



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID D'EL-TARF

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE
ET DE LA VIE

DEPARTEMENT : SCIENCES DE LA MER

FILIERE : HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE

MEMOIRE PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU
DIPLOME DE MASTER

EN

« BIORESSOURCES MARINES »

THÈME

**Contribution au régime alimentaire du sandre
Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)
du lac Oubeira, (El-Tarf, Algérie).**

Présentée par :

Mme. BAKHOUCHE Chaima & Mme MALOUM Hadil

Devant le jury compose de:

Promotrice	Dr. BENSAFIA Nabila	Maitre de conférences A., UCB. El-Tarf.
Co- Promotrice	Dr. RACHEDI Mounira	Maitre de conférences A., UCB. El-Tarf.
Presidente :	Dr. DAHEL Amina	Maitre de conférences A., UCB. El-Tarf.
Examinatrice :	Dr. DJEBBARI. Naouele	Maitre de conférences A., UCB. El-Tarf.

Année universitaire 2022-2023

REMERCIEMENTS

Nous exprimons nos remerciements à *Allah* le tout puissant qui nous a donné le courage, la patience et la santé durant toutes nos années d' études.

Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à notre encadreur Mme BENSAFIA Nabila, pour avoir encadré et dirigé ce travail tout au long de ses différentes étapes, pour sa patience et ses précieux conseils, mais surtout pour sa confiance.

Notre Co- encadreur Mme RACHEDI Mounira qui nous a aidé et assisté tout au long des différentes étapes de notre modeste travail. Ses conseils et suggestions ont été judicieux et appréciés

Nos vifs remerciements s' adressent à Mme DAHEL Amina (Présidente) et Mme Djebbari Naouele (Examinatrice) qui nous ont fait l' honneur de bien vouloir constituer notre jury, et qui ont consacré de leur temps pour lire et examiner notre modeste travail.

Enfin, à tous ceux qui nous ont aidées et soutenues.

Dédicace

Je voudrais dédier ce modeste travail avec tout mon amour et ma gratitude à ma chère mère **Hanan** et à mon père **Toufike**. Je sais que vous étiez toujours là pour moi.

À la source de lumière dans ma vie et à mes piliers solides, mes frères **koussai** et **Nadjmou**

Et aussi ma voisine Kustoma, qui a été comme une deuxième mère pour moi et une véritable sœur pour ma mère.

À toute ma famille, en commençant par mon grand-père **Amar** et ma grand-mère **Saleha & Mabrouka** puis les plus chères à mon cœur, Aisha et Linnda. Et mes cousines Farah, Imen, Chiraz, Manar, Sawsen, Douaa, Aya, Et mon amie Hiba, qui a été comme une sœur

À celle qui a été fidèle avec moi, a partagé ma joie et a discuté toutes mes idées avant d'être binôme. **Chaima**

Et je n'oublierai pas la personne qui m'a rendue heureuse dans les jours difficiles, **Alaa souffi** que Dieu bénisse son cœur.

Hadil maloum

Dédicace

A mes chers parents *Hayat* , *Nouri* pour tout leur sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leur prières tout au long de mes études.

Ainsi qu'à mes sœurs et mes frères *Sara* , *Rafik* , *Mohamed loeay*

à celui qui m'a offert le soutien moral leur encouragements permanent qui a été toujours présent pour moi.

A tout ma famille source d'espoir et de motivation.

A tous mes amis sans exception,

A *Hadil* , chère copine avant d'être binôme .

Chaima Bakhouche

RESUME

Cette étude est consacrée à l'étude, pour la première fois, du régime alimentaire du sandre *Sander lucioperca* peuplant le lac Oubeira, El-Tarf, extrême Nord-est algérien.

Sur une période d'étude de six mois s'étalant de novembre 2022 à avril 2023, un total de 105 spécimens, de longueur total comprise entre 18 et 88 cm et d'un poids total entre 40,2 et 4668,9, a été échantillonnés.

Le coefficient de vacuité digestive moyen est de 10,48% reflétant ainsi la voracité de ce redoutable prédateur.

Cinq (Chordata, Pancrustacea, Mollusca, Annelida et Plantae) items différents ont été identifiés chez *S.lucioperca* du lac Oubeira.

L'utilisation du MFI et du IRI montrent que le poisson est la proie préférentielle avec l'absence de proies secondaires. Toutes les autres proies digérées sont accessoires.

Mots-clés : *Sander lucioperca* , Alimentation, lac Oubeira, El-Tarf, Algérie.

Abstract

This study is dedicated to examining, for the first time, the diet of the zander (*Sander lucioperca*) inhabiting Lake Oubeira, El-Tarf, in the extreme northeast of Algeria. Over a six-month study period from November 2022 to April 2023, a total of 105 specimens, ranging in total length from 18 to 88 cm and weighing between 40,2 and 4668,9 g, were sampled.

The average digestive evacuation coefficient is 10.48%, reflecting the voracity of this formidable predator. Five different items (Chordata, Pancrustacea, Mollusca, Annelida, and Plantae) were identified in the diet of *S. lucioperca* from Lake Oubeira.

The use of the MFI (Mean Feeding Index) and IRI (Index of Relative Importance) indicates that fish are the preferred prey, with the absence of secondary prey. All other digested prey items are considered incidental.

Keywords: *Sander lucioperca*, diet, Lake Oubeira, El-Tarf, Algeria.

ملخص

هذه الدراسة مكرسة لدراسة نظام غذائي سمك الساندر الذي يعيش في بحيرة أوبيرا، الطارف، شمال شرق الجزائر، للمرة الأولى

خلال فترة دراسة ممتدة لمدة ستة أشهر من نوفمبر 2022 إلى أبريل 2023، تم اقتناء مجموعة مكونة من 105 عينة من سمك الساندر، حيث تراوحت أطوالها الإجمالية بين 18 و 88 سم وأوزانها الإجمالية بين 27.64 و 105.35 جرام

. كما تم حساب معدل الفراغ الهضمي المتوسط والذي بلغ 10.48%، وهو يعكس جشع هذا الحيوان المفترس المخيف

في النظام الغذائي (Plantae و Annelida، Mollusca، Pancrustacea، Chordata) تم تحديد خمسة عناصر مختلفة لسمك الساندر في بحيرة أوبيرا

ومن خلال استخدام مؤشر التغذية المتوسط ومؤشر الأهمية النسبية، تبين أن الأسماك هي الفريسة المفضلة وعدم وجود فرائس ثانوية. بينما تُعتبر جميع الفرائس الأخرى المهضومة ثانوية وغير أساسية

