

Étude saisonnière du régime alimentaire du barbeau
Luciobarbus callensis (Valencienne 1842) dans le réservoir de
K'sob (M'Sila, Algérie)
Seasonal study of the diet of the barbel *Luciobarbus callensis*
(Valencienne 1842) in the K'sob reservoir (M'Sila, Algeria)

Fateh Mimeche, Abdelghani Zedam, Smail Chafaa, Hayet Mimeche and
Mohamed Biche

Volume 31, Number 2, 2018

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1051698ar>
DOI: <https://doi.org/10.7202/1051698ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec - INRS-Eau, Terre et Environnement (INRS-ETE)

ISSN

1718-8598 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Mimeche, F., Zedam, A., Chafaa, S., Mimeche, H. & Biche, M. (2018). Étude saisonnière du régime alimentaire du barbeau *Luciobarbus callensis* (Valencienne 1842) dans le réservoir de K'sob (M'Sila, Algérie). *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, 31(2), 163–171.
<https://doi.org/10.7202/1051698ar>

Article abstract

The composition of the diet of the barbel (*Luciobarbus callensis*) was studied in the K'sob reservoir near the town of M'Sila (Algeria). The capture of the barbels was carried out between September 2010 and August 2011. The diet was studied from 379 specimens collected by trammel net. During the study period, it was noted that the food spectrum essentially consisted of Chironomids, Ephemeroptera and Copepods, which are abundant in the environment. The barbel of the K'sob reservoir has a seasonal food pattern influenced by climatic and ecological conditions and by its reproductive cycle. The diet of *L. callensis* in the study area is omnivorous, with a zoo-benthophage tendency.

ÉTUDE SAISONNIÈRE DU RÉGIME ALIMENTAIRE DU BARBEAU *LUCIOBARBUS CALLENSIS* (VALENCIENNE 1842) DANS LE RÉSERVOIR DE K'SOB (M'SILA, ALGÉRIE)

*Seasonal study of the diet of the barbel *Luciobarbus callensis* (Valencienne 1842) in the K'sob reservoir (M'Sila, Algeria)*

FATEH MIMECHE^{1*}, ABDELGHANI ZEDAM¹, SMAIL CHAFAA², HAYET MIMECHE³, MOHAMED BICHE⁴

¹Département des Sciences Agronomiques, Université de M'Sila, BP 166 Echbilia, 28000, M'Sila, Algérie

²Département d'Écologie et Environnement, Université Batna 2, 05000 Batna, 53, Route de Constantine, Fesdis, Batna 05078, Algérie

³Institut Pasteur, Annexe de M'Sila, 28000, M'Sila, Algérie

⁴Département de zoologie et de foresterie, École Nationale Supérieure Agronomique, 16200 El-Harrach, Alger, Algérie

Reçu le 8 janvier 2018, accepté le 26 mars 2018

RÉSUMÉ

La composition du régime alimentaire du barbeau (*Luciobarbus callensis*) a été étudiée dans le réservoir du barrage de K'sob, situé en amont de la ville de M'Sila (Algérie). La capture des barbeaux a été effectuée entre septembre 2010 et août 2011. Le régime alimentaire a été étudié à partir de 379 spécimens récoltés par filet trémailé. Au cours de la période d'étude, on a noté que le spectre alimentaire était constitué essentiellement de Chironomidae, de copépodes et de Simuliidae qui sont abondants dans le milieu. Le barbeau du réservoir de K'sob présente un rythme alimentaire saisonnier influencé d'une part par les conditions climatiques et écologiques du milieu, et d'autre part, par son cycle reproductif. Dans la zone d'étude du réservoir de K'sob, *L. callensis* possède un régime alimentaire omnivore à tendance zoobenthophage.

Mots-clés : régime alimentaire, barbeau, saison, barrage, Algérie.

ABSTRACT

The composition of the diet of the barbel (*Luciobarbus callensis*) was studied in the K'sob reservoir near the town of M'Sila (Algeria). The capture of the barbels was carried out between September 2010 and August 2011. The diet was studied from 379 specimens collected by trammel net. During the study period, it was noted that the food spectrum essentially consisted of Chironomids, Ephemeroptera and Copepods, which are abundant in the environment. The barbel of the K'sob reservoir has a seasonal food pattern influenced by climatic and ecological conditions and by its reproductive cycle. The diet of *L. callensis* in the study area is omnivorous, with a zoo-benthophage tendency.

Key words: diet, barbel, season, reservoir, Algeria.

1. INTRODUCTION

L'écorégion d'Afrique du Nord est principalement caractérisée par une faible richesse de poissons d'eau douce, mais abrite une intéressante diversité d'espèces de cyprinidés (MIMECHE *et al.*, 2013). Le barbeau, présent dans les systèmes hydrographiques aquatiques de Tunisie et d'Algérie (KRAÏEM, 1996; BACHA et AMARA, 2007; DJEMALI *et al.*, 2009; KARA, 2012), constitue une source importante de protéines d'origine animale pour les populations humaines rurales (MIMECHE *et al.*, 2013).

L'étude des régimes alimentaires des poissons s'avère d'un grand intérêt. Elle permet d'estimer l'impact des populations piscicoles sur la structure des communautés benthiques où la régulation des écosystèmes est souvent interprétée comme le résultat de l'influence des niveaux inférieurs de la chaîne trophique sur l'ensemble des communautés qui le composent (NORTHCOTE, 1988). Cette étude a permis de déterminer la variation saisonnière du régime alimentaire du barbeau dans le réservoir du barrage de K'sob situé dans la région de M'Sila.

