

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Département de Biologie Animale et Végétale



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences de la Nature et de la Vie

Spécialité : Diversité et écologie des peuplements animaux

Thème

**Inventaire de l'ichtyofaune des eaux continentales
d'Algérie et étude de la morphométrie et de la croissance
du carassin *Carassius auratus* Linnaeus, 1758 du barrage
de Taksebt (Tizi Ouzou).**

Soutenu le 29 octobre 2015

Présenté par : M^r BOUBOUZAL Yacine

M^{elle} HAMDOUS Loundja

Dirigé par : M^{me} LOUNACI-DAOUDI D.

Maître assistante A

U.M.M.T.O

Devant le jury :

Présidente : M^{me} EL HOMSI-KHAMMES N.

Maître de conférences A

U.M.M.T.O

Examineur : M^r LARBES S.

Maître assistant A

U.M.M.T.O

Examinatrice : M^{me} CHAOUCHI-TALMAT N.

Maître de conférences B

U.M.M.T.O

Promotion : 2014 - 2015

Remerciements

C'est avec une grande estime qu'on adresse un gigantesque merci à Madame LOUNACI-DAOUDI D, Maître assistante chargée de cours à l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou qui nous a fait un grand honneur de diriger ce travail. On la remercie pour ses remarques et son aide, ses précieux conseils donnés avec une extrême amabilité, ses encouragements, son soutien et sa compréhension durant la réalisation de ce travail. On vous remercie vivement et on vous exprime nos reconnaissances et gratitude.

Nous tenons à exprimer notre gratitude à Monsieur LOUNACI A, Professeur à l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, pour toute l'aide qu'il nous a apporté, pour ses conseils, son soutien durant notre parcours, et qui a mis à notre disposition son laboratoire. On lui exprime nos vifs et respectueux remerciements pour ses remarques pertinentes, ses judicieux conseils et sa disponibilité.

On tient à remercier vivement Madame EL HOMSI-KHAMMES N, Maître de conférences chargée de cours à l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, pour avoir accepté d'examiner notre travail. Qu'il nous soit permis de lui exprimer nos sincères gratitudes de nous avoir honoré en acceptant d'être présidente de ce jury.

Nos sincères remerciements à Monsieur LARBES S, Maître assistant chargé de cours à l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, on lui exprime notre profonde gratitude de nous avoir fait l'honneur de participer à ce jury en tant que examinateur.

On renouvèle nos vifs remerciements pour Madame CHAOUCHI-TALMAT N, Maître de conférences chargée de cours à l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, d'avoir accepté d'évaluer ce manuscrit et d'avoir bien voulu être membre de notre jury. On vous exprime notre profonde gratitude.

On adresse nos remerciements à Madame SEKHI S, Maître assistante chargée de cours à l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, pour l'aide et les conseils pertinents qu'elle nous a apportés.

Nos remerciements vont également à Madame HAOUCHINE S, Maître assistante chargée de cours à l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, pour toute l'aide et conseils enrichissants qu'elle nous a fournis.

On tient à remercier Monsieur LAMINE S, doctorant à l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, pour toute l'aide et conseils qu'il nous a procurés.

On remercie aussi Monsieur MOBARKI M, président du club Djzeera de la plongée sous-marine et enseignant à Institut Supérieur Maritime de Bou Ismail E.N.S.M, pour son aide.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents qui m'ont beaucoup aidé et soutenu durant toutes mes années d'études.

A mes sœurs, Naima, Diya et Samira

A mon frère mehamed

A mes amis et à toute la promotion diversité et écologie des peuplements animaux 2014-2015

Yacine



Dédicaces

C'est avec respect et reconnaissance que je tiens à remercier :

- ❖ Mon cher papa et ma chère maman.
- ❖ Mon cher frère Mohsaid.
- ❖ Ma chère sœur Tinhinane.
- ❖ Mon cher frère Lounes.
- ❖ Mademoiselle Mallil K.
- ❖ Nora, Katia, tous mes amis (es) et tous mes camarades.

Loundja



Liste des figures

Figure 1 : Barrage de Taksebt (Originale, 2015)	11
Figure 2 : Situation géographique du barrage de Taksebt (Tizi Ouzou) (Google Maps, 2015)	12
Figure 3 : Végétation du barrage de Taksebt (originale, 2015)	16
Figure 4 : Pollution du barrage de Taksebt (Originale, 2015)	17
Figure 5 : Carassin " <i>Carassius auratus</i> " dans un aquarium (Originale, 2015)	20
Figure 6 : La pêche électrique (Originale, 2015)	23
Figure 7 : (a) : Filet maillant (tramail), (b) : Emmêlement des poissons dans le tramail (Cornou <i>et al.</i> , 2014)	25
Figure 8 : Lieu de pose du filet (Originale, 2015)	26
Figure 9 : Canne à pêche	27
Figure 10 : Matériel utilisé : (a) : Planchette à butée, (b) : Pied à coulisse, (c) : Balance électronique (Originale, 2015)	29
Figure 11 : La ligne latérale du <i>Carassius auratus</i> (Originale, 2015)	30
Figure 12 : Les différentes mensurations relevées sur les poissons (Originale, 2015)	31
Figure 13 : (a) Individu mâle : testicules, (b) Individu femelle : ovaires (Originales, 2015)	33
Figure 14 : Zone de prélèvement des écailles chez le Carassin (Originale, 2015)	34
Figure 15 : (a) : Écailles prélevées placées dans le KOH, (b) : Emplacement des écailles entre deux lames (Originale, 2015)	35
Figure 16 : Ecaille de poisson (Originale, 2015)	35

Figure 17 : Relations entre la longueur standard (LS) : et la longueur totale (LT) (graphique a), la longueur à la fourche (LF) (graphique b), la longueur de la tête (T) (graphique c), la distance pré dorsale (PD) (graphique d), la distance pré pectorale (PP) (graphique e), la distance pré pelvienne (PP1) (graphique f), la distance pré anal (PA) (graphique, g), la hauteur du corps (HC) (graphique h), et la hauteur du pédoncule caudal (HPC) (graphique i) ; chez *Carassius auratus* Linnaeus, 1758 du barrage de Taksebt, pêché en avril et juin 2015. Transformation logarithme base de 1042, 43

Figure 18 : Structure d'âge du carassin47

Figure 19 : Ajustement linéaire de la longueur totale à l'âge t+1 en fonction de la longueur totale à l'âge t49

Figure 20 : Croissance en longueur50

Figure 21 : Ajustement linéaire de Ln W en fonction de Ln L t52

Figure 22 : Relation : longueur totale (LT) - poids (W).....54

Figure 23 : Courbe de croissance pondérale dans l'intervalle d'âge (2 – 5 ans)54

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les poissons signalés en Algérie (* : espèce autochtone, ** : espèce introduite et *** : espèce endémique) (EN : en danger ; NT : quasi menacé) (Bacha et Amara, 2007), (Kara, 2011), (Lounaci – Daoudi, 2012), (Chaibi, 2014), (Fishbase, 2015)	5, 6, 7
Tableau 2 : Caractéristiques morphologiques du barrage (Direction du barrage de Taksebt)	13
Tableau 3 : Les températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de la région de Tizi Ouzou (2004 - 2014) (O N M, 2015)	14
Tableau 4 : Moyennes mensuelles des précipitations (P) de Tizi Ouzou (2004 - 2014) (O N M, 2015)	15
Tableau 5 : Effectifs des poissons pêchés dans le barrage de Taksebt	28
Tableau 6 : Différentes variables morphométriques	31
Tableau 7 : Les poissons observés dans le barrage	39
Tableau 8 : Nombre d'écailles de la ligne latérale du Carassin (N : effectif, m : moyenne, M : mode, S : écart-type)	40
Tableau 9 : Relations allométriques entre la longueur standard (LS) : et la longueur totale (LT), la longueur à la fourche (LF), la longueur de la tête (T), la distance pré dorsale (PD), la distance pré pectorale (PP), la distance pré pelvienne (PP1), la distance pré anal (PA), la hauteur du corps (HC), et la hauteur du pédoncule caudal (HPC). N : effectif, r : coefficient de corrélation linéaire, a : la pente de la droite figurative, b : coefficient d'allométrie	45
Tableau 10 : Structure d'âge et sexe des carassins pêchés en avril 2015	46
Tableau 11 : Longueurs totales moyennes (L t) au temps t et t+1	49
Tableau 12 : Paramètres de la croissance linéaire de Von Bertalanffy calculé par la méthode de Ford –Walford	50
Tableau 13 : Poids moyens et longueur moyenne par classe d'âge	51

Tableau 14 : Relation poids-longueur par classe d'âge52

Tableau 15 : paramètres de la croissance pondérale selon Von Bertalanffy calculés par la méthode de Ford-Walford53

Sommaire

Introduction.....	1
--------------------------	----------

Chapitre I : Aperçu sur l'ichtyofaune des plans d'eau continentaux algériens

1. Données générales sur les eaux continentales d'Algérie	2
1.1. Eaux stagnantes	2
1.1.1. Barrage	3
1.1.2. Retenue collinaire	3
1.1.3. Lac d'eau douce et marais	3
1.1.4. Lagune	3
1.1.5. Sebkha	4
1.1.6. Chott	4
1.1.7. Guelta	4
1.2. Eaux courantes	4
2. Mise à jour et statut écologique de l'ichtyofaune continentale d'Algérie	5
3. Opérations de peuplement en Algérie	9
4. Conservation de l'ichtyofaune	9

Chapitre II : Site et méthodes d'études

1. Présentation de la zone d'étude	11
1.1. Situation géographique	11
1.2. Caractéristiques morphologiques du barrage de Taksebt	12
1.3. Climat.....	13
1.3.1. Température	13
1.3.2. Précipitations	14
1.4. Géologie	15
1.5. Hydrologie	16
1.6. Végétation	16
1.7. Pollution	17
1.8. Paramètres physico-chimiques de l'eau	18
2. Présentation du carassin <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1785)	19
2.1. Systématique du Carassin <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1785)	19
2.2. Morphologie	19
2.3. Reproduction	20
2.4. Habitat	21
2.5. Régime alimentaire	21
2.6. Comportement	21
2.7. Distribution géographique	21
2.8. Intérêt et perspectives	22
3. Méthodes d'échantillonnage	23

3.1. Pêche électrique	23
➤ Avantage	24
➤ Inconvénients	24
3.2. Pêche au filet	24
➤ Avantages	26
➤ Inconvénients	26
3.3. Pêche à la ligne	27
4. Méthode d'étude	28
4.1. Matériel utilisé au laboratoire	28
4.2. Caractères méristiques	29
4.3. Etude de la morphométrie	30
4.3.1. Caractères métriques relevés	30
4.3.2. Méthode de calcul	32
4.4. Structure de la population	33
4.4.1. Sex-ratio	33
➤ Le pourcentage des mâles ou taux de masculinité	33
➤ Le pourcentage des femelles ou taux de féminité	33
4.4.2. Détermination de l'âge	34
4.4.2.1. Prélèvement et préparation des écailles	34
4.4.2.2. Scalimétrie	35
4.4.2.3. Lecture des écailles	36
4.4.3. Etude de la croissance	36
4.4.3.1. Modélisation de la croissance en longueur	36
➤ Equation de Von Bertalanffy	37

➤ Détermination des paramètres de croissance L_{∞} , K et t_0 selon la méthode de Ford –Walford	37
4.4.3.2. Croissance en poids	37
➤ Modélisation de la croissance pondérale	38

Chapitre III : Résultats et discussions

1. Inventaire des poissons du barrage de Taksebt	39
2. Caractère méristique	40
3. Etude morphométrique	40
4. Structure de la population	46
4.1. Sex-ratio	46
4.2. Structure d'âge	47
4.3. Etude de la croissance	49
4.3.1. Croissance en longueur	49
➤ Paramètres de croissance	50
4.3.2. Croissance en poids	51
➤ Détermination des paramètres a et b	51

Conclusion	56
-------------------------	-----------

Références bibliographiques

Annexe

Introduction

Introduction

Les travaux concernant l'ichtyofaune dulçaquicole de l'Afrique du nord en général et de l'Algérie en particulier n'ont pas connu un grand essor, comme c'est le cas pour les écosystèmes marins. Il s'agit souvent d'études anciennes qui ont été effectuées depuis le siècle dernier par des chercheurs ayant séjournés en Algérie : (Pellegrin, 1920 - 1921 - 1939 *in.*, Chaibi, 2014), (Dieuzeide, 1927 - 1932 *in.*, Amara et Bacha, 2007), (Cauvet, 1930 *in.*, Lounaci-Daoudi, 2012), (Dieuzeide et Champagne, 1950 *in.*, Amara et Bacha, 2007), (Arrignon, 1962 *in.*, Chaibi, 2014), (Almaça 1969 - 1977 - 1979 *in.*, Lounaci-Daoudi, 2012).

Plus récemment, des travaux plus élaborés ont été réalisés sur la systématique notamment du barbeau, la biologie et la répartition géographique des poissons d'eau douce d'Algérie. Nous citons ceux de Bouhadad, 1993 *in.*, Chaibi, 2014 sur la systématique des barbeaux, Zemirli sur la contribution à l'étude de l'ichtyofaune des eaux continentales d'Algérie (2002), Zouakh *et al* sur l'ichtyofaune des hydrosystèmes du Hoggar et du Tassili (2004), Amara et Bacha sur les poissons des eaux continentales d'Algérie - étude de l'ichtyofaune de la Soummam (2007), Berkhal et Zenboudji sur la contribution à la connaissance du barbeau *Barbus setivimensis* - biométrie et structure d'une population de l'Oued Aïssi (2007), Zouakh sur les hydrosystèmes continentaux et valorisation des ressources ichtyologiques d'Algérie (2009), Chaibi sur l'ichtyofaune de la région des Aurès et du Sahara septentrional (2014) et Ganoun et Zerrouk sur l'étude de la croissance et la biométrie du barbeau (*Barbus setivimensis*) dans le barrage de Taksebt (Tizi Ouzou) (2014).

Notre contribution se veut d'une part de compléter l'inventaire de l'ichtyofaune dulçaquicole d'Algérie, ainsi que leur statut et état de conservation, et d'autre part étudier la morphométrie et la croissance du *Carassius auratus*, poisson peu connu, du barrage de Taksebt.

La présentation de notre travail s'articule autour de trois chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à l'actualisation de l'inventaire de l'ichtyofaune qui peuple les différents plans d'eaux continentaux, ainsi que leur statut et état de conservation.
- Le deuxième, résume les caractéristiques du milieu d'étude (barrage de Taksebt), les méthodes d'échantillonnage utilisées, la présentation du modèle biologique étudié (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)) ainsi que les méthodes de calcul utilisées.
- Le troisième chapitre est consacré à la présentation de nos résultats et à leurs discussions.

On termine avec une conclusion et des perspectives.

Chapitre I

Aperçu sur l'ichtyofaune des plans d'eau continentaux algériens

Aperçu sur l'ichtyofaune des plans d'eau continentaux algériens

Deux grandes catégories d'eaux continentales sont classiquement distinguées : les « eaux courantes » (fleuves, rivières, ruisseaux, torrents...) et les « eaux stagnantes » ou « dormantes » (lacs, étangs, réservoirs, ballastières, ...). Ces eaux appartiennent toutes à un même « grand système continental », avec des fréquents rapports de continuité entre les deux catégories d'eaux et avec des relations avec l'hydrosystème océanique, grâce aux formes hydrologiques de transition entre « eaux douces » et « eaux marines » que sont les « eaux saumâtres » (estuaires, deltas, lagunes, mangroves, ...) (Bruslé et Quignard, 2001).

Les systèmes côtiers (les estuaires, les deltas, les lagons et les plateaux continentaux) abritent 46 % des espèces de poissons (11 300 espèces environ) présentes sur la planète (Delphine, 2010). Il existe au moins 10 500 espèces de poissons d'eau douce, ce qui représente environ un quart des vertébrés connus (Lévêque et Paugy, 2006).

1. Données générales sur les eaux continentales d'Algérie

L'Algérie est un pays qui s'ouvre sur une côte de 1200 km, elle possède une richesse importante en eau : oueds, lacs naturels et artificiels, barrages, retenues collinaires, nappes phréatiques, sebkhas,... etc. Certains des bassins débouchent dans la mer, comme (Chellif, Sébaou, Seybousse, Soummam et le Mazafran, ...), d'autres sont des bassins continentaux occupés par des lacs, des chotts, des sebkhat,

Les régions sahariennes disposent d'un territoire immense qui couvre environ $\frac{3}{4}$ du territoire national (Bouammar, 2010). Le Sahara est parcouru par un bassin hydrographique fossile qui témoigne de l'état de cette région il y a de cela environ 10 000 ans. Il est formé par plusieurs systèmes aquatiques de l'ordre de 20 000 ha. Les principaux points d'eau sahariens, connus pour leur ichtyofaune sont la Saoura et l'Igharghar (Ikni et Zemirli, 2002).

1.1. Eaux stagnantes

Les eaux stagnantes fournissent des habitats rocaillieux, sableux et vaseux qui sont stables et profonds. Certains milieux reçoivent les eaux d'un cours d'eau et sont donc dotés d'un émissaire, d'autre ne communiquent avec aucun cours d'eau et sont qualifiés d'eau close.