. كلمات مفتاحية: ساندر لوسيوبركا، نظام غذائي، بحيرة أوبيرا، الطارف، الجزائر

LISTE DES FIGURES

N°	TITRE	Page
01	Localisation du lac Oubeira (ArcSig version 10.5).	03
02	Morphologie du Sandre <i>Sander lucioperca</i> (Photo personnelle).	05
03	Morphologie du sandre. (Haiahem & Alouti, 2020).	06
04	Illustration des particularités morphologiques de la tête et de museau (A) ; le type de dent (B) (photo personnelle, 2023	06
05	Evolution mensuelle du coefficient de vacuité digestive (Cv %) chez <i>S. lucioperca</i> du lac Oubeira.(n: nombre total de tubes digestifs examinés par mois).	10
06	Pourcentages numériques (Cn), pondéraux (Cp) et fréquences (F) des taxons ingérés par <i>S. lucioperca</i> du lac Oubeira	13
07	Importance taxonomique des proies ingérées par <i>Sander lucioperca</i> selon le %IRI.	14

LISTE DES TABLEAUX

N°	TITRE	Page
01	Différentes opérations d'ensemencements effectuées dans le lac Oubeira.	04
02	Liste exhaustive des proies ingérées par <i>Sander lucioperca</i> pêché dans le lac Oubeira.	11
03	. Composition qualitative et quantitative du régime alimentaire de <i>Sander lucioperca</i> pêché dans le lac Oubeira.	12

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	01
Matériel & Méthodes.....	03
II.1. Provenance des échantillons.....	03
II.2. Présentation de l'espèce <i>Sander lucioperca</i>	04
II.2.1. Position systématique.....	05
II.2.2. Morphologie du Sandre.....	05
II.3. <i>Echantillonnage</i> , prélèvement et conservation des tubes digestifs.....	07
II.4. Méthodes d'analyses du contenu des tubes digestifs.....	07
II.5. Analyse qualitative.....	08
II.6. Analyse quantitative.....	08
II.6.1. Coefficient de vacuité (C_v %).....	08
II.6.2. Fréquence d'une proie (F %).....	08
II.6.3. Pourcentage numérique d'un groupe de proies (C_n %).....	09
II.6.4. Pourcentage pondéral d'un groupe de proies (C_p %).....	09
II.6.5. Nombre moyen des proies (N_m).....	09
II.6.6. Poids moyen des proies (P_m).....	09
II.6.7. Indice d'aliment principal (MFI).....	10
II.6.8. Indice d'importance relative (IRI).....	10
III. RESULTATS.....	10
3.1. Vacuité digestif.....	10
III.2. Analyses qualitative et quantitative.....	10
III.4. Importances numérique et pondérale et fréquence des proies.....	12
III.3. Classement des proies.....	13
IV- DISCUSSION.....	15
V- CONCLUSION.....	17
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	18



Introduction

i. INTRODUCTION.

L'étude des habitudes alimentaires des poissons revêt une grande importance dans plusieurs domaines, notamment la conservation des écosystèmes aquatiques, la gestion des ressources halieutiques et la compréhension des interactions au sein des communautés aquatiques.

La connaissance du régime alimentaire est un pré requis à la compréhension du fonctionnement des écosystèmes. Cette information permet de définir les ressources disponibles et d'évaluer leur consommation dans l'écosystème (Mills, 1992). En effet, l'analyse de régime alimentaire peut expliquer en partie des relations prédateurs-proies dans le milieu d'étude (Sih *et al.*, 1994) ainsi que les phénomènes de compétition inter et intra spécifiques (De Pirro *et al.*, 1999). De même, l'alimentation d'une espèce peut permettre d'expliquer les variations de croissance et certaines variations physiologiques comme la reproduction (Rosecchi *et al.*, 1987).

De nombreuses approches aux potentialités et limitations différentes ont été utilisées pour l'étude des régimes alimentaires (Shrestha & Wegge 2006). L'observation directe ou indirecte par vidéo, l'utilisation de données de radio tracking (suivi télémétrique) permettant de découvrir des restes de proies sur le trajet du prédateur, la collecte de témoignages peuvent être utilisées. Quand elle est possible, l'observation donne des informations très précises comprenant aussi l'âge, la taille, le sexe de la proie. Mais ces techniques ne sont pas opérationnelles pour étudier de très nombreux individus, c'est la raison pour laquelle les scientifiques ont recouru souvent à l'exploration des contenus intestinaux ou stomacaux qui semble être la meilleure méthode et certainement la plus utilisée pour étudier le régime alimentaire (Valente, 1992).

Comparativement aux activités de pêche en mer, l'exploitation des ressources halieutiques d'eau douce en Algérie demeure relativement récente. Les premiers essais d'introduction ont commencé dans les années 80 où des alevins de diverses espèces de poissons dulçaquicoles ont été ensemencés entre autre le sandre *Sander lucioperca*, ce dernier fait partie aujourd'hui des carnassiers les plus recherchés par les pêcheurs amateurs et professionnels.

La nourriture du Sandre, sous ses différents aspects, a été étudiée dans la plupart des pays méditerranéens où ce poisson est présent (Goubier, 1976 et Poulet, 2005 en France ;

Djait *et al.*, 2018 en Tunis ; Bousseba *et al.*, 2020 au Maroc). Cependant, les données sur son régime alimentaire sont très succinctes en Algérie (Belaiifa *et al.*, 2013 ; Amairia & Mellouk, 2022) . Dans ce contexte, l'objectif de ce travail vise à étudier l'activité alimentaire du sandre vivant dans le lac Oubeira (El-Tarf). Nous précisons que cette approche n'a pas été traitée auparavant dans cette région.

Pour ce faire la présente étude sera articulée en trois chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à la présentation de la zone d'étude, l'espèce étudiée et aux différents méthodes utilisées.
- Le deuxième chapitre est relatif aux résultats trouvés.
- Et en fin le troisième chapitre qui est réservé à une discussion justifiant ces résultats suivi d'une conclusion générale ouvrant des perspectives utiles à l'avenir concernant ce poisson dans le site étudié.



**Matériel
&
Méthodes**

II- Matériel & Méthodes.

II.1. Provenance des échantillons.

Le lac Oubeira est un plan d'eau de type « étang » c'est-à-dire de moins de 6 m de profondeur, localisée à 5 km au sud-ouest de la ville d'El-Kala et 54 km à l'Est – sud- est de la ville d'Annaba. Ses coordonnées géographiques au centre sont 36° 50' 695 Nord – 8° 23' 272 Est ; de ce fait, il est localisé à 2,3 km au Sud-est du lac Mellah (Fig. 1).