2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1 Site d'étude

Le barrage de K'sob est situé à 15 km au nord de la ville de M'Sila. Ses coordonnées géographiques varient entre 35°53'09" et 35°58'05" de latitude Nord et 04°35'03" et 04°42'33" de longitude Est. Le barrage est construit sur l'oued K'sob, principal affluent (Figure 1). L'objectif de cet ouvrage était d'irriguer la plaine de M'Sila. Sa profondeur maximale est de 47 m et avec une capacité à l'origine de 30 millions de mètres cubes. La zone d'étude est caractérisée par un étage bioclimatique aride à variante douce.

Au cours de la période d'étude (septembre 2010 jusqu'à août 2011) l'apport hydrologique était de 22,72 hm³ et le volume d'eau d'irrigation par an était de 11,85 hm³. Le cumul des quantités de pluie était de 223,4 mm. La teneur minimale en oxygène dissous était de 5,5 mg·L⁻¹ durant le mois d'août et son opposée maximale était de 9,5 mg·L⁻¹ au courant du mois de décembre. La température minimale enregistrée de l'eau était de 6,5 °C pour le mois de février et celle maximale enregistrée en août avec une valeur de 28,6 °C. Il est à signaler que les températures élevées, entre les mois de mai et d'août, affectent le volume de l'eau par le phénomène d'évaporation.

2.2 Échantillonnage de poissons

La capture des barbeaux a été effectuée entre septembre 2010 et août 2011. Nous avons eu recours aux pêcheurs artisanaux de la population locale des lieux. Ces derniers utilisent des filets maillants dans l'activité de la pêche. Ce sont des outils de capture statique, constitués d'une nappe de filet en nylon monofilament montée entre une ralingue supérieure, munie généralement de flotteurs, et au pied de fil plombé. Les spécimens capturés ont été disséqués.

Les tubes digestifs de chaque individu étaient mis dans un flacon contenant une solution de formol à 5 % afin d'arrêter les processus de digestion post-mortem et pour une meilleure conservation des contenus stomacaux (BENABID, 1990; DIETOA *et al.*, 2007). Afin d'établir la détermination et le dénombrement des différentes proies et le nombre d'individus pour chaque espèce, le contenu stomacal de chaque espèce a été examiné sous loupe binoculaire conformément aux méthodes utilisées par KRAÏEM (1980) et BENABID (1990).

À l'appui de données sur la composition du régime alimentaire du barbeau, les disponibilités alimentaires ont été évaluées dans les mêmes sites d'échantillonnage de poissons par échantillonnage des communautés de macro- et micro-invertébrés benthiques. L'échantillon composite a été placé dans un flacon en plastique étiqueté et fixé *in situ* en utilisant 4 % de formaldéhyde. Au laboratoire, les échantillons ont été lavés, tamisés, triés et identifiés au plus bas taxon reconnaissable (SANTOS *et al.*, 2013).

2.3 Indices alimentaires

Les méthodes utilisées dans cette étude, pour la détermination du régime et l'activité alimentaire, sont celles utilisées par plusieurs auteurs : KRAÏEM (1980); BENABID (1990); CHERGHOU *et al.* (2002); PAUGY et LEVEQUE (2006). Il s'agit de la détermination des indices alimentaires utilisés pour l'analyse des contenus stomacaux et qui sont décrits par HYNES (1950).

Coefficient de vacuité (V) : rapport exprimé en pourcentage entre le nombre d'estomacs vides (EV) et le nombre total d'estomacs examinés (EE).

$$V(\%) = \frac{EV \times 100}{EE} \quad (1)$$

Coefficient d'occurrence (CO) : rapport exprimé en pourcentage entre le nombre de poissons dont l'estomac contient une proie donnée (EP) et le nombre d'estomacs pleins examinés (EPE).

