

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine: Science de la Nature et de la Vie
Spécialité/Option: Biodiversité Et Environnement
Département: Ecologie et Génie de l'environnement

Thème

Etude de la dynamique de la Brème commune *Abramis brama* dans le barrage de Hammam Debagh Nord est Algérien

Présenté par :

- CHehidi Hasna
- Saad Nawal

Devant la commission composé de:

Dr. Aissaoui R	Président	Université de Guelma
Dr. Guettaf M	Encadreur	Université de Guelma
Dr. Bouchelaghem E	Examineur	Université de Guelma
Dr .Rachedi M	Co-Encadreur	Université de Taraf

Juin 2018

Remerciements

Nous remercions tout d'abord ***le seigneur***, qui nous a donné le savoir, la connaissance, la force et la volonté de réaliser ce modeste travail au département de l'écologie et génie de l'environnement de l'université 8 mai 1945 Guelma.

Nous sommes très heureux de pouvoir exprimer nos respectueuses reconnaissances, admirations et respects à notre encadreur le professeur ***Geuttaf Mohamed*** pour l'aide compétent qu'il nous a apporté, pour sa patience, sa confiance, son encouragement, et son œil critique qui nous a été très précieux pour structurer le travail et pour améliorer la qualité des différentes sections de notre mémoire, nous le remercions vivement.

Nos vifs remerciements vont au professeur ***Derbal Farid*** pour le travail de laboratoire de bio-ressources marines.

Nos remerciements au docteur ***Rachidi Mounira*** pour son aide qui nous a été utile dans l'analyse statistique de nos résultats.

Nous remercions également chaleureusement monsieur ***Berima Rabah*** et le directeur de la direction de la pêche et des ressources halieutiques de wilaya de Guelma.

Nous remercions nos familles pour l'amour qu'elles nous portent et pour la patience dont elles ont fait preuve surtout que nous travaillons souvent tard le soir.

C'est avec plaisir que nous remercions également ***mes amis et camarades*** de promotion pour leur aide et leur affection dans la réalisation de notre travail.

DEDICACES

A mes très chers parents :**Mabrok** et **Habiba**.

Auxquels je dois exprimer mes gratitude, et j'espere qu'ils trouvent dans ce travail,
un humble témoignage de mon amour et les fruits de leurs sacrifices.

A ma sœur

Nahla

Je n'arriverai jamais a trouver le mots juste pour leur exprimer tout mon attachement.

A **mon mari** et mon petit ange **Mohamed Sajed**.

Enfin,

Je présente me profonds remerciements à mon collègue **Saad Nawal** ; a tout la famille
CHEHIDI et à tous mes amis pour leurs encouragements.

DEDICACES

A mes parents, **salima** et **salah**

Auxquels je dois exprimer mes gratitudes, et j'espère qu'ils trouvent dans ce travail,
un humble témoignage de mon amour et les fruits de leurs sacrifices.

A mes frères

Issa et **oussama**

Je n'arriverai jamais à trouver le mot juste pour leur exprimer tout mon attachement.

mon petit ange **Wael**

Enfin,

Je présente mes profonds remerciements à mon collègue **Cehidi Hasna** ; à toute la
famille **Saad** et à tous mes amis pour leurs encouragements

Sommaire :

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale.....1

I. Synthèse bibliographique

Chapitre 1 : Présentation de l'espèce (*Brème Abramis brama L. 1758*)

1. Position systématique de l'espèce (<i>la brème Abramis brama L. 1758</i>).....	2
1.1 Classification hiérarchique.....	2
2. Morphologie du Brème.....	3
2.1 Couleur.....	4
2.2 Taille et poids.....	5
2.3 Longévité.....	5
2.4 La déférence entre les adultes et les juvéniles.....	5
3. Aires de répartition dans le monde.....	6
4. Biologie de l'espèce.....	7
4.1. Régime alimentaire.....	7
4.2. Reproduction.....	9
5. Ecologie de l'espèce.....	10
5.1. Limites écologiques.....	10
5.1.1. Température.....	10
5.1.2. Oxygène dissous.....	10
5.1.3. ph.....	11
5.1.4. Salinité.....	11
5.2. Compétition et Prédation.....	11
5.3 Migration.....	11
6. L'ichtyologie associée au brème.....	13

6.1. Le Barbeau <i>Barbus callensis</i>	13
6.2. Le Sandre <i>Lucio perca</i>	13
6.3. La carpe argentée <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	13
6.4. La carpe royale <i>Cyprinus caprio</i>	14
6.5. L’Achigan à grande bouche <i>Micropterus salmoides</i>	14
6.6. L’Ablette (<i>Alburnus alburnus</i>).....	14
6.7. L’Anguille (<i>Anguilla anguilla</i>).....	15

II. Etude expérimentale

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

1. Présentation de la zone d’étude « barrage de Hammam Debagh » (Guelma).....	16
1.1. Localisation géographique.....	16
2. Technique de la pêche	17
2.1. Engins de pêche:	17
2.1.1. Le trémail.....	17
2.1.2. Le monomaille	18
3. Méthodologie et matériels utilisés.....	20
3.1. Prélèvement et traitement des échantillons	20
3.1.1. MESURES ET PESEES	20
3.2. Mesures morphométriques et définitions	23
3.2.1 La relation longueur totale - longueur standard	23
3.2.2 La relation entre le poids total et le poids éviscéré.....	24
3.2.3 La relation taille – poids.....	24
3.3. Âge et croissance.....	25
3.3.1. Détermination de l’âge	26
a. Méthode statistique.....	26
b.méthodes de PETERSEN (1891).....	26

c. méthodes mathématiques.....	27
d.détermination des paramètres d'équation de VON BERTALANFFY.....	27
e. Méthode de FORD –WALFFROND.....	28
f. Méthode de GULAND	28
3.3.2. Description des écailles	29
3.3.3.Prélèvement des écailles	29
a. La mesure du poisson	29
b. Le prélèvement d'écailles	29
c. Préparation des écailles	30
d. Lecture des écailles	30
3.3.4. Relation entre la longueur totale du poisson et le rayon de l'écaille.....	31
3.3.5. Détermination de l'âge par la méthode rétrocalcul	32
3.3.6. Modélisation de la croissance.....	32
a. Croissance linéaire absolue.....	32
b.Croissance pondérale absolue	33
4. Reproduction.....	33
4.1. Sex-ratio.....	33
4.2. Rapport gonado-somatique	33
4.3. Rapport hépato-somatique	33

Chapitre 3 : Résultat et discussion

1. Echantillonnage et traitement des échantillons.....	34
1.1.La relation longueur totale - longueur standard et La relation entre le poids total et le poids éviscéré.....	34
1.2.La Relation taille-poids.....	37
2. Âge	39
2.1.Relation entre la longueur totale du poisson et le rayon de l'écaille.....	39
2.2.Calcul des tailles moyennes aux différents âges (rétrocalcul).....	39
3. Croissance.....	41

3.1. Croissance linéaire absolue.....	41
3.1.1. Calcul des paramètres de Von Bertalanffy	42
3.1.2. La courbe de croissance linéaire	42
3.2. Croissance pondérale absolue.....	45
4. Reproduction.....	46
4.1 Sex-ratio.....	46
4.1.1 Sex-ratio global.....	46
4.1.2 Evolution mensuelle du sex-ratio.....	46
4.2. Variations mensuelles des valeurs du gonado-somatique (RGS).....	48
4.3. Variations du rapport hépato-somatique (RHS).....	49

Conclusion

Références bibliographiques

Annexe

Résumés

Liste des abréviations :

- **Ans** : Années
- **A.N.R.H** : Agence nationale pour les ressources hydraulique. Donnée morphométrique. 2013.
- **DPRH** : Direction de Pêche et Des Ressources Halieutique de Guelma.
- **C** : Celsius (degrés).
- **Cm** : Centimètre.
- **C.N.R.D.P.A** : Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et D'Aquaculture.
- **FISAT**: The FAO-ICLARM Stock Assesement Tools.
- **L** : Litre.
- **Lt** : longueur totale.
- **Ls** : longueur standard.
- **Pt** : poids totale.
- **m** : Mètre.
- **Km** : Kilomètre.
- **Moy** : Moyen.
- **ml** : Millilitre.
- **mm** : Millimètre.
- **mg** : Milligramme.
- **Pg** : poids des gonades.
- **Pf** : poids des fois.
- **O2** : Oxygène dissous.
- **pH** : Potentiel d'hydrogène.
- **T°** : Température.
- **K** : Coefficient de croissance.
- **t0** : Age théorique de poisson ou la longueur est supposée nulle.
- **VBGF** :The von bertalanffy growth function.
- **W** : Poids.
- **°** : Degrée.
- **%** : Pour cent.
- **H** : Heur.

Liste des figures :

Figure	Titre	Page
01	image d'un poisson brème (<i>Abramis brama</i>)	03
02	Morphologie du La Brème commune (<i>Abramis brama</i>)	05
03	Aire de répartition de la brème (d'après SPN DMPA/MNHN)	07
04	localisation géographique de barrage Hammam Debagh (Guelma) (Mansouri, 2009)	16
05	image de barrage Hammam Debagh (photo personnel)	17
06	Schéma des engins de pêche Le monomaille	19
07	Schéma des engins de pêche Le trémail	19
08	Mesure de la longueur totale Lt (nageoire en position naturelle) et de la longueur standard Ls chez la brème commune (<i>Abramis brama</i>)	20
09	Différentes mesures effectuées au laboratoire	21
10	image d'une balance électronique	21
11	image d'une balance de précision	21
12	la dissection des poissons	22
13	Gonade d'une femelle	22
14	Gonade d'un mâle	22
15	Le prélèvement d'écailles	29
16	Mensurations réalisées sur l'écaille	30
17	Courbe de la croissance théorique de la brème commune <i>Abramis brama</i> selon le modèle de Von Bertalanffy	43
18	Croissances linéaire absolue et théorique et accroissement annuel théorique calculés chez la population totale de <i>abramis brama</i> du barrage de Hammam Debagh.	44
19	Croissances pondérale observée et théorique et accroissement annuel théorique calculés chez la population totale de <i>abramis brama</i> du	45

Liste des figures

	barrage de Hammam Debagh.	
20	Structure mensuelle de la population de <i>Abramis brama</i> du barrage de Hammam Debagh. (s : sex-ratio en faveur des mâle ; c : sex-ratio constant).	47
21	Variations mensuelle du rapport gonadosomatique chez <i>Abramis brama</i> en 2017	48
22	Variations mensuelle du rapport Hépatosomatique chez <i>Abramis brama</i> en 2017	49

INTRODUCTION

Introduction :

La brème commune *Abramis brama*, est une espèce benthique d'eau douce, principalement présente dans toute l'Europe occidentale et centrale ainsi qu'en Asie. Elle a été introduite, dans le barrage de Hammam Debagh, accidentellement en 2011, associée à d'autres espèces, essentiellement, les carpes dites chinoises. L'analyse des récoltes commerciales de 2015 et 2016, selon la Direction de la Pêche et les Ressources Halieutiques de la Wilaya de Guelma, montre que la brème est parmi les espèces de poisson les plus abondantes et qu'elle occupe environ 30% de la masse des captures dans le barrage.

Le développement des recherches sur l'aménagement rationnel des pêches et la dynamique des stocks exploités a provoqué un regain d'intérêt pour les méthodes de détermination précise de l'âge (**Daget et Le Guen, 1975**).

La croissance de la brème a été étudiée par de nombreux auteurs (par exemple, Kangur, 1996, Specziar et al., 1997, Matenova et al., 1998, Tierney et al., 1999). Živkov et al. (1999) ont défini quatre principaux types de croissance de la longueur de la brème : ceux avec des longueurs standard asymptotiques (L_{∞}) jusqu'à 59 cm, typiques pour les bassins d'eau froids et septentrionaux, mais aussi pour les stocks ayant un taux de croissance initial élevé; ceux ayant un taux de croissance modéré avec L_{∞} entre 60 et 80 cm; deux types avec des valeurs asymptotiques trop élevées, sans signification biologique.

Le but de ce travail était d'étudier l'âge et la croissance de la brème et les conditions de population dans le barrage de Hammam Debagh où aucune recherche ichthyologique n'a été faite pendant plus d'une décennie.

Comme toute étude en aquaculture, le présent travail est hiérarchisé dans trois chapitres distincts, le premier concerne une synthèse bibliographique et présentation de l'espèce étudiée, le deuxième, a porté sur matériel et méthode y compris la zone d'étude, le dernier chapitre résultats et discussion.

Liste des tableaux :

Tableau	Titre	Page
01	Dates d'échantillonnage et caractéristiques des échantillons	34
02	Les paramètres de la relation r Lt-Ls et Pt-Pé du brème commun du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population totale	34
03	Les paramètres de la relation r Lt-Ls et Pt-Pé du brème commun du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population Femelle	35
04	Les paramètres de la relation r Lt-Ls et Pt-Pé du brème commun du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population Mâle.	36
05	Les paramètres de la relation taille-poids du brème commun du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population totale.	37
06	Les paramètres de la relation taille-poids du brème commun du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population Mâle	38
07	Les paramètres de la relation taille-poids du brème commun du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population Femelle	38
08	Distribution des tailles réelles (en cm) dans les différents groupes d'âge (, 2, 3...) d'après la lecture directe des écailles chez la population totale de <i>Abramis brama</i> du barrage de Hammam Debagh (C.T : classes de tailles ; N : effectif ; Lt : longueur totale, Pe : poids éviscéré ; M : moyenne ; S : écart-type).	40

Liste des tableaux

09	Longueur totale (Lt en cm) à l'apparition de chaque anneau d'arrêt de croissance des écailles chez la population totale de <i>Abramis brama</i> du barrage de Hamem Dbagh (N : effectif, M : moyenne, S : écart-type).	41
10	Paramètres de Von Bertalanffy et l'indice de performance (ϕ) chez la population totale) de <i>abramis brama</i> .du barrage de Hamem Dbagh	42
11	Agés et tailles moyenne de <i>Abramis brama</i> du barrage de Hammam Debagh	42
12	Croissance linéaire chez <i>Abramis brama</i> selon le modele de Von Bertalanffy.	43
13	Comparaison des paramètres de croissance de la brème commune, <i>Abramis brama</i> , obtenus à partir de différentes sources de données (Treer et al, 2003).	44
14	Evolution mensuelle de la population de <i>Abramis brama</i> du barrage de Hammam Debagh. (s : sex-ratio en faveur des mâle ; c : sex-ratio constant), (** : Valeur très significative, *** : valeur très hautement significative)	46
15	Variations de la sex-ratio en fonction de la taille chez <i>Abramis brama</i> (** : valeur très significative, *** : valeur très hautement significative).	47

CHAPITRE 1 :
PRÉSENTATION DE
L'ESPÈCE (*BRÉME ABRAMIS*
***BRAMA L. 1758*)**

1. Position systématique

Les espèces sont regroupées de façon hiérarchique en genre, les genres en familles, les familles en ordres, les ordres en classes, les classes en phylum et les phylums en règnes. 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. La place de la brème dans cette classification est : **(Bruslé, et Quignard, 2001)**

1. Classification hiérarchique

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous-embranchement	Vertebrata
Super classe	Osteichthyes
Classe	Actinopterygii
Sous-classe	Neopterygii Teleostei
Super ordre	Ostariophysii
Ordre	Cypriniformes
Sous-ordre	Cyprinoidea
Famille	Cyprinidae
Genre	Abramis
Espèce	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)

Noms vernaculaires :

- En Français : Brème
- En Anglais : common bream, skimmer (petite brème, plaquette)
- En Arabe : لابرام
- En Allemand : : Brachsen ou Blei
- En italien : Brama

Autres noms communs français : Brème carpée, grande brème, brama, brémo, breume, daoradou, daourado d'aou, dorée, hariat, hazelin, omblais , plaquette (petite brème)

Noms communs internationaux: Bream, common bream, freshwater bream (GB), Abramide, brama (I), Brema común (E), Brachsen, Blei, Plattfisch, (D), Brasem (NL), Brema (P)



Figure 1 : image d'un poisson brème (*Abramis brama*) (Chaibi,2014).

2. Morphologie du Brème

C'est un poisson téléostéen qui vit dans les eaux douces, lentes et profondes. La Brème commune a la forme caractéristique d'un plateau plat bronze plutôt qu'argenté (alors que la Brème bordelière est plus argentée). (Arezzouk , 2017).

Le corps de ce poisson, très-haut et aplati, est recouvert d'écaillés grandes, et à stries circulaires très-serrées. Un certain nombre de rayons se dirigent vers le centre de l'écaille tandis que d'autres, en plus petit nombre, rayonnent du centre vers le bord adhérent qui est assez irrégulier.

La tête de la Brème, assez petite relativement au volume du corps, avec le museau obtus, la bouche peu fendue, la mâchoire inférieure plus courte que la supérieure, présente de nombreux pores disposés sur une file passant sur le front pour venir contourner la narine, descendre au-dessous de l'oeil et remonter en arrière pour se continuer au-dessus de l'opercule vers la ligne latérale. On voit ainsi que la tête du Poisson doit être continuellement imprégnée

de mucosité. L'œil est assez grand, son diamètre étant souvent supérieur au quart de la longueur de la tête (**Blanchard, 1866**).

La ligne latérale décrit une courbe régulière jusqu'au niveau de la nageoire anale à partir de laquelle elle devient rectiligne. La nageoire dorsale, élevée, naît un peu en arrière du milieu de la courbure du dos. Elle est formée de trois rayons simples suivis de neuf rameux. ; Les pectorales, arrondies, ont dix-sept rayons. Les ventrales, situées à égale distance des pectorales et de l'anale, présentent neuf à dix rayons. L'anale est bien développée et ses rayons, au nombre de vingt-sept, vont en décroissant, de telle sorte que ceux de la partie postérieure ne sont plus que le cinquième environ des antérieurs. Enfin la caudale, fourchue, présente dix-neuf rayons.