Les plans d'eau continentaux d'Algérie sont de l'ordre d'une cinquantaine de lacs de barrages, plusieurs centaines de retenues collinaires, une dizaine de chotts et des sebkhat et quelques lagunes et lacs. Certains de ces plans d'eau sont classés des " sites Ramsar " (Boumezbeur, 2004).

1.1.1. Barrage

Le barrage est un ouvrage d'art construit en travers d'un cours d'eau, qui se présente comme des plans d'eaux continentaux d'origine artificielle, afin qu'elle soit exploitée pour divers usages : contrôle des crues, irrigation, industries, hydroélectricité, réserve d'eau potable. Ce type d'écosystème est également exploité pour la pisciculture et la pêche continentale (Heragmi, 2009).

1.1.2. Retenue collinaire

Les retenues collinaires sont des ouvrages de stockage de l'eau qui sont remplies par les eaux de surface et les eaux de ruissellement. Ces retenues d'eau pluviale et d'eau de source profonde ayant 5 à 10 m de profondeur servent à l'irrigation des cultures. L'Algérie possède plusieurs centaines de retenues. Celles-ci ont été empoissonnées (Lamrani, 2010).

1.1.3. Lac d'eau douce et marais

Les lacs d'eau douce sont des étendues d'eau, d'origine naturelle située dans des dépressions du sol fermées de tous les côtés, sans communication directe avec la mer. A la différence des lacs, les marais sont des étendues d'eau douce ou d'eau salée, peu profondes et ne connaissent pas de stratifications saisonnières (Arrignon, 1998).

L'Algérie compte 6 lacs (Oubeïra, Tonga, Fetzara, ...) et 3 marais (La Macta, El Mellah, ...) inscrits sur la liste Ramsar en 2004 des zones humides d'importance internationale (Boumezbeur, 2004).

1.1.4. Lagune

Les lagunes sont des étendues d'eau peu profondes reliées à la mer par des canaux étroits souvent sujets à l'ensablement. Elles sont extrêmement nombreuses en Méditerranée où elles jouent un rôle important tant pour l'écologie que pour l'économie (Guillard et Salvetti, 2013). Les lagunes sont des écosystèmes tampons, protégeant les côtes de l'influence de la mer, en filtrant les eaux de ruissellement. Ils constituent des territoires productifs, et des habitats propices pour de nombreuses espèces de poissons estuariens, des zones de nurseries, de frayères et de recrutement (Embarek *et al.*, 2015).

1.1.5. Sebkha

Le mot sebkha, désigne au Sahara, des dépressions fermées en forme de cuvette, périodiquement inondées dans lesquelles se produit une accumulation de sel (Demnati, 2013). Une sebkha désigne un bassin occupant le fond d'une dépression à forte salinité plus ou moins séparé d'un milieu marin. Elle peut être toujours en contact par un faible filet d'eau (bassin d'eau profonde), ou par des infiltrations (bassin d'eau peu profond). Ces systèmes sont fragiles et ils sont menacés par les effets anthropiques (Boutelli, 2012). L'Algérie compte plusieurs sebkhat (sebkhat d'Oran, sebkhat d'El Hamiet, ...) inscrites sur la liste Ramsar Boumezbeur, 2004).

1.1.6. Chott

Le Chott est comme une zone salée entourant la sebkha, qui est le fond humide de la dépression. Parmi les lacs salés algériens les plus importants du point de vue superficie : chott El Hodna à M'sila-Batna (885 500 ha), chott Chergui à Saida (362 000 ha), et chott Merouane à El Oued (337 700 ha), chott Tinsilt à Oum El Boughi (2 154 ha).

1.1.7. Guelta

La guelta est une mare localisée le long d'un cours d'eau et enfoncée dans les creux et les gorges étroites d'un profond canyon (Zouakh, 2009). Ce type de zones humides est spécifique aux régions montagneuses des massifs du Hoggar et du Tassili. On cite les gueltates d'Issakarassene (35 100 ha) et les gueltates d'Afilal (20 900 ha).

1.2. Eaux courantes

Les eaux continentales du nord algérien s'étalent sur le tell et les hauts plateaux. Elles sont représentées par de grands bassins que nous pouvons subdiviser en bassins ouverts avec écoulement temporaire dans la mer, en bassins continentaux, coupés d'un exutoire maritime direct. Les bassins ouverts comprennent les réseaux hydrographiques dont les principaux sont d'est en ouest : le Seybousse (Annaba), le Kébir (Mila), la Soummam (Béjaia), le Sébaou (Tizi Ouzou), l'Isser (Boumerdes), le Mazafran (Alger) et la Tafna (Tlemcen). Ils sont caractérisés par des crues en hiver et un écoulement réduit à de simples filets d'eau durant la saison estivale.

2. Mise à jour et statut écologique de l'ichtyofaune continentale d'Algérie

La synthèse bibliographique des travaux effectués jusqu'à présent sur l'ichtyofaune continentale d'Algérie a permis d'établir une liste de 82 espèces de poissons réparties en 27 familles (tableau 1). 41 autochtones, 25 introduites, 6 endémiques et pour les 10 espèces restantes leur statut n'est pas identifié ((Bacha et Amara, 2007), (Kara, 2011), (Lounaci - Daoudi, 2012), (Chaibi, 2014) et (Fishbase, 2015)).

L'inventaire des poissons des eaux continentales de l'Algérie est résumé dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Les poissons signalés en Algérie (* : espèce autochtone, ** : espèce introduite et *** : espèce endémique) (EN : en danger ; NT : quasi menacé) (Bacha et Amara, 2007), (Kara, 2011), (Lounaci – Daoudi, 2012), (Chaibi, 2014), (Fishbase, 2015).

Famille	Nom scientifique des espèces	Nom commun
Acipenseridae	<i>Acipenser sturio</i> (Linnaeus, 1758) (*)	Esturgeon
Alestidae	<i>Brycinus macrolepidotus</i> (Valenciennes, 1850) (*)	Brycinus
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758) (*)	Anguille
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810) (*)	Joël, Colonel
	<i>Atherina presbyter</i> (Cuvier, 1829) (*)	Atherine, Prêtre
Blennidae	<i>Salaria fluviatilis</i> (Asso, 1801) (*)	Blennie
Carcharhinidae	<i>Carcharias limbatus</i> (*)	Requin demoiselle
	<i>Carcharias melanopterus</i> (*)	Requin noir
Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	Perche soleil
	<i>Micropterus salmoides</i> (Lacepède, 1802) (**)	Achigan à grande Bouche, Perche, Black-bass
Cichlidae	<i>Haplochromis desfontainii</i> (<i>Astatotilapia desfontainii</i>) (Lacepède, 1802) (***) (EN)	Spare de Desfontaines
	<i>Hemichromis bimaculatus</i> (Gill 1862) (*)	Hémichromis à deux tâches
	<i>Hemichromis stellifer</i> (Loiselle, 1979) (*)	Acara rouge
	<i>Oreochromis macrochir macrochir</i> (Boulenger, 1912) (**)	Longfin Tilapia
	<i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters, 1852) (**)	Tilapia du Mozambique
	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) (**)	Tilapia du Nil
	<i>Sarotherodon borkuanus</i> (Pellegrin, 1919) (*)	Tilapia du Borkou
	<i>Sarotherodon galilaeus galilaeus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilapia de Galilée
	<i>Tilapia zillii</i> (Gervais, 1848) (**)	Tilapia zillii, Tilapia du Zill
Clariidae	<i>Clarias anguillaris</i> (Linnaeus, 1758) (*)	Mudfish, Silure du Sénégal
	<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822) (*)	Silure de l'Oued Imhirou, Harmouth lazera

Aperçu sur l'ichtyofaune des plans d'eau continentaux algériens

Tableau 1 : Les poissons signalés en Algérie (suite).

Clupeidae	<i>Alosa alosa</i> (Linnaeus, 1758) (*)	Gaspereau, La grande Alose
	<i>Alosa fallax fallax</i> (Lacepède, 1803) (*)	Alose feinte
Cyprinidae	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	La Brème commune
	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) (**)	Ablette
	<i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) (**)	Carpe grande bouche La carpe marbrée
	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	Aspe
	<i>Barbus amguidensis</i> (Pellegrin, 1934) (*)	Barbeau d'Amguid
	<i>Barbus antinorii</i> (Boulanger, 1911) (**)	Barbeau d'Antinorii
	<i>Barbus biscarensis</i> (Boulanger, 1911) (***)	Barbeau de Biskra
	<i>Barbus callensis</i> (Valenciennes, 1842) (*)	Barbeau de La Calle
	<i>Barbus deserti</i> (Blecker, 1863) (***)	Barbeau du désert
	<i>Barbus leptopogon</i> (Schimper, 1834)	Barbeau
	<i>Barbus meridionalis</i> (Risso, 1827) (**)	Barbeau méditerranéen
	<i>Barbus moulouyensis</i> (Pellegrin, 1924) (*)	Barbeau de Moulouya
	<i>Barbus nasus</i> (Günther, 1874) (*) (NT)	Barbeau
	<i>Barbus setivimensis</i> (Valenciennes, 1842) (*)	Barbeau du nord
	<i>Carassius auratus auratus</i> (Linnaeus, 1758) (**)	Poisson rouge, Carassin doré
	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	Carassin commun
	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	Carpe prussienne, gibèle
	<i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Valenciennes, 1844) (**)	Carpe herbivore
	<i>Cyprinus carpio carpio</i> (Linnaeus, 1758) (**)	Carpe commune
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) (**)	Carpe argentée
	<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Chevaïne
	<i>Leuciscus rutilus</i> (<i>Rutilus rutilus</i>) (Linnaeus, 1758) (**)	Gardon
	<i>Pseudophoxinus callensis</i> (Guichenot, 1850) (***)	Ablette d'orient, Able de Calle
	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846) (**)	Pseudorasbora
	<i>Pseudophoxinus punicus</i> (Pellegrin, 1920) (*)	Phoxinelle de Tunisie
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) (**)	Gardon rouge, Rotengle
	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758) (**)	La Tanche
Cyprinodontidae	<i>Aphanius apodus</i> (Gervais, 1853) (***)	Cyprinidon d'Algérie
	<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821) (*)	Aphanius de Corse
	<i>Aphanius iberus</i> (Valenciennes, 1846) (*) (EN)	Aphanius d'Espagne, Cyprinidon d'Espagne
	<i>Aphanius saourensis</i> (Blanco <i>et al.</i> , 2006) (***) (EN)	Aphanius saharien

Aperçu sur l'ichtyofaune des plans d'eau continentaux algériens

Tableau 1 : Les poissons signalés en Algérie (suite).

Esocidae	<i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758) (**)	Grand brochet
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus aculeatus</i> (Linnaeus, 1758) (*)	Epinoche
Gobiidae	<i>Gobius paganellus</i> (Linnaeus, 1758) (*)	Gobie paganel, Gobie à deux teintes
	<i>Pomatoschistus marmoratus</i> (Risso, 1810) (*)	Gobie marbrée
	<i>Pomatoschistus pictus</i> (Malm, 1865) (*)	Gobie
Labriidae	<i>Symphodus roissali</i> (Risso, 1810) (*)	Cénilabre à cinq tache
	<i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1785) (*)	Cénilabre paon
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758) (*)	Bar ou Loup
	<i>Dicentrarchus punctatus</i> (Bloch, 1792) (*)	Bar tacheté, Bar moucheté
Mugilidae	<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1827) (*)	Mulet à grosse lèvres
	<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810) (*)	Mulet doré
	<i>Liza ramada</i> (Risso, 1810) (*)	Mulet capiton, Ramada, Mulet blanc
	<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810) (*)	Muge sauteur, Mulet sauteur
	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758) (*)	Mulet gris, Muge
Percidae	<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758) (**)	Perche
	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) (**)	Sandre, Perche-Brochet
Petromyzontidae	<i>Petromyzon marinus</i> (Linnaeus, 1758) (*)	Lamproie marine
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1758) (*)	Flet commun, Flet européen, Flie, Flondre
Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (Baird & Girard 1853) (**)	Gambusie
	<i>Gambusia holbrooki</i> (Girard 1859) (**)	Gambusie de l'est
	<i>Poecilia reticulata</i> (Peters, 1859)	Guppy
Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792) (**)	Truite arc-en-ciel
	<i>Salmo trutta macrostigma</i> (Duméril, 1858) (**)	Truite à grosse taches, Truite de corse
	<i>Salmo trutta trutta</i> (Linnaeus, 1758)	Truite commune
Sciaenidae	<i>Umbrina cirrosa</i> (Linnaeus, 1785) (*)	Ombrine de sable
Siluridae	<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758) (**)	Silure glane
Sphyraenidae	<i>Sphyraena viridensis</i> (Cuvier, 1829) (*)	Brochet de l'Atlantique
Syngnathidae	<i>Syngnathus abaster</i> (Risso, 1827) (*)	Syngnathe des lagunes

Aperçu sur l'ichtyofaune des plans d'eau continentaux algériens

L'Algérie compte six espèces endémiques : *Barbus deserti*, *Barbus biscariensis* endémiques du Sahara ; *Astatotilapia desfontainii*, *Aphanius saourensis* endémiques de La Saoura ; *Aphanius apodus* endémique de l'est de l'Algérie ; *Pseudophoxinus callensis* et *Haplochromis desfontainii* endémiques d'Algérie et de Tunisie. Ces espèces endémiques représentent une importante valeur patrimoniale et méritent d'être étudiées et protégées (Chaibi, 2014).

Parmi les espèces recensées, certaines sont amphihalines ; qui effectuent des déplacements saisonniers entre des milieux de salinité différente telle : les Mugilidae et Atherinidae. D'autres espèces sont inféodées aux eaux continentales telles : les Cyprinodontidae et les Centrarchidae.

Les poissons "migrateurs" qui accomplissent des mouvements cycliques entre des aires trophiques (ou aires d'engraissement) et des aires génésiques (ou de ponte), les unes marines, les autres dulçaquicoles ou vice-versa Ces poissons sont appelés poissons diadromes, tel que les Anguillidae.

Les Cyprinidés dominent avec 27 espèces soit 32,92 %, suivis par les Cichlidés avec 9 espèces soit 10,97 %, les Mugilidés avec 5 espèces soit 6,1 %, les Cyprinodontidae avec 4 espèces soit 4,87 %.

Quant aux Gobiidae, aux Pœciliidae et aux Salmonidae, elles sont représentées par 3 espèces soit 3,66 % pour chaque famille.

Les Atherinidae, les Carcharhinidae, les Centrarchidae, les Clariidae, les Clupeidae, les Labriidae, les Moronidae et les Percidae sont représentées par 2 espèces soit 2,44 % pour chaque famille.

Les familles qui sont représentées avec une espèce sont les suivantes : les Acipenseridae, les Alestidae, les Anguillidae, les Blennidae, les Esocidae, les Gasterosteidae, les Petromyzontidae, les Pleuronectidae, les Sciaenidae, les Siluridae, les Sphyraenidae et les Syngnathidae soit 1,22 % pour chaque famille.

Avec 32,92 %, la famille des Cyprinidae est la mieux représentée et le genre *Barbus* est le plus abondant soit 10 espèces.

Cependant, il est à signaler que la systématique des barbeaux nord Africains nécessite une révision taxonomique plus poussée. En effet, la systématique des éléments de ce genre est assez complexe et que d'une part, plusieurs espèces pourraient être confondues avec leurs hybrides ou leurs variétés locales ; et d'autre part, les descriptions basées sur les caractères biométriques se traduisent en général par des conclusions disparates (Berrebi, 1981).

Aperçu sur l'ichtyofaune des plans d'eau continentaux algériens

La richesse spécifique de l'ichtyofaune d'eau douce d'Algérie est relativement riche et variée que celle du Maroc (46 espèces) et de Tunisie (34 espèces) (Azeroual *et al.*, 2000).

3. Opérations de peuplement en Algérie

L'Algérie, comme beaucoup d'autres pays du monde, a été concernée par la politique des introductions de nouvelles espèces de poissons. Le but principal des introductions délibérées était l'aquaculture (carpes, tilapia, *Orheochromis* ...), mais d'autres ont été réalisées sans que l'objectif ne soit précis : enrichissement des niches écologiques vacantes, introduction d'espèces dans les plans d'eau dépourvus de poissons cas des barrages, retenues collinaires (sandre, brochet, black-bass et rotengle). L'introduction des carpes chinoises (carpe argentée, carpe marbrée et carpe herbivore) a été réalisée afin de ralentir le processus d'eutrophisation.

L'impact d'une grande partie des introductions de poissons reste inconnu. Les études n'ont jamais été nombreuses et la collaboration dans ce domaine entre les gestionnaires et les chercheurs est pratiquement absente (Lounaci - Daoudi, 2012). Ces introductions « aveugles », sans étude scientifique préalable de leurs possibles impacts sur l'ichtyofaune locale, ont provoqué la disparition des espèces endémiques et / ou autochtones (Azeroual, *et al.*, 2000).

4. Conservation de l'ichtyofaune

Selon Bacha et Amara (2007), l'état de conservation des poissons d'eau douce en Algérie est préoccupant puisque plusieurs espèces seraient menacées de disparition. La cause principale de cette dégradation est la résultante de l'anthropisation qui ne cesse de croître.