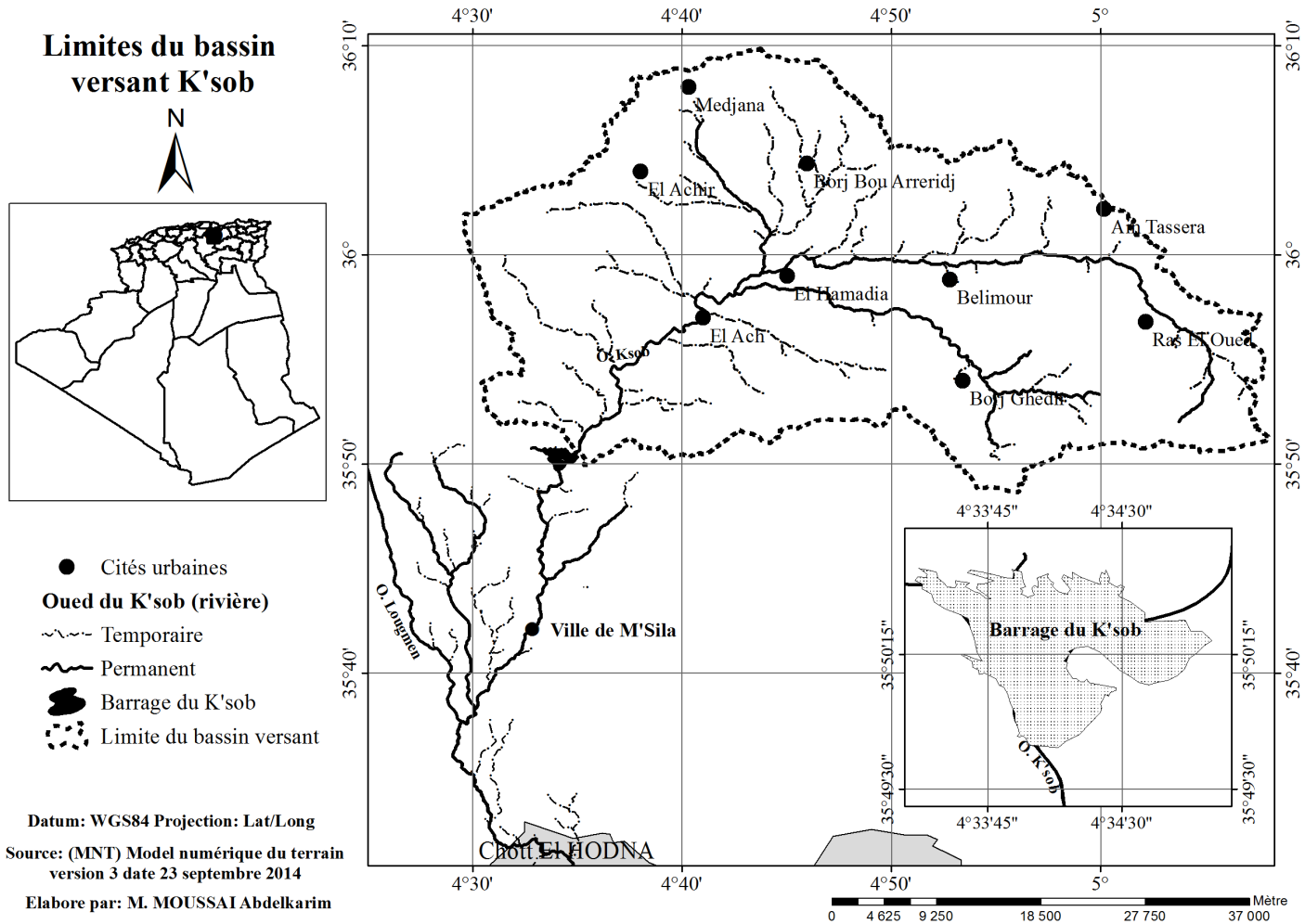


Figure 1. Situation du barrage de K'sob en Algérie.
 Location of K'sob reservoir in Algeria.

$$CO(\%) = \frac{EP \times 100}{EPE} \quad (2)$$

où CO : coefficient d'occurrence (%) et CV : coefficient volumétrique (%).

Coefficient volumétrique (CV) : rapport exprimé en pourcentage entre le volume d'une proie donnée ou d'une catégorie de proies (VP) sur le volume total des proies (VT).

$$CV(\%) = \frac{VP \times 100}{VT} \quad (3)$$

Selon la classification de LAUZANE (1975), les proies sont classées suivant leur valeur d'indice alimentaire :

- Proies secondaires si $0 < IA < 10$
- Proies importantes si $10 < IA < 25$
- Proies essentielles si $25 < IA < 50$
- Proies dominantes si $IA > 50$

Intensité de prédation (IP) : rapport entre le nombre total des individus de chaque catégorie de proies (NT_i/CP) sur le nombre total d'estomacs examinés (EE).

$$IP = \frac{NT_i/CP}{EE} \quad (4)$$

Indice alimentaire (IA) de LAUZANE (1975) :

$$IA = \frac{CO \times CV}{100} \quad (5)$$

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'analyse des contenus stomacaux a été pratiquée sur 379 individus. Les résultats obtenus sont répertoriés dans le tableau 1. La nourriture du barbeau est variée et englobe plusieurs taxons du règne animal, des composantes végétales (graines de céréales, fragments de feuilles, petits copeaux de bois et des algues filamenteuses) et du substrat meuble (vase).

Tableau 1. Les différents composés retrouvés dans les contenus stomacaux du barbeau.**Table 1. The different compounds found in the gastric contents of the barbel.**

Type de proies	Composés ingérés
Insecta	Ephemeroptera: Baetiscidae, Heptageniidae Coleoptera : Hydrophilidae, Dryopidae Diptera : Simuliidae, Chironomidae Odonata : Libellulidae Trichoptera Hymenoptera
Nematoda	Annelida : Oligochaeta
Mollusca	Gasteropoda : Physidae, Lymnaeidae
Zooplankton	Copepoda, Cladocera
Composantes végétales	Algues filamenteuses, débris végétaux, graines de céréales
Substrat meuble	Vase

Le comportement ichtyophage des adultes sur les juvéniles n'a pas été observé au cours de la période d'étude par comparaison avec le barbeau en Tunisie (KRAÏEM, 1994), ni de cannibalisme comme le cas du barbeau du Rhône (KRAÏEM, 1980). Nous avons constaté que le barbeau du réservoir de K'sob a un régime alimentaire omnivore. L'analyse quantitative était basée sur la fréquence numérique des composés ingérés et l'importance du volume qu'elles occupent dans le contenu stomacal.