La tête et le dos de la brème sont d'un vert olivâtre plus ou moins foncé, ses flancs sont argentés ou dorés, suivant l'âge du poisson. Les pectorales et les ventrales prennent chez les individus âgés une teinte rougeâtre (**Gervais et al, 1897**).

La nageoire dorsale étroite à sa base, située au-delà de la portion moyenne du dos, a douze rayons, trois simples, neuf rameux allant en diminuant beaucoup de longueur ; le premier des rayons simples est très-petit, le second a un peu plus de la moitié de la longueur du suivant. Les nageoires pectorales ont seize rayons ; les ventrales dix, dont les deux premiers simples ; l'anale en a trois simples dont le premier très-petit, et vingt-deux à vingt-huit rameux (**Blanchard, 1866**).

Les écailles grandes, beaucoup plus larges que longues, ont leur bord basilaire faiblement et irrégulièrement festonné, leur bord libre peu arqué et sensiblement anguleux, leurs stries circulaires partout très-rapprochées d'une manière égale ; elles offrent dans leur partie libre des rayons au nombre d'une dizaine convergeant vers le centre et quelques rayons allant du centre au bord basilaire, formant ainsi une sorte d'éventail. La ligne latérale décrit une courbe assez prononcée ; les conduits de la mucosité sont grêles, cylindriques et de médiocre longueur (**Blanchard, 1866**).

1. Couleur

Les couleurs sont brillantes, mais sa chair est peu estimée à cause de sa mollesse, sa couleur est vert bronze, avec des flancs gris et un ventre blanc ; Dos gris foncé à olivâtre et à reflet vert métallique. Flancs gris clair, à reflets argentés ou dorés. Face ventrale blanchâtre (**Bruslé, et Quignard ,2001**).

2. Taille et poids :

La taille habituelle de la brème d'eau douce est de 30 à 50 cm pour un poids de 0,5 à 2,5 kg, les grands individus atteignent parfois 75 cm tandis que les records tournent autour de 90 cm pour environ 9 kg (Arezzouk, 2017).

La Brème peut atteindre dans ses plus belles proportions la longueur d'environ (1,6 m et le poids de 3 à 4 kg lorsqu'elle est placée dans de bonnes conditions, c'est-à-dire dans des eaux où elle trouve une nourriture abondante (Blanchard, 1866).

3. Longévité

La durée de vie de la brème d'eau douce est de 20 à 25 ans.

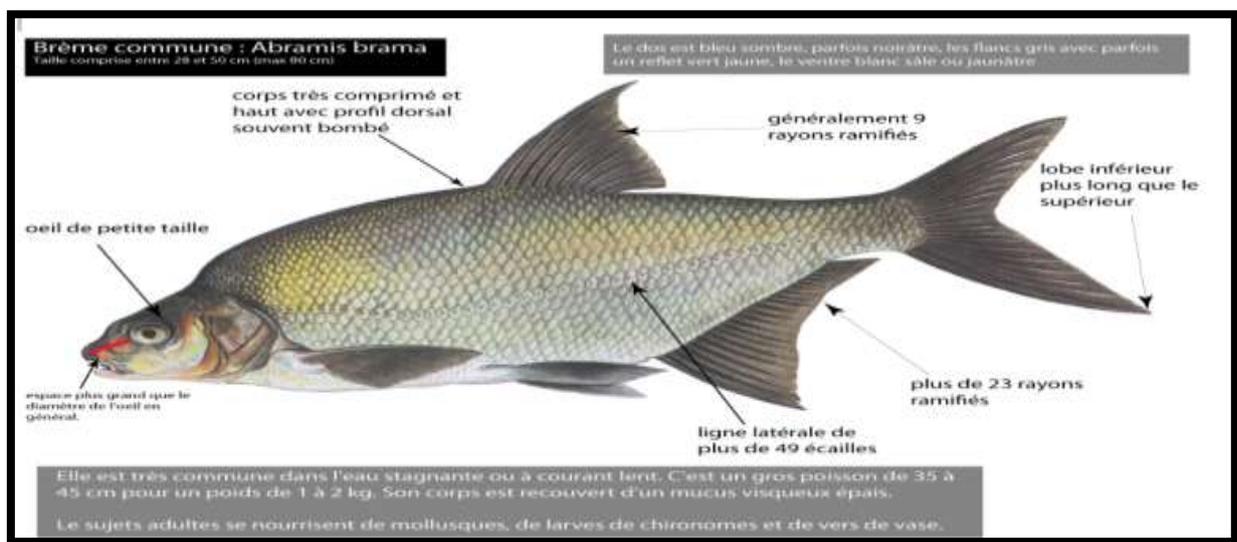


Figure 2 : Morphologie de La Brème commune (*Abramis brama*) (Chaibi,2014).

4. La déférence entre les adultes et les juvéniles :

La brème commune adulte est facile à identifier. Ils ont une coloration du corps gris foncé, argent foncé ou brun, selon la clarté de l'eau, avec des nageoires brun foncé. La queue est profondément fourchue avec des lobes pointus, et la brème commune à une longue nageoire anale et une nageoire dorsale courte mais haute derrière les nageoires pelviennes (Phillips et Rix, 1985). La tête est petite, le dos plutôt bosse et le corps est très visqueux et recouvert de grandes écailles cycloïdes fortes qui peuvent être utilisées pour la détermination de l'âge (Maitland et Campbell, 1992 ; Christopher, 2013).

Les juvéniles sont de couleur argentée, et peuvent être confondus avec la plus petite brème d'argent, cependant l'échelle latérale (moins de 60), le dorsal (12) et l'anale (25-31)

peuvent être utilisés pour une identification précise et la brème commune a aussi un museau plus long que le diamètre de l'œil (Wheeler, 1978 ; Phillips et Rix, 1985).

Contrairement à de nombreux cyprinidés, les brèmes communes adultes sont faciles à déterminer en fonction des caractéristiques externes (Kennedy et Fitzmaurice, 1968). La texture rugueuse de la peau et les tubercules surélevés sur la tête, le dos et les épaules identifient les mâles pendant la saison du frai, bien que des traces de tubercules puissent être visibles tout au long de l'année. La brème commune peut atteindre 80 cm, bien que la taille moyenne des adultes se situe entre 25 et 45 cm. Ils vivent relativement longtemps avec des individus atteignant 25 plus de 20 ans (Maitland & Campbell, 1992), avec des individus exceptionnels ayant 32 ans (Backiel et Zawisza, 1968 ; Christopher, 2013).

3. Aires de répartition dans le monde :

La brème commune, *Abramis brama*, Freshwater bream (Anglais), est présente en Europe centrale et occidentale, du nord des Pyrénées à l'Oural, En Europe, il existe 2 ou 3 genres de brème, 5 espèces et 2 sous-espèces. Elle est absente dans le nord de la Scandinavie, La Péninsule ibérique, l'Écosse, l'Italie et le sud des Balkans , en France, elle est absente de Corse.

La brème commune *Abramis brama* est présente de l'Adour (France) à Petchora (bassin de la mer Blanche), dans le bassin de la mer Egée, dans le lac Volvi et les drainages des rivières Struma et Maritza. Naturellement absente de la péninsule ibérique, du bassin de l'Adriatique, de l'Italie, d'Écosse, de la Scandinavie au nord de Bergen (Norvège) et au nord du 67 °N (Finlande), la brème a été localement introduite en Irlande, en Espagne et en Italie du nord. L'espèce est encore présente en Asie, le bassin de Marmara (Turquie) et vers l'Est du bassin d'Aral, et la brème a été introduite dans le lac Baïkal et les bassins supérieurs de l'Ob et l'Ienisseï (**Bruslé, et Quignard ,2001**).

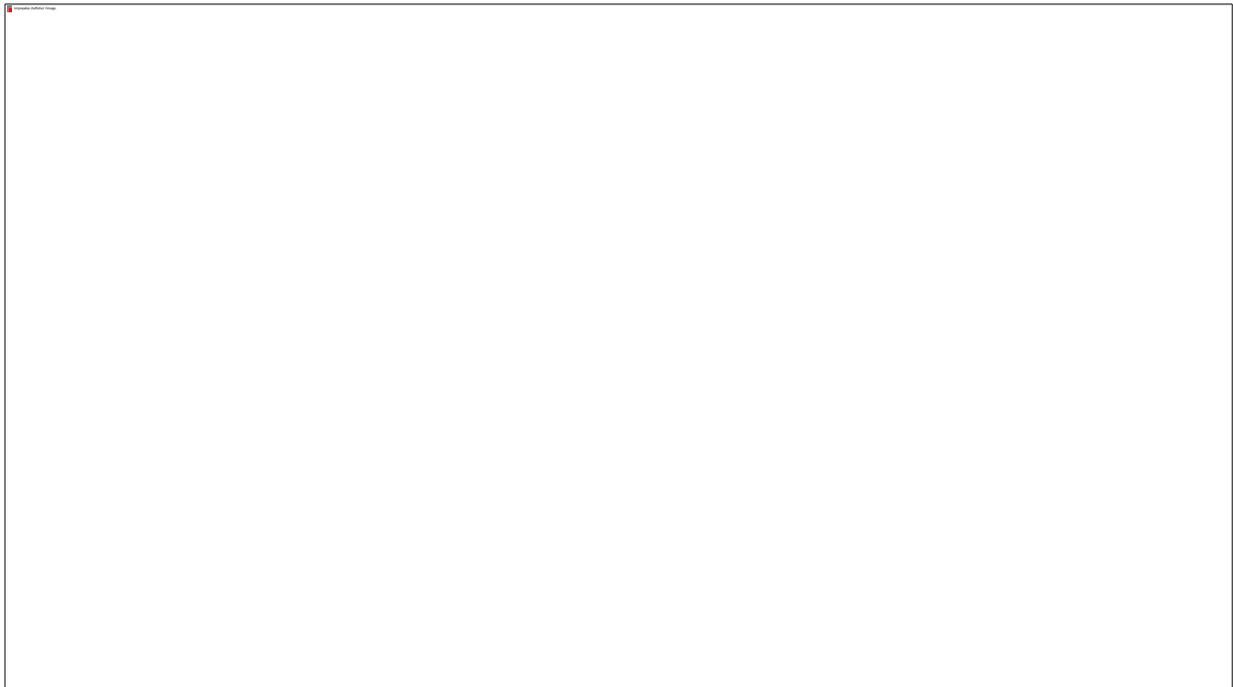


Figure 3 : Aire de répartition de la brème en Europe (d'après SPN DMPA/MNHN)

4. Biologie de l'espèce

1. Régime alimentaire :

Les juvéniles se nourrissent principalement de proies planctoniques telles que les copépodes, les cladocères (Winfield et al., 1983), les cyclopes, les rotifères et les diatomées (Backiel & Zawisza, 1968). En revanche, les adultes favorisent l'alimentation benthique (Cowx, 1983) avec une bouche qui peut être étendue en tant que tube d'alimentation (Backiel et Zawisza, 1968), mais exploiteront des sources de nourriture pélagiques locales et saisonnières abondantes (Lammens, 1985 ; Breukelaar et al., 1994). Le contenu stomacal de la brème commune des Norfolk Broads comprenait les cladocères (puces planctoniques) (31,0%) et les copépodes (planctoniques et quelques espèces benthiques) (28,7%) et les larves et nymphes de moucheron (13,1%) (benthiques) suggérant à la fois un comportement d'alimentation planctonique benthique et pélagique (Hartley, 1947). Goldspink (1978) confirme l'habitude benthophagique générale de l'espèce avec l'oligochète *Limnodrilus* spp. (Un ver benthique), la larve chironomide *Tanytarsus* spp. et *Pentapedilium* spp. et la présence d'un grand nombre de cladocères (puces d'eau) étant un trait commun dans l'alimentation des grandes brèmes communes (> 25 cm).

Grande brème commune (longueur totale 30-35 cm), alimentée pélagiquement par l'alimentation du filtre de la pompe, une série de mouvements d'aspiration rapide dans laquelle le prémaxillaire est saillié 100-200 fois par minute brièvement entrecoupé de mouvements de protrusion fermés lorsque les proies sont filtrées dans la buccal cavité et avalé. Les petites brèmes communes (longueur totale) de 15 à 20 cm se comportent de la même façon lorsqu'elles se nourrissent pélagiquement, mais elles se nourrissent également de particules, s'attaquant aux proies individuellement, lorsque la densité des proies est faible (Lammens, 1985). En se nourrissant de macro-invertébrés benthiques, la brème commune s'incline de 60 à 90 degrés (Svendsen et al., 2005) et peut entraîner la remise en suspension des sédiments, augmentant la turbidité et la libération des nutriments dans la colonne d'eau (Breukelaar et al., 1994). En tant que tel, l'enlèvement de la brème commune et d'autres cyprinidés a été utilisé comme une technique de restauration (biomanipulation) dans les efforts de restauration des lacs eutrophes (Perrow et al., 1997 ; **Christopher, 2013**).

Leur élimination non seulement empêche la libération de nutriments des sédiments perturbés, mais réduit également la prédation sur le zooplancton, favorisant ainsi le nombre de ces algues broutant les animaux, réduisant les proliférations et rétablissant des conditions d'eau claires permettant l'établissement des macrophytes (Lammens, 1999). Dans le même ordre d'idées, ce comportement d'alimentation benthique par la brème commune a également entraîné des changements dans la qualité écologique des cours d'eau récepteurs après leur introduction en tant que non-autochtones (**Volta et al., 2013**).

L'alimentation est réduite à la fois pendant la saison du frai et pendant l'hiver, lorsque la température de l'eau descend en dessous de 4-5 °C, bien qu'on sache que la dorade se nourrit à des températures aussi basses que 0,5 °C (Backiel & Zawiska, 1968). Les baisses soudaines de température sont susceptibles d'arrêter de se nourrir bien qu'une fois que le poisson s'est acclimaté à des températures plus basses, l'alimentation à un taux réduit est susceptible de continuer. Le taux métabolique diminue à des températures plus fraîches (Hölker, 2006), ralentissant à 25% de celui à 20 °C à 5 °C (Backiel & Zawiska, 1968 ; **Christopher, 2013**).

2. Reproduction :

La brème commune se reproduit généralement une fois par an, mais on sait qu'elle fraye deux ou trois fois près de la limite de son aire de répartition méridionale (Backiel et Zawisza, 1968, Shikhshabekov, 1972).

Le frai a lieu lorsque la température de l'eau varie entre 16 et 18 °C (Backiel et Zawisza, 1968) ou atteint plus de 15 °C (Maitland et Campbell, 1992). Le frai est polygame, c'est-à-dire qu'il se produit à maintes reprises entre différents mâles et femelles (Backiel et Zawisza, 1968, Poncin et al., 1996) dans des zones peu profondes et mauvaises (Maitland et Campbell, 1992).

Les mâles sont prêts à frayer d'abord, s'attarder sur les frayères plus longtemps que les femelles, devenant agressifs en défendant de petits territoires de mâles rivaux (Maitland et Campbell, 1992, Giles, 1994). D'autres stratégies de ponte, par ex. le lek et le sneaking peuvent être adoptés par différents mâles pendant le frai (Poncin et al., 1996).

Les femelles peuvent produire en moyenne de 100 000 à 200 000 œufs (bien que cela puisse aller de 2 000 à 900 000 œufs) et frayer plusieurs fois jusqu'à ce que tous leurs œufs soient pondus. Le comportement de frai est facilement identifié. Les poissons sont agressifs avec beaucoup d'éclaboussures et d'ondulations.

La brème commune se reproduit dans des endroits abrités où l'eau est immobile ou le courant est faible le plus souvent à des profondeurs de 20 à 80 cm, bien qu'il puisse aller de 9 à 17 mètres (Backiel et Zawisza, 1968). Là où les rivières ont le droit de flâner, on a observé que la brème commune frayait dans l'eau libre des bras-morts (Molls 1999, Borchering et al., 2002).

La température de l'eau est importante, la première fraye se produisant dans les eaux plus chaudes et moins profondes. Dans les milieux présentant des niveaux d'eau variables, la brème commune fraye souvent sur les zones inondées et le succès dépend des conditions hydrométéorologiques (Backiel & Zawisza, 1968). La brème commune est phytophile et fraye sur les substrats de macrophytes (Pinder, 1997) et les roselières marginales (Giles, 1994). Les œufs mesurent entre 1 et 2 mm de diamètre et sont de couleur jaune lorsqu'ils sont fécondés à l'extérieur du corps. La fertilisation naturelle des œufs est élevée de 90 à 100% (Backiel et Zawisza, 1968), ils adhèrent aux plantes et éclosent en environ 5 à 10 jours selon la température de l'eau (Maitland et Campbell, 1992) ou entre 1430 et 1890 h à 22 °C (Backiel & Zawisza, 1968). Une fois que les œufs éclosent, ils se développent rapidement à partir de

larves de 4-5 mm de long alimentées par des vésicules immatures en nageant activement 20 mm de poissons complètement développés se nourrissant de zooplancton, d'algues vertes et de diatomées après vingt jours (Backiel et Zawisza, 1968). Grâce à une grande partie de ce développement, ils dérivent librement avec tous les courants et résident près du rivage et parmi les plantes dans les habitats lentiques (par exemple Copp et Peñáz, 1988). La mortalité des larves est élevée, généralement entre 95 et 99% (Backiel et Zawisza, 1968 ; **Christopher, 2013**).

Les poissons entrent ensuite dans une phase d'adolescence de 2 à 8 ans, en fonction des 28 Dans ces conditions, la période de développement et l'organogenèse se terminent à une longueur de 75 à 107 mm et atteignent leur forme finale lorsqu'ils dépassent 14 cm (Backiel et Zawisza, 1968 ; **Christopher, 2013**).