En effet, compte tenu de la complexité des hydrosystèmes et de la situation actuelle de l'ichtyofaune algérienne qui est précaire et fragilisée par des changements causant des pollutions. Ces pollutions ont deux origines bien distinctes, la première interfère le plus souvent des changements climatiques difficiles (régression de la pluviométrie, élévations des températures, ...) avec leurs conséquences sur les bilans hydriques et le fonctionnement hydrologique des hydrosystèmes et la deuxième origine est liée aux modifications dues à l'Homme (Lounaci - Daoudi, 2012).

Certains poissons d'eau douce d'Algérie sont concernés par le livre rouge de l'IUCN, c'est le cas de *Barbus nasus* qui est quasi menacé, certaines sont en danger d'extinction ; il s'agit de : *Aphanius iberus* et *Aphanius saourensis* (tableau 1).

Aperçu sur l'ichtyofaune des plans d'eau continentaux algériens

Afin d'adopter des mesures de conservation adéquates des ressources ichtyologiques du pays, il est urgent :

- D'actualiser les données relatives à la systématique, à la distribution et à l'écologie des poissons autochtones.
- D'identifier et d'évaluer les facteurs responsables du déclin de l'ichtyofaune algérienne.

Une meilleure connaissance des impacts écologiques des aménagements nous permettra d'envisager une gestion plus équilibrée et plus durable de notre patrimoine ichtyologique. Ensuite, en toute connaissance de cause, des mesures de gestion pourront être recommandées et appliquées.

Chapitre II

Site et méthodes d'études

1. Présentation de la zone d'étude

Le barrage de Taksebt est situé en Kabylie, est un extraordinaire écosystème qui est alimenté par les eaux de pluie, de fonte du manteau nival du Djurdujra. Les eaux du barrage proviennent des sous bassins versants Assif Larbaa, Assif Ouadhias et Assif El Djemaa (Haouchine, 2011).

1.1. Situation géographique

Le barrage de Taksebt est implanté sur l'Oued Aïssi (figure 1 et 2), principal affluent du Sébaou, à environ 10 km au sud est de la ville de Tizi Ouzou (36°42'51" N; 4°5'57" E), à 100 km à l'est d'Alger (Brahmi *et al.*, 2013). Il est destiné à l'alimentation en eau potable et industrielle du couloir Tizi Ouzou, Boumerdes, Alger (Kechout et Mallil, 2009).



Figure 1 : Barrage de Taksebt (Originale, 2015).



Figure 2 : Situation géographique du barrage de Taksebt (Tizi Ouzou) (Google Maps, 2015).

1.2. Caractéristiques morphologiques du barrage de Taksebt

La retenue dispose d'une capacité d'accumulation de 175 millions de m³. Le barrage a été mis en œuvre depuis 1994 et mis en service en 2001. Les caractéristiques physiques du barrage de Taksebt sont englobées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques morphologiques du barrage (Direction du barrage de Taksebt).

Caractéristiques	Valeurs
Surface du bassin versant	448 km ²
Superficie du barrage	555 ha
Pente moyenne	0.23
Altitude moyenne	95 m
Hauteur de la digue	75 m
Longitude	36° 37' 41'' N
Latitude	04° 08' 393'' E
Capacité brute (volume)	175 × 10 ⁶ m ³
Capacité utile	164 × 10 ³ m ³
Profondeur maximale	70 m
Profondeur moyenne	32,5 m

Le barrage couvre une superficie de 555 ha pour un volume de $175 \times 10^6 \text{ m}^3$. La profondeur maximale est de 70 m pour une moyenne de 32,5 m.

1.3. Climat

Les facteurs climatiques sont différents, et ils n'agissent pas séparément les uns les autres. Les indices les plus employés font contribuer la température et la pluviométrie qui sont les facteurs les plus importants et les plus connus (Dajoz, 2006).

Pour l'étude des caractéristiques climatiques du site d'étude, nous avons récupéré les données météorologiques de la région de Tizi Ouzou auprès de l'O N M (Office national de météo).

1.3.1. Température

Le facteur température exerce des effets à la fois directs et indirects sur les poissons ; l'influence directe de ce paramètre est d'autant plus importante chez les poissons que ces organismes sont des poïkilothermes, la température corporelle suit généralement celle de l'environnement aquatique. Les fluctuations thermiques saisonnières des eaux superficielles

imposent diverses adaptations physiologiques considérées comme réponses d'acclimatation (Bruslé et Quignard, 2004).

Les données de la température enregistrée dans la région de Tizi Ouzou, sont portées sur le tableau 3.

Tableau 3 : Les températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de la région de Tizi Ouzou (2004 - 2014) (O N M, 2015).

Mois	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
T moy. (° C)	10,49	10,7	13,24	16,1	19,27	23,97	27,76	27,76	23,96	20,98	14,84	11,87
T min. (° C)	6,61	6,58	8,73	11,24	14,06	17,74	21,2	21,59	18,6	16,02	11,7	7,81
T max. (° C)	15,75	16,11	19,07	22,15	25,9	31,32	35,64	35,05	31,34	28	19,73	16,41

L'analyse du tableau montre que les mois de juillet et août sont les mois les plus chauds avec une température moyenne de 27,76 °C, et des températures maximales respectives de 35, 64 °C et 35,05 °C. Les mois de janvier et février sont les plus froids avec des températures minimales respectives de 6,61 °C et 6,58 °C.

1.3.2. Précipitations

Les précipitations constituent un facteur climatique d'importance fondamentale. Elle est déterminée par sa durée de chute et son intensité. Elle est caractérisée par une répartition inégale d'un point à un autre et d'une saison à une autre (Ramade, 2003).

La Kabylie est une région relativement bien arrosée. Elle se caractérise par un gradient pluviométrique qui évolue du littoral vers le massif du Djurdjura (Meddour, 2010).

Les données de pluviométrie enregistrées dans la région de Tizi Ouzou, sont portées sur le tableau 4 :

Tableau 4 : Moyennes mensuelles des précipitations (P) de Tizi Ouzou (2004 - 2014)

(O N M, 2015).

Mois	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Moy. (mm)
P (mm)	111,06	104,55	107,73	87,11	75,42	14,32	2,55	6,46	40,72	67,15	122,39	128,42	867,88

Le tableau 4 montre que le mois le plus pluvieux est le mois de décembre avec 128,42 mm, et le mois le plus sec est le mois de juillet avec 2,55 mm. Quant à la moyenne annuelle des précipitations, elle est de 867,88 mm.

Les tableaux 3 et 4, montre que la saison sèche s'étale sur 4 mois (du mois de juin jusqu'au mois de septembre) et la saison humide s'étale sur 8 mois (du mois d'octobre jusqu'au début du mois mai).

Le barrage se caractérise par un climat méditerranéen, où l'opposition thermique et pluviométrique à l'échelle annuelle est apparente. Il appartient à l'étage bioclimatique subhumide, caractérisé par un été chaud et sec et par un hiver froid et pluvieux (Lounaci, 2011).

1.4. Géologie

Le Djurdjura fait partie des chaînes telliennes du littoral méditerranéen. Il est constitué par un ensemble sédimentaire allant du paléozoïque supérieur au cénozoïque. Il correspond à la couverture plissée et fracturée du socle cristallophyllien de Grande Kabylie (Abdessalam, 1987).

En premier lieu, on a la dorsale calcaire ou la chaîne calcaire du Djurdjura, qui se compose essentiellement de terrains calcaires. En deuxième lieu le socle Kabyle qui se présente par divers formations cristallophylliennes : les schistes, les micaschistes, les granites et les pegmatites. De sa topographie, le socle Kabyle favorise la convergence des eaux de pluies vers les principaux affluents de l'Oued Sébaou (Yakoub, 1996).

1.5. Hydrologie

Le régime hydrologique annuel est marqué par un maximum en hiver et en début de printemps (75% de la pluviosité annuelle) puis diminue ensuite progressivement pour atteindre 5 mm en juillet et août (Lounaci, 2011).

Le sous bassin versant de l'Oued Aïssi recèle de grandes potentialités hydriques, favorisé par sa topographie accidentée. Le débit des précipitations est souvent faible et les pluies sont généralement intermittentes avec une forte intensité qui se concentre sur quelques mois de l'année (périodes des hautes eaux en hiver, et des périodes de basses eaux en été) et un volume qui avoisine une moyenne annuelle de 900 mm. En raison d'une perméabilité faible à moyenne des terrains, le ruissellement est non négligeable à l'exutoire du bassin versant et les eaux superficielles conduisent au lessivage des faciès géologiques de ce dernier (Boubkeur et Mokades, 2001).

1.6. Végétation

Le couvert végétal est un facteur écologique très important, qui influe sur les écoulements superficiels, l'évapotranspiration, et la capacité de rétention des eaux stagnantes et courantes. La résistance à l'écoulement est d'autant plus grande que le couvert végétal est plus dense. L'évolution de sa nature et de sa biomasse sous l'effet de divers facteurs biotiques ou abiotiques à un impact important sur les communautés ichtyologiques des retenues des barrages.

Généralement, la végétation varie en fonction de l'altitude et présente un étagement visible de type méditerranéen (Haouchine, 2011). Le couvert végétal du sous bassin versant de l'Oued Aïssi est assez dense et morcelé, on retrouve une formation boisée de chêne vert mélangé à l'olivier, de frêne et d'érable par endroit (Kechout et Mallil, 2009) (figure 3).



Figure 3 : Végétation du barrage de Taksebt (originale, 2015).

Dans les piémonts, la végétation est représentée par des cultures fruitières (orangers, pommiers, figuiers, ...) et maraichères (tomates, oignons, ...). Quant à la ripisylve elle est représentée par le peuplier noir (*Populus nigra*), peuplier blanc (*Populus alba*), le roseau (*Phragmites sp*), le laurier rose (*Nerium oleander*). Cette végétation constitue une importante ressource en matière organique nécessaire pour la faune aquatique (Kechout et Mallil, 2009).

La végétation aquatique érigée dans notre zone d'étude est assez variée. Cette couverture végétale varie en fonction des saisons, elle diminue considérablement en automne et en hiver (Kechout et Mallil, 2009).

1.7. Pollution

Le barrage de Taksebt est affecté par les eaux usées du grand bassin collecteur et diverses activités humaines, qui engendrent de différents types de pollutions qui sont d'ordre physique, chimique et biologique (figure 4).



Figure 4 : Pollution du barrage de Taksebt (Originale, 2015).

- La pollution physique consiste à l'élévation de la température de l'eau et l'augmentation des matières en suspension.
- La pollution chimique est liée aux sels minéraux dissous (Chlorure, Carbonates, Bicarbonates...) et aux micropolluants.
- La pollution biologique peut être de nature virale, parasitaire ou bactérienne. Ces micro-organismes sont nuisibles à la santé de l'Homme. Les pollutions biologiques entraînent un déficit en oxygène dissous et une apparition des odeurs désagréables par fermentations.

1.8. Paramètres physico-chimiques de l'eau

La qualité de l'eau est liée aux conditions climatiques et au stade d'eutrophisation atteint par les lacs, par le biais des critères de température, d'oxygène dissous et de la transparence. C'est ces facteurs qui interviennent sur la présence de populations de poissons (Schlumberger et Elie, 2008).

La composition chimique des eaux de surface reflète la nature des terrains traversés par l'eau pendant son parcours des bassins versants.

L'Algérienne des eaux (A D E) analyse les paramètres qui concernent la physico-chimie semestriellement. Ces analyses ont un objectif principal qui vise à s'assurer de la potabilité de l'eau.

Pour apprécier la physico-chimie du barrage de Taksebt, des paramètres physico-chimiques se mesurent (pH, température, conductivité, turbidité et oxygène dissous), des paramètres de pollution (NH_4^+ , NO_2^-) et des paramètres minéraux (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^- , HCO_3^-). Ces examens s'effectuent régulièrement, pour vérifier les normes requises pour les eaux de consommation.

2. Présentation du carassin *Carassius auratus* (Linnaeus, 1785)

Le Genre *Carassius* se compose de trois espèces qui sont : *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) et *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758).

Les noms communs du *Carassius auratus* sont : poisson rouge, carassin ou carassin doré, (goldfish en anglais) (Bruslé et Quignard, 2001).

2.1. Systématique du Carassin *Carassius auratus* (Linnaeus, 1785)

Embranchement : Vertébrés

Sous embranchement : Gnathostomes

Super classe : Poissons

Classe : Ostéichtyens

Sous classe : Actinoptérygiens

Super ordre : Téléostéens

Ordre : Cypriniformes

Sous ordre : Cyprinoidae

Famille : Cyprinidae

Genre : *Carassius*

Espèce : *Carassius auratus* (Linnaeus, 1785).

2.2. Morphologie

Le *Carassius auratus* se caractérise par un corps trapu (figure 5), présente des dents pharyngiennes et il est dépourvu de barbillons. Le carassin doré mesure jusqu'à 45 cm (38 cm dans le sud de la France) pour des poids de 800 à 1 000 g (Bruslé et Quignard, 2001).

Selon Bruslé et Quignard (2001) le carassin doré se distingue des autres carassins par sa nageoire dorsale concave. Il se particularise du *Carassius carassius* par :

- Un nombre plus élevé de branchiospines : 37 à 53 contre 22 à 23 chez le *Carassius carassius*.

- Les caractères méristiques :

* La nageoire dorsale : III - IV / 15 -19 contre III – IV / 14 -21 chez le *Carassius carassius*.

* La ligne latérale : 27 - 31 écailles contre 31 - 35 chez le *Carassius carassius*.

La nageoire dorsale du poisson rouge comporte une seule épine dure à son origine dentelée qui se rétrécit vers la queue. Sa nageoire anale est courte et elle a aussi une épine unique, dure et dentée. La queue est fortement fourchue (Anonyme, 2014).



Figure 5 : Carassin "*Carassius auratus*" dans un aquarium (Originale, 2015).

Une variété ornementale à reflets rouges et dorés a été sélectionnée : le carassin doré, apprécié des aquariophiles. Le poisson rouge se caractérise également par son polymorphisme et son polychromatisme, caractères exploités en aquariologie. De très nombreuses variétés ont en effet été obtenues par divers croisements de formes originales (queue de voile, télescope, tête de lion ...) aux couleurs spectaculaires (blanc ou albinos, dorés ou gold, panachés de noir ...). Tous ces poissons ornementaux, de grande beauté mais beaucoup moins rustiques que leur ancêtre sauvage, sont très prisés des aquariophiles (Bruslé et Quignard, 2001).

2.3. Reproduction

La ponte se produit à partir de 16 °C et se déroule de mi-mars à fin juin dans le sud de l'Europe. Elle est plus tardive au Canada et en Europe centrale, elle a lieu à partir de mi-mai (à 17 °C), une seconde activité de ponte se produit en fin août (Bruslé et Quignard, 2001).

L'œuf mesure 1,5 à 1,7 mm de diamètre. L'incubation dure 100 - 600 degré - jours, soit environ 8 jours à 20 °C. La larve mesure 4 mm (Bruslé et Quignard, 2001). L'éclosion a lieu 3 à 7 jours après la ponte (Ikni et Zemirli, 2002).

2.4. Habitat

Le carassin doré est une espèce d'eau calme, stagnante ou peu courante de la zone eutrophe (Bruslé et Quignard, 2001). Il vit sur des substrats meubles et à végétation aquatique dense. Il peut supporter des températures extrêmes : de 0 à 41 °C (Spillmann, 1961).

2.5. Régime alimentaire

Le poisson rouge adopte un régime alimentaire à base de zooplancton (Copépodes, Cladocères comme *Leptodora*), de Mollusques (*Pisidium*), de végétaux et surtout de détritus, ce qui traduit un régime faiblement diversifié (Bruslé et Quignard, 2001).

2.6. Comportement

Le carassin doré présente un caractère thermophile et se révèle peu exigeant du point de vue de la qualité d'oxygène dissous et de la qualité des eaux. Il est souvent très tolérant à divers stress environnementaux, y compris ceux liés à une anoxie, d'où son aptitude à coloniser une grande variété d'habitats, surtout dans des bassins privés de toute ichtyofaune concurrente (Bruslé et Quignard, 2001).

2.7. Distribution géographique

Le carassin doré est originaire d'extrême orient (Asie centrale et Chine) où il est élevé depuis plusieurs siècles déjà. Il est présent dans les régions méridionales de l'Europe et peuple des bassins artificiels ainsi que des milieux naturels. En France, il a été importé au XVII^e siècle (vers 1611) et il s'est répandu récemment sur tout le territoire. Signalé en Camargue sous la forme de quelques petites populations qui le considéraient comme particulièrement vulnérable et facilement éliminé par les carnassiers. Il occupe actuellement de très nombreux plans d'eau du sud de la France où sa présence tend à devenir envahissante, donc à le juger indésirable. Il a été introduit en Amérique du nord, soit accidentellement, soit de façon délibérée (Bruslé et Quignard, 2001).

La présence du poisson rouge en Algérie, remonte à l'époque des sultans de Tlemcen, où il a été introduit. Il est commun dans les rivières de la région de l'ouest algérien : Tlemcen, Tiaret dans le barrage de Oued Fodda (Ikni et Zemirli, 2002).