3.1 Activité alimentaire

La variation saisonnière de l'activité alimentaire d'une population peut être évaluée selon HYSLOP (1980) à travers l'examen et le pourcentage des tubes digestifs vides. En effet, chez *L. callensis*, sur les 379 estomacs examinés, 138 étaient vides, soit un pourcentage de vacuité de 36,4 %. Le coefficient de vacuité varie avec les saisons. Le pourcentage le plus élevé d'estomacs vides était observé en hiver avec 50,5 % et le plus faible était observé en saison estivale avec 18,4 % (Figure 2).

Étant un être poïkilotherme, l'activité alimentaire de *L. callensis* est réduite par la diminution des températures durant l'hiver et l'automne (ELLIOTTE, 1975). Cette diminution est amplifiée par la réduction du potentiel trophique (CHERGHOU *et al.*, 2002).

Au printemps, le coefficient de vacuité a diminué par rapport à l'hiver à cause de la disponibilité des macro-invertébrés et micro-invertébrés, ce qui coïncide avec l'augmentation des températures qui favorisent l'augmentation du poids des gonades durant cette saison. Comme conséquence de cette hypertrophie, on peut assister à un encombrement et

une compression du tube digestif, d'où une réduction du bol alimentaire de l'animal (BOËT, 1980).

En été, l'augmentation de la vitesse du transit gastrique suit l'élévation de la température de l'eau et une activité plus intense du poisson, engendrant ainsi un accroissement de son intensité de prédation et d'ingestion. Cet état de fait s'est traduit par une réduction de la vacuité observée chez les barbeaux où il a été observé le plus bas coefficient de vacuité au cours de notre étude (Figure 2).

3.2 Étude du spectre alimentaire

3.2.1 Abondance relative

Les composantes végétales et le substrat meuble (vase) ne figurent pas dans l'abondance puisqu'ils ne sont pas dénombrables. Nous avons remarqué que le dénombrement des proies présente l'inconvénient de favoriser les proies de petite taille (zooplankton) et de sous-estimer celles de tailles plus importantes (BOUHBOUH, 2002).

Les résultats relatifs aux analyses globales des contenus stomacaux (Figure 3) nous ont permis de distinguer chez les micro-invertébrés une dominance totale des copépodes (49,2 %) et chez les macro-invertébrés, les larves des chironomes sont les plus abondantes (28,7 %). Les larves des simulies et les larves des éphéméroptères présentent respectivement des abondances relatives de 8,8 % et 5,8 %. La diversité du mode d'alimentation dépend de la richesse spécifique et de l'abondance des espèces proies potentielles dans le biotope (ADAMEK et OBRDLIK, 1977; LOBON-CERVIA et DE DIEGO, 1988).

3.2.2 Coefficient d'occurrence

Le coefficient d'occurrence des proies globales de *L. callensis* révèle quelques proies préférentielles rencontrées dans les estomacs analysés (Tableau 2). Il s'agit des zooplanktons représentés par les copépodes et des cladocères avec des taux respectifs de 38,3 % et 10,3 %. Les insectes sont dominés par les diptères où 34,6 % sont des chironomes et 21,1 % sont des simulies. Pour les éphéméroptères, ils occupent une place parmi les proies des barbeaux, avec un taux de 21,1 %. Concernant le substrat meuble (vase), ce dernier présente une part de 31,1 % alors que les composantes végétales ne représentent que 10,0 %.

L'étude des variations saisonnières du spectre alimentaire de *L. callensis* montre que la nature et l'importance en nombre des proies ingérées varient en fonction des saisons (Tableau 2), avec toujours une prédominance relative importante pour les copépodes, les diptères et les éphéméroptères au cours de toutes les saisons à l'exception de l'automne où il est observé une présence relative des gastéropodes et des trichoptères. Les diptères sont un ordre qui est d'une grande importance pour les

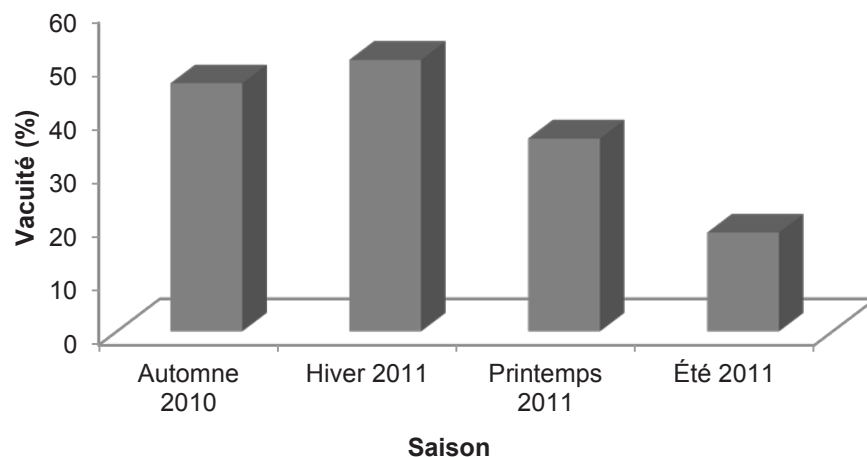


Figure 2. Variations du coefficient de vacuité en fonction des saisons chez le barbeau.
Variations in seasonal vacuity coefficient for the barbel.

