

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique
Université Chadli Bendjedid
El Tarf



جامعة الشاذلي بن جديد
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشاذلي بن جديد
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Mer

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم علوم البحار



Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master 2 Recherche

« Bio-ressources Marines »

THÈME

**Contribution à l'étude de l'otolithométrie du
sandre *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) du barrage
de Hammam Debagh, Nord Est Algérien**

Soutenu le : 14/06/2021

Présenté Par : BERREDJEM Ilhem

Devant le jury composé de :

Dr DJEBBARI N.	MCA	Présidente	UCBET
Dr DAHEL A.T.	MCA	Examinatrice	UCBET
Dr RACHEDI M.	MCA	Promotrice	UCBET
Dr BOUDJADI Z.	MCB	Co-Promotrice	UCBET

Année universitaire 2020 - 2021



Dédicace

*Je dédié ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, qui c'est sacrifié pour mon bonheur et ma réussite à ma très chère mère « **Nakhla** ».*

*A mon père « **Amar** », qui a été mon ombre durant les année d'études , qui a veillé a me donner l'aide, à m'encourager et à me protéger,, que dieu les gardes et les protège.*

*A mon cher frère « **Hichem** » avec tous mes vœux de le voir réussir dans sa vie.*

*A mes soeurs , « **Fouzia** » ; « **Samia** » ; « **Amel** » ; « **Hanane** » , « **Souad** »
En souvenir des meilleurs moments que nous avons partagés. Pour toute la complicité et l'Entente qui nous unis, ce travail est un témoignage de mon attachement et de mon amour.*

*A mes amies, « **Nourhene** » ; « **Sara** » ; « **Nessrine** » ; « **Roumaissa** » .Je vous remercie pour les moments mémorables , inoubliables que nous avons partagés ensemble et pour le plaisir dont j'ai joies avec vous.*

A tous mes enseignants et tous ceux qui m'ont aidé en témoignage de ma reconnaissance.

ILHEM



REMERCIEMENTS

Je remercie Dieu, le tout puissant de m'avoir donné la force de mener à terme ce travail de fin d'études.

Ce travail a été réalisé dans le laboratoire de la biologie marine au centre universitaire d'el-Tarf. Il entre dans le cadre d'un projet de recherche qui vise à la connaissance de la biologie de la faune ichtyologique côtière.

Je tiens à remercier en premier **M^{me} Mounira RACHEDI** (Maitre de conférences A, CUET) qui a dirigé et suivi de près le travail et ce jusqu'à sa fin. Son aide et ses remarques ont toujours été pertinentes. Merci pour tout.

Je remercie aussi **M^{me} BOUDJADI Z.** (Maitre de conférences B, UCB. El-Tarf) qui pour ses conseils et aide afin de réaliser ce travail.

Je remercie **Mme DJEBBARI N.** (Maitre de conférences A, UCB. El-Tarf), d'avoir accepté de présider le jury de soutenance.

Je remercie vivement **M^{me} Dahel A.** (Maitre de conférences A, UCB-ET) qui a accepté sans hésitation d'examiner ce travail. Ses remarques et conseils seront certainement pertinents et constructifs.

Enfin, mes remerciements s'adressent à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour améliorer la qualité de ce manuscrit.

Merci à tous mes enseignants pour la qualité de leur enseignement durant mon passage à la spécialité : Bioressources Marines.

Sans oublier, mes remerciements et gratitude envers mes parents qui m'ont toujours aidé et soutenu durant les études.

A tout ce monde un grand MERCI.

LISTE DES FIGURES

<i>N°</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
1	Position géographique des sites de prélèvement du sandre <i>S. lucioperca</i> au barrage de Hammam Debagh (Guelma)(Google maps, 2021).	3
2	Image du barrage de Hammam Debagh (Bouhamdane)(revue.emc.edu.dz)	3
3	Un sandre <i>Sander lucioperca</i> dans son milieu naturel.	4
4	Photos montrant les étapes pour l'extraction de la paire d'otolithes sagittae (Académie de Rennes, 2016 ; modifié). 1: localisation de l'encéphale par rapport aux cavités cérébrales, 2: emplacement des otolithes sagitta, 3 et 4: méthode d'extraction des sagitta avec une pince.	7
5	Photo montrant (A) : les différentes mesures prises sur l'otolithe sagitta (Gr. $\times 10$). Lo: longueur, lo: largeur, Eo: épaisseur et (B) : pied à coulisse électronique utilisé.	8
6	Similitude de la longueur des otolithes droit (OD) et gauche (OG) chez <i>Sander lucioperca</i> de Hammam Debagh. Lo: longueur de l'otolithe.	11
7	Droites de régression (A, B) exprimant les relations entre la longueur totale du poisson (Lt) et la longueur totale (Lo) (A) ou la largeur (lo) (B) de l'otolithe droit de <i>Sander lucioperca</i> du barrage de Hammam Debagh	12
8	Droites de régression exprimant les relations entre la longueur totale du poisson (Lt) et l'épaisseur (Eo) (A) ou la surface (S) (B) de l'otolithe droit de <i>Sander lucioperca</i> du barrage de Hammam Debagh.	13
9	Droite de régression exprimant les relations biométriques entre le poids éviscéré(Pe) du poisson et le poids de l'otolithe droit (Pto) de <i>Sander lucioperca</i> du barrage de Hammam Debagh.	14

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
1	Résultat du test (t de student) d'homogénéité des caractères métriques et pondéraux des sagittae gauches et droits chez <i>Sander lucioperca</i> de Hammam Debagh (N = 126). $p > 0,05$; NS : différence non significative.	10
2	Expressions mathématiques de la relation taille-poids chez la population totale de <i>Sander lucioperca</i> du Barrage de Hammam Debagh (N = 126).	14
3	Expressions mathématiques de la relation taille-poids chez les mâles de <i>Sander lucioperca</i> du Barrage de Hammam Debagh (N = 77).	15
4	Expressions mathématiques de la relation taille-poids chez les femelles de <i>Sander lucioperca</i> du Barrage de Hammam Debagh (N = 49).	16
5	Comparaison de résultats de la relation taille-masse de <i>S. lucioperca</i> dans les différentes régions (a : intercepte ; b : coefficient d'allométrie ; ♂+♀+I : population totale ; ♀ : femelles ; ♂ : mâles ; I : immatures).	17

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
I. MATERIEL ET METHODES	2
I.1. Provenance des échantillons	2
I.2. La famille des Percidae	4
I.3. Présentation de l'espèce	4
1.4. Otolithométrie	5
1.4.1. Mensurations et pesées	5
1.4.2. Localisation des otolithes.....	6
1.4.3. Extraction et conservation	6
1.4.4. Analyse statistique	7
I.5. Croissance relative ou relation taille-masse	8
II. RÉSULTATS & DISCUSSION.....	10
2.1. Otolithométrie.....	10
2.2. Relation taille-poids	14
III. CONCLUSION	18
IV. RESUMES.	19
V REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.	22

INTRODUCTION

Introduction

Comme beaucoup d'autres pays du monde, l'Algérie a été concernée par la politique des introductions de nouvelles espèces de poissons d'eau douce. Le but principal des introductions délibérées était l'aquaculture (carpe, tilapia, sandre, *Orheochromis*,...), mais d'autres ont été réalisés sans que l'objectif ne soit précis : enrichissement des niches écologiques vacantes, introduction d'espèces dans les plans d'eau dépourvus de poissons : cas des barrages, retenues collinaire (Maitland et Crivelli , 1996), la faune ichtyologique d'Algérie présente un intérêt évident à cause de la situation géographique de ce pays, à l'ouest du bassin méditerranéen, entre le sud ouest de l'Europe et la région éthiopienne (Lounaci, 2012).