2.8. Intérêt et perspectives

Le carassin doré présente une valeur alimentaire et commerciale en Europe centrale. En revanche, il est sans valeur halieutique en Europe occidentale où il est même jugé indésirable en de nombreuses régions. Son expansion rapide est souvent jugée surprenante et préoccupante (Bruslé et Quignard, 2001).

Ce poisson a été souvent utilisé (souches sauvages de préférence) comme animal de laboratoire. Des recherches ont ainsi été conduites sur la communication intraspécifique de type phéromonal. Une telle communication chimique reposant sur des acides aminés libres favorise une attractivité intraspécifique et permet un comportement de fidélité sociale (la reconnaissance et le regroupement des individus à comportement grégaire) (Bruslé et Quignard, 2012).

- ❖ Bruslé et Quignard (2012), notent de fortes capacités d'hybridation, en particulier avec la carpe *Cyprinus carpio* et le rotengle *Scardinius erythrophthalmus*.
Les systèmes phéromonaux, sous la forme de phéromones hormonales émises par les femelles et qui sont attractives pour les mâles, sont similaires entre les *Carassius auratus* et les *Carassius carassius*. Leur attraction mutuelle, basée sur de tels signaux olfactifs, permet des accouplements « croisés » et produit, dans la nature, des hybrides de ces deux espèces (Bruslé et Quignard, 2012).

3. Méthodes d'échantillonnage

Les méthodes employées pour les inventaires des poissons dépendent de la configuration des habitats. Ainsi, en eau courante, les pêches électriques sont conseillées. En milieu lacustre ou eaux stagnantes d'une manière générale, ce sont les pêches au filet qui sont privilégiées (Tanguy et Gourdain, 2011).

Pour réaliser l'inventaire piscicole du barrage de Taksebt nous avons utilisé 3 méthodes d'échantillonnage, qui sont la pêche électrique, la pêche au filet tramail et la pêche à la ligne.

3.1. Pêche électrique

Contrairement à d'autres méthodes de pêche, la pêche électrique n'est utilisée qu'en eau douce (ou très légèrement saumâtres).

La pêche électrique permet de réaliser des opérations sans mortalité piscicole importante. L'appareil produit un courant électrique (300 - 600 volts). La phase négative est mise à l'eau via une tresse (cathode), la phase positive est connectée à une anode de pêche (manche isolant terminé par un anneau d'acier inoxydable), qui va être manipulée par un opérateur (Tanguy et Gourdain, 2011).

Une fois la cathode plongée dans l'eau, l'anode forme le circuit électrique et le phénomène de pêche se produit. Un champ électrique sphérique d'intensité décroissante à mesure que l'on s'en éloigne, va rayonner (de 1,5 à 2 mètres) autour de l'anode et influencer le comportement de tout poisson se trouvant à l'intérieur, où il perd le sens de l'équilibre et des réflexes (une sorte de perte de connaissance) et est capturé dans une épuisette par un autre opérateur pour les mettre dans une bassine (figure 6).



Figure 6 : La pêche électrique (Originale, 2015).

Comme toute méthode, la pêche électrique a ses avantages et ses inconvénients.

➤ **Avantages**

Les principaux avantages de la pêche électrique sont :

- La pêche électrique est une pêche itinérante qui permet de prospecter un grand nombre de bassins versants et de stations ;
- Elle permet la capture d'un grand nombre d'espèces en particulier les petites espèces en général peu ou pas capturables par les autres méthodes ;
- Le matériel récolté est en excellent état puisqu'encore vivant dans la plupart des cas.

➤ **Inconvénients**

Les principaux inconvénients de la pêche électrique sont :

- L'efficacité du courant électrique varie suivant les espèces et la taille des individus ;
- La pêche électrique, bien que largement utilisée pour les études de peuplement, elle est généralement vouée à la récolte d'informations de type qualitatif (habitat).

3.2. Pêche au filet

Le filet tramail (figure 7 (a)) est un engin de capture passif (statique), constitué de trois nappes de filet en nylon monofilament : deux nappes externes de grand maillage et une nappe interne de petit maillage, cette diversité de mailles permet de prélever dans l'ensemble des classes de tailles et la plupart des espèces (figure 7 (b)), où l'ensemble est monté verticalement entre une ralingue supérieure munie de flotteurs et une ralingue inférieure plombée (Cornou *et al.*, 2014).

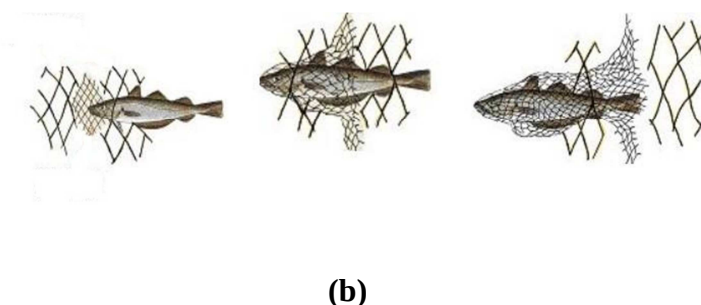
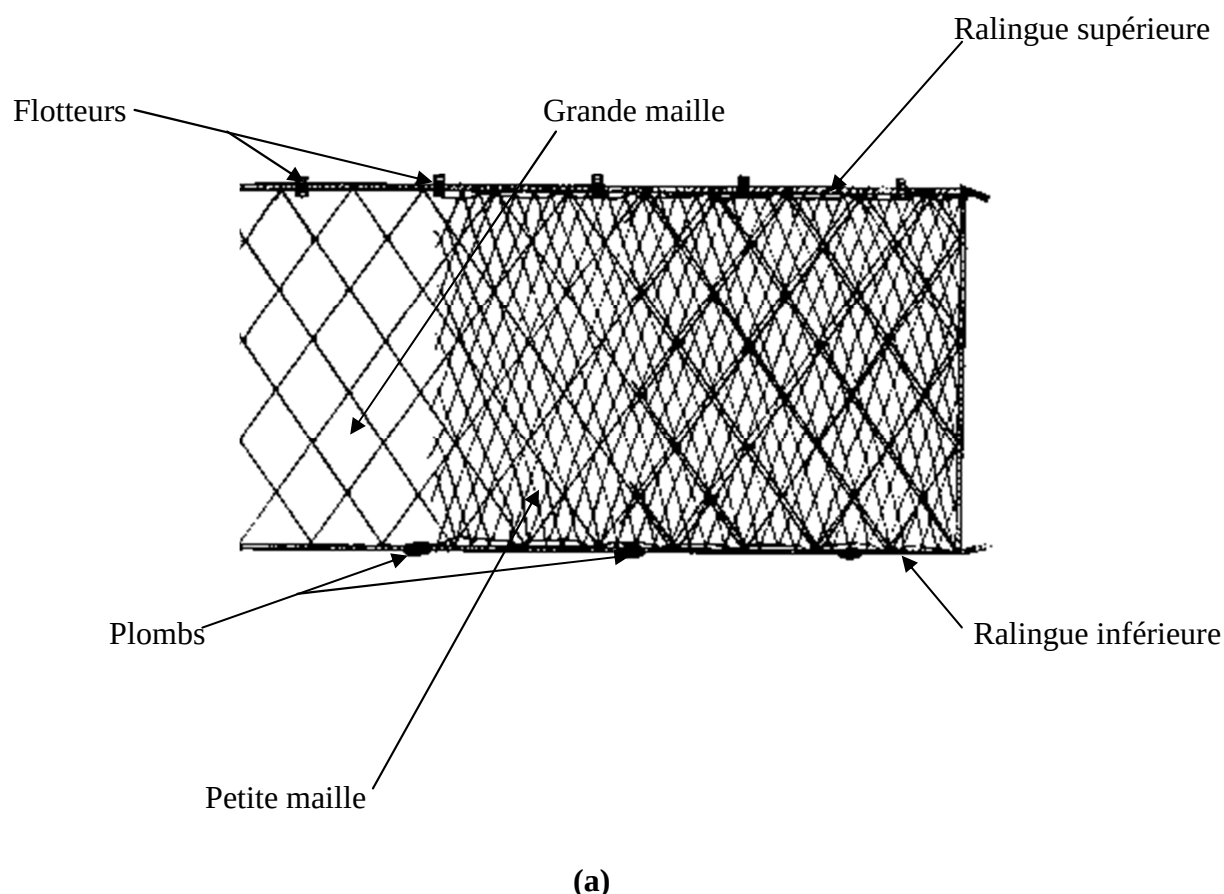


Figure 7 : (a) : Filet maillant (travail), (b) : Emmêlement des poissons dans le travail (Cornou *et al.*, 2014).

La longueur de notre filet est de 100 m. Le diamètre des petites mailles est de 50 mm, le diamètre des grandes mailles est de 270 mm et d'une couleur transparente.

La pose du filet se fait à l'aide d'une barque, au niveau de la digue près de la berge (figure 8). Il sera fixé des deux extrémités à l'aide de deux cordes attachées à des supports naturels (roches). Il se tiendra verticalement dans l'eau selon le plombage de la ralingue de fond et la flottabilité de la ralingue supérieure qui est assurée par les flotteurs. Le temps de pose est en moyenne de 24 heures.

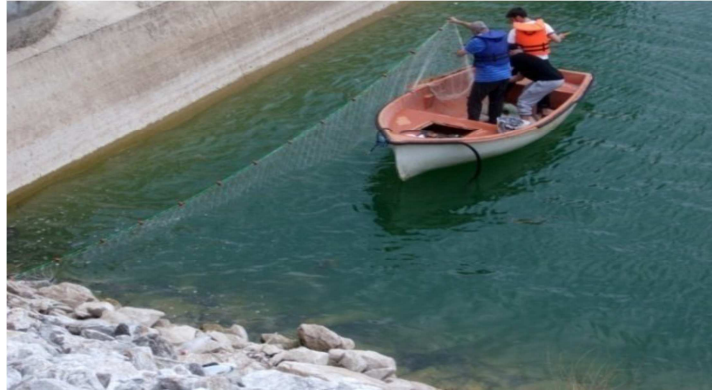


Figure 8 : Lieu de pose du filet (Originale, 2015).

Le lendemain, lors du retrait du filet de l'eau, les individus vont être démaillés. Le temps de démaillage est en fonction du nombre des poissons pêchés. Au laboratoire, les poissons sont mis individuellement dans des sachets en plastique, étiquetés et numérotés.

Tout comme la pêche électrique la pêche au filet maillant présente des avantages et des inconvénients.

➤ **Avantages**

Les principaux avantages de la pêche au filet sont :

- Choix de la taille de la maille du filet, permet de cibler la taille des poissons que l'on souhaite capturer ;
- Conditions opératoires standardisées et reproductibles offrant une grande cohérence des résultats.

➤ **Inconvénients**

Les principaux inconvénients de la pêche au filet sont :

- Le filet est hautement sélectif ;
- Nécessite une étude bathymétrique du lac pour son positionnement ;
- Mort des poissons prélevés.

3.3. Pêche à la ligne

La pêche à la ligne reste la pêche ancestrale par excellence. Cependant il ne suffit pas d'un simple asticot pendu à une canne en bois pour appâter du poisson. Pour effectuer une pêche, un matériel et des techniques à appliquer avec précision sont recommandés (Chavanne, 1990) (figure 9).

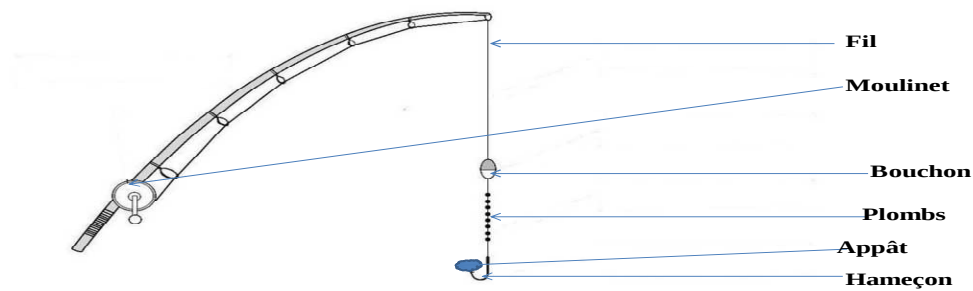


Figure 9 : Canne à pêche.

La pratique de la pêche, qu'elle soit en rivière, en étang ou en mer, nécessite quelques connaissances techniques, d'où l'équipement de base est nécessaire à savoir la canne à pêche, le fil de pêche, la bobine en nylon transparent, l'hameçon, les plombs, le flotteur, l'appât et la panier.

4. Méthode d'étude

Au total, 7 campagnes d'échantillonnage ont été réalisées, et les effectifs des poissons pêchés sont résumés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Effectifs des poissons pêchés dans le barrage de Taksebt.

Station	sortie	Effectifs pêchés		
		Barbeau	Carassin	Carpe
Près de la digue	14 - 06 - 2015	12	1	0
	15 - 06 - 2015	6	11	0
	16 - 06 - 2015	15	10	1
	17 - 06 - 2015	5	8	0
Berge de la base nautique	14 - 04 - 2015		19	1
	07 - 06 - 2015	1	0	0
En amont du barrage	01 - 04 - 2015	1	0	0
totale	7 sorties	40	49	2

49 individus de Carassin ont été capturés en 5 prélèvements durant la période allant d'avril à juin 2015. On a éliminé un individu, du fait de son état sanitaire.

L'étude a porté sur les 48 individus capturés qui sont examinés à l'état frais au laboratoire le jour même de la pêche. On a pesé, compté un caractère méristique, mesuré dix caractères (LT, LS, LF, T, PD, PP, PP1, PA, HC et HPC) et sexé les 18 individus pêchés en juin.

4.1. Matériel utilisé au laboratoire

- Une planchette à butée sur laquelle est fixée une règle graduée en centimètres. Sur cette planchette à butée, on place le poisson pour prendre ses mensurations (figure 10, a).
- Un pied à coulisse avec une précision de 1 mm (on l'utilise pour mesurer les petites mensurations (la tête...) (figure 10, b).
- Une balance électronique avec une précision de 0,1 g (on l'utilise pour peser les poissons) (figure 10, c).

- Une trousse à dissection.
- Une loupe binoculaire.

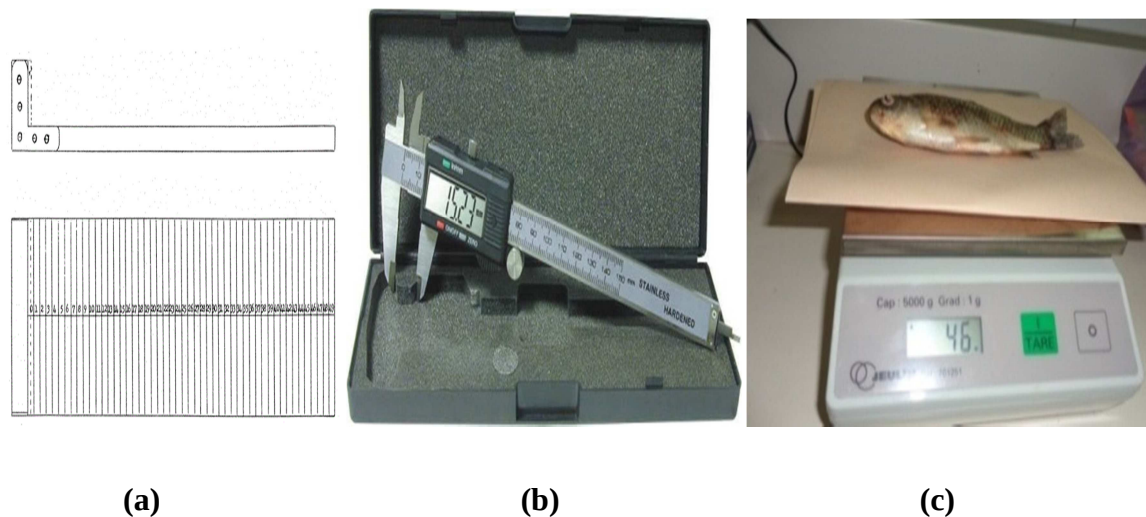


Figure 10 : Matériel utilisé : **(a)** : Planchette à butée, **(b)** : Pied à coulisse, **(c)** : Balance électronique (Originale, 2015).

Pour décrire un poisson, il faut se baser sur deux critères morphologiques (morphométriques) qui sont les caractères numériques (méristiques) et les caractères métriques qu'on relève sur chaque poisson.

4.2. Caractères méristiques

Les caractères numériques (méristiques), correspondent au dénombrement de diverses pièces anatomiques du poisson (écailles de la ligne latérale, les rayons des nageoires, ...) (Almaça, 1970).

Dans notre étude, on a énuméré le nombre d'écailles de la ligne latérale pour chaque individu (figure 11).