5. Ecologie de l'espèce

La brème est grégaire et vit en banc dont l'importance diminue avec l'âge. Pendant l'hiver, les brèmes forment de grands rassemblements, souvent en collaboration avec d'autres poissons. Il préfère les basses terres, les eaux fraîches et saumâtres à déplacement lent, leur distribution étant limitée par les conditions nécessaires à la reproduction et au développement embryonnaire (**Khalifa, 2015**).

1. Limites écologiques

1. Température

La température est un facteur primordial qui influe les facteurs abiotique et biotique selon Arrignon (1982) ; elle affecte la densité de l'eau sa viscosité, la solubilité des gaz en particulier : L'oxygène (**Arezzouk, 2017**).

La brème commune est un poisson des eaux froid, supporte des températures pouvant aller de 10 à 24°C, c'est ce qui lui permet d'avoir une aire de répartition assez vaste. Selon Kucharczyk *et al* (2007) son optimum de croissance se situe entre 20-28°C, alors celle de sa reproduction est de 14-18°C, et celle de son développement embryonnaire est de 9-24°C.

2. Oxygène dissous

L'oxygène est le plus important des gaz dissous dans l'eau, il est indispensable pour la respiration des espèces aquatiques (**Arezzouk, 2017**). La brème commune exige une eau à un taux d'oxygène situé entre 4-6 mg/ l (Pascal *et al.*, 2005), et un taux supérieur à 6 mg/l

pour sa reproduction. Il est conseillé de la maintenir toujours supérieure à 5mg/l (Pascal *et al.*, 2005).

3. pH

La brème commune vit dans des eaux quasiment neutres, sa zone d'optimum du pH se situe entre 7.0 et 7.5 pour la reproduction. Par contre pour sa croissance et son élevage ses limites se situent entre 6.5 et 8.

4. Salinité

La brème commune fréquente les eaux à salinité quasiment nulle avec un taux inférieur à 2.3-3g/l, mais il peut tolérer les eaux saumâtres (Khalifa, 2015).

2. Compétition-prédation :

La brème commune se trouve en compétition interspécifique, les prédateurs naturels de la brème commune comprennent la loutre *Lutra lutra* L. (Erlinge, 1968 ; Copp et Roche, 2003) et le phoque commun *Phoca vitulina* L. (observation des auteurs dans la rivière Witham), les juvéniles seront capturés par des poissons piscivores comme le brochet et la perchaude et des oiseaux tels que le cormoran *Phalacrocorax carbo carbo* (L.) (Britton et Shepherd, 2005) et le héron cendré *Ardea cinerea* L. (Feunteun et Marion, 1994). Les brèmes communes de plus de 20 cm sont rarement attaquées et seulement par les très gros poissons prédateurs (Backiel et Zawisza, 1968) ou les mammifères, en raison de leur compression latérale qui les rend difficiles à ingérer entières (Christopher, 2013).

3. Migration :

Il y a eu de nombreuses définitions de la migration dans la science halieutique à partir de la distinction de Heape (1931) entre les migrations : « Une classe de mouvement qui pousse les migrants à retourner dans la région d'où ils ont émigré » et des mouvements d'émigration. N'implique pas le retour à la zone d'habitat d'origine ». Trois types de migrations ont été reconnus :

1. La migration alimentaire, à la recherche de nourriture
2. La migration climatique, à la recherche de conditions environnementales plus favorables

3. La migration gamétique, pour la reproduction.

Northcote (1998) a défini la migration comme « des mouvements impliquant une alternance cyclique régulière entre différents habitats utilisés pour la reproduction, l'alimentation ou la survie ». Tandis que Lucas et Baras (2001) considèrent les migrations comme « hors de l'ordinaire plus grandes que les mouvements habituels dans un but spécifique, recherchant habituellement des habitats spécialisés », les mouvements sont simplement « des changements quotidiens dans la localisation des animaux ». Les mouvements inhabituels qui ne sont pas directement associés au comportement migratoire sont appelés excursions et représentent un aspect peu étudié du comportement des poissons d'eau douce (Muhlfeld et Marotz, 2005 ; Knight et al., 2008 ; **Christopher, 2013**).

La brème commune adulte de plus de 5 ans a migré dans les bras morts pour frayer avant de retourner dans la rivière principale, bien que certains soient restés résidents. Les jeunes de l'année et les juvéniles d'un an étaient abondants dans ces méandres jusqu'à ce qu'ils émigrent dans la rivière principale où ils sont restés jusqu'à leur maturité. Aucune brème commune immature entre les âges de 2 et 5 ans n'a été trouvée dans les bras morts, pourtant ceux-ci étaient abondants dans la rivière principale. Ce changement d'habitat peut être lié aux stratégies d'alimentation, car celles-ci changent avec l'âge et la saison.

Les migrations de brème commune dans les eaux douces (Whelan, 1983 ; Schulz et Berg, 1987 ; Proll et coll ; 1998, Molls, 1999 ; Grift et al., 2001 ; Lilja et al., 2003) ont lieu en mai et juillet de 5 à 60 km (Lucas, 1998). Ceux-ci sont déclenchés par l'élévation de la température de l'eau (Prignon et al., 1998 ; Lilja et al., 2000). Schulz & Berg (1987) ont observé des mouvements de longue distance survenant plus fréquemment pendant la période de frai et une augmentation du comportement des hauts-fonds (rassemblements de ponte) avec des déplacements entre les sites de frai jusqu'à 10 km de distance dans le lac de Constance. Whelan (1983) a montré que des rassemblements de brèmes communes sur un seul site de frai sur la rivière Suck, en Irlande, se sont divisés en quatre bas-fonds séparés lorsqu'ils sont retournés dans leurs aires d'alimentation jusqu'à 59 km. Prignon et al. (1998) ont observé des captures de poissons de 1989 à 1994 au barrage Tailfer sur la rivière Meuse en Belgique. Les déplacements de la brème commune adulte sont survenus de la mi-mai à juillet lorsque la température de l'eau variait entre 13 et 23 °C. Lilja et al. (2000) ont utilisé des échosondeurs et des pièges à filet pour étudier les migrations de poissons dans un chenal entre un grand lac mésotrophe et un petit lac eutrophe en Finlande. La capture de la brème commune dans le

piège à filet a atteint un sommet lorsque la température de l'eau a atteint entre 14 et 16 °C (Christopher, 2013).

4. L'ichtyologique associer au brème

1. Le Barbeau *Barbus callensis*

Désigne une espèce de poissons d'Afrique du Nord, appartenant au genre *Barbus* (barbeaux) et à la famille des Cyprinidae. Son corps est fusiforme, les flancs de couleur vert clair/brun nuancé, le ventre jaune à blanc et le dos vert olive foncé. C'est un poisson de taille modeste ne dépassant pas les 30 cm pour un poids de 800 g. La nageoire dorsale du poisson porte 4 rayons osseux simples dont le dernier est épineux (in Arezzouk ,2017).

2. Le Sandre *Lucio perça*

Le sandre présente les caractères à la fois de la Perche et du Brochet, 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 1m pour 10-15 kg les plus vieux atteignent 20ans. Le sandre est un poisson de grande taille, il atteint parfois 1.2 m de longueur et 10 à 15 kg (Khalifa, 2015).

3. La carpe argentée *Hypophthalmichthys molitrix*

Dite également Amour Argenté *Hypophthalmichthys molitrix* est une espèce de poisson d'eau douce de la famille des Cyprinidae originaire de Chine et de l'Est de la Sibérie. Elle a un corps allongé, assez haut avec une tête large et pointue. Sa bouche est dite supérieure (mâchoire inférieure proéminente, type brochet), il n'a pas de barbillons, ses écailles sont très

petites et argentées (110 à 124 le long de la ligne latérale). Les yeux sont situés en sous la ligne médiane du corps. La nageoire dorsale comporte 11 à 15 rayons, la nageoire anale en a 14 à 17 (les 2 ou 3 premiers rayons sont légèrement ossifiés). Il a aussi des dents pharyngiennes (dents implantées sur les os) chez les jeunes sa couleur le rend très reconnaissable jusqu'au troisième été, comme son nom l'indique la face ventrale et les flancs sont argentés. Après cela il devient gris plomb (**in Arezzouk, 2017**).

4. La carpe royale *Cyprinus caprio*

Même description que la carpe argentée, la différence réside au niveau de la couleur. Au fait, la carpe royale est connue par une couleur du corps se rapprochant du gris foncé (**in Arezzouk, 2017**).

5. L'Achigan à grande bouche *Micropterus salmoides*

Appelée black-bass, perche truite ou perche noire, est une espèce de poisson d'eau douce d'origine nord-américaine. Son corps rappelle celui d'une perche robuste ou d'un crapet de roche. Il a une teinte d'ensemble verdâtre. En France, sa taille moyenne est de 30 à 50 centimètres et ne dépasse guère les 60 cm pour un poids de 500 gramme à 3 kg (**in Arezzouk, 2017**).

6. L'Ablette (*Alburnus alburnus*)

L'ablette reste *Le Cyprin(Lex)* le plus connu du pêcheur au coup. Son corps est allongé et recouvert de fines écailles très friables aux reflets argentés. Sa bouche est oblique avec la mâchoire inférieure dépassant la mâchoire supérieure. Cette caractéristique indique que l'ablette est avant tout un poisson de surface. La couleur de son dos varie du vert au gris-bleu. Sa taille varie de 10 à 15 centimètres pour un poids de 5 à 20 grammes.

Sa reproduction s'échelonne d'avril à juin. Au cours de cette période, les œufs (entre 1 000 et 2 000) sont déposés par la femelle sur un substrat de gravier ou des herbes aquatiques.

L'ablette est un poisson très répandu dans toute l'Europe. Elle affectionne à la fois étangs, lac, rivières, fleuves et canaux. Poisson de surface, l'ablette se déplace par bancs importants à la recherche de nourriture. L'ablette est un poisson qui reste en activité toute l'année, dès l'apparition des rayons du soleil (**in Arezzouk, 2017**).

7. L'Anguille (*Anguilla anguilla*)

Ce poisson attire depuis toujours l'intérêt des pêcheurs. L'anguille est un poisson migrateur dont la particularité est de pondre en mer et de se développer en eau douce. L'anguille se reconnaît aisément à son corps serpentiforme. Sa tête, dans le prolongement du corps, est petite et conique. La bouche est minuscule, dotée d'une mâchoire puissante, et garnie de toutes petites dents pointues. Les nageoires pectorales sont insérées en arrière de l'ouverture branchiale, les dorsales et anales se rejoignant en arrière du corps. Le dos de l'anguille est noir, brun ou vert, ses flancs dorés ou verdâtres, son ventre blanc. Un épais mucus et de minuscules écailles lui recouvrent la peau

L'anguille est un poisson qui colonise toute l'Europe. Elle élit domicile aussi bien dans les eaux douces que salées. Lorsqu'elle est jeune, l'anguille se nourrit de larves et de petits crustacés. Avec l'âge, elle devient vorace et carnivore et ne craint pas de s'attaquer aux autres poissons vivants ou morts. Bien que son activité alimentaire se fasse principalement de nuit, l'anguille reste active en plein jour (**in Arezzouk, 2017**).

CHAPITRE 2 :
MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Présentation de la zone d'étude « barrage de Hammam Debagh » (Guelma)

1.1. Localisation géographique

Le barrage de Hammam Debagh (Bouhamdane) est situé au Nord Est algérien, à 20 km à l'Ouest de la ville de Guelma. Il est implanté à 3 km à l'amont de la localité de Hammam Debagh. Le barrage a été construit sur Oued Bouhamdane et son bassin versant à une surface de 1105 km² à Mdzé Amar. Il se trouve dans l'Atlas Tellien orientale; appartient au grand bassin versant de la Seybouse qui couvre une superficie plus de 6470 km² (**Annuaire hydrologique, 1993 in Mekaoussi, 2014**), (Fig.4).

C'est une promenade agréable à faire. Pour s'y rendre, s'orienter à l'aide de la digue, visible de loin. Le parcours le plus fréquenté est celui qui emprunte l'ancienne route qui conduisait à ce qu'on appelait la gare de Taya at par la suite, a la commune de Bouhamdane, avant l'immersion de sa partie supérieure. Il suffit, en fait, de rester sur la rive droite de l'oued, donc ne pas prendre la direction du pont (qui est celle de Roknia).

On se trouvera, après avoir grimpé certains virages, sur le rivage droit de l'étendue bleue où, précisément, un lieu de stationnement pour véhicules est aménagé, à une distance raisonnable. Ce belvédère est assez spacieux. On peut s'y arrêter et se déplacer à pied pour admirer le paysage, sous tous les angles sans aucun risque (**DPRH-Guelma**).



Figure 4 : localisation géographique de barrage Hammam Debagh (Guelma) (Mansouri, 2009).

Le plan d'eau présente des coordonnées géographiques suivantes : une latitude : 36° 27' 46 'Nord et une longitude : 7° 6' 40' Est avec une d'élévation de : 418,31m.



Figure 05 : image de barrage Hammam Debagh (photo personnel)

2. Technique de la pêche :

La technique de pêche utilisée, est une technique artisanale dite " petits métiers" qui nécessite l'emploi d'une embarcation en polyester, 3 nappes du trémail monté de 50 m chacune, ainsi qu'une nappe de filet dit monamaille 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, le traction verticale des lièges maintient 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**).

2.1. Engins de pêche:

2.1.1.Le trémail.

Le trémail est ainsi appelé parcequ'il est fait de trois mailles (fig 6) (mailles étant pris avec le sens de nappe de filet ; il est en effet formé de trois nappes verticales accolées l'une à l'autre.

Le trémail est constitué de deux nappes extérieures identiques, appelées tables, disposées l'une contre l'autre, entre lesquelles une nappe intérieure, appelée voile.

Tables : 'une table mesure, en hauteur, 6 mailles de 12,5 cm en carré. Elle est fabriquée par le pêcheur lui-même, qui à cet effet utilisait du fil de chanvre de 0,666 RTex, remplace par la suite par du gros fil de Coton, 50/18 ou 50/21. Il faut environ 4.000 m de fil de coton pour les deux tables d'une pièce de trémail de 50 m de longueur et un peu plus de 1 m de hauteur de chute (soit XX 1,5 kg de fil 50/18 ou 2 kgs de fil de 50/21).

Voile : le Voile était tire jadis d'une pièce standard de 12 où 13 nœuds suivant les régions (ce qui correspond approximativement à des mailles de 22,7 ou 20 m, 8 en carré), d'une hauteur de 400 mailles, de 100 m de longueur, faite avec du fil de coton de numéro 70:6 c'est -à-dire mesurant 85,72 RTex. A cet effet, la pièce étant coupée longitudinalement, sur coure la longueur, en étroites bondes (ou voiles) au nombre de 8 pour les pièces de 12 noeuds ou de 7 pour les pièces de 13 nœuds Le voile avait ainsi, suivant le cas, une hauteur de 50 ou de 57 mailles; en Hirant le Voile dans le sens de la hauteur, la bande avait une hauteur à peu près équivalente, 2,25 m à 2,35 m.

Les flotteurs utilisés sont de nature synthétique, alors que le lestage, des petites plaques de plomb a raison de 120 gr/m sont enroulées et écrasées sur la ralingue d'armement intérieure (**Guettaf, 1988**).

2.1.2. Le monomaille

Il est constitué d'une seule nappe appelée aussi "voile" qui a pour hauteur 4,5 m, d'un maillage de 7,5 cm (maille étirée). Le montage de la nappe s'est effectué à raison de 6 mailles pour un pied, autrement dit 6 mailles entre deux flotteurs successifs. En général, pour ce qui concerne le montage, le lestage, et la nature du fil, ils sont identiques à ceux du voile du trémail cité précédemment. Or, les différences qui existent entre les deux voiles. Concernant la chute, et l'ouverture de la moille ; dans le cas au monomaille, la chute et l'ouverture de la maille Sont plus importances (**Guettaf, 1988**).