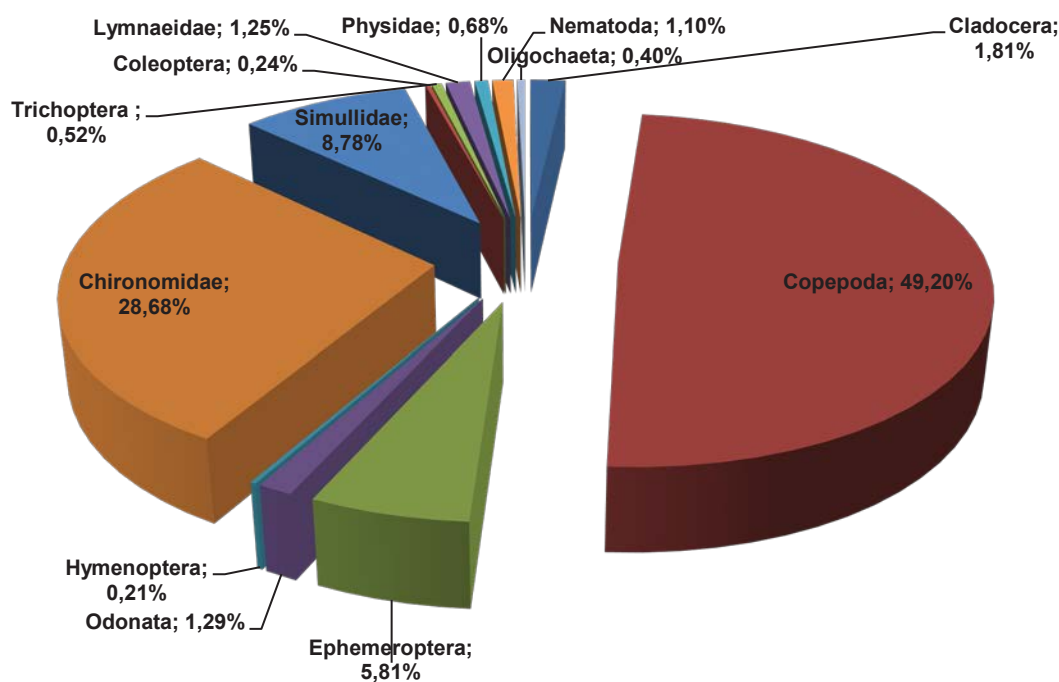


Figure 3. Abondances relatives globales des différentes proies ingérées par *L. callensis*.
*Overall relative abundances of different prey ingested by *L. callensis*.*

poissons en raison de leur contenu calorique élevé d'une part et de l'autre pour leur faible mobilité qui facilite leur capture (EASTON et ORTH, 1992).

Les copépodes et les cladocères sont représentés par des espèces pérennes dans les lacs artificiels semi-arides et arides d'Algérie (CHERBI *et al.*, 2008). Dans le réservoir du barrage de K'sob, site de notre étude, les copépodes forment l'essentiel du zooplancton. Le développement de ces copépodes est lié en général aux conditions du milieu. C'est ainsi que MAIER (1989) a mentionné que la durée de développement des

œufs, des larves et des stades copépodites est inversement proportionnelle à la température, d'où l'importance de ce facteur, qui est déterminant pour la distribution temporelle dans la région d'étude.

De même, on peut diviser les différents taxons en deux groupes. Un premier groupe de proies qui est toujours présent dans les contenus stomacaux au cours de toutes les saisons et dont l'abondance relative est généralement importante, et un deuxième groupe dont la présence dans les contenus stomacaux est faible ou limitée à quelques saisons.

Tableau 2. Coefficient d'occurrence (CO) globale et saisonnière des composés ingérés par le barbeau.
Table 2. Overall and seasonal occurrence coefficient of compounds ingested by the barbel.

Type de proies	CO globale (%)	CO automne 2010 (%)	CO hiver 2011 (%)	CO printemps 2011 (%)	CO été 2011 (%)
Cladocera	10,3	6,4	8,4	17,4	8,8
Copepoda	38,3	37,2	28,4	33,7	50,9
Ephemeroptera	21,1	21,8	11,6	20,7	29,0
Odonata	9,0	14,1	–	14,1	8,8
Hymenoptera	4,0	3,9	2,1	–	8,8
Chironomidae	34,6	30,8	25,3	37,0	43,0
Simuliidae	21,1	28,2	8,4	18,5	29,0
Coleoptera	3,7	–	–	9,8	4,4
Trichoptera	5,8	11,5	8,4	1,1	3,5
Lymnaeidae	9,2	16,7	5,3	7,6	8,8
Physidae	6,1	14,1	5,3	3,3	3,5
Nematoda	3,7	2,6	2,1	5,4	4,4
Oligochaeta	8,4	5,1	2,1	16,3	9,7
Composante végétale	10,0	6,4	7,4	3,3	4,4
Vase	31,1	19,2	23,2	13,0	8,8

Pour ce qui est du composant végétal, il est important dans le mode d'alimentation de *L. callensis*. Son importance croît avec l'âge des poissons (ENCINA *et al.*, 1999; SANTOS *et al.*, 2013). La présence du sable et de la vase dans le contenu de l'estomac semble être étroitement liée au mode de prise de la nourriture (le ramassage et le raclage) (GRANDMOTTET, 1983) et au comportement benthique des poissons (LOBON-CERVIA et DE DIEGO, 1988) qui se nourrissent de la partie inférieure de la rivière et du barrage qui est plus sujet au phénomène d'envasement. Le sable pourrait jouer un rôle dans la fragmentation de proie (KRAÏEM, 1996).