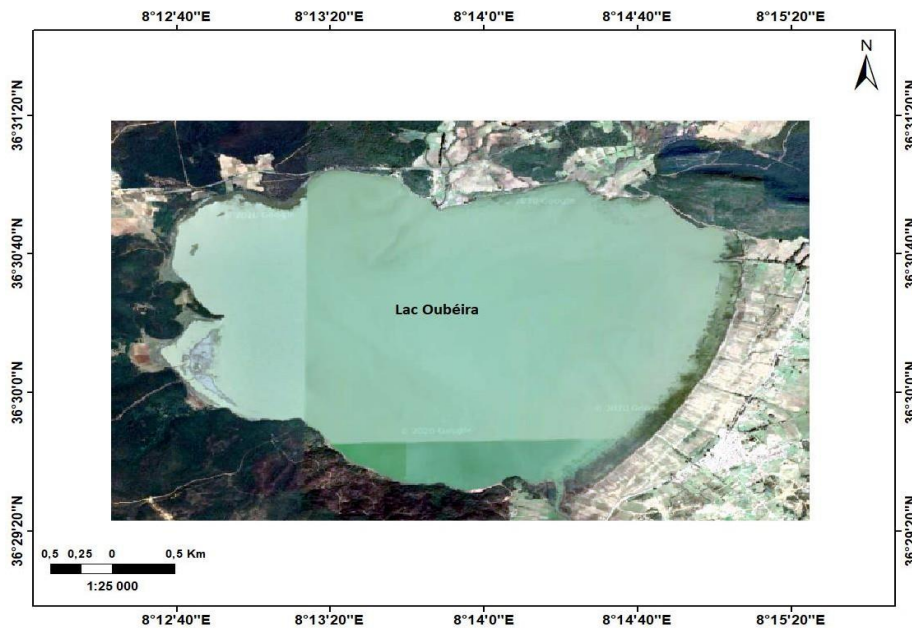


Figure.1. Localisation du lac Oubeira (ArcSig version 10.5).

De forme grossièrement carrée, sa longueur selon un axe nord-sud passant par le milieu est de 4,20 km. La largeur selon un axe est-ouest passant par le milieu est de 5,22 km. Le périmètre est égal à 19,80 km. La superficie totale mesurée est de 2257 ha environ.

Les mesures bathymétriques font ressortir que le lac Oubeira est un plan d'eau peu profond. La profondeur maximale est de 2,50 m en situation de pleine eau et ne représente que 0,3% de la superficie. La profondeur moyenne est égale à 2,15 m.

L'examen de la carte bathymétrique du lac Oubeira révèle donc que la topographie est très homogène. En effet, dans les 67% de la superficie, la profondeur ne varie que d'une quarantaine de cm. Les variations de profondeur sont relativement importantes au niveau de l'ensemble des berges. En revanche, la zone centrale du lac, présente une homogénéité profondeur ne varie que d'une quarantaine de cm. Les variations de profondeur

sont relativement importantes au niveau de l'ensemble des berges. En revanche, la zone centrale du lac, présente une homogénéité remarquable de la bathymétrie ; faisant assimiler le lac Oubeira à une grande cuvette à fond plat et aux bords légèrement relevés.

Nous remarquerons par ailleurs que les oueds Boumerchen au Nord-est, Demnet Errihan au Nord et Dey Lagraâ au Nord-est, ne forment pas de cône de déjection de sédiment. Ceci est dû à la faiblesse de leur courant à l'embouchure du lac.

Ainsi le volume total du lac $V_t = 45.277.076 \text{ m}^3$. Soit un peu plus de 45 millions de mètres-cubes en situation de hautes eaux. Le caractère endoréique du lac Oubeira l'expose à des variations sensibles de son volume d'eau.

Le lac Oubeira de par sa superficie, sa richesse biologique et son rôle socio-économique constitue une composante essentielle du plan national de développement de la pêche et de l'aquaculture. On y pratique essentiellement une activité de pêche artisanale au moyen de filets maillants (trémail et monofilament) et de nasses. Les espèces pêchées actuellement sont le barbeau *B. callensis*, l'anguille *A. anguilla*, la carpe *C. carpio*, le carassin *C. carassius* et les mulets *L. ramada* et *M. cephalus* et le sandre *Sander lucioperca*. Jusqu'à l'année 2000, l'ONDPA y pratiquée une activité aquacole extensive. Au cours des années 1985 à 1996, plusieurs opérations d'ensemencement de poissons exotiques originaire d'Hongrie ont eu lieu (Tab1).

Tableau 1 : Différentes opérations d'ensemencements effectuées dans le lac Oubeira.

Date	Espèce introduite	Quantité	Taille
14/06/1985	<i>Aristichtys nobilis idella</i> (Carpe grande bouche)	200000	Alevins
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (carpe argenté)	1500000	
	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (carpe herbivore)	1450000	
25/04/1986	<i>Cyprinus carpio</i> (carpe royale)	2000000	
	<i>Stizostedion lucioperca</i> (sandre)	1000000	
19/06/1991	<i>Aristichtys nobilis idella</i> (carpe grande bouche)	1189000	
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (carpe argenté)	540000	
30/07/1996	<i>Aristichtys nobilis idella</i> (carpe grande bouche)	750000	
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (carpe argenté)		

II.2. Présentation de l'espèce *Sander lucioperca*.

Le sandre est une espèce de la famille percidé est originaire d'Europe centrale et orientale (bassin du Danube). Il s'est acclimaté après son introduction dans pratiquement tous les pays européens et d'Amérique du Nord dans les Etats-Unis, en Asie, et de nombreux pays

de l'Afrique du Nord (Algérie, Maroc, Tunisie). Le mot sandre dérive de nom allemand « Zander » lui-même dérivant de mot « Zahn » qui signifie dent fessant probablement référence aux 2 paires de canines proéminentes chez cette espèce (Pollet, 1959) (Fig.2).



Figure 2. Morphologie du Sandre *Sander lucioperca* (Photo personnelle).

II.2.1. Position systématique.

Classification	Termes scientifiques	Noms vernaculaires	Synonyme
Embranchement	Chordata	Sandre (Français)	<i>Stizostedionlucioperca</i> (Linnaeus,1758).
Classe	Actinopterygii	Pickeperch (Anglais)	<i>Luciopercalucioperca</i> (Linnaeus, 1758)
Sous classe	Neopterygii	سندر (Arabe)	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)
Ordre	Perciformes	Zander (Allemand)	
Sous ordre	Percoidei	Sandra (Italien)	
Famille	Percidae		
Genre	Sander		
Espèce	<i>S.Lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)		

II.2.2. Morphologie du Sandre.