Différentes espèces ont été introduites, appartiennent essentiellement à des familles qui, exploitées en pêche et pisciculture, représente une certaine importance économique, parmi ces dernières les Percidae représentée par le sandre *Sander lucioperca*, qui est un fameux carnassier qui ressemble au croisement entre une perche et un brochet. C'est un poisson doté de dents redoutables capable de chasser ses proies sur de grandes distances mais qui est plus réputé pour sa chair que pour les sensations qu'il procure lors de sa capture.

Les analyses multivariées et morphologiques peuvent être considérées comme une méthode appropriée pour établir les relations biométriques des différents groupes d'une espèce et de déterminer les affinités raciales (Thorpe, 1987), ce qui permet d'orienter des recherches plus fines en génétique des populations, à savoir que récemment les chercheurs commencent à se baser sur la forme des otolithes et ses différentes mensurations pour arriver ou distinguer les espèces.

Le sandre *Sander lucioperca* est présent dans de nombreux plans d'eau algériens, mais peu d'études ont été axées sur la biologie et l'écologie de cette espèce et, par conséquent les références manquent pour évaluer son adaptation aux milieux lacustres (Tomasi, 2017).

Cette étude a pour objectif de caractériser la population de *S. lucioperca* du barrage de Hammam Debagh à travers l'otolithométrie, et a été réalisée au laboratoire pédagogique des sciences de la mer de l'université Chadli Bendjedid d'El-Tarf et vise une meilleure connaissance de l'otolithométrie de *S. lucioperca* du barrage de Hammam Debagh.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

I. MATERIEL ET METHODES

I.1. Provenance des échantillons

Le barrage de Hammam Debagh ou encore appelé de Bouhamdane, localisé au nord-est de l'Algérie entre $36^{\circ} 27' 41,78''$ de latitude nord et $7^{\circ} 14' 12,99''$ de longitude est (Fig. 1 & 2), et à une altitude de 720 m, le barrage est implanté à 3 Km à l'amont de la localité de Hammam Debagh à environs 20 km de la ville de Guelma dans un site riche en verdure en plus les terrains avoisinants sont exclusivement de nature agricole.

Large de 430 m d'est en ouest, long de 2300 m de nord au sud, le barrage, de forme à peu près rectangulaire, couvre une superficie de $4,9 \text{ km}^2$. La profondeur varie en moyenne entre 65 et 98 m au voisinage de la tour de prise et commence à diminuer irrégulièrement en se rapprochant de la limite de la zone d'amont ou elle atteint 2 m.

Le fond du barrage est constitué d'une épaisse couche de vase noir, très fine dans certains endroits, reposant sur un substrat argilo-sableux (Argile rouge et grise). Il s'élève de l'Ouest vers l'est de la cote 530 jusqu'à la côte 612 (Guettaf *et al.*, 2019) La longueur du talweg principal de l'oued Bouamrane, l'oued alimentateur du barrage est de 99 km et une pente de 0,008 (ANEH, 2008), l'altitude moyenne : 785 m (270 - 1281 m) La densité de drainage permanente : $0,53 \text{ km}^{-1}$ et temporaire : $1,90 \text{ km}^{-1}$ (Mekaoussi, 2014).

Entre novembre 2019 et avril 2020, nous avons recueilli auprès des mareyeurs du barrage de Hammam debagh (Guelma), un total de 126 individus de *Sander lucioperca*.

La technique de la pêche utilisées est une technique artisanale dite « petite métiers » qui nécessite l'emploi d'une embarcation en polyester, 3 nappes du trémail monté de 50 m chacune (Fig. 3), ainsi qu'une nappe de filet dit monomaille ou voile, les deux filets sont calés, en ligne ou en cercle, toutes les après-midi de façon que la ralingue du plomb soit bien tendue sur le fond, la traction verticale des lièges maintenant les mailles bien carrées. Le lendemain les filets sont tirés de l'eau pour démailler le poisson qui sera par la suite trié par espèce et selon le type d'engin utilisé (Guettaf, 1988).



Figure 1. Position géographique des sites de prélèvement du sandre *S. lucioperca* au barrage de Hammam Debagh (Guelma)(Google maps, 2021).



Figure 2. Image du barrage de Hammam Debagh (Bouhamdane) (revue.emc.edu.dz).

I.2. La famille des Percidae:

La famille des Percidae est composée de 9 genres et de 159 espèces qui se rencontrent exclusivement en eau douce, voire saumâtre, et se répandent en Asie de l'ouest, en Europe et en Amérique du nord, elles sont qualifiées par :

- ✓ La présence des dents de scie au niveau des opercules.
- ✓ La première nageoire dorsale et parfois reliée à la deuxième

Le genre *Sander* (anciennement *Stizostedion*) regroupe 5 espèces :

- ✓ Le sandre *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758).
- ✓ Le sandre de la Volga *Sander volgensis* (Gmelin, 1789).
- ✓ Le sandre marin *Sander marinus* (Cuvier, 1828).
- ✓ Le doré jaune *Sander vitreus* (Mitchill, 1818).
- ✓ Le doré bleu *Sander canadensis* (Griffith & Smith, 1834).

Les trois premières espèces sont originaires du continent Européen : *S. lucioperca*, *S. volgensis* dans la Volga et les rivières de l'Oural et *S. marinus* dans les estuaires de la mer Noire et de la mer Caspienne, *S. vitreus* et *S. canadensis* sont localisées en Amérique du nord.

I.3. Présentation de l'espèce *Sander lucioperca*

Le sandre doré européen (*Sander lucioperca*) a un corps élancé, cylindrique et fusiforme et la tête est allongée (Fig. 3). On note la présence de dents (dont certaines forment de puissantes canines) sur le prémaxillaire, le vomer et le palatin mais pas sur la langue. Sa taille peut dépasser les 100 cm (Fig. 3).



Figure 3. Un sandre *Sander lucioperca* dans son milieu naturel.

Cette classification se veut le reflet du degré de parenté entre espèces. Les espèces du même genre sont plus apparentées que les espèces de la même famille. Selon Bruslé & Quignard (2001), la place du sandre dans cette classification est comme suit :

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Classe	Actinopterygii
Sous-classe	Neopterygii
Infra-classe	Teleostei
Super-ordre	Acanthopterygii
Ordre	Perciformes
Sous-ordre	Percoidei
Famille	Percidae
Genre	<i>Sander</i>
Espèce	<i>Sander lucioperca</i> (<u>Linnaeus</u> , 1758)

✚ Origine du nom scientifique de *S. lucioperca* :

Le mot « sandre » dérive du nom allemand Zander, lui-même dérivant du mot « zahn » qui signifie « dent » faisant probablement référence aux 2 paires de canines proéminentes chez cette espèce (Khalifa, 2015).

✚ Autres noms communs français : Perche-brochet

✚ Noms communs internationaux

Grande Bretagne: Zander, pikeperch, pike-perch.

Italie: Sandra, lucioperca.

Espagne: Lucioperca.

1.4. Otolithométrie

1.4.1. Mensurations et pesées

Pour chaque poisson on a mesuré la longueur totale Lt (du bout du museau à l'extrémité de la partie la plus longue de la nageoire caudale). Les pesées ont été réalisées à l'aide d'une balance, ayant une précision de 0,1 g. Nous avons mesuré les poids suivants :

- Le poids total (Pt) : c'est le poids du poisson entier

-Le poids éviscéré (Pe) : c'est le poids du poisson vidé de son tube digestif, de son foie et de ses gonades.