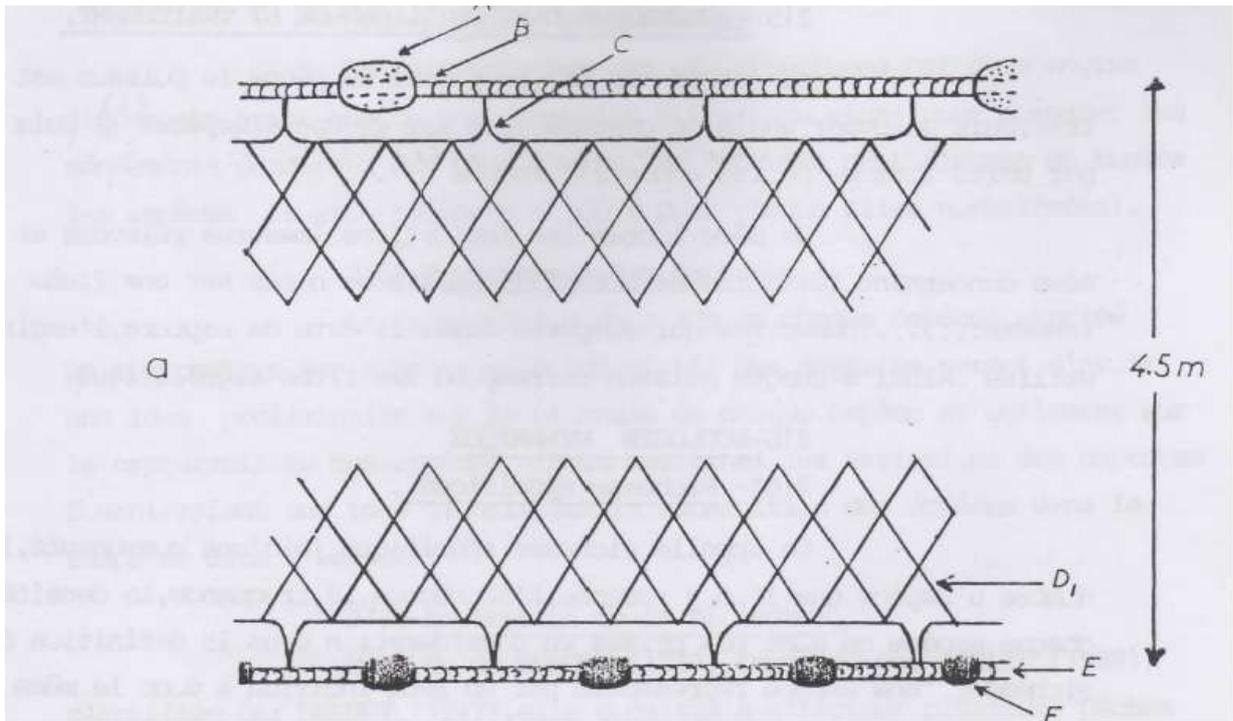


Figure 6 : Schéma des engins de pêche Le monomaille

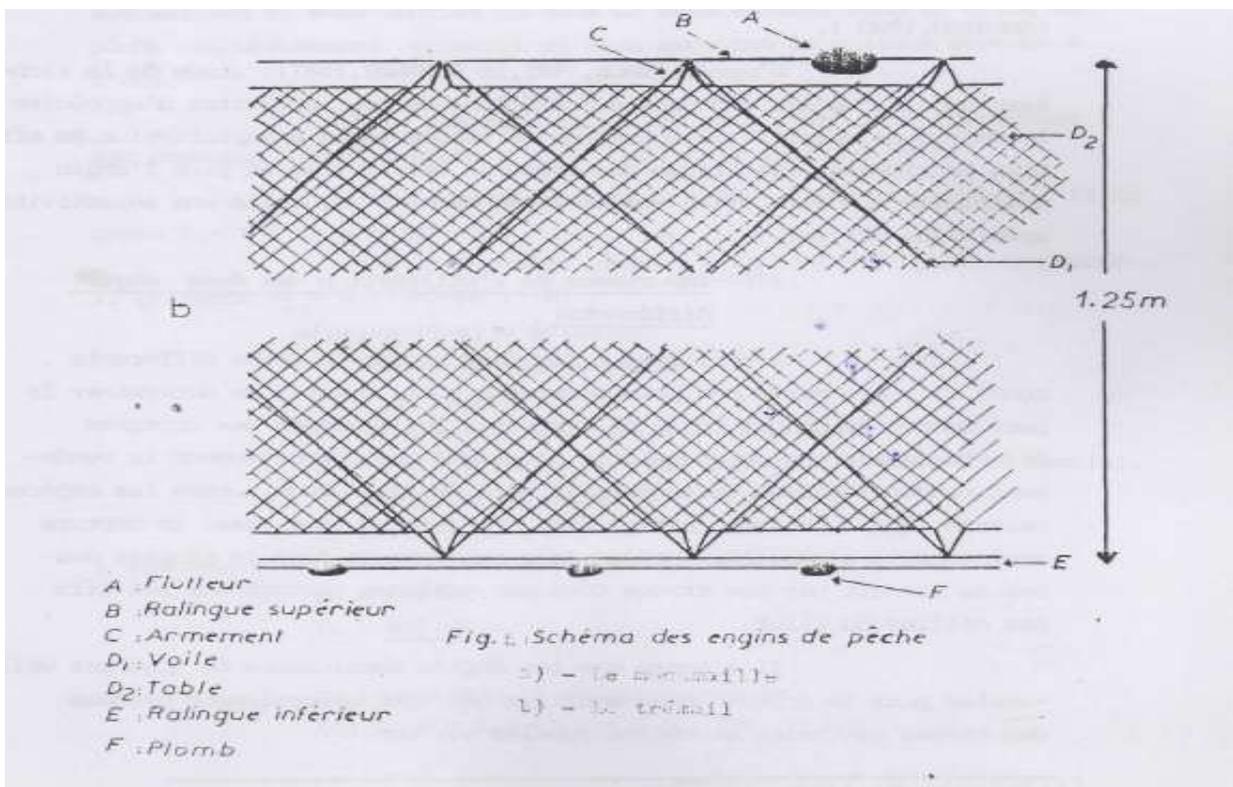


Figure 7 : Schéma des engins de pêche Le trémil.

3. Méthodologie et matériels utilisés

3.1. Prélèvement et traitement des échantillons :

Les échantillons de poissons capturés au barrage sont transportés au laboratoire dans une glacière dont la température intérieure ne doit pas dépasser 4⁰ C.

3.1.1 MESURES ET PESEES :

Les Méthodes de mensurations doivent être bien adaptées aux caractéristiques de la population étudiée de façon à limiter les causes d'erreurs et à fournir des résultats aussi précis que possible avec le maximum de rendement.

Les mesures et les pesées effectuées sont :

- Mesure du poisson de l'extrémité distale du museau à celle de la queue (L_t), en centimètres.
- La longueur standard (L_s) : qui est la longueur du poisson du bout du museau, Jusqu'au pli articulaire de la nageoire caudale, en centimètres
- Pesées du poisson plein (P_t) : en grammes.
- Pesées du poisson éviscéré (P_e) en grammes (**Bouhbouh, 2002**).

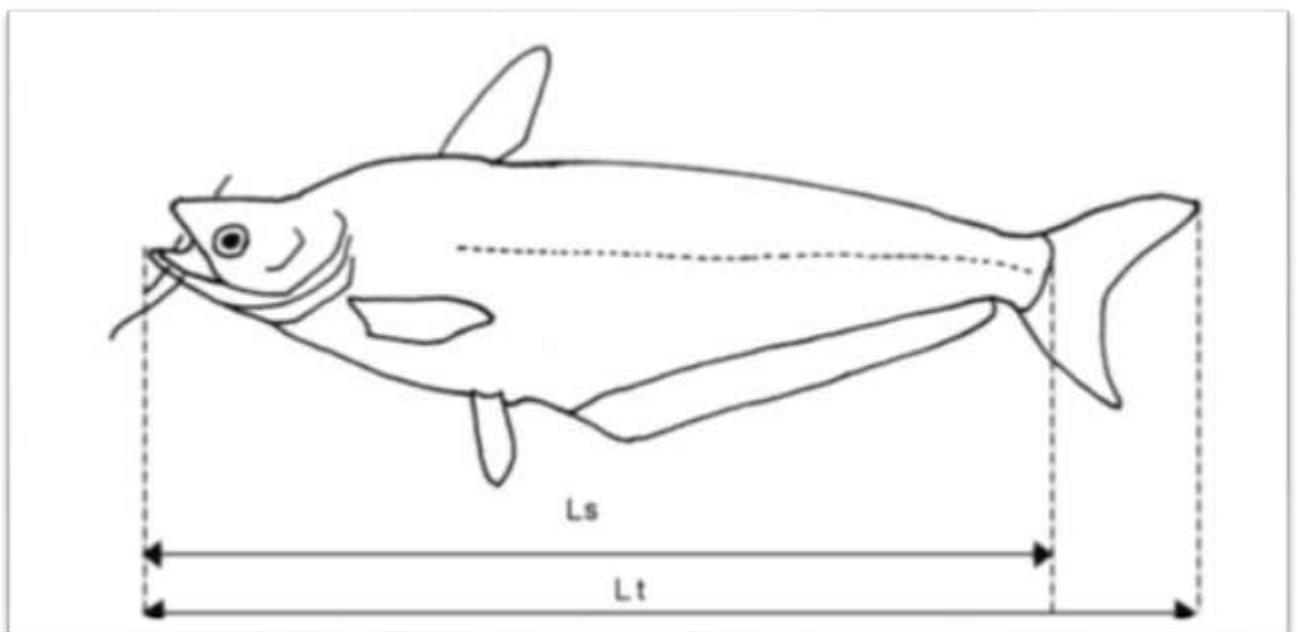


Figure 8: Mesure de la longueur totale L_t (nageoire en position naturelle) et de la longueur standard L_s chez la brème commune (*Abramis brama*)

Nous les avons disséqués et prélevés les tissus mous (organe) suivants à l'aide d'une balance de précision (0.05 mg) : les gonades, la foi



Figure 9: Différentes mesures effectuées au laboratoire. (Photo personnel)



Figure 10: image d'une balance électronique. (Photo personnel)



Figure 11 : image d'une balance de précision. (Photo personnel)



Figure 12: la dissection des poissons. (Photo personnel)



Figure 13 : Gonade d'une femelle



Figure 14: Gonade d'un mâle

3.2. Mesures morphométriques et définitions

Les poissons utilisés pour l'analyse des structures par tailles, des relations poids-longueur et du facteur de condition proviennent des pêches artisanales et expérimentales décembre 2017 à mai 2018. Ils furent d'abord triés, selon les habitats et les filets dont ils provenaient, Ensuite, outre les références concernant la date, les habitats, le type de pêche et les observations particulières éventuelles, les paramètres morphométriques habituels suivants ont été déterminés pour chaque poisson : longueur totale (Lt en cm), longueur standard (Ls en cm), poids total (Pt en g) et poids éviscéré (Pé en g) sur les sujets disséqués (**Khalifa, 2015**).

3.2.1. La relation longueur totale - longueur standard

La relation longueur totale - longueur standard est établie par régression linéaire selon la méthode des moindres carrés. Cette relation, couramment mesurée par les auteurs, n'a pas

beaucoup d'intérêt biologique en elle-même mais elle permet de pouvoir corriger les données manquantes et d'interpréter aisément les résultats exprimés en l'une ou l'autre de ces longueurs. La longueur totale (Lt) est souvent utilisée pour sa facilité et sa rapidité de mesure. Elle convient mieux à la mesure d'un très grand nombre de poissons. La longueur standard (Ls) à l'avantage d'éviter les erreurs dues aux nageoires caudales abîmées accidentellement dans les pêches aux engins ou lors des combats intra ou interspécifiques et qui faussent la mesure de la longueur totale. Dans ces cas, nous recourons à cette relation décrite par l'équation : **(Khalifa, 2015)**

$$L_t = a + b L_s$$

a = ordonnée à l'origine

b = pente de la droite de régression pour estimer les données manquantes.

3.2.2. La relation entre le poids total et le poids éviscéré

La relation entre le poids total et le poids éviscéré a été aussi établie par régression linéaire selon la méthode des moindres carrés. Le poids total (Pt) est, en général, le poids le plus utilisé par les auteurs chez les poissons mais dans certains cas, le poids éviscéré (Pé) lui est préféré afin de minimiser les erreurs liées à l'état de réplétion de l'estomac (Lévêque et Paugy, 1999). Dans le cas où nous ne disposons pas de mesures du poids total, nous estimons les données manquantes par la relation : **(Khalifa, 2015)**.

$$P_t = a + b P_é$$

a = ordonnée à l'origine

b = pente de la droite de régression.

3.2.3. La relation taille – poids

L'étude de la relation taille – poids répond généralement à deux objectifs : la détermination du poids des individus dont on connaît la taille ou inversement et la description des formes, de l'embonpoint et de ses variations au cours de la croissance. Ces buts présentent un intérêt pratique dans ces modèles d'exploitation raisonnée des populations des ressources halieutiques 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 « au cours d'une période donnée. Selon certains travaux de biologie des pêches ; la relation entre la longueur et le poids est généralement exprimée comme suit : **(Khalifa, 2015)**.

$$P = a L^b$$

P : poids des spécimens (g)

a : constante de proportionnalité.

L : longueur totale (cm)

b : coefficient d'allométrie. C dernier renseigne sur la proportionnalité des croissances pondérale et linéaire.

Par ailleurs, les paramètres **a** et **b** donnent généralement des informations sur les variations pondérales d'un individu par rapport à sa taille et peuvent, à ce titre, être comparés entre deux ou plusieurs population vivant dans des conditions écologiques similaires ou différentes. Ces paramètres (**a** et **b**) ont été calculés pour chaque sexe et pour toute la population, par itération à l'aide de la fonction « estimation non linéaire » du logiciel Statistica. Ces variations ne peuvent être déterminées que par ajustement de la fonction au nuage des points observés, après transformation logarithmique de la fonction.

Trois cas peuvent se présenter par rapport à la pente (**b**) de la droite de régression :

- Si **b = 3** : le poids évolue proportionnellement avec le cube de la longueur, il s'agit d'une **isométrie parfaite**
- Si **b > 3** : le poids croît plus vite que le cube de la longueur et l'**allométrie est majorante**
- Si **b < 3** : le poids croît moins vite que le cube de la longueur et l'**allométrie est minorante**.

En fait, cette relation dépend étroitement de l'état biologique et physiologique du poisson (degré de réplétion de l'estomac, degré de développement des glandes génitales et stade de leur maturation) (Vilela, 1960 ; Rodriguez Roda, 1964). Dans ce présent travail, les relations longueur totale-poids total a été établie. Un test de conformité doit-être fait afin de confirmer la valeur du paramètre b. ce test consiste à la comparaison de la pente de la droite de régression par rapport à une pente théorique égale à 3. Le test de conformité de la pente suivant à été utilisé :

$$t = (b-3)/se$$

v Si $t_{cal} < t_{table}$: la différence est non significative.

-Si $t_{cal} > t_{table}$: la différence est significative.

Les relations poids-longueurs des poissons-la brème ont été établies pour différentes catégories (sexe, taille, période de capture et habitats) (**Khalifa, 2015**).

3.3.Âge et croissance

Dans l'étude de la croissance, L'établissement des clés âge-longueur âge- poids permet d'obtenir les taux de croissance. A chaque âge correspondent une longueur (croissance linéaire) ou n poids (croissance pondérale) et inversement.

La détermination de l'âge est indispensable à la connaissance de la biologie des poissons, et par la même, à la solution de nombreux problèmes concernant la recherche et les aménagements piscicoles (Von Oosten, 1941 et el in VIBERT et LAGLER, 1961).

C'est par l'étude de l'âge des poissons et de leur mortalité, que l'on peut connaître l'importance des diverses classes d'Age d'une population. Sur cette connaissance seront ensuite basées les prévisions sur l'importance des captures possibles et la nature des modifications à apporter à la réglementation (**Guettaf, 1988**).

3.3.1 Détermination de l'âge :

IL existe différentes méthodes qui peuvent être utilisées pour déterminer l'âge de poisson. Elles sont classées en méthodes directes et indirectes.

- Les méthodes directes : celles qui ont pour base l'étude des écailles, des ondithes en toutes autres pièces osseuses.
- Les méthodes indirectes : comme le marquage des poissons et leur recaptures ou bien par des méthodes statistiques comme celle de Petersen (1891) utilisée dans le cas présent, basée sur l'analyse des fréquences de tailles dans une distribution de longueurs (**Guettaf, 1988**).

a. Méthode statistique

Hypothèse de départ

Pour que ces méthodes soient valables, il est nécessaire :

-D'opérer sur de larges échantillons prélevés, durant une période relativement courte, et bien représentatifs de toutes les tailles de poissons de la population

-De ne retenir que passé les résultats relatifs aux groupes les moins âgés. étant donné que passé sept ans les variations individuelles de croissance tendent à aplanir les courbes de répartitions des fréquences des longueurs relatives à chaque groupe d'Age. Une fois l'hypothèse de départ vérifiée. La méthode statistique est alors applicable (VIBERT en L'AGLER, 1961) (**Guettaf, 1988**).

b. Méthodes de PETERSEN (1891)

La méthode est simple et consiste à rechercher les modes successifs dans la distribution des fréquences de tailles. Chaque mode correspond à un groupe d'âge ou cohorte que l'on

peut suivre dans un échantillonnage étalé dans le temps sous condition que la ponte soit annuelle et limitée dans le temps.

L'établissement d'un tableau de fréquence en classes de tailles dont l'intervalle de classe ne dépassant pas le $\frac{1}{4}$ de l'écart – type permet la construction d'un histogramme de fréquence de tailles qui peut présenter plusieurs pics en reportent sur un graphique le nombre de poissons par classes de tailles. La première sous –population est désignée par le pic le plus éloigné, La deuxième sous – population par le pic qui suit et ainsi de suite (**Guettaf, 1988**).

Autres méthodes

Plusieurs méthodes statistiques pour la détermination de l'âge ont été proposées, dont celles de BATHACHARYA (1964), la méthode des « maximums successifs » (GHENO et LEGUEN 1968). La méthode graphique de TANKA (1956), la méthode de HARDING (1949) (**Guettaf, 1988**).

c. Méthodes mathématiques

Différents modèles mathématiques peuvent être envisagées afin de décrire la croissance des poissons, Acote du modèle de (GOMPERTZ (1828) , c'est le modèle de VON BERTALANFFY (1938) qui est le plus courants utilisé en biologie des pêche.

Les deux modelés décrivent la croissance à la l'aide d'une fonction liant la taille moyenne correspondant à l'âge (déterminé par la méthode des histogrammes de fréquences de tailles dans ce cas). La formule est de forme :

$$L=F(T^{\circ})$$

L= longueur du poisson (totale ou standard)

T= temps.

Le modèle de VON BERTALANFFY retenu pour décrire la croissance de *Abramis brama* ne présente que trois paramètres à calculer par rapport au modèle de GONPERTZ qui en comporte quatre.

VON BERTALANFFY considère la croissance comme le résultat de deux processus opposés : l'un (anabolisme) proportionnel à la surface des organismes (s), (donc au carrée de la longueur), l'autre (oatabolisme) proportionnel à leur poids (P), (Donc au cube de la longueur). Une équation linéaire entre (LT) et (L_{t+x}) peut alors être obtenues :

$$L_T = L_{00} (1 - e^{-k(t-t_0)}) \quad \text{--- (1) dans lesquelles :}$$

L_T = longueur du poisson eu temps t.