Le sandre présente les caractères à la fois de la Perche et du Brochet (Fig.3), un corps élancé, cylindrique et fusiforme, une tête allongée et volumineuse, et une mâchoire puissamment dentée. L'œil est grand globuleux et vitreux, avec un système de tapis réflecteur (Tapetumlucidum) riche en pigment rétinien porphyrine en lumière faible qui permet une adaptation à une vision en lumière faible (Brusle *et al.*, 2001), donc qui favorise une activité crépusculaire. Les deux nageoires dorsales sont séparées par un petit intervalle, la première compte 14 rayons épineux et une moyenne de 23 rayons mous pour la deuxième nageoire

dorsale. La coloration est gris verdâtre sur le dos et les flancs sont clairs avec 8 à 12 bandes verticales foncées. Le ventre est blanc-jaunâtre. La coloration du male est plus sombre que celle de la femelle au moment de la reproduction (Magnan, 1999). Les écailles du sandre sont cténoïdes et très rugueuses. Le sandre dépasse rarement 1 m pour 10-15 kg. Les plus vieux atteignent 20 ans.

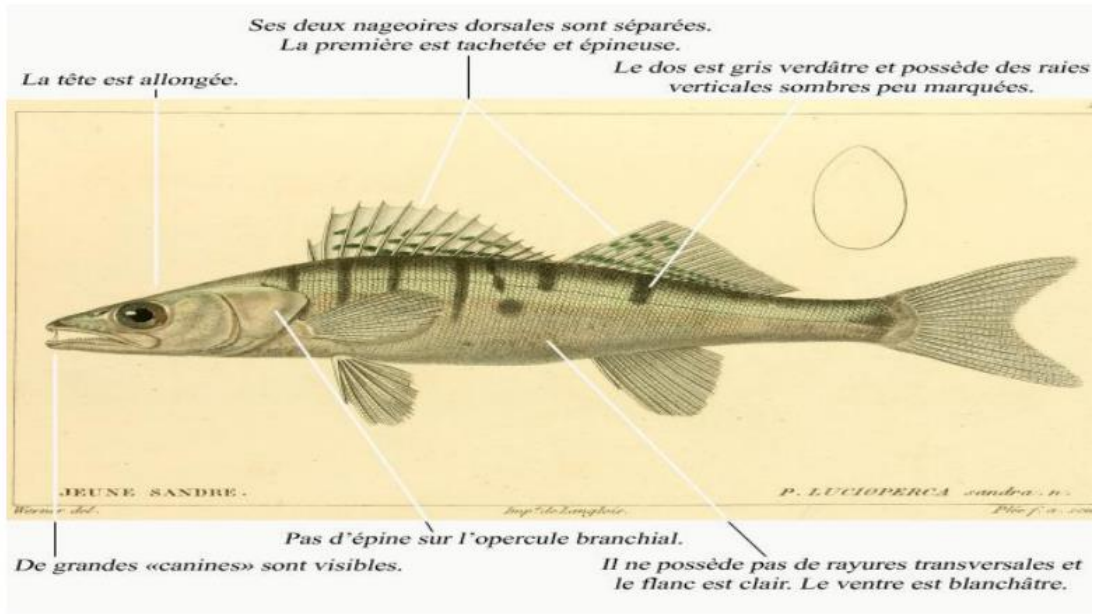


Figure.3. Morphologie du sandre. (Haiahem & Alouti, 2020).



Figure 4. Illustration des particularités morphologiques de la tête et de museau (A) ; le type de dent (B) (photo personnelle, 2023).

II.3. Echantillonnage, **prélèvement et conservation des tubes digestifs**

Nous avons échantillonné, au niveau de lac Oubeira, 105 spécimens de sandre dont la taille variant de 18 et 88 cm et dont le poids varie deet ceci durant la période s'étalant de novembre 2022 à avril 2023.

Au laboratoire, nous avons prélevé pour chaque individu la taille totale en centimètre et le poids en gramme avant d'être disséqués. Les tube digestifs sont prélevés puis conservés dans des piluliers contenant du formol à 10 %.

II.4. Méthodes d'analyses du contenu des tubes digestifs

Les tubes digestifs, sont sectionnés longitudinalement, et vidés de leurs contenus a l'aide d'une paire de ciseau dans des boites de Pétri. Après identification à la loupe binoculaire, les proies ingérées sont comptées puis pesées avec une balance électronique (précision: 0,001).

Selon l'état de digestion, les proies contenues dans le tube digestif sont identifiées à des niveaux systématiques différents (classe, ordre, famille, genre et espèce) en tenant compte des conventions suivantes :

- Les proies ichtyologiques partiellement digérées sont reconnues d'après leurs structures ossifiées (écailles, arêtes ou vertèbres). Dans ce que, quelque soit le nombre d'écailles ou d'arêtes, nous notons la présence d'une seule proie. A l'inverse, chaque colonne vertébrale ingérée constitue un poisson.
- La reconnaissance des proies invertébrées est plus complexe en raison de leur diversité spécifique au sein d'un même taxon. Dans ce cas, la numération des individus s'effectue en divisant le nombre des yeux par 2. Les eucarides (décapodes macroures, natantia et reptantia) sont reconnaissables à leurs appendices céphalothoraciques (formule rostrale et périopodes) et abdominaux (pléopodes et telson).
- Les nématodes sont des vers allongés et cylindriques ou aplatis avec une trompe épaisse. Leur nombre tient compte de la présence de cette trompe.
- Pour les mollusques (bivalves et gastéropodes), les coquilles sont très résistantes aux suc digestifs et restent intactes. Les bivalves ont une symétrie bilatérale alors que les gastéropodes sont caractérisés typiquement par une coquilles spirale susceptible d'être obturée par un

opercule. Il est cependant impossible de préciser avec exactitude si le mollusque a été ingère vivant ou s'il doit être considéré comme une simple particule sédimentaire.

- Les annélides, en particulier les polychètes, sont des proies reconnaissables à leur corps annelés bordés latéralement de soies lorsqu'ils sont entiers. Dans le cas d'une digestion avancée, seules les soies et les mâchoires témoignent de leur présence. Quelque soit le nombre observé de soies, ils sont considérés comme une proie unique. La numération des polychètes s'effectue aussi en divisant le nombre de mâchoires par deux.

- Les végétaux sont considérés comme aliment unique quelle que soit l'abondance des fragments trouvés dans le contenu de tube digestif.

- Enfin, tous les éléments non reconnaissables sont classés dans le groupe nommé Divers.

II.5. Analyse qualitative

Elle consiste à déterminer la richesse spécifique (RS) (nombre d'espèces présentes dans l'estomac). Puisque l'identification n'a pas atteint le niveau de l'espèce, nous parlerons soit de richesse familiale (RF) ou générique (RG).