1.4.2. Localisation des otolithes

D'aspect généralement blanchâtre, les otolithes sont des pièces calcifiées minéralisées composées de cristaux de carbonates de calcium enrobées dans une matrice protéique. Ils se trouvent logés dans des sacs (au nombre de trois), à la base des canaux semi-circulaires de l'oreille interne des ostéichthyens. On distingue classiquement 3 paires: le lapillus logé dans l'utricule, l'astericus dans le lagena et la sagitta dans le saccule.

Les otolithes sont considérés comme de véritables "boîtes noires" (Lecomte-Finiger, 1999), indices de tous les évènements marquants du poisson depuis sa naissance. Ces structures minéralisées présentent une structure lamellaire marquée de stries de croissance, à partir desquelles nous estimions l'âge du poisson, l'historique de son environnement et de son état de santé. Chez les jeunes individus, l'analyse des sagittae permet même de décrypter les phases de leur vie larvaire, à déterminer l'âge et la taille au recrutement, la période de ponte, la croissance larvaire et la date d'éclosion (Pothin *et al.*, 2003).

1.4.3. Extraction et conservation

Pour réussir l'extraction de la paire de sagitta (Fig. 4), il est nécessaire de respecter les étapes suivantes :

- d'isoler la tête en sectionnant au niveau supérieur de l'os operculaire,
- de dégager les branchies en sectionnant l'attache basale des arcs branchiaux,
- d'ôter l'enveloppe mince tapissant les parois osseuses des saccules jusqu'à l'apparition de la voûte crânienne,
- de dégager cette dernière au moyen de ciseaux aux extrémités pointues,
- d'extraire doucement et à l'aide d'une pince aux extrémités recourbées la paire de sagitta qui baigne dans l'endolymphe des deux saccules,
- de se débarrasser d'une petite brosse de la membrane qui enveloppe les otolithes,
- de stocker les otolithes à sec dans des piluliers étiquetté une fois nettoyés,

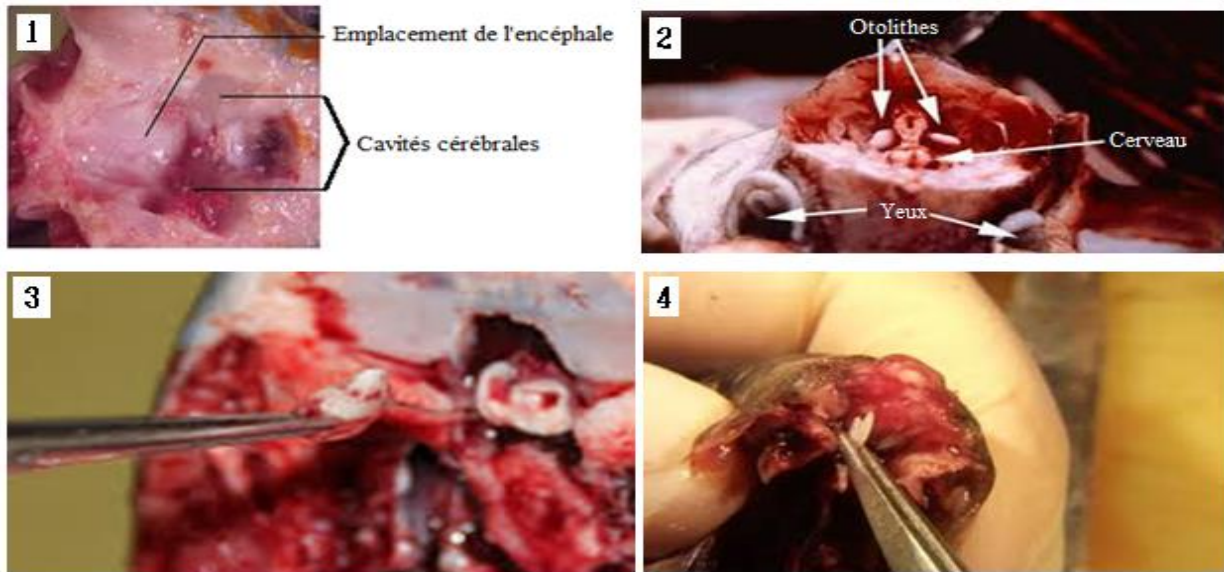


Figure 4. Photos montrant les étapes pour l'extraction de la paire d'otolithes sagittae (Académie de Rennes, 2016 ; modifié). 1: localisation de l'encéphale par rapport aux cavités cérébrales, 2: emplacement des otolithes sagitta, 3 et 4: méthode d'extraction des sagitta avec une pince.

1.4.4. Analyse statistique

Pour étudier la relation entre l'otolithe sagitta et les caractéristiques linéaires et pondérales du poisson, nous avons examiné un total de 126 paires de sagitta chez *S. lucioperca*. Chaque paire est pesée à l'aide d'une balance électronique (précision: 0,0001 g) puis mesurée (longueur: L_o , largeur: l_o , épaisseur: E_o , surface: S) au moyen d'un pied à coulisse électronique (Fig. 5). Etant donné sa forme elliptique, la surface de l'otolithe sagitta a été déterminée par la formule suivante.

$$S = \left(\frac{L_o}{2}\right) \times \left(\frac{l_o}{2}\right) \times \pi$$

Où :

S : surface de l'otolithe (mm^2).

L_o : longueur de l'otolithe (mm).

l_o : largeur de l'otolithe (mm).