3.2.3 Coefficient volumétrique

Les analyses volumétriques fournissent des résultats plus fidèles du spectre alimentaire que les analyses numériques (PERRIN, 1980). Chez *L. callensis* (Tableau 3), les chironomes représentent la plus grande fraction du spectre alimentaire avec 51,0 % en automne et 10,1 % en hiver suivi par la vase (substrat meuble) avec 44,0 % en hiver et 7,7 % en été. Les composantes végétales sont bien observées en hiver (28 %).

3.2.4 Intensité de prédation

La prédation chez *L. callensis* est maximale en automne, basée surtout sur les zooplanctons (copépodes) et les insectes (chironomes). En effet, cette saison correspond à la période de brassage des eaux des réservoirs et à l'augmentation de l'abondance des copépodes et des cladocères (JABARI, 1998). En saison hivernale, la prédation y est très faible (Figure 4). Cet état de fait est dû à la diminution de la température qui réduit la production primaire de la chaîne alimentaire.

Au printemps et en été, la prédation augmentée est basée sur les zooplanctons (cladocères) et les hyménoptères. Cette

Tableau 3. Variations du coefficient volumétrique en fonction des saisons chez *L. callensis*.

Table 3. Volumetric coefficient variations with seasons in *L. callensis*.

Type de proies	Automne 2010	Hiver 2011	Printemps 2011	Été 2011
Cladocera	0,1	0,2	0,4	0,2
Copepoda	4,3	2,6	10,1	4,9
Ephemeroptera	5,9	11,2	12,6	7,1
Odonata	2,1	0,0	2,8	1,9
Hymenoptera	0,2	0,2	0,0	0,5
Chironomidae	51,0	10,1	32,0	48,3
Simuliidae	10,2	1,8	8,6	20,1
Coleoptera	0,0	0,0	0,8	0,5
Trichoptera	0,5	0,7	0,1	0,2
Lymnaeidae	1,1	0,7	0,8	0,6
Physidae	0,5	0,5	0,5	0,3
Nematoda	0,0	0,0	0,0	0,0
Oligochaeta	0,0	0,0	0,1	0,0
Composante végétale	9,6	28,0	10,4	7,7
Vase	14,5	44,0	20,8	7,7

période coïncide avec les changements physiologiques liés à la reproduction chez *L. callensis* qui favorise l'accélération du bol alimentaire (BOËT, 1980; KRAÏEM, 1994) pour une transformation en énergie. Cette énergie peut être utilisée au cours de la maturation des gonades et pour la reproduction (ENCINA et GRANADO-LORENCIO, 1997).

Ces variations saisonnières dans la consommation alimentaire sont probablement liées à des fluctuations saisonnières de l'abondance des macro-invertébrés (RIBEIRO *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2013) où la température demeure un facteur écologique essentiel dans le régime alimentaire des poissons (YALÇIN *et al.*, 2001).

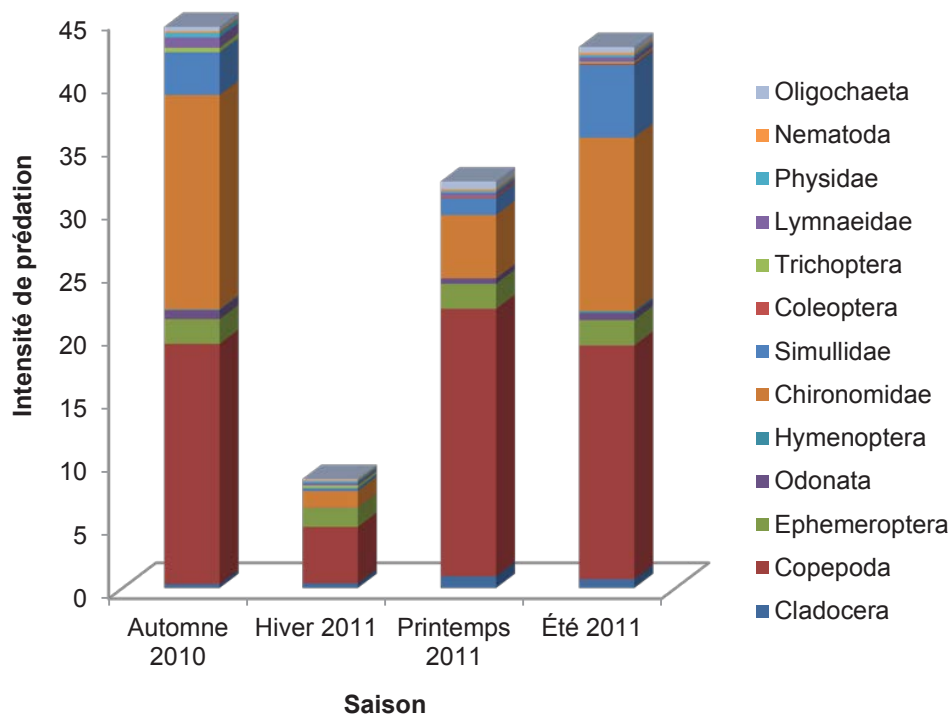


Figure 4. Intensité de prédation en fonction des saisons chez *L. callensis*.
Seasonal predation intensity in *L. callensis*.