II.6. Analyse quantitative

L'analyse quantitative nous a permis de mettre en évidence l'importance numérique, pondérale et la fréquence des proies dans les tubes digestifs. Elle consiste à calculer les indices alimentaires suivants:

II.6.1. Coefficient de vacuité (Cv %)

C'est le pourcentage de tubes digestifs vides (Nv) par rapport au nombre total de tubes digestifs examinés (N). Le coefficient de vacuité est exprimé par la formule suivante :

$$Cv \% = (Nv/N) \times 100$$

II.6.2. Fréquence d'une proie (F%)

C'est le rapport exprimé en pourcentage entre le nombre total de tubes digestifs contenant cette proie (Ni) et le nombre total de tubes digestifs pleins examinés (Np). La fréquence d'une proie est exprimée par la formule suivante :

$$F\% = (Ni/Np) \times 100$$

II.6.3 Pourcentage numérique d'un groupe de proies (Cn %)

C'est le rapport entre le nombre total d'individus d'une même proie (ni) et le nombre total de proie (Nt). Il est exprimé par la formule suivante :

$$Cn \% = (ni/Nt) \times 100$$

II.6.4. Pourcentage pondéral d'un groupe de proies (Cp %)

C'est le rapport entre le poids total des individus d'une même proie (Pi) et le poids total des proies (Pt). Il est exprimé par la formule suivante :

$$Cp \% = (Pi/Pt) \times 100$$

II.6.5. Nombre moyen des proies (Nm)

C'est le rapport entre le nombre total des proies identifiées (Np) et le nombre de tubes digestifs pleins examinés (N). Il est exprimé par la formule suivante :

$$Nm = Np/N$$

II.6.6. Poids moyen des proies (Pm)

C'est le rapport entre le poids total des proies identifiées (Pp) et le nombre de tubes digestifs pleins examinés (N). Il est exprimé par la formule suivante:

$$P_m = P_p/N$$

II.6.7. Indice d'aliment principal (MFI)

Proposé par Zander (1982), cet indice mixte (numérique et pondéral) est choisi car il intègre dans son expression les trois principaux descripteurs du régime alimentaire : la fréquence (F %), les pourcentages numérique (Cn %) et pondéral (Cp %)

$$MFI = [C_p \cdot (C_n + F)/2]^{1/2}$$

Les proies ingérées sont classées arbitrairement selon les valeurs de cet indice, comme suit:

- ✓ **MFI > 75**: proies préférentielles (primary food);
- ✓ **50 < MFI ≤ 75** : proies principales (main food);
- ✓ **25 < MFI ≤ 50**: proies secondaires (secondary food);
- ✓ **MFI ≤ 25**: proies accessoires (insignificant food).

II.6.8. Indice d'importance relative (IRI)

Comme le MFI, le IRI (Pinkas *et al.*, 1971) intègre dans son équation le poids, le nombre et la fréquence des proies. Il s'exprime par la formule suivante :

$$IRI = (C_p\% + C_n\%) \times F\%$$

Cet indice a été modifié par Hacunda (1981) qui l'a exprimé comme suit:

$$IRI = (IRI / \sum IRI) \times 100$$

Les proies sont obtenues à un ordre discontinu accordé à leur pourcentage IRI et leur cumulative IRI % a été calculé.

Dans cet ordre, les pourcentages indiciaires des premiers aliments ont été additionnés progressivement jusqu'à obtenir 50% ou plus. Ces items ont été appelés aliments préférentiels. Le calcul a été poursuivi jusqu'à obtenir 75% ou plus et ces items ont été qualifiés d'aliments secondaires. Les autres items de la liste ont été considérés comme des aliments accidentels.



Résultats

III. RESULTATS

3.1. Vacuité digestif

Sur 105 tubes digestifs examinés entre Novembre 2022 et Avril 2023, 11 tubes digestifs étaient vides, ce qui donne un coefficient de vacuité digestive moyen globale de 10,48%.

Partant d'une valeur maximale de 22,22% en décembre, la vacuité chute progressivement pour atteindre une valeur nulle en février, mars et avril.

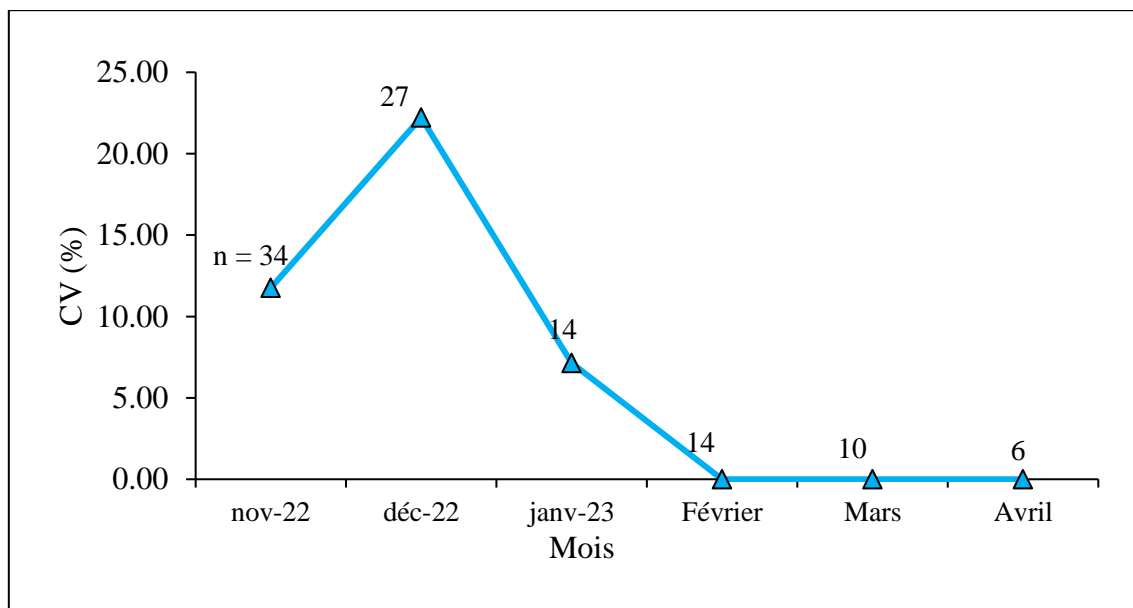


Figure 5. Evolution mensuelle du coefficient de vacuité digestive (Cv %) chez *S. lucioperca* du lac Oubeira. (n: nombre total de tubes digestifs examinés par mois).

III.2. Analyses qualitative et quantitative

Vu l'état de digestion très avancée des proies examinées, nous n'avons pas pu identifier au-delà de l'Ordre. Le tableau 2 indique la position systématique des proies ingérées par le sandre du lac Oubeira.