π : constante égale à 3,14

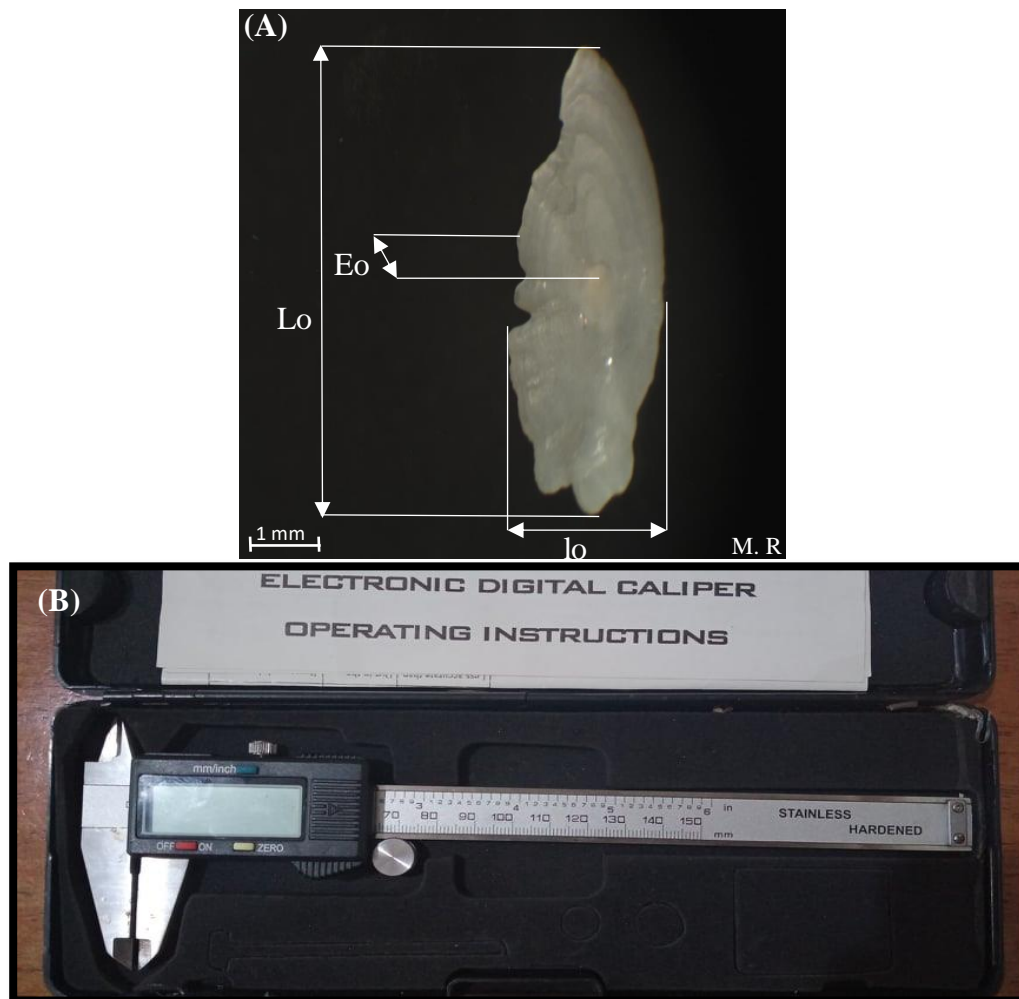


Figure 5. Photo montrant (A) : les différentes mesures prises sur l'otolithe sagitta (Gr. \times 10). L_o : longueur, l_o : largeur, E_o : épaisseur et (B) : pied à coulisse électronique utilisé.

La similitude des otolithes gauches et droits est vérifiée par le test t de Student à l'aide d'un logiciel statistique (Minitab, version 18.1).

Le test d'allométrie décrit précédemment permettra ensuite de définir le type de relation unissant les caractéristiques métriques et pondérales des sagittas (gauche ou droit, en cas d'homogénéité) à celle du corps (longueur totale et poids éviscéré) ainsi que celui de la relation qui lie la surface de la sagitta et la longueur totale du poisson.

I.5. Croissance relative ou relation taille-masse

La relation taille-poids permet de l'existence d'une corrélation liant le poids et la taille du poisson et de la modéliser. Si celui-ci garde la même forme générale et le même poids spécifique durant toute sa vie, son poids sera proportionnel au cube de sa longueur selon la formule suivante :

$$Pt = a L^b \quad \text{Avec :}$$

Pt : poids total (en g).

L : longueur totale (en cm).

a : constante.

b : coefficient d'allométrie.

En linéarisant les données par transformation logarithmique, on obtient l'équation suivante :

$$\text{Log}_{10} Pt = b \text{log}_{10} L + \text{log}_{10} a$$

A partir de cette expression mathématique, on détermine par la méthode de moindres carrés les valeurs des paramètres "b" (pente) et "a" (ordonnée à l'origine). La relation longueur-poids se déduit de cette droite de régression et trois cas se dégagent :

- ✓ Si $b > 3$, l'allométrie est minorante.
- ✓ Si $b < 3$, l'allométrie est majorante.
- ✓ Si $b = 3$, isométrie.

RÉSULTATS & DISCUSSION

II. RÉSULTATS & DISCUSSION

L'obtention d'un échantillon représentatif est l'un des principaux problèmes dans l'étude de la dynamique des populations exploitées. Entre novembre 2019 et avril 2020, nous avons recueilli auprès des mareyeurs du barrage de Hammam debagh (Guelma), un total de 126 individus de *Sander lucioperca* ($15,7 \leq Lt \leq 57,1$ cm ; $29,1 \leq Pt \leq 1883$ g ; $25,5 \leq Pe \leq 1771$ g), dont 49 femelles ($15,7 \leq Lt \leq 57,1$ cm ; $29,1 \leq Pt \leq 1883$ g ; $25,5 \leq Pe \leq 1771$ g), 77 mâles ($17,7 \leq Lt \leq 56,2$ cm ; $30 \leq Pt \leq 1387$ g ; $26 \leq Pe \leq 1341$ g) et 7 individus de sexe non déterminés.

2.1. Otolithométrie

L'application du test t de Student d'homogénéité ($t_{\text{obs}} = 0,7$; $t_{\text{obs}} = 0,42$; $t_{\text{obs}} = 1,48$; $t_{\text{obs}} = 0,52$; $t_{\text{obs}} = 0,11$ pour Lo, lo, Eo, So et Pto, respectivement) a confirmé la similitude métrique et pondérale des otolithes sagittas gauches et droits chez l'espèce étudiée (Tab. 1). Le test d'égalité des moyennes par classes de taille a confirmé aussi la similitude métrique des sagittas droits et gauches (Fig. 6). De ce fait, nous avons retenu le sagitta droit pour les analyses suivantes.

Tableau 1. Résultat du test (t de student) d'homogénéité des caractères métriques et pondéraux des sagittae gauches et droits chez *Sander lucioperca* de Hammam Debagh (N = 126). $p > 0,05$; NS : différence non significative.

Caractères	t_{obs}	Probabilité (p)	Type d'hypothèse
Lo	0,70	0,486	NS
lo	0,42	0,675	NS
Eo	1,48	0,140	NS
S	0,52	0,60	NS
Pto	0,11	0,911	NS

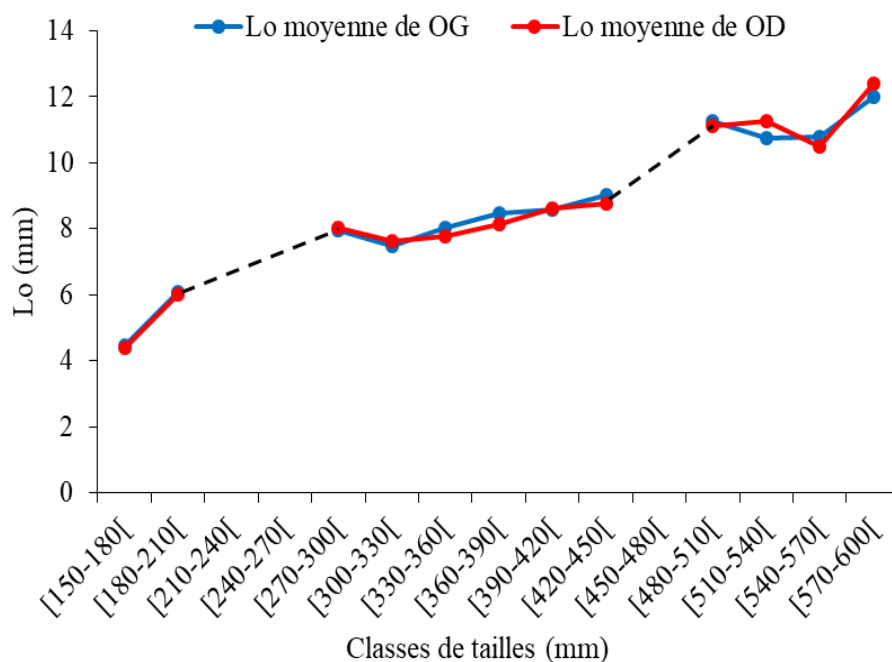
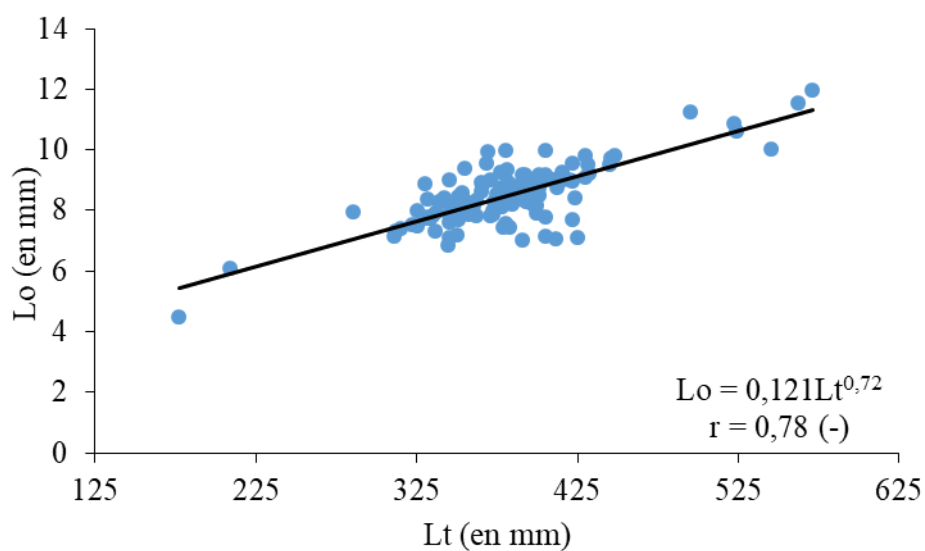