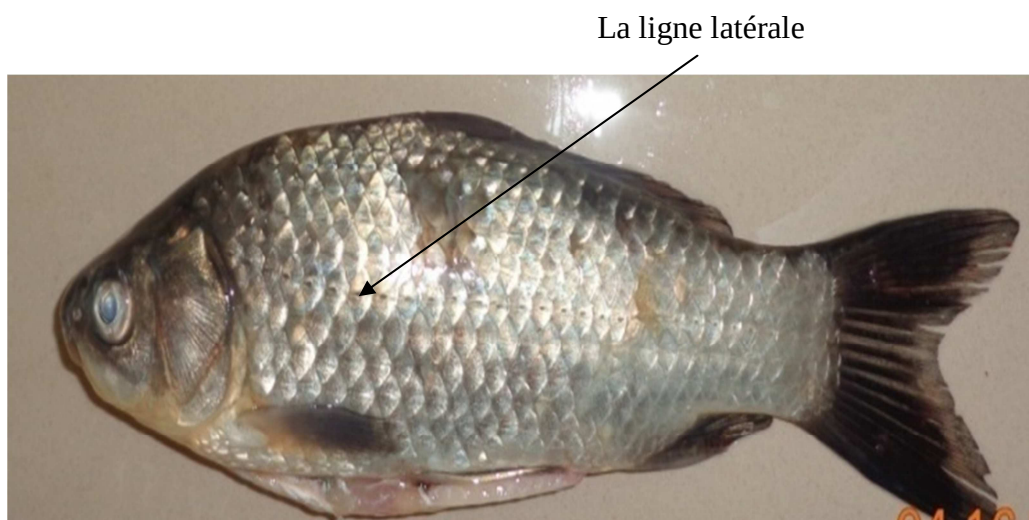


Figure 11 : La ligne latérale du *Carassius auratus* (Originale, 2015).

4.3. Etude de la morphométrie

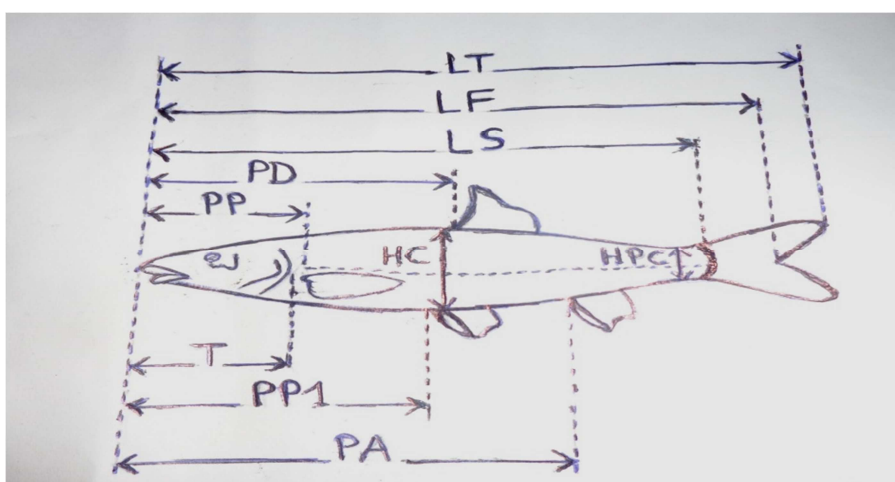
Lors de la croissance d'un organisme vivant, certaines de ses parties se développent plus rapidement ou plus lentement que d'autres et cela change les proportions générales. On appelle ce phénomène l'allométrie ou l'isométrie (Mayrat, 1970).

4.3.1. Caractères métriques relevés

Les individus pêchés sont examinés et mesurés à l'état frais. Pour chaque individu, dix mensurations ont été relevées (LT, LS, LF, T, PD, PP, PP1, PA, HC et HPC) (tableau 6, figure 12).

Tableau 6 : Différentes variables morphométriques.

Types de mensurations (Codifications)	Variables morphologiques
Longueur totale (LT)	la distance allant du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale.
Longueur à la fourche (LF)	distance du bout du museau au point de la fourche caudale.
Longueur standard (LS)	distance du bout du museau à la fin de la partie charnue du pédoncule caudal (point d'attache de la nageoire caudale).
Longueur de la tête (T)	distance de l'extrémité de la mâchoire supérieure à celle de l'appareil operculaire.
HC	Hauteur maximale du corps (distance verticale par rapport à l'axe du poisson entre les contours dorsal et ventral du corps, à l'origine de la dorsale)
HPC	Correspond à la hauteur ou à la largeur de la base de la nageoire caudale.
PD	de l'extrémité antérieure du museau à l'articulation du premier rayon de la nageoire dorsale.
PA	de l'extrémité antérieure du museau à l'articulation de la nageoire anale.
PP1	distance de l'extrémité antérieure du museau jusqu'à l'origine de la nageoire pelvienne.
PP	du bout du museau au point d'attache de la nageoire pectorale.

**Figure 12 :** Les différentes mensurations relevées sur les poissons (Originale, 2015).

4.3.2. Méthode de calcul

Le choix de la mensuration de LS comme longueur de référence, a l'avantage d'éviter les erreurs dues aux nageoires caudales abîmées accidentellement lors de la pêche et qui faussent la mesure de LT. Pour cette raison, on a mené notre étude sur l'analyse des allométries qui décrivent la croissance relative des caractères métriques par rapport à une grandeur de référence LS (Chaouachi et Ben Hassine, 1998).

La relation qui lie LS et ses autres parties du corps du poisson seront établies par régression linéaire après transformation logarithmique base de 10. Pour tracer les graphiques, on a fait recours aux logiciels excel et statistica.

La relation linéaire est : $Y = a X + b \rightarrow$ et par transformation logarithmique, on obtient la relation suivante : $\text{Log } Y = a \text{ Log } X + \text{Log } b$. Où :

X : LS et **Y** : LT, LF, T, PA, PD, PP, HC, HPC.

a : la constante d'équilibre (représente la pente de la droite figurative du phénomène en coordonnées logarithmiques). **b** : ordonnée à l'origine, qui représente la taille de la mesure Y.

Lorsque :

b = 1 $\rightarrow$ il y a isométrie donc, la dimension de la longueur de référence et de la mesure étudiée croît à la même vitesse.

b < 1 $\rightarrow$ il y a une allométrie minorante, c'est-à-dire que la longueur étudiée croît moins vite que la dimension de référence.

b > 1 $\rightarrow$ l'allométrie est majorante, donc la longueur étudiée du corps croît plus vite que la dimension de référence.

Le coefficient de corrélation r permet de définir le degré de liaison entre deux variables des différents rapports. Si :

r = + 1 (ou proche de 1) $\rightarrow$ il y'a une liaison significative parfaite entre deux variables X et Y, et que ces deux variables évoluent dans le même sens. Il y'a donc une isométrie de croissance.

r = - 1 $\rightarrow$ il y'a une liaison significative imparfaite entre deux variables X et Y (quand l'une augmente, l'autre diminue).

r = 0 $\rightarrow$ il y'a absence de liaison entre les deux variables.

4.4. Structure de la population

4.4.1. Sex-ratio

C'est le rapport entre le nombre d'individus appartenant au sexe mâle et au sexe femelle que compte une population. On a déterminé le taux de masculinité et le taux de féminité pour l'échantillon pêché en Avril. Après dissection, on détermine le sexe des individus en examinant les gonades (figure 13).

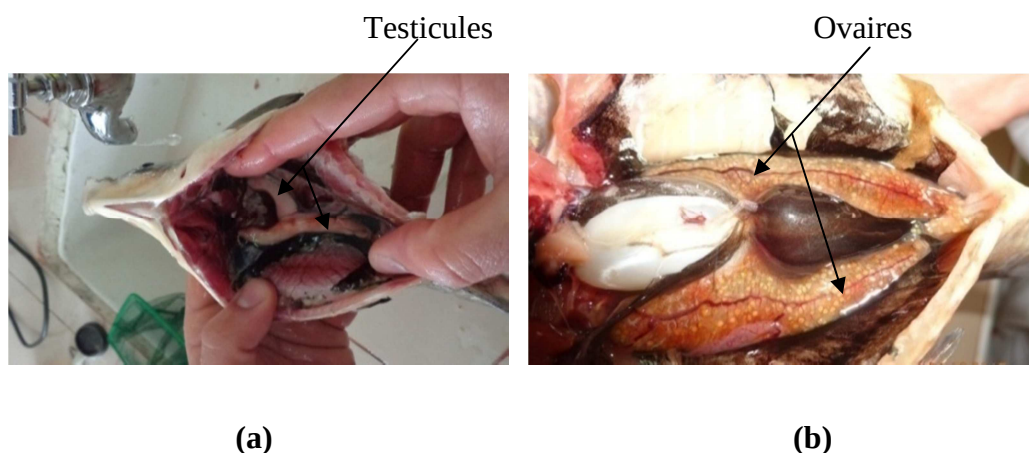


Figure 13 : (a) Individu mâle : testicules, **(b)** Individu femelle : ovaires (Originales, 2015).

Le mâle mature (figure 13 (a)), présente des testicules de couleur blanchâtre. Dès qu'on appuie sur les testicules, on voit apparaître de la laitance avec une couleur blanche.

Pour la femelle mature (figure 13 (b)), les ovaires sont grands, hypervascularisé et contient des œufs de couleur jaunâtre de grande taille.

➤ Le pourcentage des mâles ou taux de masculinité

Sex-ratio des mâles = $(\text{Nombre de mâles} / \text{nombre de femelles} + \text{nombre de mâles}).100$

➤ Le pourcentage des femelles ou taux de féminité

Sex-ratio des femelles = $(\text{Nombre de femelles} / \text{nombre de femelles} + \text{nombre de mâles}).100$

4.4.2. Détermination de l'âge

Pour la détermination de l'âge, on dispose de deux méthodes classiques, qui sont la scalimétrie et l'otolimétrie. Elles reposent sur la lecture des marques de croissance inscrites sur les pièces minéralisées de chaque individu. Suite aux difficultés d'interprétation des anneaux sur les otolithes, on a opté pour la scalimétrie.

4.4.2.1. Prélèvement et préparation des écailles

Selon Bagliniere et Le Louarn (1987), le prélèvement a été effectué dans des zones spécifiques. En général, la partie latéro-dorsale, entre la ligne latérale et la nageoire dorsale est l'emplacement le plus fréquemment retenu pour les cyprinidés.

Les écailles destinées à cette étude ont été prélevées au niveau de la partie latero-dorsale et la nageoire dorsale, en arrière de la tête (figure 14).

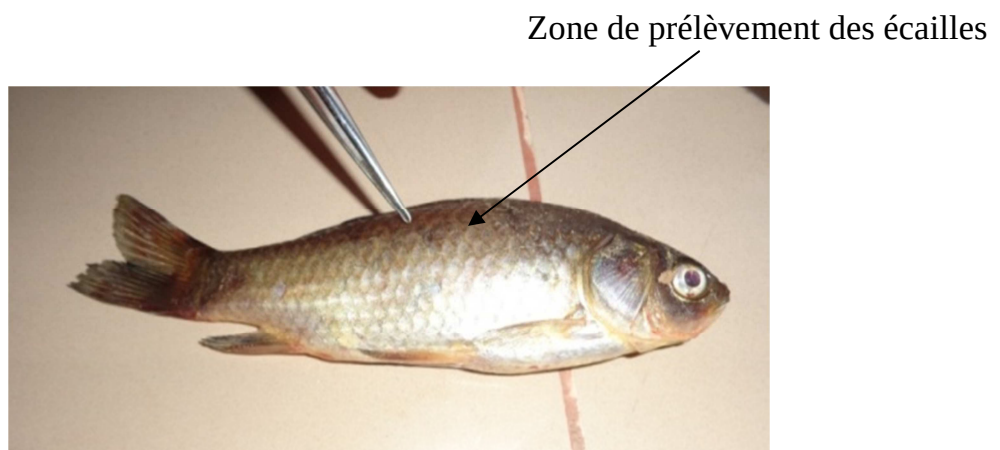


Figure 14 : Zone de prélèvement des écailles chez le Carassin (Originale, 2015).

Une dizaine d'écailles ont été prélevées, en les arrachant une à une avec une pince. Elles sont placées dans des sachets en plastiques étiquetés. Les écailles sont reprises pour être nettoyées en les plaçant dans un bain de potasse (KOH) à 5 % pendant 10 minutes pour les débarrasser de leur mucus (figure 15 (a)). Elles sont ensuite rincées à l'eau en les frottant entre le pouce et l'index, ensuite elles sont triées et placées à sec entre deux lames reliées à leurs bouts avec du scotch (figure 15 (b)). Pour chaque préparation, on a porté le numéro d'individu.



Figure 15 : (a) : Écailles prélevées placées dans le KOH, (b) : Emplacement des écailles entre deux lames (Originale, 2015).

4.4.2.2. Scalimétrie

La scalimétrie, est une technique d'observation des écailles. Elle est la méthode la plus fréquente pour l'estimation de l'âge d'un poisson en raison des facilités de prélèvement, de préparation et de lecture. Les écailles sont de type cycloïdes, elles montrent une ornementation superficielle de crêtes concentriques (circuli) formées par le scléroblaste au cours de la croissance de l'écaïlle (Bouhbouh, 2002) (figure 16).

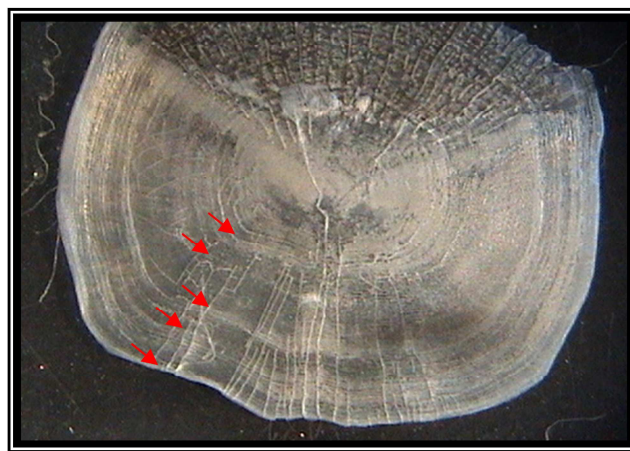


Figure 16 : Ecaïlle de poisson (Originale, 2015).

Lorsque la croissance est rapide, les circuli sont espacés et la zone correspondante est claire (la belle saison ; conditions favorables); par contre quand elle est lente (croissance d'hiver ; conditions défavorables), les circuli sont rapprochés et forment un anneau sombre. L'ensemble d'un anneau clair et d'un anneau sombre constitue une zone annuelle de croissance correspondant à une année entière de croissance (figure 16 représente l'âge 5 ans). Lorsque la croissance s'arrête, la reprise se marque par une ligne de discontinuité nette appelée annulus (Bouhbouh, 2002).

4.4.2.3. Lecture des écailles

Les écailles sont observées sous une loupe binoculaire. Pour se garder de toute subjectivité lors de la lecture, nous avons effectué au moins 6 lectures pour chaque écaille. De nombreuses écailles ont été exclues lors de la lecture telle que les écailles prélevées au niveau du pédoncule vue leur illisibilité car elles sont de petite taille, et les écailles de régénération ou en cours de remaniement (elles sont reconnues par leur nucléus non net). Cependant les grandes écailles prélevées au niveau de l'épaule sont plus lisibles, ce qui a permis de déterminer l'âge des poissons. L'âge estimé est celui qui présente une meilleure concordance entre toutes les écailles (Bouhbouh, 2002).

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 circoli périphériques chez les individus âgés. Il est donc indispensable d'examiner l'écaille dans son ensemble pour obtenir une meilleure interprétation (Bouhbouh, 2002).

4.4.3. Etude de la croissance

La croissance est l'un des processus majeurs de la biologie des poissons qui constitue un modèle structuré en longueur. Ce paramètre constitue une donnée indispensable pour une bonne compréhension de la biologie générale de la dynamique des populations (Belhoucine, 2012).

La détermination de l'âge exact d'un poisson est essentielle à la compréhension globale de la dynamique des populations. Pour identifier les constantes annuelles, il est nécessaire de comprendre les relations qui existent entre ces dernières et les cycles de croissance annuelle des poissons. L'analyse de ces structures permet de déterminer l'âge du poisson et de tracer l'histoire de sa croissance (Chilton et Beamish, 1982).

4.4.3.1. Modélisation de la croissance en longueur

De nombreux modèles mathématiques ont été développés pour comparer les courbes de croissance. Le plus employé chez les poissons est celui de Von Bertalanffy (Ricker, 1971). Il est fondé sur des principes bioénergétiques, avec l'hypothèse que le taux de croissance est égal à la différence entre le taux d'anabolisme et le taux de catabolisme dont l'équation est :

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

➤ **Equation de Von Bertalanffy**

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

Avec : L_t (cm) : longueur du poisson à l'instant t .

L_{∞} (cm) : longueur asymptotique (taille limite théorique ou longueur moyenne que le poisson atteindrait à un âge infini).

K : coefficient de croissance.

t_0 (ans) : âge théorique pour lequel la longueur du poisson est nulle.

➤ **Détermination des paramètres de croissance L_{∞} , K et t_0 selon la méthode de Ford - Walford**

Pour calculer les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy ; L_{∞} , k et t_0 nous avons utilisé la méthode de Ford - Walford :

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

Où : e^{-k} et $(1 - e^{-k}) L_{\infty}$ sont constant, l'équation précédente peut s'écrire sous forme :

$$Y = a X + b$$

Avec : $Y = L_{t+1}$ et $X = L_t$

$a = e^{-k} \rightarrow K = -\ln a$ et $b = (1 - e^{-k}) L_{\infty} \rightarrow L_{\infty} = b / (1 - e^{-k})$

Et : $t_0 = t + 1/k (\ln (L_{\infty} - L_t) / L_{\infty})$

4.4.3.2. Croissance en poids

Les pesées ont été réalisées à l'aide d'une balance avec une précision de 0.1 g et de portée maximale de 5 kg. Très souvent les biologistes établissent une relation entre le poids et la longueur corporelle (croissance pondérale).