3.2.5 Importance des proies dans le régime alimentaire

L'importance des chironomes dans le régime alimentaire du barbeau est due à leur abondance dans le réservoir du barrage de K'sob (Tableau 4). SALMAN *et al.* (2009) ont signalé que ces diptères sont présents dans les réservoirs peu profonds où ce type de milieu pourrait leur fournir des habitats diversifiés ainsi qu'à d'autres macrobenthoses parce que la richesse et la densité de la macrofaune benthique sont plus élevées dans les endroits riches en végétation aquatique. Aussi, ces insectes (chironomes) peuvent se rencontrer dans une grande variété de lieux mais ils restent caractéristiques des milieux de barrages (GROWNS et GROWNS, 2001; AHMADI *et al.*, 2012).

Les copépodes sont également un élément important dans l'alimentation du barbeau. Ils constituent une ressource alimentaire disponible dans le réservoir (ENCINA *et al.*, 2004) en raison de leur présence pérenne dans de tels lieux d'étude (CHERBI *et al.*, 2008).

Dans le réservoir de K'sob, *L. callensis* présente un régime alimentaire omnivore à tendance zoobenthophage (Tableau 4). Par contre, dans le réservoir du barrage Allal El Fassi (Maroc), BOUHBOUH (2002) indique un régime alimentaire omnivore à tendance zoophage alors qu'il est omnivore à tendance phytophage dans l'oued Boufekrane (Maroc) (CHERGHOU *et al.*, 2002). Aussi, KRAÏEM (1996) a indiqué que dans plusieurs stations au Nord de la Tunisie, le régime de cette espèce à l'état juvénile est micro-zoobenthophage, mais en vieillissant il devient strictement benthophage.

Tableau 4. Indice alimentaire chez *L. callensis*.

Table 4 Food index in *L. callensis*.

Type de proies	Indice alimentaire	Importance dans le régime
Chironomidae	12,2	Importante
Copepoda	10,1	Importante
Ephemeroptera	1,3	Secondaire
Simuliidae	1,9	Secondaire
Composante végétale	0,6	Secondaire
Vase	2,3	Secondaire

4. CONCLUSION

Le barbeau, espèce autochtone d'Afrique du Nord, est colonisateur des écosystèmes lacustres artificiels (barrages) en raison de la plus grande amplitude de sa niche trophique. Le changement de tendance alimentaire en fonction du milieu témoigne de l'opportunisme du barbeau et sa grande capacité d'adaptation aux conditions trophiques. Cette plasticité permet aux barbeaux d'habiter et de coloniser des endroits à environnements différents où la température reste un facteur écologique clé dans le régime alimentaire.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Monsieur Lakhdar Benathmane, responsable de l'exploitation du barrage de K'sob (M'Sila) pour son aide dans l'échantillonnage sur le terrain.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADAMEK Z. et P. OBRDLIK (1977). Food of important Cyprinid species in the warmed barb-zone of the Oslava River. *Folia Zool.*, 26, 177-182.
- AHMADI R., A. ALIYEV, M. SEIDGAR, A. BAYRAMOV et S. GANJI (2012). Macroinvertebrate communities differences on riverine parts and reservoirs of Zarrineh river. *Am. J. Agric. Biol. Sci.*, 7, 71-75.
- BACHA M. et R. AMARA (2007). Les poissons des eaux continentales d'Algérie. Étude de l'ichtyofaune de la Soummam. *Cybiurn*, 31, 351-358.
- BENABID M. (1990). *Bioécologie de deux espèces du barbeau (Barbus barbus callensis (Gthr.) et Barbus labeobarbus fritschi (Val.)) d'un cours d'eau du Haut-Atlas du Maroc*. Thèse de doctorat, Univ. Marrakech, Maroc, 170 p.
- BOËT P.H. (1980). L'alimentation du poisson-chat (*Ictalurus melas* Raf.) dans le lac de Créteil. *Annl. Limnol.*, 16, 255-270.
- BOUHBOUH S. (2002). *Bio-ecology of Barbus callensis (Valenciennes 1842) and Babrus fritschi (Günther 1874) in Allal-el-Fassi Reservoir (Morocco)*. Thèse de doctorat, Univ. Sidi Mohamed Ben Abdellah, Maroc, 164 p.
- CHERBI M., S. LEK-ANG, S. LEK et A. ARAB (2008). Distribution du zooplancton dans les lacs à climat méditerranéen. *C. R. Biol.*, 331, 692-702.
- CHERGHOU S., M. KHODARI, F. YAAKOUBI, M. BENABID et A. BADRI (2002). Contribution à l'étude du régime alimentaire du barbeau (*Barbus barbus callensis* Valenciennes, 1842) d'un cours d'eau du Moyen-Atlas (Maroc) : Oued Boufekrane. *Rev. Sci. Eau*, 15, 153-163.
- DIETOA Y.M., G. GOURENE et A. OUATTARA (2007). Habitudes alimentaires de *Brycinus longipinnis* dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire. *Belg. J. Zool.*, 137, 3-9.
- DJEMALI I., R. TOUJANI et J. GUILLARD (2009). Hydroacoustic fish biomass assessment in man-made lakes in Tunisia: horizontal beaming importance and diel effect. *Aquat. Ecol.*, 43, 1121-1131.
- EASTON R.S. et D.J. ORTH (1992). Ontogenetic diet shifts of age-0 smallmouth bass (*Micropterus dolomieu* Lacepède) in the New River, West Virginia, USA. *Ecol. Freshwat. Fish*, 1, 86-98.
- ELLIOTTE J.M. (1975). Number of meals in a day, maximum weight of food consumed in a day and maximum rate of feeding for brown trout, *Salmo trutta* L. *Freshwat. Biol.*, 5, 287-303.
- ENCINA L. et C. GRANADO-LORENCIO (1997). Seasonal changes in condition, nutrition, gonad maturation and energy content in barbel, *Barbus sclateri*, inhabiting a fluctuating river. *Environ. Biol. Fish.*, 50, 75-84.
- ENCINA L., V. CASTAÑO, B. GARCIA et M. GIL (1999). Ecología trófica del barbo (*Barbus sclateri*) en cuatro embalses del Sur de España. *Limnetica.*, 17, 95-105.
- ENCINA L., A. RODRÍGUEZ-RUIZ et C. GRANADO-LORENCIO (2004). Trophic habits of the fish assemblage in new freshwater ecosystems: The Joaquin Costa reservoir. *Folia Zool.*, 53, 437-449.
- GRANDMOTTET J.P. (1983). Principales exigences des Téléostéens dulcicoles vis-à-vis de l'habitat aquatique. *Ann. Sci. Univ. Besançon, Zool. Physiol. Biol. Anim.*, 4, 3-16.
- GROWNS I.O. et J.E. GROWNS (2001). Ecological effects of flow regulation on macroinvertebrate and periphytic diatom assemblages in the Hawkesbury-Nepean River, Australia. *River Res. Appl.*, 17, 275-293.
- HYNES H.B.N (1950). The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. *J. Anim. Ecol.*, 36-58.
- HYSLOP E.J. (1980). Stomach contents analysis - a review of methods and their application. *J. Fish Biol.*, 17, 411-429.
- JABARI E.A. (1998). *Structure et dynamique des populations zooplanctoniques de la retenue de barrage Allal El Fassi*. Thèse de doctorat, Univ. Sidi Mohamed Ben Abdellah, Maroc, 191 p.