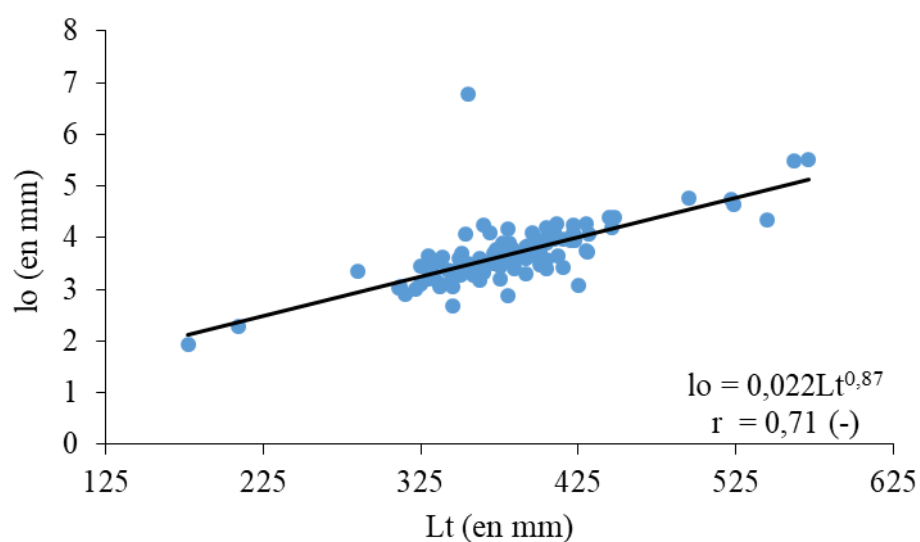
Figure 6. Similitude de la longueur des otolithes droit (OD) et gauche (OG) chez *Sander lucioperca* de Hammam Debagh. Lo: longueur de l'otolithe.

Les relations entre la longueur totale ou le poids éviscéré du poisson et les différents paramètres métriques et pondéraux des otolithes droits sont exprimées graphiquement par les figures 7 (A & B), 8 (A & B) et 9. On note l'existence d'une corrélation significative ($0,62 \leq r \leq 0,81$; $p \leq 0,05$) entre les paramètres étudiés (Lo: $r = 0,78$, lo: $r = 0,71$, Eo: $r = 0,62$, So: $r = 0,81$ et Po: $r = -0,3$) et la taille du poisson (Lt) ou le poids éviscéré (Pe). La surface des sagittas montre une croissance majorante par rapport à la longueur totale du poisson, tandis que la longueur, la largeur, l'épaisseur et le poids de l'otolithe présentent une croissance minorante. Les individus de longueur totale comprise entre 15,7 et 57,1 cm ($25,5 \leq Pe \leq 1771$ g) possèdent des sagittas dont la surface oscille entre 6,79 et 51,95 mm² ($0,005 \leq Po \leq 0,152$ g). La croissance majorante de la surface explique la continuité de la croissance de ces structures minéralisées.

On n'a pas pu comparer nos résultats avec d'autres travaux, car aucune étude ne traite l'otolithométrie du *S. lucioperca*, et de ce fait on s'est contenté de présenter nos résultats.

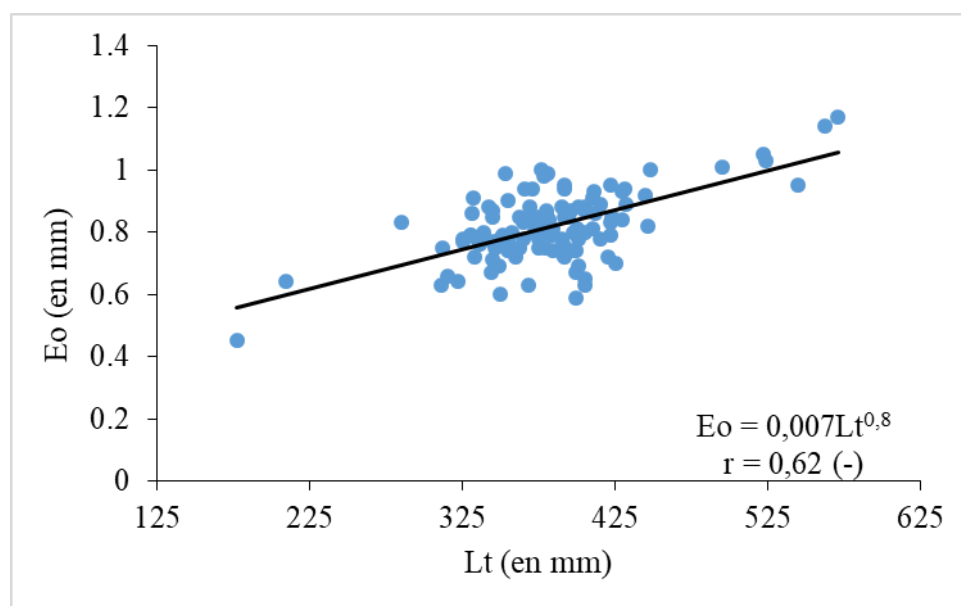


(A)

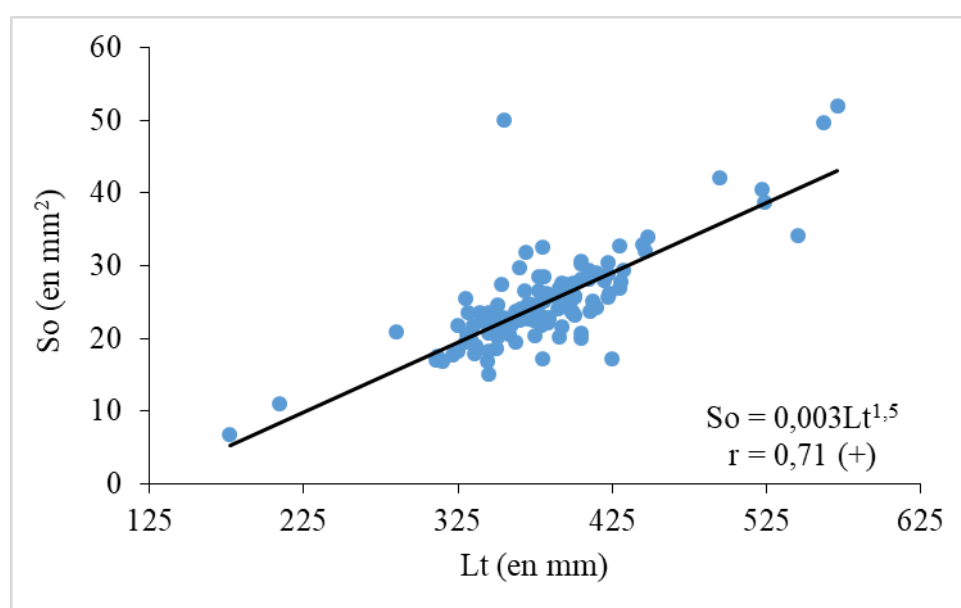


(B)

Figure 7. Droites de régression (A, B) exprimant les relations entre la longueur totale du poisson (Lt) et la longueur totale (Lo) (A) ou la largeur (lo) (B) de l'otolithe droit de *Sander lucioperca* du barrage de Hammam Debagh.