La relation est une fonction puissance : $W = a L^b$

W : poids du poisson en gramme (g) et L : la longueur en centimètre (cm).

a : constante et b : coefficient d'isométrie.

Il existe une valeur de référence de $b = 3$ qui indique que le poisson a une croissance isométrique ou symétrique ; c'est-à-dire que le corps du poisson a une conformité symétrique. Le type de croissance est déterminé en fonction de b , où :

$b = 3 \rightarrow$ il y'a isométrie de croissance entre le poids et la longueur ; la densité spécifique de l'animal ne change pas (lorsque le poisson grandit de : 1 cm $\rightarrow$ il grossit de : 1 cm³).

Et si $b > 3$ ou $b < 3$: on dit que la croissance est allométrique ou asymétrique ; le poisson est respectivement plus lourd ou moins lourd ; si :

$b < 3 \rightarrow$ l'allométrie est minorante, le poisson grandit plus vite qu'il grossit ;

$b > 3 \rightarrow$ l'allométrie est majorante, le poisson grossit plus vite qu'il ne grandit.

➤ Modélisation de la croissance pondérale

A partir des relations : $W = a L t^b$ et $L t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$

On obtient : $W t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$

$W t$: poids à l'âge t ($W t$ en gramme et t en année).

$W_{\infty} = a L_{\infty}^b$ (W_{∞} : poids maximal moyen).

L_{∞} , K , t_0 sont les paramètres de croissance définis dans la relation de croissance en longueur.

Les paramètres a et b de la relation taille-poids se déterminent en transformant la relation :

$W = a L t^b$ sous sa forme linéaire $\ln W = \ln a + b \ln L t$.

Avec : b : pente de la droite de régression de $\ln W$ en fonction de $\ln L t$.

$\ln a$: ordonnée à l'origine de la fonction linéaire.

Chapitre III

Résultats et discussions

1. Inventaire des poissons du barrage de Taksebt

Afin d'inventorier l'ensemble des espèces de poissons, nous avons rassemblé l'ensemble des travaux réalisés au laboratoire des écosystèmes aquatiques continentaux dans le barrage de Taksebt (Ikni et Zemirli, 2002 ; Berkal et Zenboudji, 2007 ; Lamrani, 2010 ; Bouchichene, 2013 et Ganoun et Zerrouk, 2014). Nous avons aussi recueilli quelques informations auprès des pêcheurs.

Les espèces signalées sont portées dans le tableau 7 :

Tableau 7 : Les poissons observés dans le barrage.

Les espèces recensées	Nom commun	Statut
<i>Petromyzon marinus</i> (Linnaeus, 1758)	Lamproie	Autochtone
<i>Leuciscus rutilus</i> (Linnaeus, 1758).	Gardon	Introduite
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	-Variété communis : carpe commune -Variété specularis : carpe royale	Introduite Introduite
<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Carassin	Introduite
l'anguille <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Anguille	Autochtone
<i>Barbus setivimensis</i> (Valenciennes, 1842)	Barbeau	Autochtone
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1842),	Carpe argentée	Introduite
<i>Ctenopharynodon idella</i> (Valenciennes, 1842)	Carpe herbivore	Introduite

L'analyse du tableau 7, montre que sur 8 espèces recensées, 3 sont autochtones (lamproie, anguille, barbeau) et 5 sont introduites, il s'agit du gardon, du carassin, des carpes communes (variétés communis et specularis), la carpe argentée et la carpe herbivore).

On signale la présence des carassins, des barbeaux et des carpes dans l'Oued Sébaou (pont de Tamda) pêchées à l'aide d'une canne à pêche.

A l'aide d'une règle à butée, d'un pied à coulisse, d'une pince à dissection et d'une balance, on a analysé 48 individus de Carassin.

Les résultats sont portés en Annexe 1.

2. Caractère méristique

Le dénombrement des écailles de la ligne latérale sur l'ensemble des carassins sont notés dans le tableau 8. Le carassin du barrage de Taksebt, présente une ligne latérale qui comporte 28 à 32 écailles (annexe 1).

Tableau 8 : Nombre d'écailles de la ligne latérale du Carassin (N : effectif, m : moyenne, M : mode, S : écart-type).

Ligne latérale (LL)	N	Extrêmes	m	M	S
	48	28 - 32	29,79	30	1.3

Les caractères numériques (méristiques) fluctuants en fonction des conditions du milieu, sont souvent utilisés pour caractériser les populations inféodées à un milieu donné (Chaouachi et Ben Hassine, 1998). Ces caractéristiques, permettront aussi de caractériser le carassin du barrage de Taksebt.

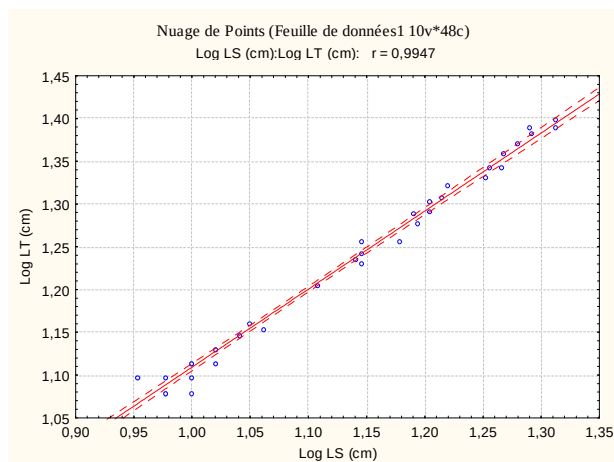
Sur les 48 poissons, nous remarquons que le nombre d'écailles de la ligne latérale présente une légère variation (entre 28 et 32 écailles), le mode est situé à 30 avec une moyenne 29,79 et un écart type de 1,3. Bruslé et Quignard en 2001, signalent que le nombre d'écailles de la ligne latérale est situé entre 27 et 31 écailles (en France).

3. Etude morphométrique

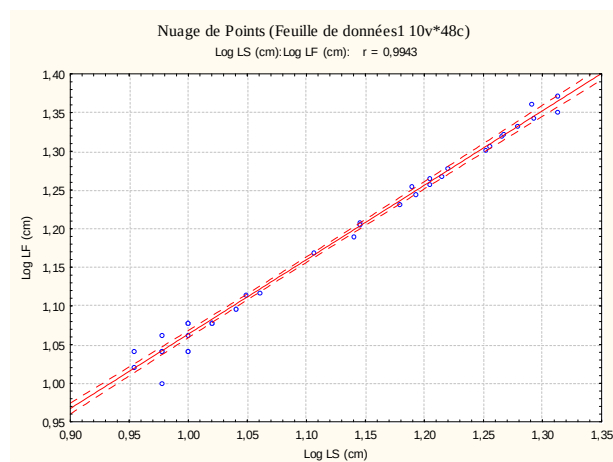
Les différentes parties du corps ne se développent pas nécessairement de la même vitesse au cours de la vie du poisson. Les rapports entre deux mensurations peuvent varier en fonction de la taille, du sexe, de l'âge des individus et de façon générale en fonction des facteurs environnementaux (température, niveau trophique) et l'état physiologique de l'espèce (Djemali, 2005).

Dans le but de décrire l'espèce étudiée, nous avons analysé des relations biométriques entre LS et : LT, LF, T, PD, PP, PP1, PA, HC et HPC chez les carassins. Sur la base des variables métriques relevées, l'étude de la corrélation entre diverses parties du corps, par le pointage des couples de valeurs données montre que le nuage de points s'ordonne selon des droites de régression linéaire. Nous avons tracé des droites de régression linéaire (figure 17) relative à chaque caractère étudié, ainsi nous avons établi des relations entre la croissance d'une longueur considérée par rapport à LS.

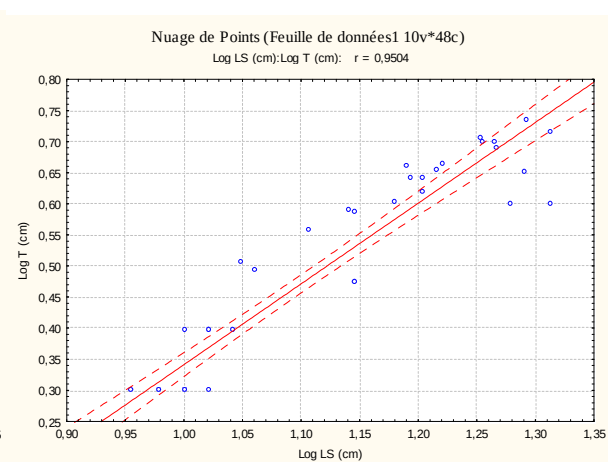
L'adéquation d'un modèle linéaire à ces relations avec un coefficient de corrélation $r > 0,95$ nous permet de conclure à l'isométrie de croissance entre la LS et LT, LF, T, PD, PP, PP1, PA, HC et HPC.



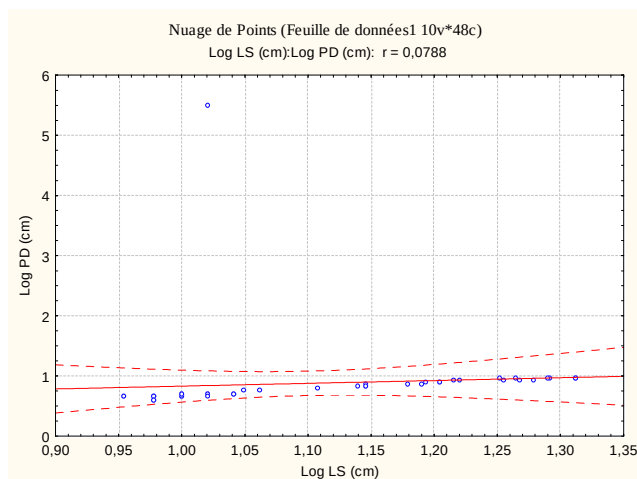
(a)



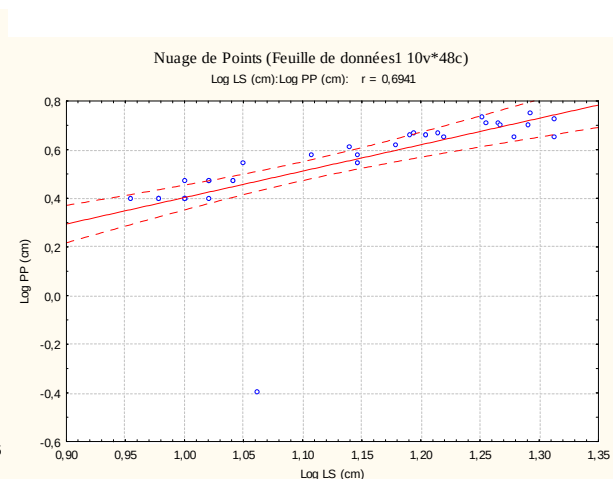
(b)



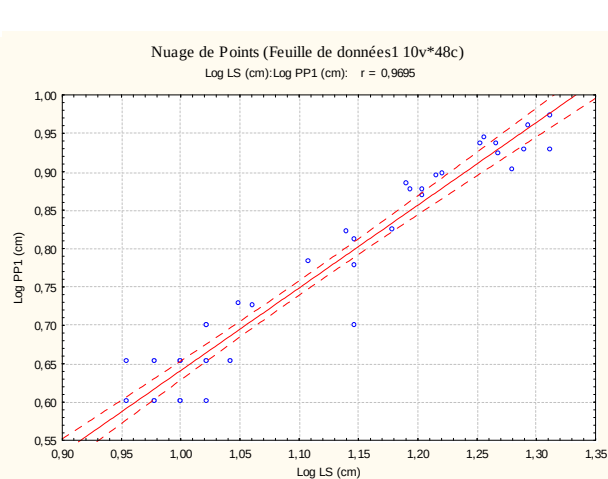
(c)



(d)



(e)



(f)

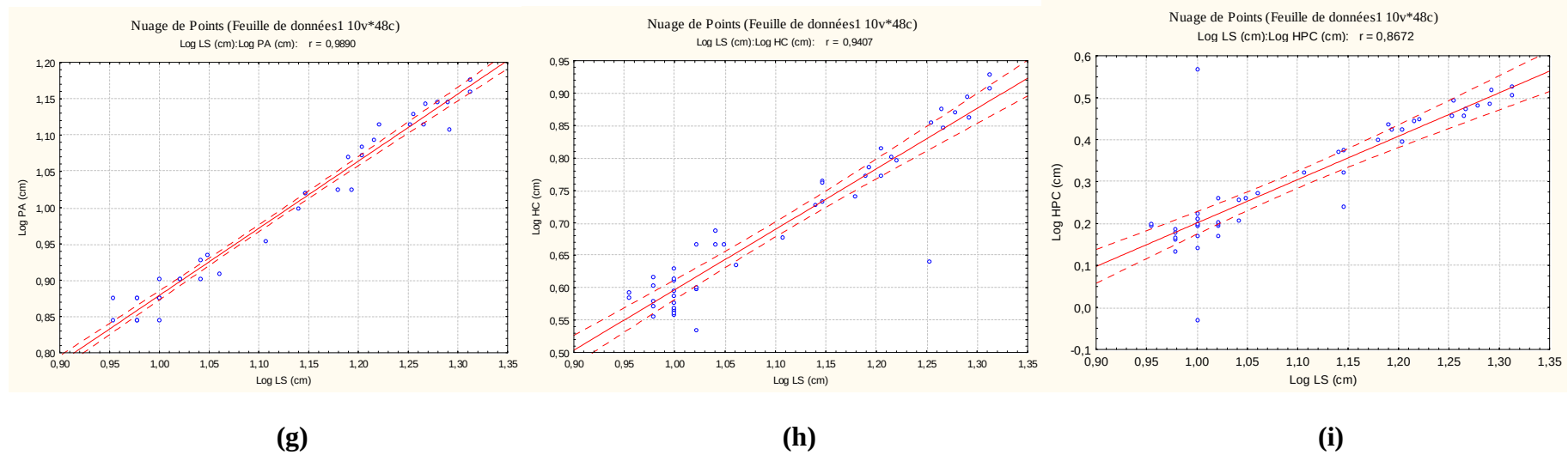


Figure 17 : Relations entre la longueur standard (LS) : et la longueur totale (LT) (graphique a), la longueur à la fourche (LF) (graphique b), la longueur de la tête (T) (graphique c), la distance pré dorsale (PD) (graphique d), la distance pré pectorale (PP) (graphique e), la distance pré pelvienne (PP1) (graphique f), la distance pré anal (PA) (graphique, g), la hauteur du corps (HC) (graphique h), et la hauteur du pédoncule caudal (HPC) (graphique i) ; chez *Carassius auratus* Linnaeus, 1758 du barrage de Taksebt, pêché en avril et juin 2015. Transformation logarithme base de 10.

L'analyse des graphiques de la figure 17 et des corrélations établies entre la longueur de référence (LS) et les différentes mensurations du corps, montre que :

Pour LT (figure 17, a), LF (figure 17, b), PP1 (figure 17, f) et PA (figure 17, g) ; le nuage de points s'ordonne selon des droites exprimées par des coefficients de corrélation très proches de 1 (entre 0,97 et 0,99), la liaison est significativement parfaite. Cela nous permet de conclure à l'isométrie de croissance entre LS et LT, LF, PP1 et PA.

Pour T (figure 17, c) et HC (figure 17, h), le nuage de points est légèrement dispersé, est régi par des coefficients de corrélation voisins de 1 (entre 0,94 et 0,95), les corrélations sont toujours significativement parfaites. Il existe une bonne relation de liaison entre la croissance des parties (T, HC) du corps des poissons et celle de la taille de référence (LS).

Pour PP (figure 17, e) et HPC (figure 17, i), le coefficient de corrélation est compris entre 0,69 et 0,87, et cela indique qu'il y a une liaison assez bonne entre PP, HPC et LS.

Le coefficient reliant LS et PD (figure 17, d) avec un $r = 0,08$, cela montre qu'il y a absence de liaison entre ces deux caractères, autrement dit, on a une indépendance entre ces deux mensurations.

Les résultats de l'allométrie des différents caractères métriques du Carassin sont portés dans le tableau 9.

Tableau 9 : Relations allométriques entre la longueur standard (LS) : et la longueur totale (LT), la longueur à la fourche (LF), la longueur de la tête (T), la distance pré dorsale (PD), la distance pré pectorale (PP), la distance pré pelvienne (PP1), la distance pré anal (PA), la hauteur du corps (HC), et la hauteur du pédoncule caudal (HPC). N : effectif, r : coefficient de corrélation linéaire, a : la pente de la droite figurative, b : coefficient d'allométrie.

