., 1968. Ecologie, Ichthyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie Ibero-marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée occidentale. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **32** : 1-147.
- MOORE J. W. et MOORE I. A., 1976. The basis of food selection in flounders, *Platichthys flesus* (L.) in the Severn Estuary. *J. Fish Biol.* **9**, 139-156.
- QUINIOU L., 1978. Les poissons démersaux de la baie de Douarnenez; alimentation et écologie. Thèse 3ème cycle, Univ. Bretagne occidentale, 222 p.
- ROBERT F. et GABRION C., 1991. Experimental approach to the specificity in first intermediate hosts of Bothriocephalids (Cestoda, Pseudophyllidea) from marine fish. *Acta Oecologia*, **12** : 617-632.
- ROSECCHI E. et NOUAZE Y., 1987. Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.* **49** : 111-123.
- SORBE J.C., 1972. Ecologie et éthologie alimentaire de l'ichthyofaune chalutable du plateau continental sud Gascogne. Thèse 3^e cycle, Univ. Aix-Marseille, 125 p.
- SORBE J.C., 1979. Rapport sur les soléidés d'Algérie. VI- Régime alimentaire de quelques espèces. *Pelagos* **5** : 79-101.
- SORBE J.C., 1981. Rôle du benthos dans le régime alimentaire des poissons démersaux du secteur sud Gascogne. *Kieler Meeresforsch. Sonderh* **5** : 479-489.
- WINDELL J.T., 1971. Food analysis and rate of digestion. In *Methods for Assessment of fish Production in fresh waters*, W.E. Ricker, 2nd ed. : 215-226. Oxford. Blackwell scientific Publication Edit.
- YASUDA F., 1960a. The feeding mechanism in young fish. *Fish Rec. Oceanogr. Works, Japan.* **5** : 133-138.
- YASUDA F., 1960b. The feeding mechanism in some carnivorous fishes. *Fish. Rec. Oceanogr. Works, Japan.* **5** : 153-160.

Reçu le 18 juin 1992; received June 18, 1992

Accepté le 9 novembre 1992; accepted November 9, 1992

BIBLIOGRAPHIE

- FORST A., 1974. Contribution à l'étude de la biologie et de la pêche du céteau *Dicologlossa cuneata* (Mouron) dans le sud du golfe de Gascogne. Thèse présentée Univ. Aix-Marseille. 114 p.
- FORST A., 1975. Le céteau *Dicologlossa cuneata* (Mouron) : sa biologie et sa pêche dans le sud du golfe de Gascogne. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **39**, 3-62.
- GEISTDOERFER F., 1975. Biologie alimentaire des Maccouridae (Teleostei, Gadiformes). Alimentation - Morphologie et histologie de l'appareil digestif - Place des Maccouridae dans la chaîne alimentaire pélagique. Thèse Doct. Etat. Univ. Paris VI. 315 p.
- GEISTDOERFER F., 1978. Ecologie alimentaire des Maccouridae. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **42** : 177-201.
- GEORGE F.L. et HARBLEY W.L., 1979. Food and feeding position between rock bass (*Ambloplites rupestris*) and smelt (*Osmerus mordax*) laboratory young of the year. *Trans. Am. Fish. Soc.* **108** : 233-251.
- GROOT S.J. de., 1969. Digestive system and seasonal factors in relation to the feeding behaviour of flatfish (Pleuronectiformes). *J. Cons. int. Explor. Mer.* **32** : 282-292.
- GROOT S.J. de., 1971. On the interrelationship between morphology of the alimentary tract, food and feeding behaviour in flatfishes (Pleuronectiformes). *Verh. A. Zool. Ver. 2* : 121-136.
- HURBAU J. C., 1966. A study of the life of nine species of Atlantic Notobranchiid fishes. Symposium of African Zoogeography. *Ann. Zool. Bot. Zool.* **266**.
- BRIGHYTI D., 1990. Poissons pélagiques des côtes atlantiques marocaines (Cesphalopods, Biologie et régime alimentaire). *Thèse Doct. Etat. Univ. Mohammed VI, Rabat.* 204 p.
- BRIGHYTI D., BERBADA-KHAMI O., BOY V., AYOUBI P. et GABRION C. Population biology of two pelagic species of flatfish from the Atlantic coast of Morocco in relation to age and sex. *Ann. Zool. Bot. Zool.* **266**.
- BRIGHYTI D., BOY V., 1988. A quantitative study of organic growth. *Ann. Zool. Bot. Zool.* **10** : 181-212.
- BRANCHI G., 1985. Guide des ressources halieutiques de l'Atlantique méditerranéenne. FAO. 60 pages.