(A)



(B)

Figure 8. Droites de régression exprimant les relations entre la longueur totale du poisson (Lt) et l'épaisseur (Eo) (A) ou la surface (S) (B) de l'otolithe droit de *Sander lucioperca* du barrage de Hammam Debagh.

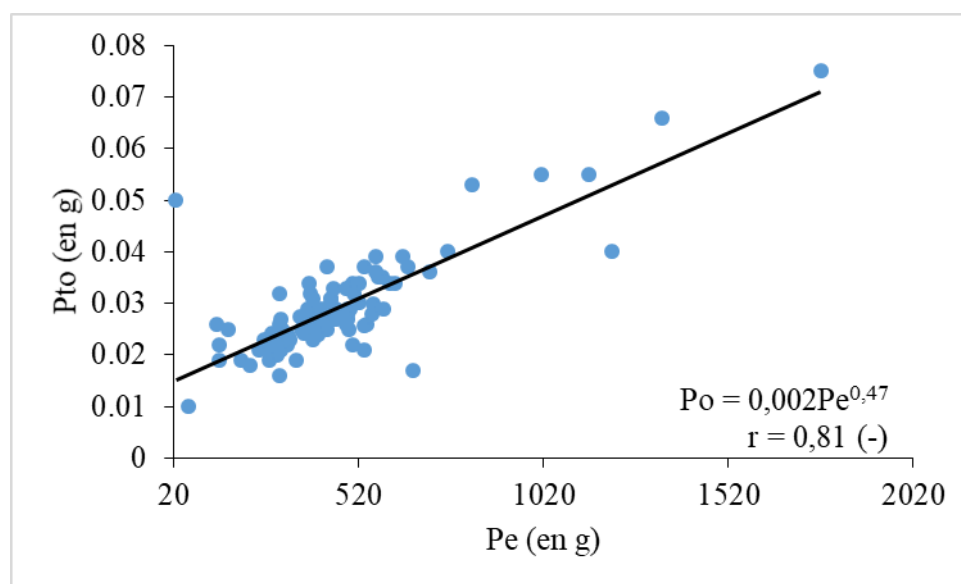


Figure 9. Droite de régression exprimant les relations biométriques entre le poids éviscéré (Pe) du poisson et le poids de l'otolithe droit (Pto) de *Sander lucioperca* du barrage de Hammam Debagh.

2.2. Relation taille-poids

L'étude de la relation taille-poids chez *S. lucioperca* du barrage de hammam debagh (Tab. 2) (N = 126) montre un coefficient de corrélation significative ($0,87 \leq r \leq 0,97$; $p < 0,05$).

Une croissance majorante est observée pour la population totale entre le poids totale ainsi qu'éviscéré et la longueur totale du poisson et ceci avec une pente égale à 3,28 & 3,35 respectivement. Mensuellement, la relation taille-masse est isométrique (Tab. 2).

Tableau 2. Expressions mathématiques de la relation taille-poids chez la population totale de *Sander lucioperca* du Barrage de Hammam Debagh (N = 126).

	N	r	Equation de régression	Relation d'allométrie	t _{obs} et Type d'allométrie	Valeurs linéaires (cm) & pondérales (g) limites
Novembre 2019	26	0,92	Pt = 3,11Lt-2,24	Pt = 0,006Lt ^{3,11}	0,45 Isométrie	15,7 ≤ Lt ≤ 54,5 cm 29,1 ≤ Pt ≤ 1387
Décembre 2019	25	0,97	Pt = 2,84Lt-1,83	Pt = 0,015Lt ^{2,84}	1,06 Isométrie	35,5 ≤ Lt ≤ 52,2 399 ≤ Pt ≤ 1046
Janvier 2020	23	0,92	Pt = 3,32Lt-2,59	Pt = 0,003Lt ^{3,32}	1,19 isométrie	177 ≤ Lt ≤ 57,1 30 ≤ Pt ≤ 1883

Février 2020	25	0,87	Pt = 3,25Lt-2,48	Pt = 0,003Lt ^{3,25}	0,78 isométrie	33 ≤ Lt ≤ 43,1 294 ≤ Pt ≤ 688
Mars 2020	24	0,94	Pt = 3,28Lt-2,53	Pt = 0,003Lt ^{3,28}	1,28 isométrie	28,5 ≤ Lt ≤ 40,1 163 ≤ Pt ≤ 564
Avril 2020	03	/	/	/	/	/
Totale						
Pt = f(Lt)	126	0,91	Pt = 3,28Lt-2,53	Pt = 0,003Lt ^{3,28}	2,42 majorante	15,7 ≤ Lt ≤ 57,1cm 29,1 ≤ Pt ≤ 1883 g
Pe = f(Lt)	126	0,91	Pe = 3,35Lt-2,68	Pe = 0,002Lt ^{3,35}	2,97 majorante	25,5 ≤ Pe ≤ 1771g

La croissance relative est également majorante pour les mâles entre le poids totale ainsi qu'éviscéré et la longueur totale du poisson et ceci avec une pente égale à 3,25 & 3,3 respectivement. Mensuellement, la relation taille-masse est isométrique (Tab. 3).

Tableau 3. Expressions mathématiques de la relation taille-poids chez les mâles de *Sander lucioperca* du Barrage de Hammam Debagh (N = 77).

	N	r	Equation de régression	Relation d'allométrie	t _{obs} et Type d'allométrie	Valeurs linéaires (cm) & pondérales (g) limites
Novembre 2019	12	0,97	Pt = 3,02Lt-2,1	Pt = 0,008Lt ^{3,02}	0,09 isométrie	31 ≤ Lt ≤ 54,4 cm 258 ≤ Pt ≤ 1387 g
Décembre 2019	16	0,98	Pt = 2,79Lt-1,74	Pt = 0,018Lt ^{2,79}	1,39 isométrie	36 ≤ Lt ≤ 52,2 404 ≤ Pt ≤ 1046
Janvier 2020	14	0,94	Pt = 3,35Lt-2,62	Pt = 0,002Lt ^{3,35}	1,15 isométrie	17,7 ≤ Lt ≤ 56,2 30 ≤ Pt ≤ 1384
Février 2020	17	0,86	Pt = 3,36Lt-2,65	Pt = 0,002Lt ^{3,36}	0,86 isométrie	33 ≤ Lt ≤ 43,1 298 ≤ Pt ≤ 688
Mars 2020	18	0,95	Pt = 3,20Lt-2,41	Pt = 0,004Lt ^{3,20}	0,87 isométrie	28,5 ≤ Lt ≤ 40,1 163 ≤ Pt ≤ 564
Avril 2020	00	/	/	/	/	/
Totale						
Pt = f(Lt)	77	0,94	Pt = 3,25Lt-2,48	Pt = 0,003Lt ^{3,25}	2,03 majorante	17,7 ≤ Lt ≤ 56,2 cm 30 ≤ Pt ≤ 1387 g
Pe = f(Lt)	77	0,94	Pe = 3,3Lt-2,6	Pe = 0,003Lt ^{3,30}	2,49 majorante	26 ≤ Pe ≤ 1341 g

La croissance relative est également majorante pour les femelles entre le poids éviscéré et la longueur totale du poisson ($b = 3,43$), par contre cette croissance est isométrique entre le poids totale et la longueur totale du poisson et ceci avec une pente égale à 3.33. Mensuellement, la relation taille-masse est isométrique durant les mois d'étude (Tab. 4).