K= coefficient du catabolisme.

t₀= l'âge auquel (L_t) est théoriquement égal à zéro

L₀₀= la valeur de L pour laquelle le taux d'accroissement est nul (**Guettaf, 1988**).

d. Détermination des paramètres d'équation de VON BERTALANFFY.

Divers méthodes de détermination des paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY (K, L00 et t0) sont applicables, parmi lesquelles

d. 1.Méthode d'ABRAMSON –TOMLINSON

Dans le présent cas, l'estimation des paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY a été obtenue en appliquant le programme établi par d'ABRAMSON –TOMLINSON (1961) adapté sur calculatrice de type HP 85 et connu sous le nom du DGC₃₆.

Cette méthode est basée sur un principe d'ajustement des moindres carrés. Elle permet d'estimer la dispersion des poids observés par rapport à la courbe ajustée en intégrant la variance.

Autre méthode :

L'utilisation de ces méthodes est basée sur la transformation de l'équation de VON BERTALANFFY en équation d'une courbe linéaire.

e. Méthode de FORD –WALFFROND

Les trois paramètres sont estimés à partir de l'équation (1) :

$$L_t + 1 = e^{-k} L_t + L (1 - e^{-k})$$

f. Méthode de GULAND :

Dans ce cas l'équation de VON BERTALANFFY transformée s'écrit :

$L_t + 1 - L_t = -(1 - e^{-k}) L_t + L_0 (1 - e^{-k})$, dans le cas d'une estimation algébrique, la méthode de FORD-WALFFROND semble plus fiable surtout lors d'une régression linéaire.

Croissance pondérale

L'étude de la croissance peut s'exprimer en longueur ou en poids. La croissance est intéressante dans les études de dynamique de population en général, ou les données sont destinées aux modèles d'évaluation des stocks pour les calculs d'abondance et de biomasse (TEIXERA LESSA), 1982).

Les relations tailles-poids permettent de passer de la croissance linéaire à la pondérale.

.Modèle mathématique :**Le modèle de VON BERTALANFFY**

La courbe de croissance pondérale est construite à partir du modèle de croissance linéaire. IL s'écrit :

$$P_t = P_{00} (1 - e^{-k(t-t_0)})^b$$

P_t = poids moyen au temps t.

K = coefficient de catabolisme.

t_0 = temps fictif correspondant à un poids théoriquement null.

P_{00} est obtenu de la relation $P_t = aL_t^b$ en remplaçant L_t par L_{00}

$$P_{00} = a(L_{00})^b$$

b étant voisin de 3, cette courbe est une sigmoïde qui part du point $t=t_0$ et qui est asymptotique à la droite $Y=P_{00}$ (**Guettaf, 1988**).

3.3.2. Description des écailles

Les écailles font partie du squelette superficiel des poissons, au même titre que les rayons des nageoires (Meunier *et al.* 1979). Leur prélèvement étant aisé, nous avons tenté d'estimer l'âge des poissons à partir de leur lecture directe (**Rachedi, 2018**).

3.3.3. Prélèvement des écailles :

a. La mesure du poisson :

Avant tout prélèvement, il faut enregistrer la taille de l'individu. Le poisson doit être posé à plat sur son flanc droit, la bouche fermée contre la butée de la règle (0 de la règle). Replier la caudale comme présenté sur la photo ci-contre et enregistrer la longueur totale de l'individu.

b. Le prélèvement d'écailles :

Les écailles ont été prélevées pour déterminer l'âge. Toutes les écailles ont été examinées dans leur Ensemble pour obtenir une meilleure interprétation.

Le prélèvement d'écailles est réalisé sous la nageoire pectorale à l'aide d'un couteau (voir photo ci-dessous).



Figure15 : Le prélèvement d'écailles

c. Préparation des écailles :

Après leur prélèvement, les écailles ont été nettoyées à l'eau courante, frottées entre le pouce et l'index pour les débarrasser des fragments de tissu et du mucus qui les couvrent, puis triées sous la loupe binoculaire pour éliminer les écailles néoformées par régénération, ou les écailles anciennes dont la partie centrale est en cours de remaniement (DAHL, 1911 in MEUNIER, 1988).

Ensuite les écailles ont été montées à sec entre deux lames minces, reliées à leurs bouts avec du scotch, à raison de 6 à 8 écailles par individu selon la taille (BOUHBOUH, 2002).

d .Lecture des écailles :

La lecture des écailles présente des difficultés, car en plus des anneaux d'arrêt de croissance on peut trouver parfois de "faux anneaux" dont le tracé est souvent incomplet et qui peut être lié à la reproduction, à la modification du métabolisme, aux maladies du poisson et au stress ou aux blessures. De même, on peut assister au phénomène de tassement des circulés périphériques chez les individus âgés. Il est donc indispensable d'examiner l'écaille dans son ensemble pour obtenir une meilleure interprétation.

L'examen des écailles a été réalisé au moyen d'un lecteur de microfiches : Rhône-poulenc systèmes marque REGMA type R305. Le rayon total de l'écaille R et les rayons r_1 , r_2 des anneaux d'arrêt de croissance ont été mesurés. Les mesures ont été

effectuées à partir du nucleus (Figure 8) à l'aide d'un double décimètre sur l'écran et ont été converties ensuite en mm (BOUHBOUH, 2002).

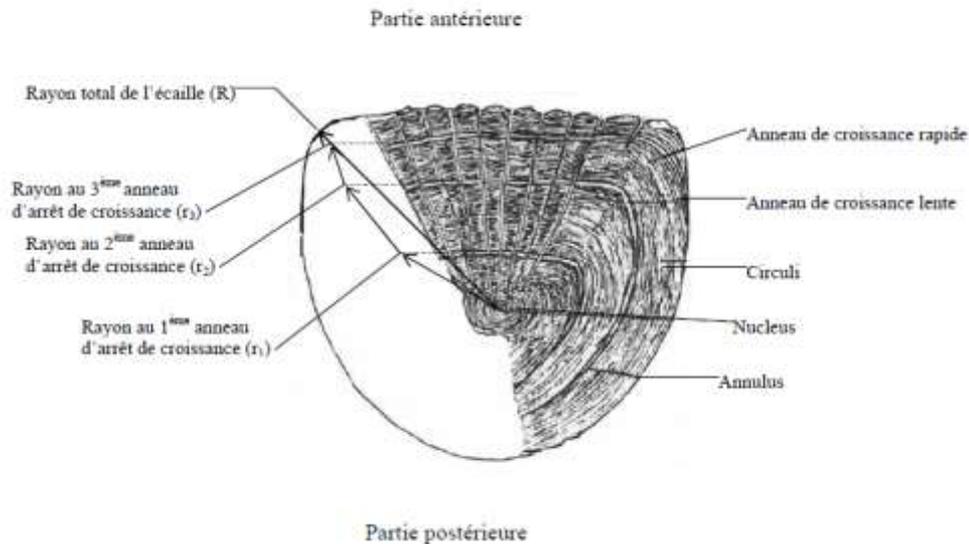


Figure 16 : Mensurations réalisées sur l'écaille (BOUHBOUH, 2002).

3.3.4. Relation entre la longueur totale du poisson et le rayon de l'écaille

Pour estimer l'âge par la méthode scalimétrique, nous avons tout d'abord vérifié si l'écaille croît uniformément avec la longueur du corps. Cela nous a permis d'établir une relation permettant d'apprécier la taille des alevins au moment de la formation des premières écailles. Le rayon de l'écaille (R_t) est mesuré suivant l'axe antéro-médian. Pour connaître le mode d'association de ce dernier avec la longueur du poisson, nous avons calculé le coefficient de corrélation « r », puis par la méthode des moindres carrés, nous avons déterminé l'équation de la droite représentative de l'ensemble des points à partir de 50 couples de données. L'équation est déterminée en utilisant l'expression suivante :

$$L_t = b R_t + a$$

Avec :

L_t : longueur totale du poisson (mm)

R_t : rayon total de l'écaille du même poisson (mm)

b : pente de la droite de régression

a : ordonnée à l'origine de la droite de régression.

Sur la base de cette relation, les tailles qu'avaient les poissons lors de chaque anneau hivernal formé sur l'écaille peuvent être rétrocalculées. Une fois que le rayon de l'écaille est connu, le passage à celle du poisson devient facile et inversement. **Rachedi, 2018)**

3.3.5. Détermination de l'âge par la méthode rétrocalcul :

Après avoir démontré l'existence d'une relation linéaire entre la taille de la structure osseuse étudiée (écaille) et celle du poisson, nous avons utilisé la formule de Lea (1910) dont le principe est le suivant : « chaque fois qu'une zone de moindre croissance s'inscrit sur l'écaille, la distance du nucleus à cette zone est proportionnelle à la longueur du poisson lors de la formation de cette dernière ». Si « e_i » représente le rayon de l'écaille à l'époque « i » de formation du « i ème » anneau hivernal, la taille « L_i » du poisson atteinte à cette époque lui est reliée par l'expression : **(Rachedi, 2018)**

$$L_i = L \cdot \frac{e_i}{R_t}$$

L : longueur (en mm) mesurée au moment de la capture,

R_t : rayon (en mm) d'écaille mesuré au moment de la capture

3.3.6. Modélisation de la croissance

a/Croissance linéaire absolue

Il existe plusieurs équations de croissance, mais aucune de celles-ci ne donne entièrement satisfaction pour toutes les situations. Le modèle adopté ici est celui de Von Bertalanffy (1938) qui semble décrire au mieux la croissance linéaire dans le temps et sa formule s'adapte généralement à la plupart des données de croissance observées. Elle a l'avantage d'être facilement incorporée dans les modèles d'évaluation des stocks halieutiques. Cette formule s'exprime comme suit :

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t - t_0)}]$$

Avec:

L_t : longueur totale (en cm) à l'instant t ,

L_{∞} : longueur théorique maximale (en cm) ou taille asymptotique,

k : taux de croissance

t_0 : temps théorique ou $L_t = 0$ cm.

La détermination des paramètres L_{∞} , k , t_0 est réalisée par le programme Fisat. Une fois les paramètres de croissance calculés, nous avons déterminé à des fins de comparaison,

l'indice de performance de croissance (ϕ) de Pauly et Munro (1984) qui s'exprime comme suit :

$$\phi = \log k + 2 \log L_{\infty}$$

b/Croissance pondérale absolue :

Sachant que le poids est lié à la taille par la relation : $P_e = a \cdot L^b$, et que le modèle décrivant le mieux la croissance linière en fonction du temps est celui de Von Bertalanffy, nous pouvons admettre que la relation $P_e = P_{\infty} [1 - e^{-k(t - t_0)}]^b$ peut exprimer l'équation du poids en fonction du temps. Dans cette équation, P_e est le poids éviscéré du poisson à l'instant t et P_{∞} est le poids correspondant à L_{∞} . Les paramètres k et t_0 sont ceux de l'équation de la croissance linéaire absolue. La valeur de b est le coefficient d'allométrie ou la pente de la droite exprimant la relation taille-masse sous sa forme logarithmique. Tous les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy étant connus, nous avons calculé le poids pour chaque groupe d'âge

4. Reproduction

Dans la présente étude, divers aspects ont été abordés : sex-ratio, cycle sexuel (rapports gonadosomatique et hépatosomatique) (Zaidi, 2016).

4.1. Sex-ratio

La sex-ratio exprime la proportion en pourcentage d'individus mâles et femelles dans une population donnée. Il est exprimé par la relation suivante : $SR = \text{nombre de mâles} / \text{nombre des femelles}$. L'écart des valeurs observées du sex-ratio par rapport à la proportion théorique 50 % est déterminé par un test de khi deux (χ^2) (Dagnelie, 1975) ; l'hypothèse nulle H_0 : sex-ratio = 50 % est testée par le calcul de la quantité :

$$\chi^2_{\text{obs}} = (M^2 / f) + (F^2 / f) - n$$

Où :

M : nombre de mâles ;

F : nombre de femelles ;

n : $M + F$: nombre de mâles et femelles dans l'échantillon ;

$f = n/2$: Fréquence absolue théorique pour chaque sexe.

L'hypothèse nulle est rejetée au niveau de signification $\alpha = 0,05$ lorsque χ^2_{obs} est supérieur ou égal à la valeur théorique ($\chi^2_{1-\alpha}$) de la distribution du (χ^2) à la valeur 1 degré de liberté. Ce test n'est valable que pour des effectifs mâles ou femelles supérieur à 5 individus (Zaidi, R., 2016).

4.2. Rapport gonado-somatique :

Le rapport gonado-somatique (RGS) est défini par Bougis (1952) comme étant "égale à cent fois le poids des gonades divisé par le poids éviscéré du corps". Il exprime le poids des gonades en pourcentage du poids corporel. On peut utiliser le poids total du poisson ou le poids du poisson éviscéré, qui présente l'avantage d'éliminer les biais d'erreurs relatives aux poids des gonades et de celui du contenu du tube digestif qui sont variables en fonction des individus et de leur période de capture. Il permet ainsi de situer la période de ponte durant un cycle annuel, mais ne peut en aucun cas rendre compte de l'intensité de la reproduction puisque celle-ci dépend également d'autres facteurs, entre autres de l'importance du stock reproducteur présent (Fontana, 1979). Le RGS est calculé mensuellement pour chaque individu selon l'expression suivante :

$$\text{RGS} = (\text{Poids des gonades} / \text{poids éviscéré du poisson}) \times 100.$$

Le RGS peut être considéré comme un véritable coefficient de maturation (Lahaye, 1981), dont la représentation graphique traduit correctement les différentes étapes de la maturation des gonades (Zaidi, 2016).

4.3. Rapport hépato-somatique :

Chez les poissons, la gamétogenèse nécessite un apport considérable d'énergie que les espèces qualifiées de "maigres" stockent dans le foie sous forme de lipides essentiellement (Bertin, 1958). Ainsi les valeurs maximales du RHS précèdent celles du RGS et les espèces qualifiées de "grasses" stockent leurs lipides dans le muscle. Dans ce cas précis, le foie n'intervient que dans la transformation de ces réserves lipidiques et le RHS évolue parallèlement avec le RGS. Le rapport hépato-somatique est exprimé selon l'équation classique de Bougis (1952) (Zaidi, 2016).

$$\text{RHS} = (\text{poids du foie} / \text{poids éviscéré du poisson}) \times 100.$$

Ce rapport constitue une source d'informations intéressantes sur le métabolisme lipidique. En effet, ce dernier subit des variations en relation avec le cycle sexuel qui exige, surtout chez les femelles, le transfert de réserves lipidiques vers les gonades (Zaidi, 2016).

CHAPITRE 3 :
RÉSULTAT ET DISCUSSION

1. Echantillonnage et traitement des échantillons

Les données utilisées dans la présente étude proviennent des échantillonnages effectués durant la période s'étalant du 25-12-2017 au 29 Avril 2018. Cent (100) individus du brème (voir annexe) ont fait l'objet de cette étude. Ils mesurent entre 13 et 41.1cm (**tableau 1**), tailles de l'échantillon et de calculer sa taille moyenne (**tableau1**).

Les mesures et les pesées serviront par la suite à l'étude de la croissance linéaire et pondérale, l'étude de l'âge.

Tableau 1 : Dates d'échantillonnage et caractéristiques des échantillons

Date de Sortie	Nombre d'individus échantillonnés	Taille max (cm)	Taille min (cm)	Poids max (g)	Poids min (g)
25/12/2017	15	39	23	488	106
25/02/2018	7	23	20.5	155	99
05/03/2018	37	41.5	22.5	611	106
08/04/2018	22	40	13	527	182
03/05/2018	19	35.5	22.5	365	109
Echantillon Total	100	41.5	13	611	99

1.1. La relation longueur totale - longueur standard et La relation entre le poids total et le poids éviscéré

Les paramètres de la relation Lt-Ls et Pt-Pé du brème commun *Abramis brama* du barrage Hammam Debagh (Guelma) sont représentés par le tableau 2.

Tableau 2 : Les paramètres de la relation r Lt-Ls et Pt-Pé du brème commun *Abramis brama* du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population totale.

Fonction	Equation de regression	r	t observé	Type d'allométrie	Equation d'allométrie
Ls=f(Lt)	$Ls=bLt+a$	0.98	0.03	Isométrique	$Ls=aLt^b$
	$Ls=0,99 Lt - 0,11$				$Ls=0.77Lt^{0.99}$

Pe=f(Pt)	$Pe=bPt+a$	r	t observé	Type d'allométrie	Equation d'allométrie
	$Pe=1,03Pt-0,13$	0.99	2.93	Allométrie majorante	$Pe=a*Pt^b$ $Pe=0.73Pt^{1.03}$

- La valeur de b (relation Lt-Ls) pour la population totale a été vérifiée par un test statistique selon l'équation (annexe 2) :

La valeur de t observé = 0.027554 inférieur a t théorique (tirée de la table de Stuedent) donc j'accepte l'hypothèse de départ :

$$b=1 \text{ (isométrie)}$$

- La valeur de b (relation P_t-P_e) pour la population totale a été vérifiée par un test statistique selon l'équation (annexe 2) :

La valeur de t observé = 2.93 supérieur a t théorique (tirée de la table de Stuedent) donc je refuse l'hypothèse de départ :

$$b=1.03 \text{ (Allométrie majorante)}$$

Tableau 3 : Les paramètres de la relation r Lt-Ls et Pt-Pé du brème commun *Abramis brama* du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population Femelle.