Le nombre et le poids moyens des proies ingérées par tube digestif plein examiné sont respectivement (Nm = 1,18 et Pm = 0,24 g).

Pondéralement, les pourcentages par ordre décroissant de proies sont les Téléostéens (96.57%). Le pourcentage des Pancrustacea est estimé à 3,11% (Natantia). Les taxons restants ont des valeurs inférieures à 0,17%.

Les plus grands nombres de proies ingérées par *S. lucioperca* sont les Poissons avec 50,54%, puis les Crustacés avec un pourcentage égal à 38.74,. Le pourcentage numérique des autres proies (Mollusques, Annélides, végétaux) est généralement inférieur à 5, 41%.

Les Téléostéens sont les plus fréquents dans les estomacs (38,3%) suivis des crustacés (20,21%), les végétaux (6,38%) tandis que celle des autres taxons (Annélides et Mollusques) est inférieure à 2,1% (Tab. 3).

Tableau 2. Liste exhaustive des proies ingérées par *Sander lucioperca* pêché dans le lac Oubeira.

Embranchements ou phylums	Super-classes	Ordres	Familles
	Classes Sous classes	Sous ordres	
Chordata	Téléostéens	Ostéichtyens	
Pancrustacea	Crustacea		
	Eucarides	-Décapodes Natancia	
Mollusca	Cephalopoda		
Annelida	Acheatae		
Plantae		Algua	Chlorophycea

Tableau 3. Composition qualitative et quantitative du régime alimentaire de *Sander lucioperca* pêché dans le lac Oubeira.

Items	Ni	ni	Pi (g)	Fi%	Cni%	Cpi%	IRI	%IRI	MFI
PANCRUSTACEA	19	43	7	20.21	38.74	3.11	845.79	12.98	9.57
Decapoda									
Natantia	19	43	7.13		38.74	3.11	-	-	
Indéterminés	-	-	0.00		0.00	0.00	-	-	
MOLLUSCA	1	4	0.29	1.06	0.40	0.13	0.56	0.01	0.30
Cephalopoda	-	-	0		0.00	0.00	-	-	
Indéterminés	1	4	0.20		3.60	0.09	-	-	
ACTINOPTERYGII	36	56	222	38.30	50.45	96.57	5 630.49	86.41	65.46
Teleostei	36	56	221.71		50.45	96.57	-	-	
ANNELIDA									
Acheata	2	2	0.06	2.13	1.80	0.03	3.89	0.06	0.23
VEGETAUX	6	6	0.40	6.38	5.41	0.17	35.61	0.55	1.01
TOTAL		111	230				6 516		
DIVERS	36		20.81						
Pm	0.24								
Nm	1.18						-		

III.4. Importances numérique et pondérale et fréquence des proies

L'importance numérique et pondérale ainsi que la fréquence des proies sont illustrées par la figure 6.

Les proies les plus importantes du point de vue numérique sont représentées par les téléostéens (Cn = 50,45%), les crustacés (Cn = 38,74%), les végétaux (Cn = 5,41%), les annélides (1,8%) et les mollusques (Cn = 0,4%).

Pondéralement, les téléostéens prédominent ($C_p = 96,57\%$), suivis des crustacés ($C_p = 3,11\%$). Les proies les plus fréquentes sont téléostéens ($F = 38,3\%$), les crustacés ($F = 20,21\%$), les végétaux ($F = 6,38\%$). Les annélides et les mollusques sont moins fréquents avec $F < 2,13\%$.

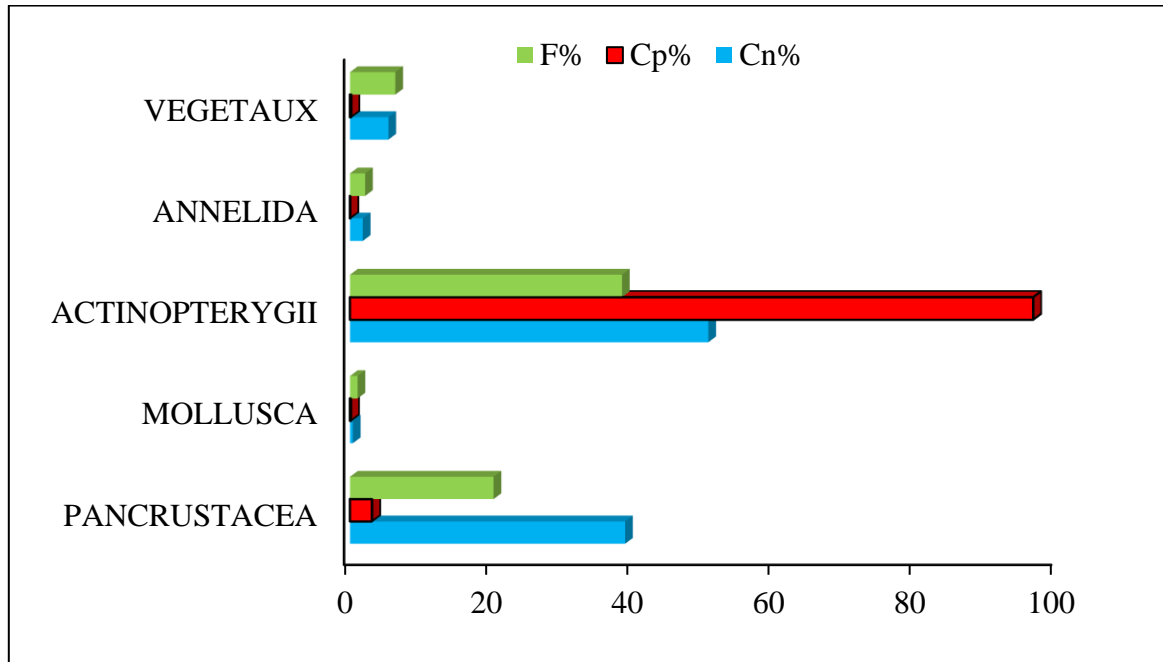


Figure 6. Pourcentages numériques (Cn), pondéraux (Cp) et fréquences (F) des taxons ingérés par *S. lucioperca* du lac Oubeira.

III.3. Classement des proies

Les proies prépondérantes rencontrées dans les tubes digestifs sont représentées par les poissons (%IRI = 86,41%) suivis des Crustacés (%IRI = 12,98%). Le classement des proies selon le MFI et même le %IRI montre que le poisson est une proie préférentielle avec l'absence de proies secondaires. Toutes les autres proies digérées par *S. lucioperca* sont accessoires. La figure 7 montre l'importance des principaux taxons ingérés selon les valeurs du MFI et %IRI.