Tableau 4. Expressions mathématiques de la relation taille-poids chez les femelles de *Sander lucioperca* du Barrage de Hammam Debagh (N = 49).

	N	r	Equation de régression	Relation d'allométrie	t_{obs} et Type d'allométrie	Valeurs linéaires (cm) & pondérales (g) limites
Novembre 2019	14	0,94	Pt = 3,12Lt-2,27	Pt = 0,005Lt ^{3,12}	0,40 isométrie	15,7 ≤ Lt ≤ 43 cm 29,1 ≤ Pt ≤ 730 g
Décembre 2019	9	0,91	Pt = 3,04Lt-2,15	Pt = 0,007Lt ^{3,04}	0,08 isométrie	35,5 ≤ Lt ≤ 43,2 399 ≤ Pt ≤ 675
Janvier 2020	9	0,98	Pt = 3,33Lt-2,61	Pt = 0,002Lt ^{3,33}	1,30 Isométrie	33,5 ≤ Lt ≤ 57,1 333 ≤ Pt ≤ 1883
Février 2020	8	0,90	Pt = 2,77Lt-1,74	Pt = 0,018Lt ^{2,77}	0,43 Isométrie	33 ≤ Lt ≤ 40,5 294 ≤ Pt ≤ 516
Mars 2020	6	0,86	Pt = 3,07Lt-2,18	Pt = 0,007Lt ^{3,07}	0,09 isométrie	34,5 ≤ Lt ≤ 40,1 328 ≤ Pt ≤ 518
Avril 2020	03	/	/	/	/	/
Totale						
Pt = f(Lt)	49	0,89	Pt = 3,33Lt-2,62	Pt = 0,002Lt ^{3,33}	1,57 isométrie	15,7 ≤ Lt ≤ 57,1 cm 29,1 ≤ Pt ≤ 1883 g
Pe = f(Lt)	49	0,88	Pe = 3,43Lt-2,82	Pe = 0,002Lt ^{3,43}	1,98 majorante	25,5 ≤ Pe ≤ 1771 g

L'équation allométrique taille-masse calculée dans cette étude pour les sandres du barrage de Hammam Debagh est majorante pour la population totale, les mâles et les femelles ($b = 2,35$; $b = 3,30$ et $b = 3,43$ respectivement), ce qui traduit que la croissance en poids est plus importante que la croissance en longueur. Des résultats similaires sont enregistrés au retenue de Cap Djenet (Boumerdes) avec une pente égale à 3,05 (Bouamra *et al.*, 2013), au lac Peipsi ($b = 3,11$ et $b = 3,06$, respectivement en 1994 et 1995) (Kangur & Kangur, 1996) et la population du barrage Batak ($b = 3,08$) (Petrova & Zivkov, 1988) (Tab. 5). Argillier *et al.* (2000 & 2003) trouve une croissance isométrique pour la population des réservoirs Treignac et Castillon en France ($b = 3,07$ et $b = 3,05$). Tandis qu'au barrage Ghrib (Ain Defla, Algérie)

l'allométrie est minorante ($b = 2,93$) (Bouamra *et al.*, 2013) (Tab. 5).

L'étude de la relation taille-poids répond généralement en halieutique à deux objectifs: la détermination du poids des individus dont nous connaissons leur taille ou inversement et la description des formes, de l'embonpoint et de ses variations au cours de la croissance. Ces paramètres présentent un intérêt pratique dans les problèmes d'exploitation raisonnée des populations animales où il importe, pour obtenir un rendement maximum, de savoir traduire la taille en poids ou le poids en taille et de disposer d'un paramètre aisément calculable qui caractérise l'embonpoint des spécimens et son évolution au cours de l'année ou de leur vie (Belhoucine, 2012).

Tableau 5. Comparaison de résultats de la relation taille-masse de *S. lucioperca* dans les différentes régions (a : intercepte ; b : coefficient d'allométrie ; ♂+♀+I : population totale ; ♀ : femelles ; ♂ : mâles ; I : immatures).

Références	Zone d'étude	a	b
Salo (1988)	Filande, lac Vanajanselkä	0,0076	3,04 (=)
Petrova & Zikov (1988)	Barrage Battak	-	3,06 (+)
Staras <i>et al.</i> (1993)	Roumanie, lac Razim	0,0058	3,14 (+)
Kangur & Kangur (1996)	Lac Peips		3,11 (+) 3,06 (+)
Argillier <i>et al.</i> (2000)	France, retenue de Castillon	$4,9 \cdot 10^{-6}$	3,07 (=)
Argillier <i>et al.</i> (2003)	France, retenue de Treignac	$4,87 \cdot 10^{-6}$	3,05 (=)
Bouamra <i>et al.</i> (2013)	Barrage Ghrib, Ain Defla, Algérie	0,0103	2,93 (+)
	Retenue collinaire du Cap Djenet, Boumerdes, Algérie	0,0066	3,05 (+)
Présente étude	Barrage Hammam Debagh, Guelma, Algérie	(♂+♀+I) 0,003 (♂) 0,003 (♀) 0,002	3,35 (+) 3,30 (+) 3,43 (+)

CONCLUSION

V. CONCLUSION

Sur la base de critères morphométriques des otolithes, nous avons caractérisé la population de *Sander lucioperca* de Hammam Debagh.

Les régressions des différents paramètres mesurés sur l'otolithe en fonction de la longueur totale où le poids éviscéré ont été définies afin d'évaluer leur constance d'allométrie. La croissance des différentes parties du corps, n'est pas toujours isométrique par rapport à la longueur totale ou poids éviscéré des individus. En effet, La surface de l'otolithe présente une croissance majorante par rapport à la longueur totale, tandis que la longueur, la largeur, l'épaisseur et le poids des otolithes présentent une croissance minorante. La croissance majorante de la surface explique la continuité de la croissance de ces structures minéralisées.

La croissance relative chez *S. lucioperca* de Hammam Debagh est majorante chez la population totale ($b = 3,35$), les femelles ($b = 3,43$) et les mâles ($b = 3,30$).

La croissance relative de *S. lucioperca* de Hammam Debagh est majorante et de ce fait, le poids croît à un rythme plus accéléré que la taille du poisson.

RÉSUMÉS

RÉSUMÉ

La présente étude concerne la gestion écosystémique de *Sander lucioperca* de Hammam Debagh. Une étude de l'otolithométrie a été menée sur un total de 126 individus ($15,7 \leq Lt \leq 57,1$ cm ; $29,1 \leq Pt \leq 1883$ g ; $25,5 \leq Pe \leq 1771$ g).

Sur les cinq paramètres mesurés sur l'otolithe, un présente une croissance majorante (20%), il s'agit de la surface de l'otolithe, et les quatre autres présentent une allométrie minorante (80%), il s'agit de la longueur, la largeur, l'épaisseur et le poids de l'otolithe.

La croissance relative montre une croissance majorante, donc le poids croît à un rythme plus accéléré que la taille du poisson, avec une pente égale à 3,35 et ordonnée à l'origine égale à 0,003 pour la population totale, tandis que chez les mâles : $b = 3,3$ & $a = 0,003$ et enfin les femelles : $b = 3,43$ & $b = 0,002$.

Il serait intéressant de compléter ce travail par une étude de plusieurs indices biologiques au cours du cycle annuel et augmenter les effectifs échantillonnés.