Fonction	Equation de regresion	r	t observé	Type d'allométrie	Equation d'allométrie
Ls=f(Lt)	$Ls=bLt+a$	0.99	1.89	Isométrique	$Ls=aLt^b$
	$Ls=0.94 Lt - 0,02$				$Ls=0.96Lt^{0.94}$
Pe=f(Pt)	$Pe=bPt+a$	r	t observé	Type d'allométrie	Equation d'allométrie
	$Pe=1,03Pt-0,16$	0.99	2.74	Allométrie majorante	$Pe=a*Pt^b$ $Pe=0.68Pt^{1.03}$

- La valeur de b (relation Lt-Ls) pour la population Femelle a été vérifiée par un test statistique selon l'équation (annexe 2) :

La valeur de t observé = 1,89132625 inférieur a t théorique (tirée de la table de Stuedent) donc j'accepte l'hypothèse de départ :

$$b=1 \text{ (isométrie)}$$

- La valeur de b (relation Pt-Pe) pour la population Femelle a été vérifiée par un test statistique selon l'équation (annexe 2) :

La valeur de t observé = 2,748518689 supérieur a t théorique (tirée de la table de Stuedent) donc je refuse l'hypothèse de départ :

$$b=1.03 \text{ (Allométrie majorante)}$$

Tableau 4 : Les paramètres de la relation r Lt-Ls et Pt-Pé du brème commun *Abramis brama* du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population Mâle.

Fonction	Equation de régression	r	t observé	Type d'alométrie	Equation d'allométrie
Ls=f(Lt)	Ls=bLt+a	0.97	0.64	Isométrique	Ls=aLt ^b
	Ls=1.02 Lt - 0,13				Ls=0.73Lt ^{1.02}
Pe=f(Pt)	Pe=bPt+a	r	t observé	Type d'allométrie	Equation d'allométrie
	Pe=1,01Pt- 0,05	0.99	0.90	Isométrique	Pe=a*Pt ^b Pe=0.87Pt ^{1.01}

- La valeur de b (relation Lt-Ls) pour la population Mâle a été vérifiée par un test statistique selon l'équation (annexe 2) :

La valeur de t observé = 0,63865231 inférieur a t théorique (tirée de la table de Stuedent) donc j'accepte l'hypothèse de départ :

$$b=1 \text{ (isométrie)}$$

- La valeur de b (relation P_t-P_ϵ) pour la population Mâle a été vérifiée par un test statistique selon l'équation (annexe 2) :

La valeur de t observé = 0,909966115 inférieur à t théorique (tirée de la table de Student) donc j'accepte l'hypothèse de départ :

$$b=1.03 \text{ (isométrie)}$$

1.2. La Relation taille-poids

Les paramètres de la relation taille-poids du brème commun du barrage Hammam Debagh (Guelma). Sont représentés dans le tableau 5 chez la population totale et le tableau 7 chez la population male, le tableau 8 chez la population femelle.

La valeur estimée de b est proche de 3, ainsi le test t de Student, nous donne une Valeur inférieure à 1.96, seuil correspondant à un degré de sécurité de 95%. Ce ci indique que la population du brème du Barrage Hammam Debagh (Guelma) se caractérise par une croissance isométrique entre le poids total est la taille totale.

Tableau 5 : Les paramètres de la relation taille-poids du brème commun *Abramis brama* du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population totale.

/	A	B	r	r ²
Pé (N=100)	5.082*10⁻²	2.463	0.83237	0.69284

- La valeur de b (relation L_t-P_t) pour la population totale a été vérifiée par un test statistique selon l'équation (annexe 3) :

La valeur de t observé = 3.54 supérieur à t théorique (tirée de la table de Student) donc je refuse l'hypothèse de départ :

$$b=2.463 \text{ (Allométrie minorante)}$$

Tableau 6 : Les paramètres de la relation taille-poids du brème commun *Abramis brama* du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population Mâle.

/	A	B	r	r ²
Pé (N=83)	5.527*10⁻²	2.448	0.86500	0.74824

- La valeur de b (relation Lt-Pt) pour la population Mâle a été vérifiée par un test statistique selon l'équation (annexe 3) :

La valeur de t observé = 3.65 supérieur a t théorique (tirée de la table de Stuedent) donc je refuse l'hypothèse de départ :

$$b=2.448 \text{ (Allométrie minorante)}$$

Tableau 7 : Les paramètres de la relation taille-poids du brème commun *Abramis brama* du barrage Hammam Debagh (Guelma) chez la population Femelle.

/	A	b	r	r ²
Pé (N=17)	3.243*10⁻²	2.563	0.90027	0.81049

- La valeur de b (relation Lt-Pt) pour la population Femelle a été vérifiée par un test statistique selon l'équation (annexe 3) :

La valeur de t observé = 2.82 supérieur a t théorique (tirée de la table de Stuedent) donc donc je refuse l'hypothèse de départ :

$$b=2.563 \text{ (Allométrie minorante).}$$

2. Âge

2.1. Relation entre la longueur totale du poisson et le rayon de l'écaille

Il existe une corrélation très hautement significative entre la longueur totale du poisson (Lt) et le rayon de son écaille (Rt), ce qui nous a permis d'effectuer une relation qui relie ces deux paramètres. L'équation exprimant une relation linéaire entre la longueur totale (Lt) et le rayon des de l'écaille (Rt) est de : $Lt = 24.83Rt + 24.19$ (mm) ($r = 0,51$; $p \leq 0,001$) = 1 sur mille

- Ça veut dire à une taille = 24.19 mm les premières écailles apparaissent sur le corps des poissons (annexe 4)

2.2. Calcul des tailles moyennes aux différents âges (rétrocalcul)

La détermination des âges individuels des poissons à partir de la lecture directe des écailles nous a permis d'établir des clés âge-longueurs (Tab. 8). Les poissons mesurés sont répartis en classes de tailles de 5cm d'intervalle. Ces données traduisent l'allure générale de la distribution des tailles pour un âge déterminé et indiquent leurs valeurs extrêmes pour chaque âge. Le tableaux 9 résume les résultats des longueurs moyennes rétrocalculées pour chaque âge chez la population totale. L'âge des poissons échantillonnés a été rangé entre 2- 6 ans, avec une prédominance des classes d'âge 2, 3 et 4 ,5 et 6ans pour la population totale (100% des individus).

Tableau 8 : Distribution des tailles réelles (en cm) dans les différents groupes d'âge (, 2, 3...) d'après la lecture directe des écailles chez la population totale de *Abramis brama* du barrage de Hammam Debagh (C.T : classes de tailles ; N : effectif ; Lt : longueur totale, Pe : poids éviscéré ; M : moyenne ; S : écart-type).

C.t (cm)	Age (années)						N
	2+	3+	4+	5+	6+		
]13-18[		1					1
]18-23[		2					2
]23-28[		10	6	2			18
]28-33[	1	3	8	4			16
]33-38[		2	2	5	1		10
]38-43[			1	1	1		3
N	1	18	17	12	2		50
N%	2%	36%	34%	24%	4%		100%
L _t	M	28.5	25.95	30.01	33.29	37.25	29.59
	S	–	5.06	3.6	3.97	3.18	5.25
P _e	M	20.8	19.9	22.42	24.54	41.7	22.76
	S	–	7.75	7.28	10.43	6.64	9.05

Tableau 9 : Longueur totale (Lt en cm) à l'apparition de chaque anneau d'arrêt de croissance des écailles chez la population totale de *Abramis brama* du barrage de Hamem Dbagh (N : effectif, M : moyenne, S : écart-type).

Age		Lt1	Lt2	Lt3	Lt4	Lt5	Lt6
1+	N						
	M						
	S						
2+	N	1	1				
	M	14.83	18.31				
	S						
3+	N	18	18	18			
	M	14.16	19.29	24.45			
	S	2.97	3.81	3.64			
4+	N	17	17	17	17		
	M	14.61	19.31	24.78	29.1		
	S	3.76	3.82	4.11	3.69		
5+	N	12	12	12	12	12	
	M	14.4	19.4	22.9	28.44	31.75	
	S	2.41	3.63	3.21	3.92	4.34	
6+	N	2	2	2	2	2	2
	M	14.33	21.41	27	34.94	39.29	40.28
	S	7.02	2.98	3.51	4.91	4.74	4.74
Total	N	50	50	49	31	14	2
	M	14.4	13.39	24.29	29.23	32.83	40.28
	S	3.07	3.49	3.72	4.02	5.01	4.74

3. Croissance

3.1. Croissance linéaire absolue

Les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy (L_{∞} , K , t_0) et l'indice de performance de croissance (ϕ) sont présentés dans le tableau 10. Ceux-ci ont été estimés à partir des couples âge-longueurs rétrocalculées en éliminant la classe d'âge 6+ pour la population totale ($n = 5$).

Les longueurs asymptotiques calculées à partir des écailles ($L_{\infty}^{\text{♂}} + \text{♀} + I = 45.52$ cm ; concordent parfaitement avec les longueurs maximales observées chez la population totale ($LT = 40$ cm),

Tableau 10 : Paramètres de Von Bertalanffy et l'indice de performance (ϕ) chez la population totale) de *abramis brama*.du barrage de Hamem Dbagh.

	L_{∞}	K	T0	Φ	N	Limites d'âge (années)
Population totale	45.52	0.28	-2.67	2.76	50	2-6

La détermination de l'âge par la méthode scalimitrique nous a permet de mettre en évidence regroupe d'âge selon le tableau suivant :

Et nous avons calculé les tailles moyennes correspondantes

Tableau 11 : Ages et tailles moyenne de *Abramis brama* du barrage de Hammam Debagh.

Age	2	3	4	5	6
Lt(cm)	19.39	24.29	29.27	32.83	40.25

3.1.1. Calcul des paramètres de Von Bertalanffy :

Les valeurs obtenues pour ces paramètres, en introduisant les couples âges -tailles moyennes sont :

$$L_{00}=45.52 \text{ cm}$$

$$K=0.28 \text{ t}$$

$$T=-2.67 \text{ année}$$

3.1.2. La courbe de croissance linéaire :

L'équation de la courbe linéaire, selon le modèle de **Von Bertalanffy** s'écrit :

$$L_t = 45.52 (1 - e^{-0.28(t+2.67)})$$

À partir de cette équation, on peut tirer le tableau ci- après, en donnant à t, à t dans l'équation précédente de Von Bertalanffy de 1 à 10 ans.

Tableau 12 : Croissance linéaire chez *Abramis brama* selon le modele de Von Bertalanffy.

Age (année)	Lt (cm)
1	14.40
2	19.39
3	24.29
4	29.27
5	32.83
6	40.25
7	42.51
8	43.24
9	43.79
10	43.69

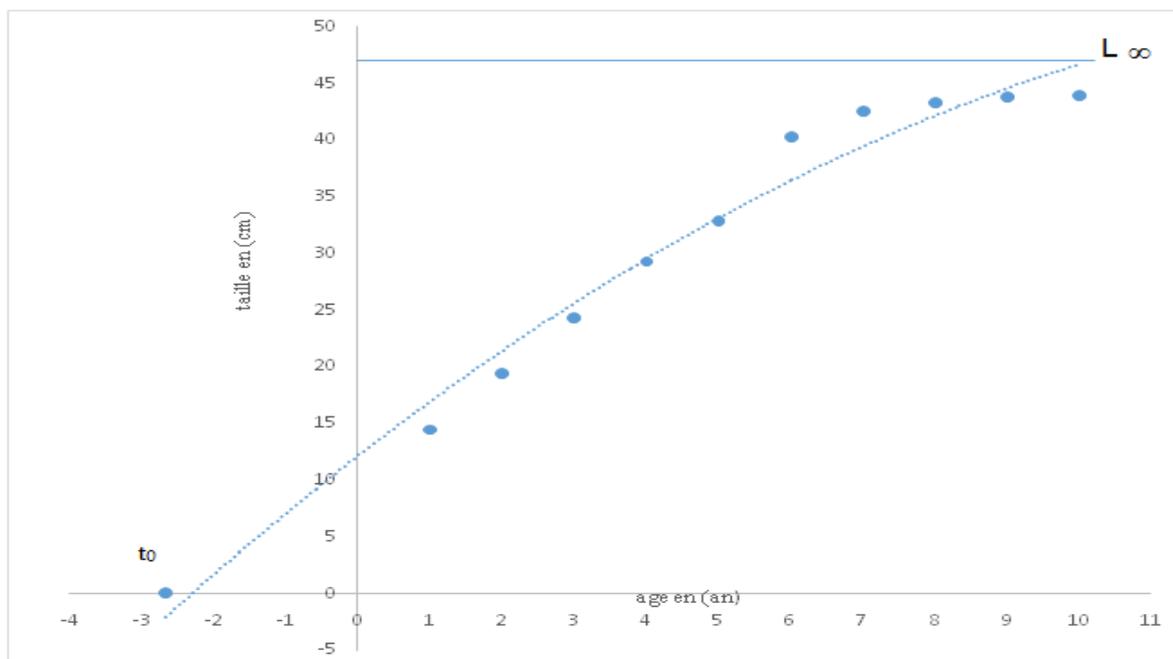


Figure 17. : Courbe de la croissance théorique de la brème commune *Abramis brama* selon le modèle de Von Bertalanffy

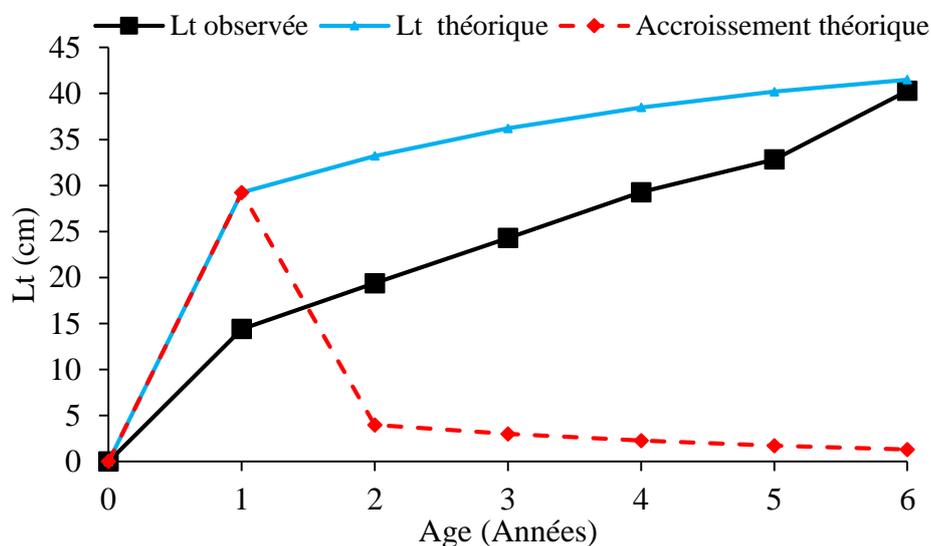


Figure 18 : Croissances linéaire absolue et théorique et accroissement annuel théorique calculés chez la population totale de *abramis brama* du barrage de Hammam Debagh.

Les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy L_{∞} et K et ϕ calculé pour la brème commune dans le barrage de Hammam Debagh en été comparé avec des travaux antérieur comme ci –indiqué dans le tableau 13 suivant :

Tableau 13 : Comparaison des paramètres de croissance de la brème commune, *Abramis brama*, obtenus à partir de différentes sources de données (Treer et al, 2003).

Lieu et source	t (année)	Longueur standard asymptotique en cm (L_{∞})	Paramètre de courbure (k)	Performance globale de croissance (Φ)
Danube croate (Treer et al, 2003)	16	57.7	0.087	5.67
Lac Balaton (Specziar et al. 1997)	10	50.1	0.083	5.34
103 populations (Živkov et al. 1999)	10	62.3	0.0986	5.95

Référence moyenne des longueurs (Hartvich et Kubečka, 1989)	11	44.5	0.153	5.71
---	----	------	-------	------

3.1.3 Croissance pondérale absolue

Connaissant les principaux paramètres du modèle de Von Bertalanffy (L_{∞} , K et t_0) et le coefficient d'allométrie de la relation taille-masse ($b_{\text{♀}+\text{♂}+I} = 2,422$), le modèle de la croissance pondérale absolue s'écrit comme suit :

$$\text{Population totale } (\text{♂}+\text{♀}+I) : \text{Pe} = 6168.6029 [1 - e^{-0,28(t+0,17)}]^{2,422}$$

Le poids asymptotique (P_{∞}) chez la population totale 6168.6029 (g) est supérieur au poids maximal observé ($P_e = 527$ g. Les valeurs du poids éviscéré observé, théorique et l'accroissement annuel théorique correspondant....

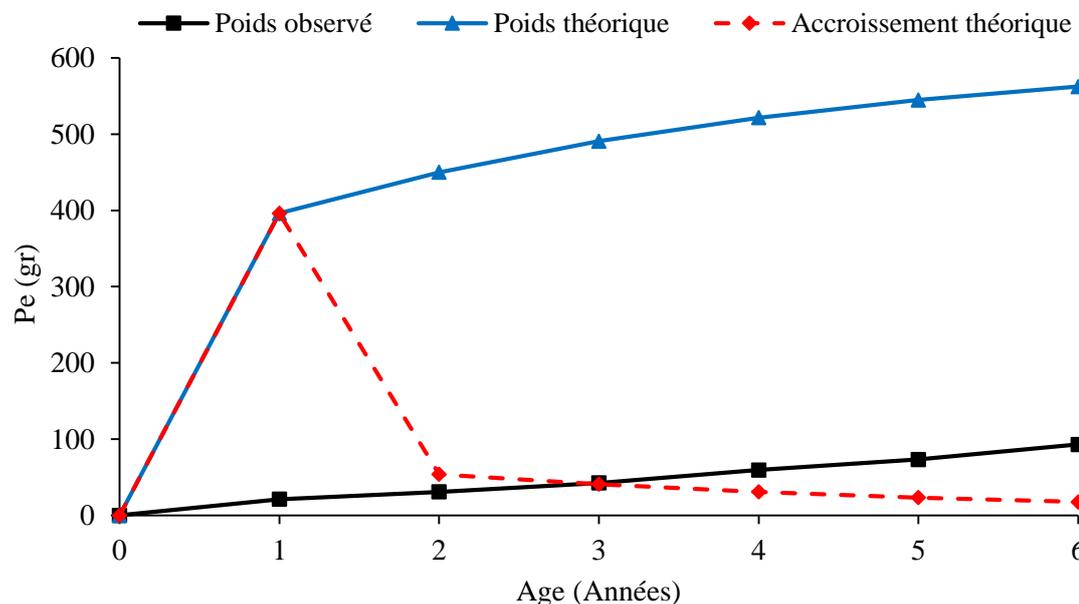


Figure 19 : Croissances pondérale observée et théorique et accroissement annuel théorique calculés chez la population totale de *abramis brama* du barrage de Hammam Debagh.