- KARA H.M. (2012). Freshwater fish diversity in Algeria with emphasis on alien species. *Eur. J. Wildl. Res.*, 58, 243-253.
- KRAÏEM M.M. (1980). Structure et fonctionnement des écosystèmes du Haut-Rhône français. XXI. Contribution à l'étude du régime alimentaire de *Barbus barbus* (L. 1758) (Poissons, Cyprinidae). *Bull. Fr. Piscic.*, 278, 1-10.
- KRAÏEM M.M. (1994). *Systématique, biogéographie et bio-écologie de Barbus callensis Valenciennes, 1842 (poisson, Cyprinidés) de Tunisie*. Thèse de doctorat, Univ. Tunis, Tunisie, 227 p.
- KRAÏEM M.M. (1996). The diet of *Barbus callensis* (Cyprinidae) in northern Tunisia. *Cybium*, 20, 75-85.
- LAUZANE L. (1975). Régime alimentaire d'*Hydrocyon forskalii* (pisces Characidae) dans le lac Tchad et ses tributaires. *Cah. ORSTOM Sér. Hydrobiol.*, 9, 105-121.
- LOBON-CERVIA J. et A. DE DIEGO (1988). Feeding of barbel (*Barbus bocagei* Steind) with relation to benthos composition. *Arch. Hydrobiol.*, 144, 83-95.
- MAIER G. (1989). The effect of temperature on the development times of eggs, naupliar and copepodite stages of five species of Cyclopoid copepods. *Hydrobiologia*, 184, 79-88.
- MIMECHE F., M. BICHE, A. RUIZ-NAVARRO et F.J. OLIVA-PATERNA (2013). The population structure, age and growth of *Luciobarbus callensis* (Cyprinidae) in a man-made lake in the Maghreb (NE Algeria). *Limnetica*, 32, 291-404.
- NORTHCOTE T.G. (1988). Fish in the structure and function of freshwater ecosystems: A "Top-down" view. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 45, 361-379.
- PERRIN J.F. (1980). Structure et fonctionnement des écosystèmes du Haut-Rhône Français. Étude des préférences alimentaires de la loche franche (*Noemacheilus barbatulus*) par une méthode des points modifiée. *Hydrobiologia*, 71, 217-224.
- PAUGY D. et C. LEVEQUE (2006). Régimes alimentaires et réseaux trophiques. Dans : *Les poissons des eaux continentales africaines : diversité, écologie, utilisation par l'homme*. LEVEQUE C. et D. PAUGY (éd.), Éditions de l'IRD, Paris, France, pp. 191-216.
- RIBEIRO E., R.L. ORJUELA, M.F. MAGALHÃES et M.J. COLLARES-PEREIRA (2007). Variability in feeding ecology of a South American cichlid: a reason for successful invasion in mediterranean-type rivers? *Ecol. Freshwat. Fish*, 16, 559-569.
- SALMAN I., A. AL-HAMI, M.N.S. AZIZAH, S.M. RAWI CHE et A.H. AHMAD (2009). Preliminary study of phylogenetic relationship of rice field chironomidae (Diptera) inferred from DNA sequences of mitochondrial cytochrome oxidase subunit. *Am. J. Appl. Sci.*, 6, 1004-1009.
- SANTOS J.M., L. ENCINA, J.M. OLIVEIRA et A. TEIXEIRA (2013). Feeding ecology of the Ruivaco *Achondrostoma oligolepis*, a Portuguese endemic cyprinid fish. *Limnetica*, 32, 27-38.
- YALÇIN Ş., I. AKYURT et K. SOLAK (2001). Stomach contents of the catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) in the river Asi (Turkey). *Turk J. Zool.*, 25, 461-468.