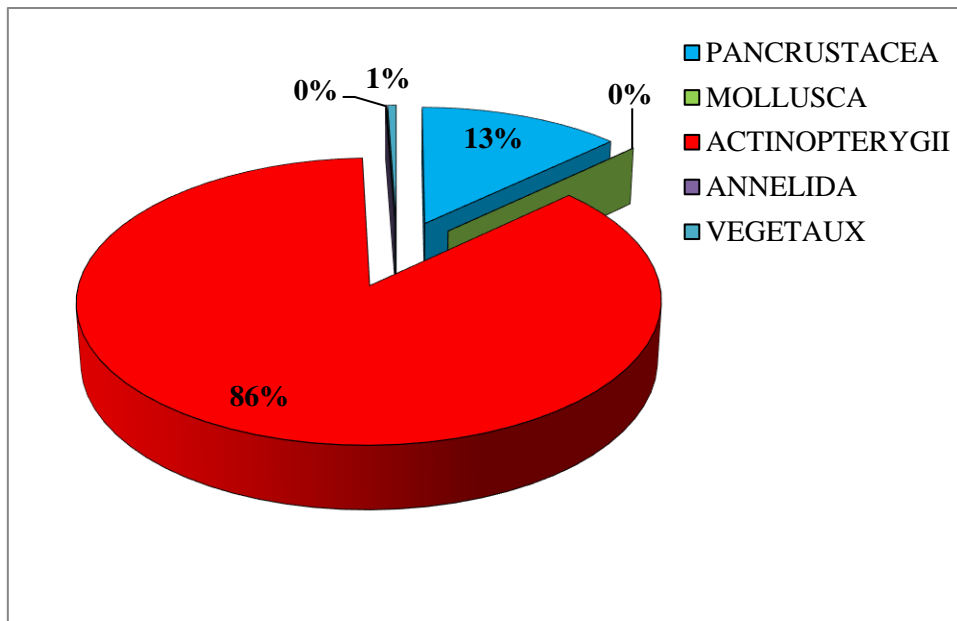


Figure 7. Importance taxonomique des proies ingérées par *Sander lucioperca* selon le %IRI.



Discussion

IV- DISCUSSION.

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).

Dans cette étude préliminaire, le régime alimentaire du sandre *Sander lucioperca* dans le lac Oubeira a été déterminé à partir de l'analyse des contenus intestinaux et stomacaux de 105 individus dont la taille varie entre 18 et 88 cm.

La faible valeur de l'indice de vacuité observée pendant la période d'étude (% IV = 10,48) peut être attribuée à la forte intensité de la prédation et à l'importance de l'activité trophique de *S. lucioperca* dans la zone d'échantillonnage. Ainsi, elle semble bien refléter la disponibilité et la fréquence des proies dans la zone d'étude. Selon Quiniou (1978), les faibles valeurs de la vacuité sont une caractéristique des prédateurs voraces chassant généralement à l'affût. Ce résultat est différent à ceux rapportés par Amairia & Mellouk, 2022 dans le Barrage Bouhamdane (Guelma) avec un indice de vacuité de 70,79%. Bailaifa *et al.* (2013) signale un coefficient de vacuité de 55% dans les retenue collinaire de Cap Djenat et le barrage Ghrib (Ain Defla). Les valeurs de l'indice de vacuité chez le sandre de la France et le nord-africain varient entre 36 et 80%, ces valeurs sont proches à ceux trouvés dans d'autres travaux qui oscillent entre 19 et 75% (Biro et Eleck, 1969; Biro, 1973 dans le lac Balaton en Hongrie; M'Hetli, 2001 en Tunisie ; Argillier *et al.*, 2003 en France). Ces taux relativement élevés seraient dus à la durée importante de la digestion (Goubier, 1976). Les mêmes auteurs ont suggérés que, ces estomacs vides ont été rencontrés en même temps que l'observation des estomacs pleins, au printemps comme en automne ou en hiver. Pas de différences concernant la taille ou le sexe des poissons ayant l'estomac vide par rapport à ceux ayant l'estomac plein (Goubier, 1976). Les fluctuations de la vacuité digestive dépendent de nombreux facteurs tels que la période d'échantillonnage nyctéméral (pêche diurne et/ou nocturne), la technique et la profondeur d'échantillonnage, l'état de digestion des proies et les conditions hydrologiques de la région, notamment la température de l'eau. Tolg (1961) mentionne les chiffres suivants pour la durée de la digestion dans l'estomac, chez des Sandres nourris d'Ablettes de 8 à 10 cm : 257 heures à la température de 5°, 157 heures à 10°, 83 heures à 15°, 45 heures à 20° et 34 heures à 23°. Des chiffres assez voisins sont trouvés par. Biro (1973) qui établissent .que le nombre des

prises de nourriture par mois, dans le lac-Balaton, varie suivant les mois de 4,6 fois, en moyenne, à 19,5 fois.

Dans cette étude, le *S.lucioperca* se nourrit principalement de téléostéens (% Fi = 38,3) puis de crustacés (% Fi = 20,21) et occasionnellement des annélides et de mollusques. Des débris végétaux ont été relevés dans le tube digestif de 6 sandres. Cela a déjà été signalé (Linfield & Rickards, 1979; Yilmaz & Ablak, 2003, Poulet, 2005). Selon Poulet, 2005, il s'agissait d'ingestion accidentelle lors de la capture de la proie. Mais d'une manière globale, la diversité des taxons des proies ingères désigne alors un régime alimentaire carnivore. Ce caractère carnivore de cette espèce est confirmé par Amairia & Mellouk (2022) qui ont montré que la composition qualitative de la nourriture du sandre de Barrage Bouhamdane, se caractérise par une richesse alimentaire assez diversifié englobe des composants animales (poissons, crevettes). Belaifa *et al.*, (2013) dans leur étude sur le régime alimentaire de ce poisson dans les systèmes lacustres algérien, ont relevés deux groupes de proies principales à savoir : chironomidea et poissons (gardons, ablettes et rotengles). Au niveau du barrage Sidi Salem (Tunisie), Djait *et al.*, (2018) signalent que les proies recensées sont des poissons téléostéens, des débris végétaux, des crustacés (*Atyaephyra desmaresti*) et des larves d'insectes. Des habitudes alimentaires semblables ont été signalées par Poulet (2005) dans le Fumemorte en Camargue qui se caractérisent par une richesse alimentaire assez diversifié englobe des arthropodes (crustacés), des poissons et des débris végétaux. Selon Ammara *et al.*, (2001), la variation de régime alimentaire est du à l'état ontogénique du poisson ainsi que la disponibilité en nourriture, cette dernière constituant une caractéristique essentielle de la qualité de l'habitat.