4. Reproduction

4.1Sex-ratio

4.1.1 Sex-ratio global.

Sur 100 individus examinés, 83 sont mâles et 17 femelles. Il existe donc un fort déséquilibre en faveur des mâles. Le rapport du nombre de mâles à celui des femelles est égal à 4.88 soit 83 % et 17 % de femelles. Le test statistique a montré que la différence entre les mâles et les femelles est significative.

Il y a un déséquilibre important entre les nombres des Mâles et des Femelle, en faveur des mâle (nombre de mâle=83, nombre de femelle=17)

4.1.2 Evolution mensuelle du sex-ratio.

Excepté le mois de février, les mâles sont plus nombreux que les femelles tout au long de la période d'étude, surtout en avril et mai, mois situés au sein des périodes de ponte (fig...). Mais il est difficile de dire si l'écart constaté entre les mâles et les femelles est dû à une disparition des femelles ou plutôt à une croissance plus rapide des mâles. Il peut aussi résulter des. Deux phénomènes

Tableau 14 : Evolution mensuelle de la population de *Abramis brama* du barrage de Hammam Debagh. (s : sex-ratio en faveur des mâle ; c : sex-ratio constant),

(** : Valeur très significative, *** : valeur très hautement significative).

	M	F	M/F	n(M+F)	M2	F2	f(n/2)	χ	
Décembre	14	1	14	15	196	1	7,5	11,266666 67	*** S
Février	2	5	0,4	7	4	25	3,5	1,285714 29	équilibre ©
Mars	28	9	3,111111 11	37	784	81	18,5	9,756756 76	*** S

Avril	21	1	21	22	441	1	11	18,18181 82	*** S
Mai	18	1	18	19	324	1	9,5	15,21052 63	*** S

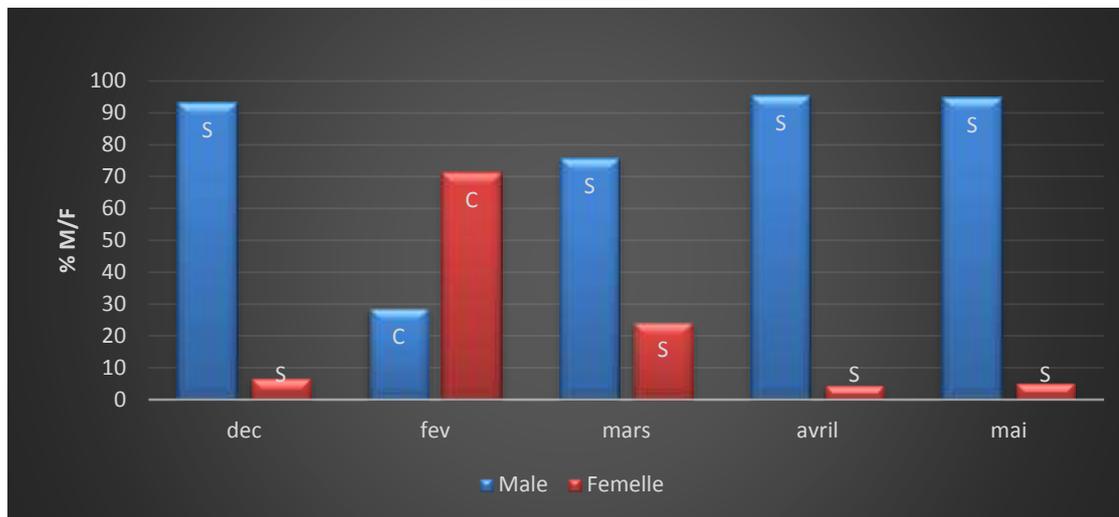


Figure 20: Structure mensuelle de la population de *Abramis brama* du barrage de Hammam Debagh. (s : sex-ratio en faveur des mâle ; c : sex-ratio constant).

Tableau 15 : Variations de la sex-ratio en fonction de la taille chez *Abramis brama* (: valeur très significative, ***: valeur très hautement significative).**

	13-18	18-23	23-28	28-33	33-38	38-43
Male	1	4	20	27	21	6
Femelle	0	6	4	5	1	1
M/F	1	0.66	5	5.4	21	6
n (M+F)	1	10	24	32	22	7
M2	1	16	400	729	441	36
F2	0	36	16	25	1	1
f (n/2)	0,5	5	12	16	11	3,5
Q2	1	0,4	10,6666667	15,125	18,1818182	3,57142857
	Équilibre	Équilibre	**	***	***	Équilibre entre les deux sexes

5%	3,84	*
1%	6,635	**
1 POUR MILLE	10,827	***

4.2. Variations mensuelles des valeurs du gonado-somatique (RGS).

La détermination de la période de ponte a été réalisée en calculant le rapport gonadosomatique (RGS). Ce dernier, défini par BOUGIS (1952), est basé sur la variation de la masse des gonades au cours du cycle sexuel. Chez la brème commune du barrage de Hammam Debagh, la reproduction commence au printemps et s'achève en été (Fig....). La valeur maximale du RGS, qui indique la période de ponte, a été enregistrée en mai .

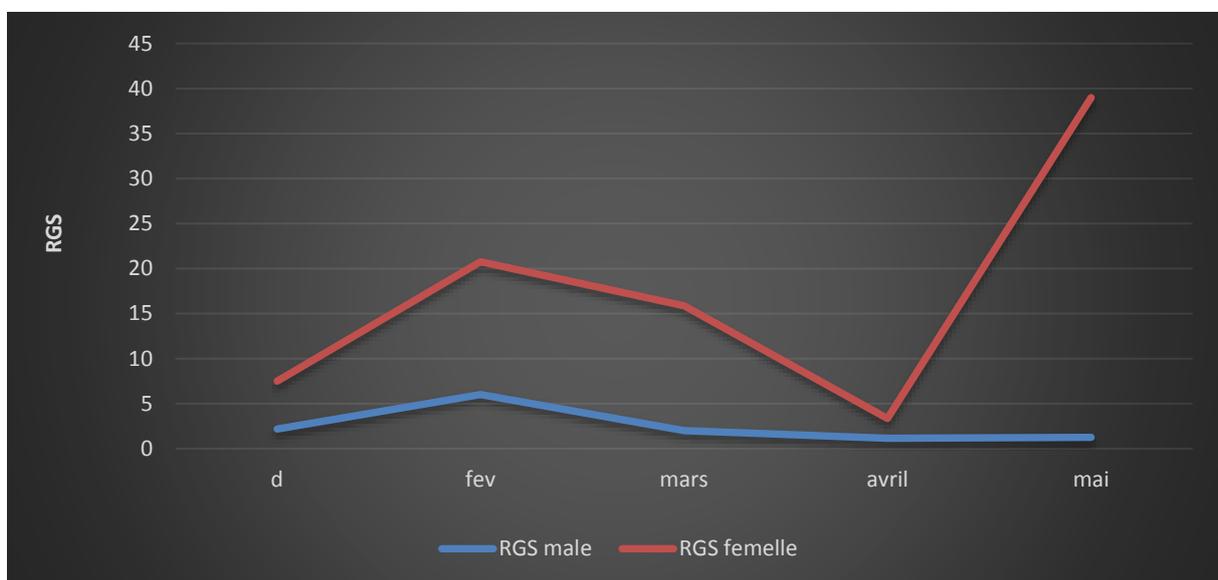


Figure 21 : Variations mensuelle du rapport gonadosomatique chez Abramis brama en 2017

4.3. Variations du rapport hépato-somatique (RHS)

Parallèlement au RGS nous avons étudié le RHS, puisque toute l'énergie nécessaire pour la maturité des gonades provient des réserves lipidiques stockées au niveau du foie. Les variations du RHS ont montré que les valeurs minimales sont enregistrées en période de ponte chez les deux espèces et les valeurs maximales en période de maturation c'est à dire avant la ponte. Durant un cycle sexuel, les valeurs des RHS et RGS varient en sens inverse (Figure) (BOUGIS, 1952).

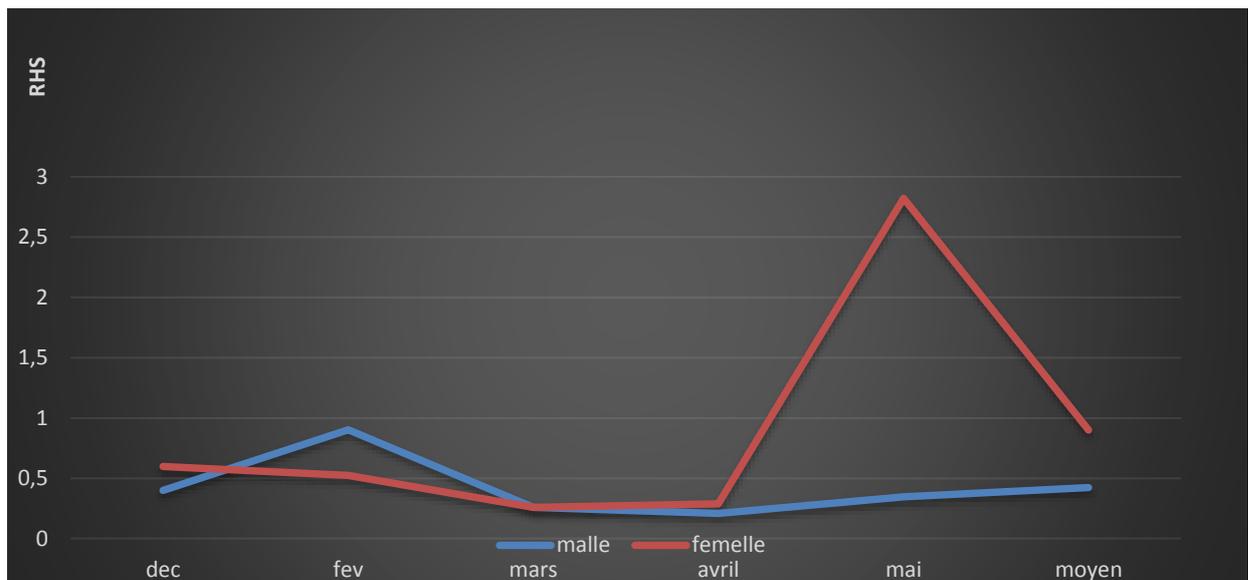


Figure 22: Variations mensuelle du rapport Hépatosomatique chez Abramis brama en 2017

CONCLUSION

Conclusion :

Au terme de ce présent travail, ayant eu pour objectif, la contribution à l'étude de la dynamique du brème *Abramis brama* du barrage Hammam Debagh, L'objectif de ce travail est de déterminer l'âge et par conséquent la croissance de l'une des espèces les plus capturées au barrage, la brème commune *Abramis brama*, qui sont indispensables à la connaissance de la biologie des poissons, et par là même, à la solution de nombreux problèmes concernant la recherche et les aménagements piscicoles

L'échantillonnage a été réalisé sur le barrage d'hammam Debagh, plusieurs remarques ont été retenues. La taille minimal échantillonnés et de 13 cm et le maximum est de 41.5cm. Le poids varie entre 99 et 611 g chez la population totale de la brème commune, et chez la population Femelle La taille minimal échantillonnés et de 21 cm et le maximum est de 40cm. Le poids varie entre 106 et 527g

Les résultats qui obtenu ce ci indique que la population du brème du barrage d'hammam Debagh caractérise par une croissanse isométrique entre le poids totale et la taile totale

La méthode de Battachaya donne une clé âge - longueur obtenue par le logiciel FISAT

Il version 1.2.0, à été retenue pour la présente étude. Cette clé âge longueur est caractérisée par cinq (5) groupes d'âges.

Le nombre de groupe d'âge obtenue et les taille moyenne est a prendre avec réserve

vue le nombre faible d'effectifs par taille et la courte période d'échantillonnage.

L'étude de la croissance à été réalisée, les résultats retenus pour les paramètres de croissance sont ceux obtenus par la méthode de Ford Walford pour la taille asymptotique et la vitesse de croissance, et la méthode de Pauly pour l'âge t_0 .

La longueur asymptotique (L_s) du *Abramis brama*, fournie par l'équation de la croissance linéaire de Von Bertalanffy, est de 45.52 cm. Le paramètre de courbure (K), qui détermine la rapidité du poisson d'approcher la longueur asymptotique, est de 0.28 /an.

Ce coefficient de croissance indique que la brème présent dans le site a une croissanc lente a cause de manque de petite taille dans l'échantillonnage.

Enfin, certaines réserves sont à prendre en considération en raison de la coute période d'échantillonnage. Des travaux supplémentaires sur la croissance du brème sur l'ensemble de son aire de répartition devront être conduits pour répondre à ces questions.

**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

Références bibliographiques :

1. **Annuaire hydrauliques. (1993).** Agence National Des Ressources Hydrauliques (ANRH), 260 p.
2. **Arezzouk, A (2017).** Evaluation de quelques paramètres liés au cycle de vie quelques espèces de poissons d'eau douce vivant dans le barrage de TICHY – HAF (Bejaia). Mémoire de master : Sciences Biologiques- Bejaia : Université A. Mira-Bejaia, 14 pages
3. **Blanchard, E. (1866).** Les poissons des eaux douces de la France : anatomie, physiologie, description des espèces, mœurs, instincts, industrie, commerce, ressources alimentaires, pisciculture, législation concernant la pêche. Baillière.
4. **Boudraa, S (1988).** Introduction à l'étude de la biologie et de l'exploitation du Saurel (*Trachurus trachurus* Linné, 1758) dans la région de Beni Saf. Mémoire de Master : océanographie. Annaba : Université Badji Mokhtar- Annaba, 36-38 pages
5. **Bouhbouh, S (2002).** Bio-écologie de barbus callensis (valencienne 1842) & barbus fritschi (Günter 1874) au niveau du reservoir all el fassi (maroc). Thèse de doctorat : hydrobiologie. Maroc : université sidi mohamed ben abdallah. 24-25 page.
6. **Bruslé, M. et Quignard, J. P., (2001).** Biologie des poissons d'eau douce européen .1ère édition, Edition TEC&DOC, Paris, France.
7. **BOUGIS P., 1952.** Recherches biométriques sur les rougets (*Mullus Barbatulus L.* et *Mullus surmuletus L.*). *Arch. Zool. Exp. Gen.* 89 : 59-174.
8. **Chaibi, R (2014).** Connaissance de l'ichtyofaune des eaux continentales de la région des Aures et du Sahara septentrional avec sa mise en valeur. Thèse. Doctorat. : Biologie.. Biskra : université Mouhamed Khider-Biskra,
9. **Christopher, JG (2013).** The behavior and Ecology of adult common bream *Abramis brama* (L.) in a heavily modified lowland river. Thèse De Doctorat: Biology. University of LINCOLN, 23-26 pages (traduire par nous)
10. **Daget J. & C. Le Guen, 1975.** - Les critères d'âge chez les poissons. In : Problèmes d'Ecologie. La Démographie des Populations de Vertébrés. (Lamotte M. & F. Bourlière, eds) pp. 253-289.
11. **Direction de Pêche et Des Ressources Halieutiques (DRPH) De Guelma, 2017.** Fiche technique d'évaluation de barrage Hammam Debagh. Guelma. 6p.

12. **Gervais, H. F. P., & Boulart, R. (1897).** Les poissons d'eau douce : synonymie, description, mœurs, frai, pêche, iconographie, des espèces composant plus particulièrement la faune française. J. Rothschild.
13. **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.annaba : Université Badji Mokhtar- Annaba
14. **Kangur P. (1996):** On the biology of bream, *Abramis brama* (L.) in Lake Peipsi in 1994. *Hydrobiologia*, 338, 173–177.
15. **Khalifa, OF (2015).** Contribution à l'étude de la dynamique du Sandre (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) dans le barrage de Ghrib. Mémoire de Master : Hydrologie. Alger : Université Djilali Bounaama de. Khemis Miliana, 48 page.
16. **Matenova V., Kubečka J., Matena J., Seda J. (1998):** Growth Rate of the Common Bream in Lowland European Reservoirs with different fish density. *Int. Rev. Hydrobiol.*, 83, 585–590.
17. **Mansouri Z, 2009,** les ressources en eau et gestion intégrée du bassin versant de pikeperch. Pratical manual, Polich Ministry of Science, 80 page.
18. **Rachdi, M (2018).** Contribution à la biologie du Serran *Serranus calirilla* (Serranidae) des côtes Est algériennes. Thèse de doctorat : Sciences de la Mer. Annaba : Université Badji Mokhtar-Annaba, 50, 51,52 pages.
19. **Specziar A., Tolg L., Biro P. (1997):** Feeding strategy and growth of cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton. *J. Fish. Biol.*, 51, 1109–1124.
20. **Tierney D., Donnelly R.E., Caffrey J.M. (1999):** Growth of bream, *Abramis brama* (L.) in Irish canals and implications for management. *Fish. Mgmt. Ecol.*, 6, 487–498.
21. **Zaidi, R (2016).** Contribution à la biologie des badèches *Epinephelus Costae* et *Mycteroperca* (Serranidae) des côtes est de l'Algérie. Thèse de doctorat : Science de la mer. Annaba : Université Badji Mokhtar- Annaba.
22. **Živkov M.T., Trichkova T.A., Raikova-Petrova G.N. (1999):** Biological reasons for the unsuitability of growth parameters and indices for comparing fish growth. *Environ. Biol. Fish.*, 54, 67–76.