Caractère	Equation d'allométrie $\text{Log Y} = a \text{ Log X} + \text{Log b}$	– X	Extrêmes de X (cm)	– Y	Extrêmes de Y (cm)	N	r	a	b	allométrie
LT / LS	$\text{Log LT} = 0,913 \text{ Log LS} + 0,196$	13,01	9 – 20,5	16,31	12 – 25	48	0,99	0,913	0,169	Minorante
LF / LS	$\text{Log LF} = 0,964 \text{ Log LS} + 0,1$	13,01	9 – 20,5	14,9	10 – 23,5	48	0,99	0,964	0,1	Minorante
T / LS	$\text{Log T} = 1,299 \text{ Log LS} - 0,958$	13,01	9 – 20,5	3,15	2 – 5,45	48	0,95	1,299	– 0,958	Minorante
PD / LS	$\text{Log PD} = 0,465 \text{ Log LS} + 0,465$	13,01	9 – 20,5	6,25	4 – 9,56	48	0,08	0,465	0,465	Minorante
PP / LS	$\text{Log PP} = 1,086 \text{ Log LS} - 0,683$	13,01	9 – 20,5	3,52	2,5 – 5,63	48	0,69	1,086	– 0,683	Minorante
PP1 / LS	$\text{Log PP1} = 1,077 \text{ Log LS} - 0,436$	13,01	9 – 20,5	5,87	4 – 9,42	48	0,97	1,077	– 0,436	Minorante
PA / LS	$\text{Log PA} = 0,925 \text{ Log LS} - 0,046$	13,01	9 – 20,5	9,64	7 - 15	48	0,99	0,925	– 0,046	Minorante
HC / LS	$\text{Log HC} = 0,933 \text{ Log LS} - 0,336$	13,01	9 – 20,5	5,06	3,43 – 8,48	48	0,94	0,933	– 0,336	Minorante
HPC / LS	$\text{Log HPC} = 1,035 \text{ Log LS} - 0,833$	13,01	9 – 20,5	2,12	0,93 – 3,7	48	0,87	1,035	– 0,833	Minorante

L'analyse du coefficient d'allométrie (tableau 9) entre les différentes mensurations (LT, LF, T, PD, PP, PP1, PA, HC et HPC) et la longueur standard (LS) de référence, montre que la croissance de ces différentes parties du corps suivent une allométrie minorante ($b < 1$), elles croissent donc moins vite que LS.

La comparaison de nos résultats avec ceux obtenus par Chaouachi et Ben Hassine (1998) sur le Barbeau de la lagune d'Ichkeul (Tunisie), nous permet de déduire une isométrie de croissance de certaines parties du corps, alors que nos résultats sur le carassin relève des croissances allométriques minorantes. Ceci révèle une différence de forme de ces deux poissons ; pendant que le barbeau a un corps élancé, le carassin présente un corps plutôt trapu.

4. Structure de la population

4.1. Sex-ratio

La dissection des poissons pêchés en Avril nous a permis de déterminer le sexe des individus, et sont notés dans Le tableau 10.

Tableau 10 : Structure d'âge et sexe des carassins pêchés en avril 2015.

Individus	Longueur totale (LT) (cm)	Poids (W) (g)	Age (année)	Sexe
1	14,2	46	3	indéterminé
2	14,5	51		mâle
3	16	69		mâle
4	17	95		femelle
5	17,2	94		mâle
6	18	109	4	mâle
7	18,9	144		mâle
8	19,4	120		mâle
9	19,5	137		mâle
10	20,1	160		mâle
11	20,3	159		mâle
12	21	164		mâle
13	21,5	198		femelle
14	22	192		mâle
15	22	228		femelle
16	22,8	196		mâle
17	24,1	256		mâle
18	25	331	5	mâle

L'analyse du tableau 10, montre que le sexe ratio a comme support un ensemble de 18 individus dont 14 mâles, 3 femelles et un individu indéterminé. La taille des poissons est comprise entre 12 et 25 cm. La taille maximale enregistrée chez les femelles est de 22 cm à l'âge de 4 ans et 25 cm à l'âge de 5 ans pour les mâles.

Les valeurs du sex-ratio sont :

Sex-ratio des mâles = 82,35 %.

Sex-ratio des femelles = 17,65 %.

Le sex-ratio est un indice numérique de répartition des sexes. Le sex-ratio de la population du carassin est nettement à la faveur des mâles avec 82,35%, tandis que les femelles représentent que 17,65 %.

Cette dominance numérique des mâles peut être attribuée à la saison de reproduction. En effet, nos prélèvements coïncident avec la période de reproduction du carassin. Les femelles ont probablement rejoint les frayères.

4.2. Structure d'âge

La scalimétrie réalisée sur les 48 individus nous a permis l'identification de 4 classes d'âge allant de 2 à 5 ans (Annexe 1).

La distribution effectif-âge (figure 18) montre que la classe d'âge de 3 ans est la mieux représentée avec 25 individus.

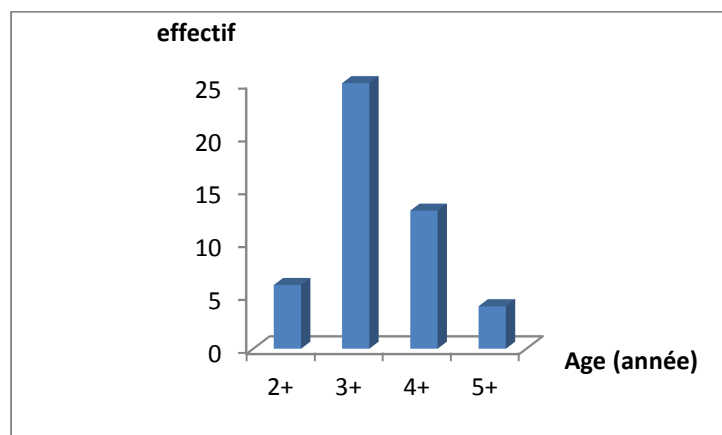


Figure 18 : Structure d'âge du carassin.

L'âge 3 ans constitue (52 %) de l'effectif total (plus de la moitié de la population). Les âges 2, 4 et 5 ans sont représentés, respectivement par 6, 13 et 4 individus. Les individus de 3 ans sont les plus abondants et cela peut être dû à la sélectivité des méthodes d'échantillonnage.

Pour estimer les individus d'âge 1 ans et d'âge supérieur à 5 ans, on doit utiliser la pêche électrique et il serait nécessaire d'utiliser plusieurs filets à différentes tailles de mailles.

Les tailles des carassins sont comprises entre 12 cm et 25 cm. L'analyse des données montre une variabilité au sein d'une même classe d'âge :

- classe d'âge 2 ans : tailles relevées sont comprises entre 12 et 13 cm avec des poids allant de 22 g à 34 g.
- classe d'âge de 3 ans : tailles relevées sont comprises entre 12 et 17.5 cm avec des poids allant de 28 g à 95 g.
- classe d'âge de 4 ans : tailles relevées varient entre 18 et 24,1 cm avec des poids allant de 109 g à 256 g.
- classe d'âge de 5 ans : tailles relevées varient entre 23,5 et 25 cm avec des poids allant de 225 g à 331 g.

Cette hétérogénéité des rythmes de croissance (taille et poids) ne peut pas être attribuée aux conditions écologiques, puisque tous les individus sont exposés aux mêmes influences du milieu. Cette différence est peut être due aux erreurs de lecture des stries de croissance : confusion entre anneaux d'hiver et anneau de ponte, comptage des faux anneaux ou aux facteurs sociaux tels que les compétitions intra spécifiques, les potentialités génétiques.

4.3. Etude de la croissance

La connaissance de la taille, du poids et de l'âge du poisson est indispensable à toute étude de croissance.

4.3.1. Croissance en longueur

Afin de pouvoir représenter la courbe de croissance en longueur du carassin, nous avons déterminé les tailles moyennes par classe d'âge. L'intervalle du temps entre les groupes d'âge est d'une année (tableau 11).

Tableau 11 : Longueurs totales moyennes (L_t) au temps t et $t+1$.

Age (année)	L_t (cm)	L_{t+1} (cm)
2	12.42	13.74
3	13.74	20.58
4	20.58	24.38
5	24.38	/

Sur la base du tableau 11, on trace le graphe qui représente L_{t+1} en fonction de L_t (figure 19). L'équation de la droite d'ajustement linéaire est de : $Y = 1,06 X + 3,08$ avec un coefficient de corrélation est de $r = 0,86$.

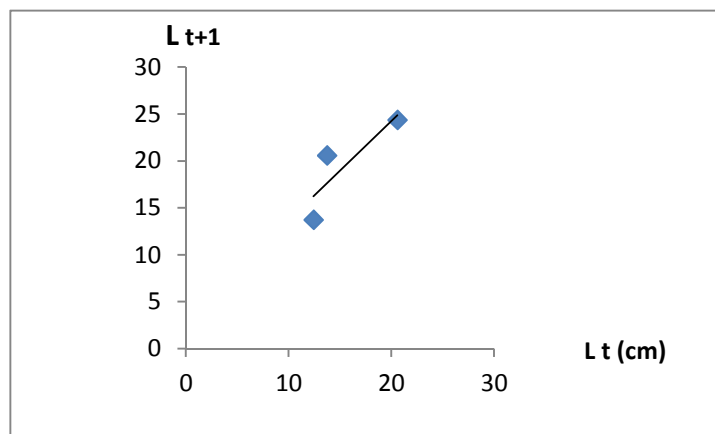


Figure 19 : Ajustement linéaire de la longueur totale à l'âge $t+1$ en fonction de la longueur totale à l'âge t .

La courbe de croissance (figure 19) a été ajustée aux valeurs observées chez 48 sujets dans les intervalles de tailles de 12 à 25 cm et des intervalles d'âge de 2 à 5 ans.

➤ Paramètres de croissance

L'équation de Von Bertalanffy est :

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}] \rightarrow L_t = 21.29 [1 - e^{-0.71(t-0.5)}].$$

Selon Ford - Walford :

$$L_{t+1} = e^{-k} L_t + (1 - e^{-k}) L_{\infty} \rightarrow L_{t+1} = 0.49 L_t + 10.86.$$

Les paramètres de croissance L_{∞} , k et t_0 de l'équation de Von Bertalanffy calculés par la méthode de Ford - Walford sont portés dans le tableau 12.

Tableau 12 : Paramètres de la croissance linéaire de Von Bertalanffy calculé par la méthode de Ford -Walford.

Nombre d'individus	a	b	k	L_{∞}	r	t_0
48	0,49	10,86	0,71	21,29	0,86	0,5

La taille asymptotique calculée de *Carassius auratus* du barrage de Taksebt est de 21,29 cm, elle représente la longueur qui serait atteinte par le poisson à l'âge théorique infini. L_{∞} ne doit pas être confondue systématiquement à la taille maximale atteinte réellement par le poisson. Elle est nettement inférieure à celle calculée (30,60 cm) de *Barbus setivimensis* du barrage de Taksebt (Berkal et Zenboudji, 2007). Elle est aussi inférieure à celle obtenue pour la même espèce (30,54 cm) du barrage d'Aïn Zada (Zouakh *et al.*, 2007).

A partir des LT mesurés, on trace une courbe de croissance en fonction de l'âge t (figure 20).

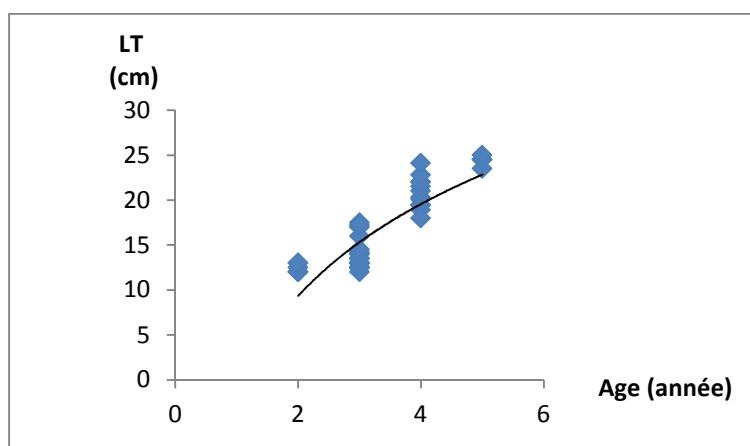


Figure 20 : Croissance en longueur.

La figure 20 représente la courbe de croissance en longueur en fonction des classes d'âge (2 à 5 ans). Deux remarques s'imposent :

- Les paramètres L_{∞} , k , t_0 ne sont que des valeurs purement mathématiques, dont la réalité biologique n'est pas systématique.
- L'ajustement de ce modèle aux données observées n'a de valeur que dans l'intervalle d'étude.

4.3.2. Croissance en poids

Afin de déterminer le poids correspondant à toutes les longueurs mesurées, la relation a été déterminée pour l'ensemble des individus.

Le poids (W) minimal de notre échantillon est de 22 g pour une taille totale minimale (LT) de 12 cm. Le poids (W) maximal enregistré est de 331 g pour une taille totale maximale de 25 cm chez les 48 individus.

➤ Détermination des paramètres a et b

Les poids moyens (W) calculés par classe d'âge ainsi que les longueurs moyennes correspondantes sont portés sur le tableau 13.

Tableau 13 : Poids moyens et longueur moyenne par classe d'âge.

Age (année)	Poids moyens (W) (g)	Longueurs moyennes (L t) (cm)
2	30	12,42
3	45,44	13,74
4	166,54	20,58
5	268	24,38

Les paramètres a et b se déterminent facilement en écrivant la relation : $W = a L t^b$ sous sa forme linéaire $\ln W = \ln a + b \ln L t$.

b : représente la pente de la droite de régression de $\ln W$ en fonction de $\ln L t$.

Les données de la relation poids - longueur totale (W - L t) sont portées dans le tableau 14 après transformation logarithmique.

Tableau 14 : Relation poids-longueur par classe d'âge.

Age (année)	Ln L t	Ln W
2	2,52	3,4
3	2,62	3,82
4	3,02	5,12
5	3,19	5,59

A partir du tableau 14, on présentera la relation taille - poids (figure 21), où le poids est en fonction de la longueur totale.

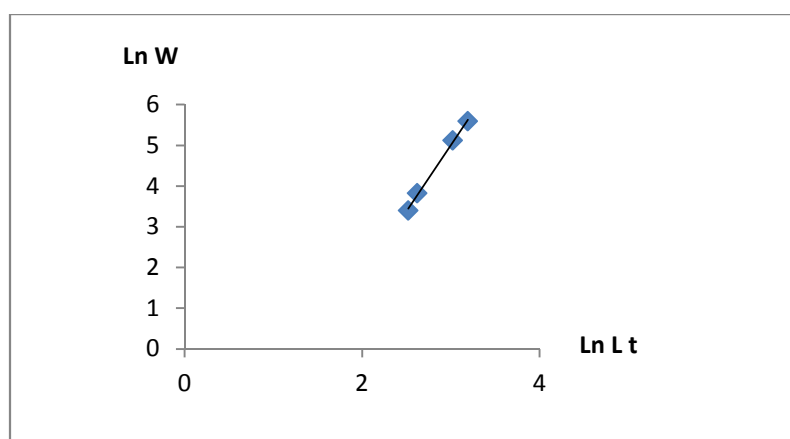


Figure 21 : Ajustement linéaire de Ln W en fonction de Ln L t.

L'équation de la droite de l'ajustement s'écrit comme suite (figure 21) :

$$W_{\infty} = a L_{\infty}^b \rightarrow \text{Ln } W = \text{Ln } a + b \text{ Ln } L t \rightarrow \text{Ln } W = 3,25 \text{ Ln } L t - 4,75$$

$$\text{Avec : } R^2 = 0,997 \rightarrow r = 0,99$$

Les paramètres de l'équation poids -longueur sont :

$$a = 0,00865 \text{ (Ln } a = -4,75 \rightarrow e^{\text{Ln } a} = a \rightarrow a = e^{-4,75} \rightarrow a = 8,65 \times 10^{-3} \rightarrow a = 0,00865).$$

$$b = 3,25.$$

$$W_{\infty} = 0,00865 L_{\infty}^{3,25} \rightarrow W_{\infty} = 0,00865 \times 21,29^{3,25} \rightarrow W_{\infty} = 179,3 \text{ g.}$$

Le coefficient d'isométrie calculé pour les couples poids - longueur chez les 48 sujets de Carassin est de 3,25. Il traduit une allométrie majorante (b légèrement supérieur à 3 $\rightarrow b = 3,25$). C'est-à-dire que la forme et la densité du corps du Carassin grossit un peu plus vite qu'il ne grandit. Le coefficient de corrélation est : $r = 0,99$.

En raison du manque de travaux qui traitent notre modèle biologique, nous comparons nos résultats à ceux de *Barbus setivimensis* réalisés par Berkali et Zenboudji (2007) dans le même milieu. Cette comparaison nous révèle que le *Barbus setivimensis* suit une croissance allométrique minorante ($b = 2,79$). En effet, le Barbeau est un poisson très élancé.

Les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy pour la croissance pondérale, calculés par la méthode Ford – Walford, sont portés dans le tableau 15 ; cela permettra de donner à l'espèce l'équation de croissance pondérale.

Tableau 15 : paramètres de la croissance pondérale selon Von Bertalanffy calculés par la méthode de Ford-Walford.