L'utilisation du pourcentage indiciaire du IRI met en évidence l'importance des poissons puis des crustacés ce qui conformement avec ceux de Amairia & Mellouk (2022) et Belaifa *et al.*, (2013) qui ont remarqué clairement que les poissons constituent une proie largement dominante dans le bol alimentaire du sandre de Barrage Bouhamdane et de Ghrib. Le diagramme de Costello (1990) modifié par Amundsen (1996) montre que le sandre a une stratégie alimentaire spécialiste basée sur les poissons téléostéens qui constituent la catégorie de proies dominante. D'après Biro (1973), lorsqu'une espèce proie est abondante, elle devient la nourriture presque exclusive du Sandre et on n'observe pas alors de cannibalisme.



Conclusion

V- CONCLUSION.

Cette étude préliminaire a permis de mettre en évidence les habitudes alimentaires de *S.lucioperca* du lac Oubeira, El-Tarf. Cette espèce peut-être considérée comme carnivore et prédateur opportuniste, avec une préférence pour les téléostéens puis les crustacés.

Les faibles valeurs de la vacuité digestive attestent de la voracité de ce prédateur. Les valeurs minimales ont été enregistrées entre février et avril.

Cinq (Chordata, Pancrustacea, Mollusca, Annelida et Plantae) items différents ont été identifiés chez *S.lucioperca* du lac Oubeira.

Chez *S.lucioperca* , le classement des proies ingérées à l'aide de l'indice d'importance relative (% IRI) a permis de classer les Téléostéens (%IRI = 86,41) dans la catégorie des aliments préférentiels avec l'absence de proies secondaires. Toutes les autres proies digérées sont accessoires.

Cette étude doit être complétée sur un cycle annuel pour mieux comprendre le régime alimentaire de ce prédateur. Une analyse qualitative et quantitative en fonction des saisons, du développement ontogénétique et des sexes permettrait d'avoir une idée assez précise sur ses habitats préférentiels et ses déplacements.



**Références
Bibliographiques**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-A-

Amairia, S., & Mellouk, F. (2022): Le Régime Alimentaire Du Poisson Sandre *Sander lucioperca* Peuplant Le Barrage Bouhamdane (Guelma). Mémoire de Master : Hydrobiologie marines et continentales Université Mohamed Chérif Messadia University Souk-Ahras

Argillier C., Barral M. et Irz P., 2003. Croissance et alimentation du sandre *Sander lucioperca* (L.) dans deux réservoirs français. Cemagref – Unité. Ressources Ichtyologiques en Plans d'Eau, Montpellier, France.11: 99-114p

-B-

Belaiifa B., Bouamr A., Attou F., Arab A., 2013. Comparaison du régime alimentaire du sandre *Sander lucioperca* (L., 1758) dans deux systèmes lacustres algériens.4eme Congrès international des populations Et communautés animales «Dynamique et biodiversité des milieux terrestres et aquatiques Ecosystèmes» CIPCA4 "TAGHIT (Bechar) – Algérie.

Biro, P., & Elek, E. (1969) : The spring and summer nutrition the 300-500 g pike-perch (*Lucioperca lucioperca*) in lake Balaton in 1968. Data bearing relation to the nutritional conditions proceeding the destruction of fish in 1965. Annales Instituti Biologici (Tihany) 36: 135-149

Biro P., 1973. La nourriture du pick perch (*Lucioperca Lucioperca*) dans le lac Balaton. Annales Institut Biologici (Tihany) 40: 159-183p.

.Bruslé, J. Quignard J D. 2001. Biologie de poisson d'eau douce européenne Ed. Tec et doc - 597 p

-D-

De Pirro, M., Rossi, V., & Di Franco, A. (1999) : Intraspecific food competition in a grassland ant: evidence for a hierarchical size-based foraging pattern. *Oecologia*, 118(3), 372-379.

-G-

Goubier, F. (1976) : Les migrations des truites en rivières méditerranéennes. *La pêche et les poissons*, 285, 3-22.

- H-

Haiahem. S & Alouti. N 2020 : Contribution à l'étude de la dynamique de la population du *Sander Lucioperca* (Linnaeus,1758) du barrage de Hammam Debagh Nord Est Algérien. Mémoire de Master : Microbiologie appliquée. : Université 8 Mai 1945 Guelma ,79 pages..

-L-

Linfield, R. S., & Rickards, W. L. (1979) : Food of the sand goby (*Pomatoschistus minutus*) and the common goby (*P. microps*) from the Thames Estuary.

Linnaeus., 1758 in Lasserre G., 1976. Dynamique des populations ichthyologiques Lagunaires, application à *Sparusaurata* L. Thèse Sci. : Univ. Des Sciences et Techniques du Languedoc. 299p.

-M-

Magnan, 1999. Le sandre (*Sander lucioperca* (L.)): Biologie, comportement et dynamiques des populations en Camargue. France .99p

M'Hetli M., 2001. Le sandre *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) (Téléostéen Percidae) poisson allochtone : Etude biologique et essai d'optimisation des critères de l'élevage. Tunis: Université de Tunis El Manar. 136p.

Mills, L. S. (1992) : Conservation of Wildlife Populations: Demography, Genetics, and Management.

-N-

Northcote, T. G. (1988) : Migratory strategies and production in freshwater fishes.

-P-

Poulet ; 2005. Le sandre (*Sander lucioperca* (L.)): Biologie, comportement et dynamiques des populations en Camargue (Bouches du Rhône, France). Thèse de Doctorat, Université de Toulouse III Paul Sabatier, 300 p.

Pinkas, L (1971) : Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters.

-R-

Rosecchi, E., Labonne, J., & Galzin, R. (1987) : Diet and daily ration of the parrotfish *Scarus quoyi* on a fringing reef platform, Tiahura, Moorea, French Polynesia.

-S-

Shrestha, R., & Wegge, P. (2006) : Wild pig (*Sus scrofa*) root and tuber digging in Nepal's southern lowland forests: implications for conservation of threatened ecosystem.

Sih, A., Englund, G., & Wooster, D. (1994) : Emergent impacts of multiple predators on prey. *Trends in Ecology & Evolution*, 9(4), 131-135.

-T-

Tolg, A. (1961) : Food and feeding habits of the pike-perch, *Stizostedion lucioperca* (L.) in Lake Balaton

-V-

Valente, R. M. (1992) : Feeding ecology of *Labeo umbratus* (Cyprinidae) in the Vaal River, South Africa.

-Y-

Yilmaz, S., & Ablak, S. (2003) : The growth, reproduction and feeding habits of Zander (*Sander lucioperca* L., 1758) in the Atatürk Dam Lake (Euphrates-Turkey).

-Z-

Zander, C. D. (1982) : Feeding ecology and energy budget of the European perch (*Perca fluviatilis* L.) in the Rimov Reservoir