ANNEXE

Annexe

ANNEXE 1 :

Les données brute d'échantillonnages :

Moin	Lt(cm)	Ls(cm)	Pt(g)	Pé(g)	P-foi(g)	P-gonad(g)	Sex
Décembre	23	17	111	101	0,425	2,293	MALE
Décembre	24	16	106	92	0,339	5,044	MALE
Décembre	34	27,5	358	324	1,465	6,256	MALE
Décembre	39	29,5	488	443	1,1149	4,7903	MALE
Décembre	37	29,5	471	422	2,0308	4,9034	MALE
Décembre	26	20,5	162	146	0,0946	4,8856	MALE
Décembre	27	20	169	144	1,012	10,798	FEMELLE
Décembre	29	22	227	207	1,425	0,764	MALE
Décembre	27	21	188	171	1,187	0,856	MALE
Décembre	34	26	307	274	0,6372	3,0711	MALE
Décembre	31,5	24,5	281	251	1,6509	3,4388	MALE
Décembre	26	20	155	141	0,7624	2,4101	MALE
Décembre	27	21	195	176	0,9055	2,8914	MALE
Décembre	24,5	20	142	126	0,6437	6,0655	MALE
Décembre	29,5	22,5	196	176	0,6064	6,323	MALE
Février	21	17	121	93	0,5987	15,0504	FEMELLE
Février	21	17,3	119	90	0,6107	17,0933	FEMELLE
Février	22,3	18	140	100	1,1251	26,5433	FEMELLE
Février	21	17,2	130	107	0,7192	20,8056	FEMELLE
Février	22	17,1	99	89	1,249	1,113	MALE
Février	20,5	16	113	90	0,6124	9,6662	MALE
Février	23	18,5	155	115	0,4048	26,0091	FEMELLE
Mars	25	19,5	143	127	0,2513	1,2816	MALE
Mars	34,5	28	457	405	1,4234	7,1696	MALE

Mars	37	28	382	335	1,7223	7,1077	MALE
Mars	31	24,5	297	260	0,9018	5,3525	MALE
Mars	24,5	18,5	139	123	0,2578	1,9692	MALE
Mars	24	19	141	121	0,3146	2,6721	MALE
Mars	24	18	126	111	0,9677	1,8463	MALE
Mars	30	23	277	222	0,6392	34,4214	FEMELLE
Mars	22,5	17	106	90	0,3971	6,7386	FEMELLE
Mars	24	18,5	153	128	0,6834	12,3517	FEMELLE
Mars	39,5	30,5	516	464	0,4902	8,3959	MALE
Mars	33,5	26,5	367	335	0,2851	6,0264	MALE
Mars	34	26,5	332	298	0,4545	9,1764	MALE
Mars	28,5	23,5	238	217	0,5211	3,5765	MALE
Mars	28	22	225	173	0,3707	38,2826	FEMELLE
Mars	32	25	306	280	0,6641	7,3571	MALE
Mars	25,5	19	158	125	0,4099	23,1602	FEMELLE
Mars	27,5	21,5	209	164	0,2384	31,2178	FEMELLE
Mars	26,5	21	182	167	0,3397	3,0435	MALE
Mars	29,5	22,5	249	200	0,5878	31,5941	FEMELLE
Mars	41,5	32,5	611	552	1,513	7,9274	MALE
Mars	36,5	28	403	317	1,4228	48,2172	FEMELLE
Mars	27	20	168	140	0,4612	2,2277	MALE
Mars	32,5	25	309	279	1,281	4,7163	MALE
Mars	28	22	213	193	0,4654	2,9097	MALE
Mars	30	24	268	252	0,319	2,4194	MALE
Mars	38,5	31	465	447	1,1196	10,924	MALE
Mars	31	25	450	364	0,1875	27,9301	MALE
Mars	31	25	320	295	1,0433	6,327	MALE
Mars	32	25,5	339	266	0,5585	51,9479	FEMELLE
Mars	38	29,5	472	430	1,174	5,7364	MALE
Mars	23,5	18,5	128	117	0,4864	2,6608	MALE
Mars	28,5	22,5	225	208	0,8154	3,2556	MALE
Mars	36,5	28	445	404	0,4147	6,721	MALE

Mars	24,5	19	131	122	0,4657	1,2221	MALE
Mars	25,5	19	171	156	0,5824	3,5085	MALE
Mars	23,5	18	110	100	0,2278	0,5942	MALE
Avril	35	27	412	370	0,548	6,3967	MALE
Avril	34	25	341	313	0,3864	2,5657	MALE
Avril	29	22	243	228	0,3905	4,3566	MALE
Avril	26	20	182	169	0,3106	2,3769	MALE
Avril	28	21	190	175	0,6407	3,0857	MALE
Avril	36,7	28	391	360	0,3142	2,6542	MALE
Avril	35,5	26,3	349	319	0,5532	3,0528	MALE
Avril	38,5	29	428	393	0,7376	2,9556	MALE
Avril	34	25,5	318	292	0,2915	2,6363	MALE
Avril	30	23	235	216	0,8535	3,9388	MALE
Avril	34,9	26,5	360	327	0,6755	4,144	MALE
Avril	33	25	315	290	0,8276	2,9719	MALE
Avril	31,6	23,5	257	238	0,985	2,3665	MALE
Avril	33	26	332	306	0,4765	2,3101	MALE
Avril	30,3	22,5	209	194	0,4045	2,8144	MALE
Avril	33	25	340	306	0,502	2,8144	MALE
Avril	28,5	21,5	209	196	0,4365	2,0497	MALE
Avril	13	10,5	263	241	0,5388	3,0868	MALE
Avril	32,5	24,5	296	275	1,0912	2,2412	MALE
Avril	33,3	25,3	283	256	0,564	2,2456	MALE
Avril	28	22	212	194	0,6746	1,8192	MALE
Avril	40	31	527	463	1,5147	15,3828	FEMELLE
Mai	26,5	20,5	162	148	0,6936	1,4154	MALE
Mai	25,5	19,5	132	119	0,3287	2,8103	MALE
Mai	29	22,5	206	188	0,5205	1,8231	MALE
Mai	29	22	215	199	0,4973	1,6567	MALE
Mai	26,5	20,3	140	130	0,5791	2,3931	MALE
Mai	23,9	18,5	361	293	0,5626	1,7762	MALE
Mai	32,7	25,2	109	90	3,076	35,0759	FEMELLE

Mai	23	18	111	102	0,4413	1,8707	MALE
Mai	23,5	17,5	320	298	1,1636	2,1708	MALE
Mai	34	26	117	109	0,7832	1,9557	MALE
Mai	23,5	18	182	165	0,6602	1,1958	MALE
Mai	26,5	20	112	99	0,3776	2,5791	MALE
Mai	22,5	18	276	258	0,7075	2,0995	MALE
Mai	31,5	24	171	165	0,483	2,4101	MALE
Mai	26	20,5	164	150	0,6388	1,4737	MALE
Mai	35,5	27,5	365	343	0,7238	2,9374	MALE
Mai	34	26,5	357	321	0,4515	1,6651	MALE
Mai	29	28,5	214	197	0,8113	1,9381	MALE
Mai	23,5	18	129	117	0,9788	1,7352	MALE
écart type	0,083359	0,08331	0,2046317	0,2114882			
moyene	1,457992	1,347192	2,35418181	2,3018176			
N effectif	100	100					
	b pente	0,999416	1,03350644				
	b2	0,998833	1,06813556				
log a	a ordonnée	-0,11	0,13124447				
	r	0,977757	0,99379055				
	r2	0,956008	0,98761965				
	t obs	0,027554	2,93276532				
	t théo	1,96	1,96				
	10 ^a	0,776337	0,73918906				

ANNEXE 2 :**➤ Pour la biométrie**

t observé (la même table de Student) :

$$t_{\text{observé}} = \frac{(\sqrt{b^2-1}) * \sqrt{(n-2)}}{(2b * \sqrt{(1-r^2)})}$$

La valeur de t observé inférieur a t théorique (tirée de la table de Student) donc j'accepte l'hypothèse de départ (isométrie).

La valeur de t observé supérieur a t théorique (tirée de la table de Student) donc je refuse l'hypothèse de départ (Allométrie minorante) ou (Allométrie majorante).

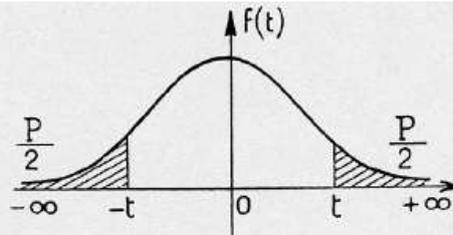
ANNEXE 3 :

$$t_{\text{observé}} = \frac{(\sqrt{b^2-9}) * \sqrt{(n-2)}}{(6b * \sqrt{(1-r^2)})}$$

La valeur de t observé inférieur a t théorique (tirée de la table de Student) donc j'accepte l'hypothèse de départ (isométrie parfaite).

La valeur de t observé supérieur a t théorique (tirée de la table de Student) donc je refuse l'hypothèse de départ (Allométrie minorante) ou (Allométrie majorante).

la table de Student



$\frac{P}{v}$	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,158	0,325	0,510	0,727	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619
2	0,142	0,289	0,445	0,617	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,598
3	0,137	0,277	0,424	0,584	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,929
4	0,134	0,271	0,414	0,569	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,132	0,267	0,408	0,559	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,131	0,265	0,404	0,553	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,130	0,263	0,402	0,549	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,130	0,262	0,399	0,546	0,708	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,129	0,261	0,398	0,543	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,129	0,260	0,397	0,542	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,129	0,260	0,396	0,540	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,128	0,259	0,395	0,539	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,128	0,259	0,394	0,538	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,128	0,258	0,393	0,537	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,128	0,258	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,128	0,258	0,392	0,535	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,128	0,257	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,127	0,257	0,392	0,534	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,127	0,257	0,391	0,533	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,127	0,257	0,391	0,533	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,127	0,257	0,391	0,532	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,127	0,256	0,390	0,532	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,127	0,256	0,390	0,532	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
24	0,127	0,256	0,390	0,531	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,127	0,256	0,389	0,531	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,126	0,255	0,388	0,529	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
80	0,126	0,254	0,387	0,527	0,679	0,848	1,046	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,126	0,254	0,386	0,526	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	0,126	0,253	0,385	0,524	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291

ANNEXE 4:

Les résultats de la relation entre la longueur totale (L_t) du poisson et le rayon de l'écaille

(Rt) :

Nmr	Lt (mm) Y	Rt (mm) X
55	285	8,2
35	340	10,5
39	255	8,2
54	235	11,8
58	255	7,8
59	235	9,1
75	330	10,5
76	285	9,8
77	130	11,5
78	325	8
79	333	10,7
82	265	10,3
83	255	7,9
86	265	11,2
87	239	11,8
89	230	8,4
90	235	7,4
92	235	7,9
94	225	8,9
36	285	9,1
37	280	10,8
40	275	12,6
41	265	11,2
42	295	11
57	245	9,4
62	290	11,3
64	280	12,6
67	385	12
68	340	10,5
69	300	12,4

70	349	10,4
71	330	11,8
73	330	14,5
74	303	9
85	290	10,1
96	260	9,7
34	335	12,5
38	320	12,4
53	380	14,7
63	260	13,8
65	367	10,5
66	355	14,2
72	316	10
80	280	9,7
81	400	15,2
88	327	12,3
91	340	11,4
95	315	11,8
33	395	13,9
60	350	16,6
Minimum	130	7,4
Maximum	400	16,6
	r	0,51
	r²	0,261706563
Moyenne	295,98	10,946
Ecart type	52,50091933	2,1144025
	b pente	24,83
	a ordonnée	24,19

- L'équation est déterminée en utilisant l'expression suivante :

$$L_t = bR_t + a$$

$$L_t = 24,83 R_t + 24,19$$

- Ça veut dire à une taille = 24.19 mm les premières écailles apparaissent sur le corps des poissons

RÉSUMÉS

Résumé

La présente étude a été réalisée au barrage de Hammam Debagh, situé au nord-est algérien, qui a fait l'objet des premiers essais d'élevage piscicole en 2001, un premier déversement des alevins de poissons est suivi par d'autres en 2004 - 2006 - 2011. Il s'agit des carpes dites 'chinoises', la carpe royale, la carpe commune, le sandre et la brème commune.

Ce travail a pour but de déterminer l'âge et par conséquent la croissance de l'une des espèces les plus capturées au barrage, la brème commune *Abramis brama*, qui sont indispensables à la connaissance de la biologie des poissons, et par là même, à la solution de nombreux problèmes concernant la recherche et les aménagements piscicoles.

Un échantillon de 100 individus de l'espèce en question est capturé au moyen d'un filet maillant pendant une période de six mois, allant de décembre 2017 à mai 2018, Les mesures morphométriques, les pesés des gonades et du foie, la détermination du sexe ainsi que le prélèvement des écailles sont effectuées aussitôt à l'arrivée au laboratoire.

La lecture des écailles, au microscope optique, pour la détermination de l'âge des brèmes du barrage a été fait sur un échantillon de 50 poissons, cela nous a permis d'identifier cinq groupes d'âge.

Les paramètres de croissance linéaire et pondérale, basés sur l'équation de Von Bertalanffy sont : $L_{\infty} = 45.52$ cm ; $k = 0,28$; $t_0 = -2.67$; $W_{\infty} = 606.9$; $a = 0.05$ et $b = 2.463$. Les résultats obtenus s'ajustent bien à un modèle de croissance et sont proches de ceux publiés pour d'autres milieux.

Les variations mensuelles du RGS couplé aux observations macroscopiques des ovaires situent la période de reproduction chez la brème commune entre mars et juin avec une ponte printanière début mai. La valeur du sex-ratio global 2.23 a révélé un fort déséquilibre en faveur des males durant toute la période de l'étude. Les relations liant la taille au poids sont de type allométrie minorante avec $b < 3$.

Mot-clés: Age, Barrage, Brème commune, Croissance, Ecaille

Abstract

This study was carried out at the Hammam Debagh dam, located in northeastern Algeria, which was the subject of the first trials of fish farming in 2001, a first spill of fish fry is followed by others in 2004 - 2006 - 2011. These are so-called 'Chinese' carp, the royal carp, the common carp, the pikeperch and the common bream

This work aims to determine the age and consequently the growth of one of the most captured species at the dam, the common bream *Abramis brama*, which are indispensable for the knowledge of fish biology, and by the same token, to the solution of many problems concerning research and fish farming.

A sample of 100 individuals of the species in question is captured by gillnets for a period of six months, from December 2017 to May 2018, Morphometric measurements, the weighing of the gonads and the liver, the determination of the sex as well as the removal of the scales are carried out immediately on arrival at the laboratory

The reading of the scales, under an optical microscope, for the determination of the age of the breams of the dam was made on a sample of 50 fish, this allowed us to identify five age groups

The linear and weight growth parameters, based on the von Bertalanffy equation, are $L_{\infty} = 45.52$ cm ; $k = 0,28$; $t_0 = -2.67$; $W_{\infty} = 606.9$; $a = 0.05$ et $b = 2.463$. The results obtained fit well to a growth model and are close to those published for other media.

Monthly variations of the GSR coupled with macroscopic observations of the ovaries locate the reproduction period in common bream between March and June with a spring spawn early May. The value of the overall sex ratio 2.23 revealed a strong imbalance in favor of males throughout the study period.

Keywords: age, dam, common bream, growth, scale

ملخص:

أجريت هذه الدراسة في سد حمام دباغ، الواقع في شمال شرق الجزائر، والذي كان موضوع أولى تجارب الاستزراع السمكي في عام 2001 حيث كانت العملية الأولى لتفريغ صغار السمك. متبوعة بعمليات أخرى في سنوات 2004، 2006، و2011، ويتعلق الأمر بالأنواع ذلت الأصول الأسيوية، على غرار الشبوط الملكي، الشبوط الفضي، الشبوط المشترك، والبرسيم.

يهدف هذا العمل إلى تحديد العمر والنمو لواحد من الأسماك الأكثر تواجد في السد، البرسيم المشترك *Abramis brama* حيث من خلاله يمكن المعرفة الجيدة لبيولوجيا هذا النوع من السمك وبالتالي حل العديد من المشاكل المتعلقة بالبحوث وتربية الأسماك.

لقد تم اصطياد عينة متكونة من 100 سمكة في مجموعها بواسطة الشباك الخيشومية لمدة ستة أشهر من ديسمبر 2017 حتى مايو 2018.

لقد قمنا بالقياسات المورفومترية، وزن الغدد التناسلية، الكبد، تحديد الجنس وكذلك إزالة الحراشف فور وصول العينات إلى المخبر.

لقد تم قراءة الحراشف لتحديد سن السمكة تحت المجهر الضوئي على عينة مكونة من 50 سمكة، مما سمح لنا بتحديد خمس فئات عمرية.

مؤشرات النمو الخطي والنمو الجسمي، استنادا إلى معادلة *von bertalanfly* هي:

$$L_{\infty}=45.52 ; K=0.28 ; t_0= -2.67 ; W_{\infty}=606.9 \text{ gr} ; \alpha=0.05 \text{ et } b=2.463$$

إن التغيرات الشهرية لـ *RGS* تزامنا مع متابعة المبايض بالعين المجردة حددت فترة التكاثر للبرسيم ما بين مارس وجوان مع ظهور عملية التفريخ في أوائل شهر ماي أما فيما يخص النسبة الإجمالية للجنسين = 2,23 فإنها تدل على ميول عالي لصالح الذكور طول فترة الدراسة. أما فيما يخص العلاقة بين الطول والحجم فقد أعطت الدراسة $b > 3$

الكلمات المفتاحية: لعمر ، السد ، الدنيس ، النمو ، مقياس.