Mots clés : *Sander lucioperca*, barrage de Hammam Debagh, otolithométrie, taille-poids.

ABSTRACT

This study concerns the ecosystem-based management of *Sander lucioperca* in the Hammam Debagh reservoir. An otolithometry study was conducted on a total of 64 individuals ($15.7 \leq L_t \leq 57.1$ cm ; $29.1 \leq P_t \leq 1883$ g ; $25.5 \leq P_e \leq 1771$ g).

Of the five parameters measured on the otoliths, one has a positive growth (20%), it is the surface of the otolith, four others have a negative allometry (80%), it is the length, the width, thickness and the weight of the otoliths.

The relative growth shows an increasing growth, therefore the weight increases at a faster rate than the size of the fish, with a slope equal to 3.35 and ordered at the origin equal to 0.003 for the total population, while in males : $b = 3.3$ & $a = 0.003$ and finally the females: $b = 3.43$ & $b = 0.002$.

It would be interesting to supplement this work by a study of several biological indices during the annual cycle and to increase the sampled numbers.

Keywords: *Sander lucioperca*, Hammam Debagh reservoir, otolithométrie, length-weight.

ملخص

تتناول هذه الدراسة إدارة النظام البيئي من *Sander lucioperca* من سد حمام دباغ، أُجريت دراسة لقياس

حصوات الأذن على ما مجموعه 126 فردًا ($15,7 \leq Lt \leq 57,1$ cm ; $29,1 \leq Pt \leq 1883$ g ; $25,5 \leq Pe \leq 1771$).

من بين المعلمات الخمس التي تم قياسها على حصة الأذن ، هناك واحد نموا كبيرا (20%) ، وهو مساحة حصوات

الأذن بينما يظهر الاربعة الاخرون نموا متناقصا (80%) ، و هي طول , عرض ,سمك و وزن حصوات الأذن.

يظهر النمو النسبي نموًا متزايدة، لذلك ينمو الوزن بمعدل اكثر تسارعًا من حجم الأسماك ، مع منحدر يساوي

3,35 وأمر أصلاً يساوي 0,003 في إجمالي السكان. بينما في الذكور: $b = 3,3$ و

$a = 0,003$ وأخيراً الإناث: $a = 0,002$ & $b = 3,43$.

سيكون من المثير للاهتمام إكمال هذه العمل من خلال دراسة العديد من المؤشرات البيولوجية خلال الدورة

السنوية زيادة احجام العينة.

الكلمات المفتاحية : *S. lucioperca* , سد حمام دباغ , otolithométrie , الوزن والطول.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

V. REFERENCES

-A-

➤ **Argillier, C., Cadic, N., Schlumberger, O. & Barral, M. 2000.** Retenue de Castillon -Etude ichtyologique et diagnose rapide - Cemagref - Unité Ressources Ichtyologiques en Plans d'Eau, Montpellier, France. pp. 65. sciences de l'environnement, Univ d'Oran. Algerie. 95 p.

-B-

➤ **Bouamra, A. Belaifa, B., Attou, F., Arab, Y.I. & ARAB, A. 2013.** Comparaison de la croissance du *sandre Sander lucioperca* (L., 1758) dans deux étages bioclimatique différents. U.S.T.H.B. PP184-190

➤ **Belhoucine, F. 2012.** Etude de la biologie de la croissance et de la reproduction d'un poisson téléostéen le merlu (*Merlucciusmerluccius*L., 1758) et son utilisation comme indicateur biologique de la pollution par les métaux lourds (Zinc, Plomb et Cadmium) dans la baie d'Oran (Algérie), Thèse de doctorat en sciences de l'environnement, Univ d'Oran. Algerie. 95 p.

-G-

➤ **Guettaf, M. 1988.** La carpe commune *cyprinus carpio* au barrage de mardja El Amel biologie et écologie dynamique, dans le cadre d'une rationalisation d'une exploitation mémoire de Master : océanographie. Université Badji Mokhtar –Annaba. Algérie.

➤ **Guettaf, M. Rachedi, M. Gueroui, Y. Bousbia, A. Chlaghmia, M.A. et Maoui, A. 2019.** Age and growth of common bream, *Abramis brama* (Linnaeus, 1857), caught at Hammam Debagh Reservoir (Guelma, northeast Algeria). Fisheries & Aquatic Life, 29 : PP 149-158.

-K-

➤ **khalifa, OF. 2015.** Contribution à l'étude de la dynamique du Sander (*Sander Lucioperca* Linnaeus ,1758) dans le barrage de Ghrib. Mémoire de Master : hydrologie. Alger : université Djilali Bounama de Khemis Miliana ,48 pages.

- **Kangur, A. & Kangur, P. 1996.** The condition, length and age distribution of pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.) in Lake Peipsi. *Hydrobiologia*, 338: 179-183.

-L-

- **Lounaci, D. 2012.** Les poissons d'eau douce d'Algérie : inventaire et répartition. 13^{ème} Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie Marrakech, Maroc 6-10 Novembre 2012.

-M-

- **Maitland, P.S. & Crivelli, A.J. 1996.** Conservation of Freshwater Fish. Station Biologique de La Tour du Vala. ISBN-10 : 2910368122. ISBN-13 : 978-2910368128. France.

- **Mekaoussi, N. 2014.** Comportements des éléments chimiques dans les eaux de surface de Hammam Debagh (Est Algérien), Mémoire de Magister, université Batna. Algérie .124p

-P-

- **Petrova, G. & Zivkov, M. 1988.** Regularities in the growth of pikeperch (*Stizostedionlucioperca*) in the Batak Dam, Bulgaria. *Vest. Cs. Spolec. Zool.* 52 :31-43.

-T-

- **Thorpe, R.S. 1987a.** Geographic variation: a synthesis of cause, data pattern and congruence in relation to subspecies, multivariate analysis and phylogenies. *Böll. Zool.*, 54: 3-11.

➤ **Références non trouvés:**

- Tomasi, 2017.
- ANEH, 2008.
-Pothen *et al.*, 2003.

➤ **Sites web consultés :**

- ✓ Google maps, 2021
✓ revue.emc.edu.dz

BERREDJEM I., 2021. Contribution à l'étude de l'otolithométrie du sandre *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) du barrage de Hammam Debagh, Nord Est Algérien. Mémoire de master en Bioressources Marines. Université Chadli Bendjedid. El-Tarf.

RÉSUMÉ

La présente étude concerne la gestion écosystémique de *Sander lucioperca* de Hammam Debagh. Une étude de l'otolithométrie a été menée sur un total de 126 individus ($15,7 \leq Lt \leq 57,1 \text{ cm}$; $29,1 \leq Pt \leq 1883 \text{ g}$; $25,5 \leq Pe \leq 1771 \text{ g}$).

Sur les cinq paramètres mesurés sur l'otolithe, un présente une croissance majorante (20%), il s'agit de la surface de l'otolithe, et les quatre autres présentent une allométrie minorante (80%), il s'agit de la longueur, la largeur, l'épaisseur et le poids de l'otolithe.

La croissance relative montre une croissance majorante, donc le poids croît à un rythme plus accéléré que la taille du poisson, avec une pente égale à 3,35 et ordonnée à l'origine égale à 0,003 pour la population totale, tandis que chez les mâles : $b = 3,3$ & $a = 0,003$ et enfin les femelles : $b = 3,43$ & $b = 0,002$.

Il serait intéressant de compléter ce travail par une étude de plusieurs indices biologiques au cours du cycle annuel et augmenter les effectifs échantillonnés.

Mots clés : *Sander lucioperca*, barrage de Hammam Debagh, otolithométrie, taille-poids.