Nombre d'individus	W_{∞}	k	t_0	b	r
48	179,3	0,71	0,5	3,25	0,99

Donc : $W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b \rightarrow W_t = 179,3 [1 - e^{-0,71(t-0,5)}]^{3,25}$

Le poids asymptotique calculé est de 179,3 g pour la population du Carassin du barrage de Taksebt, pour un coefficient de corrélation de 0,99. Et si on compare notre résultat à celui obtenu par Berkali et Zenboudji en 2007, on remarque que le barbeau *Barbus setivimensis* du barrage de Taksebt a un poids asymptotique de 240,55 g, où leurs âges sont compris entre 2 à 5 ans.

La figure 22, représente les résultats des relations établies pour W en fonction de LT de l'ensemble des individus du Carassin.

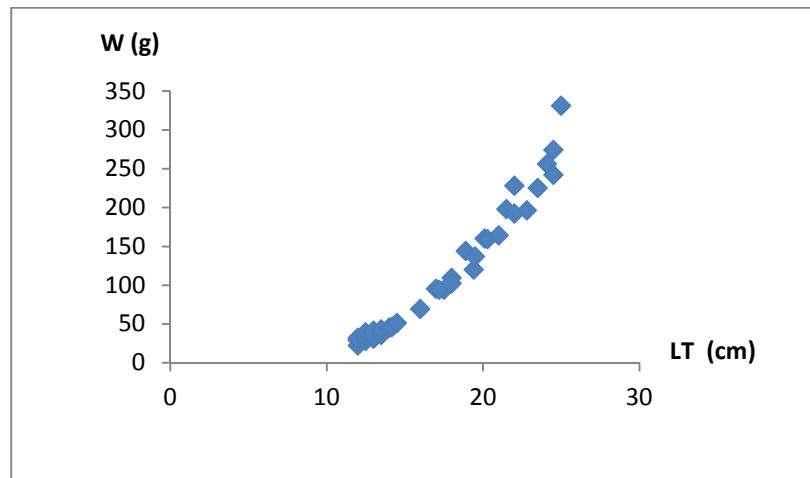


Figure 22 : Relation : longueur totale (LT) - poids (W).

L'analyse de la figure 22, représentant la relation liant le W à LT, nous montre que la corrélation est significative quelle que soit la taille du poisson. Le nuage de points n'est pas dispersé et régie par un même coefficient de corrélation proche de 1 (0,98). Donc il existe une bonne corrélation liant le poids à la taille des poissons.

La courbe 23, représente les valeurs pondérales en fonction de l'âge.

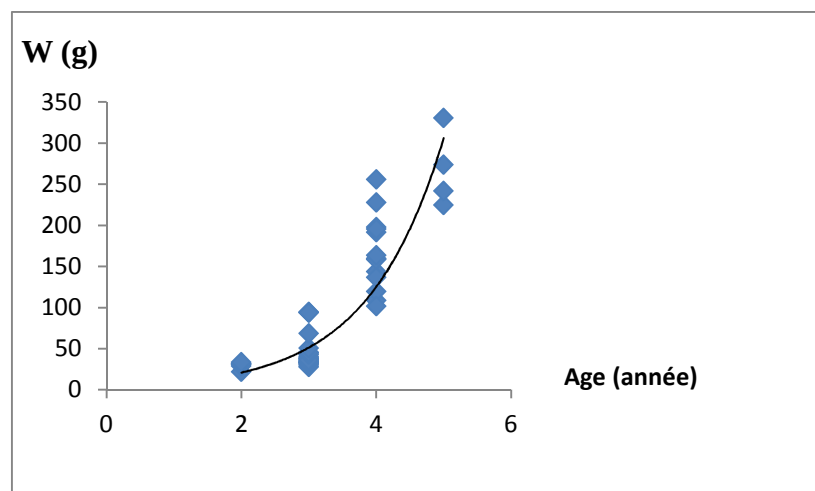


Figure 23 : Courbe de croissance pondérale dans l'intervalle d'âge (2 – 5 ans).

La figure 23 nous montre que la croissance en poids chez le carassin du barrage de Taksebt est plus rapide pendant les premières années de sa vie, nous notons des variabilités de la croissance chez les individus de même âge. Ils présentent des écarts de croissance au sein d'une même classe d'âge, cela est probablement dû aux facteurs sociaux (compétitions intra spécifiques) et à l'état physiologique des individus.

Conclusion

Conclusion

La synthèse bibliographique des travaux effectués jusqu'à présent sur l'ichtyofaune continentale algérienne, nous a permis d'établir une liste de 82 espèces de poissons réparties en 27 familles. La famille des Cyprinidés dominant avec 27 espèces (32,92 %), suivis par la famille des Cichlidés avec 9 espèces (10,97 %), la famille des Mugilidés avec 5 espèces (6,1 %), la famille des Cyprinodontidae avec 4 espèces (4,87 %), les familles des Salmonidae, des Pœciliidae et des Gobiidae sont représentés par 3 espèces (3,66 % pour chaque une de ces famille). Pour le reste des familles, elles ne sont représentées que par une ou deux espèces. Sur les 82 espèces recensées, 41 sont autochtones (anguille, barbeau, ...), 25 sont introduites (carpes, carassin, ...), 6 endémiques (*Barbus deserti*, *Barbus biscariensis*...) et les 10 restantes sont non identifiées.

L'inventaire et la synthèse bibliographique de l'ensemble des travaux sur le barrage de Taksebt réalisés au laboratoire des écosystèmes aquatiques continentaux, nous ont permis d'établir une liste de 8 espèces, 3 sont autochtones (lamproie, anguille, barbeau) et 5 sont introduites, il s'agit du gardon, du carassin, des carpes communes (variétés communis et specularis), la carpe argentée et la carpe herbivore.

Notre étude a porté sur le carassin *Carassius auratus* afin d'identifier et de caractériser la population du carassin (poisson très peu connu) du barrage de Taksebt. Pour ce faire, des variables morphométriques et méristiques ont été analysées.

La variable méristique étudiée a révélé que le nombre d'écaillés de la ligne latérale du carassin est d'une moyenne de 30 écaillés.

L'étude biométrique nous a permis, à l'aide des analyses de la croissance relative de déduire la nature de la croissance (isométrique, minorante, majorante).

Quant à l'étude de la croissance du carassin, la détermination de l'âge par scalimétrie a permis de révéler quatre classes d'âge allant de 2 à 5 ans.

La taille asymptotique L_{∞} est estimée à 21,29 cm et le poids asymptotique W_{∞} est de 179,3g, avec un coefficient d'isométrie de 3,25 qui traduit une allométrie majorante. En grandissant, les carassins du barrage gardent les mêmes proportions relatives ou sont légèrement plus trapus.

Afin de compléter l'inventaire de l'ichtyofaune du barrage de Taksebt et pour une meilleure approche de la biologie et de l'écologie de l'espèce, un échantillonnage plus étalé dans le temps et dans l'espace serait souhaitable. Il est donc impératif d'actualiser la liste des espèces de poissons du barrage, de définir les associations rencontrées et de quantifier les

impacts des perturbations humaines pour la restauration et la gestion durable et rationnelle de ces milieux fragiles.

Notre ichtyofaune est fortement menacée par les conditions climatiques difficiles d'une part, et à l'état des eaux continentales qui sont soumises à d'importantes perturbations anthropiques (fragmentation des milieux et l'isolement des populations, ...) d'autre part. Les modifications profondes des communautés de poissons se traduisent par une perte de diversité et/ou des déséquilibres démographiques.

La conservation de la biodiversité aquatique nécessite des mesures d'urgence un peu partout dans le monde.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Abdesselam M., 1987.** Contribution à l'étude de l'aquifère karstique du Djurdjura occidental (Algérie). Mémoire D E A National d'hydrologie " science de l'eau et aménagement". Faculté des sciences de Franche compté. P : 84.
- Almaça C., 1970.** Etude sur les barbeaux Nord Africains. Bull, Mus, His, Nat. Paris, série 2. 42 (5) : 853 - 856.
- Anonyme., 2014.** Conseil québécois des espèces exotiques envahissantes et leurs vecteurs - vecteurs (CQEEE). cqeee.org.
- Arrignon J., 1998.** Aménagement piscicole des eaux douces. Edition : Tec & Doc. P: 565.
- Azeroual A., Crivelli A J., Yahyaoui A., Dakki M., 2000.** L'ichtyofaune des eaux continentales du Maroc. Cybium, 24 (3), suppl : 17-22.
- Bacha M., Amara R., 2007.** Les poissons des eaux continentales d'Algérie - Étude de l'ichtyofaune de la Soummam. Cybium, 31 (3) : 351-358.
- Bagliniere J-H., Le Louarn H., 1987.** Caractéristiques scalimétriques des principales espèces de poissons d'eau douce en France. Bull, Fr, Pêche, Piscic. 306 : 1-39.
- Belhoucine F., 2012.** Etude de la biologie de la croissance et de reproduction d'un poisson téléostéen le merlu (*Merluccius merluccius* Linnaeus, 1758) et son utilisation comme indicateur biologique de la pollution par les métaux lourds (Zinc, Plomb et Cadmium) dans la baie d'Oran (Algérie). Thèse de Doctorat Es. Université d'Oran. P : 275.
- Berkal M., Zenboudji S., 2007.** Contribution à la connaissance du Barbeau Barbus setivimensis (Cuvier Valenciennes, 1842) (Poisson Cyprinidé) en Kabylie : biométrie et structure d'une population de l'Oued Aïssi. Mémoire d'ingénieur Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. P : 106.
- Berrebi P., 1981.** Contribution à l'étude du sous genre Labeobarbus (genre *Barbus*, poisson Cyprinidae) au Maroc Bulletin de l'institut de science, Rabat, 5. P : 59 - 72.

Blanco J L., Hrbek T., Doadrio I., 2006. A new species of the genus *Aphanius* (Nardo, 1832) (Actinopterygii, Cyprinodontidae) from Algeria. *Zootaxa*, 1158 : 39-53.

Bouchichene M., 2013. Croissance et biométrie du barbeau (*Barbus setivimensis* Valenciennes, 1842) dans le barrage de Taksebt (Tizi Ouzou). Mémoire de Master. Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. P : 59.

Bouammar B., 2010. Le développement agricole dans les régions sahariennes - Etude de cas de la région de Ouargla et de la région de Biskra (2006 - 2008). Thèse de doctorat. Université Kasdi Merbah Ouargla. P : 296.

Boubkeur O., Mokades M., 2001. Eau, sol et végétation dans le sous bassin versant de l'Oued Aïssi (Tizi Ouzou), contraintes et recommandation. Mémoire d'ingénieur Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. P : 139.

Bouhbouh S., 2002. Bio-écologie de *Barbus callensis* (Valencienne, 1842) et *Barbus fritschi* (Günther, 1874) au niveau du reservoir Allal El Fassi (Maroc). Thèse de doctorat. Université Sidi Mohamed Ben Abdallah. P : 167.

Boumezbeur A., 2004. Atlas des zones humides d'importances internationales n° 4. Direction Générale des Forêts Chemin Doudou Mokhtar, Ben Aknoun, Alger.

Boutelli M H., 2012. Salinité des eaux et des sols au niveau de la Sebkha de Bamendil, caractérisation et conséquences sur l'environnement. Thèse de magister. Université Kasdi Merbah Ouargla. P : 90.

Brahmi K., Ouelhadj A., Guermah D., Doumandji S., 2013. Inventaire des diptères en particulier ceux d'intérêt médico-vétérinaire dans le Barrage Taksebt et la ferme d'élevage à Fréha (région de Tizi-Ouzou, Algérie). 11ème Journée entomologique de Gembloux «Belgique».

Bruslé J., Quignard J-P., 2001. Biologie des poissons d'eau douce européens. Edition : Tec & Doc. P : 625.

Bruslé J., Quignard J-P., 2004. Les poissons et leur environnement : écophysiologie et comportement adaptifs. Edition : Tec & Doc. P : 1522.

Bruslé J., Quignard J-P., 2012. Eco-éthologie de la reproduction des poissons. Edition : Tec & Doc. P : 287.

Chaibi R., 2014. Connaissance de l'ichtyofaune des eaux continentales de la région Aurès et du Sahara septentrional avec sa mise en valeur. Thèse de doctorat. Université Mohamed Khider Biskra. P : 212.

Chaouachi B., Ben Hassine O K., 1998. Le barbeau *Barbus Callensis* Valenciennes, 1842 (poisson, téléostéen) de la lagune de l'Ichkeu. Archs. Inst. Pasteur Tunis. 75 (3/4) : 211-218.

Chavanne J., 1990. Pêche - passion - l'art et la matière de pêcher les poissons d'eau douce. Edition : Hachette. P : 274.

Chilton D E., Beamish R J., 1982. Méthodes de détermination de l'âge des poissons étudiés dans le cadre du programme sur le poisson de fond de la station de biologie du Pacifique. Ministère des Pêches et des Océans - Direction des services relatifs aux ressources - Station de biologie du Pacifique Nanarano, Ottawa 1983. P : 102.

Cornou AS., Quinio Scavinner M., Delaunay D., Dimeet J., Goascoz N., Dube B., Fauconnet L., Rochet M J., 2014. Observations à bord des navires de pêche professionnelle. Bilan de l'échantillonnage. Rapport. Arcimer ; Ifremer's institutional repository. France.

Dajoz R., 2006. Précis d'écologie, cours et questions de réflexion. Edition : Gauthier Villard. 8^{ème} édition. P : 505.

Delphine N., 2010. Des poissons sous influence, une analyse à large échelle des relations entre les gradients abiotiques et l'ichtyofaune des estuaires tidaux européens. Thèse de doctorat. Université de Bordeaux I. P : 230.

Demnati F., 2013. Biodiversité et enjeux socio-économiques des lacs salés (chotts et Sebkhas) d'Algérie - cas du chott Merouane et Melghir). Thèse de doctorat. Université Mohamed Khider Biskra. P : 512.

- Djemali I., 2005.** Evaluation de la biomasse piscicole dans les plans d'eau douce tunisiens : Approches analytique et acoustique. Thèse de doctorat. Institution de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur Agricoles Tunisie. Institut national des sciences et technologies de la mer Tunisie. P : 193.
- Embarek R., Amara R., Kara M H., 2015.** Composition, structure et dynamique temporelle de l'ichtyofaune de la lagune Mellah (Algérie nord-est). 6^{ème} Rencontres de l'ichtyologie en France, Paris.
- Froese R., Pauly D., 2015.** FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.
- Ganoun N., et Zerrouk A., 2014.** Etude de la croissance et de la biométrie du barbeau (*Barbus setivimensis* Valenciennes, 1842) dans le barrage de Taksebt (Tizi Ouzou). Mémoire de master. Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. P : 57.
- Guillard H., Salvetti M-V., 2013.** Des mathématiciens à la rescousse des lagunes méditerranéennes. Accromath. Vol : 8 - été - automne.
- Haouchine S., 2011.** Recherche sur la faunistique et l'écologie des macroinvertébrés des cours d'eau de Kabylie. Thèse de magister. Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. P : 116.
- Heragmi A., 2009.** Choix et conception de l'organe de l'étanchéité des barrages en terre barrage El-Agrem Jijel. Mémoire de magister. Université Badji Mokhtar Annaba. P : 74.
- Ikni A., Zemirli M S., 2002.** Contribution à l'étude de l'ichtyofaune des eaux continentales d'Algérie. Mémoire d'ingénieur. Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. P : 136.
- IUCN., 2009.** IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009. 2. < WWW. Iucnredlist. Org >. Downloaded on 16 December 2009.
- Kara H M., 2011.** Freshwater fish diversity in Algeria with emphasis on alien species. European Journal of Wildlife Research. 58 : 243-253.
- Kechout O., MalliL K., 2009.** Contribution à la mise en œuvre d'un plan d'aménagement et de la gestion du barrage de Taksebt. Mémoire d'ingénieur. Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. P : 143.

Lévêque C., Paugy D., 2006. Les poissons des eaux continentales africaines : Diversité, écologie, utilisation par l'homme. Edition : Ird. P : 564.

Lamrani Z., 2010. Contribution à l'étude de l'ichtyofaune des eaux continentales algériennes et étude de la biométrie et la croissance du barbeau (*Barbus callensis*, Valenciennes, 1842) dans le barrage de Taksebt en Kabylie. Mémoire d'ingénieur. Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. P : 58.

Lounaci A., 2011. Les macroinvertébrés benthiques des cours d'eau de Kabylie : faunistique, écologie et répartition géographique. Congrès annuel de la Szf. Parc Phoenix, Nice, 13-16 septembre. P : 21.

Lounaci - Daoudi D., 2012. Les poissons d'eau douce d'Algérie : inventaire et répartition. 3^{ème} Congrès Franco - Maghrebain de Zoologie et d'Ichthyologie - Marrakech - Maroc 6 - 10 Novembre.

Mayrat A., 1970. Allométrie et taxinomie. Rev. Stat. App, 18 (4) : 47-58.

Meddour R., 2010. Bioclimatologie sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des macro-invertébrés des cours d'eau de Kabylie (Tizi Ouzou) Algérie. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. P : 267.

Ramade F., 2003. Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Edition : Dunod, Paris. P : 690.

Ricker W E., 1971. Methods for assessment of fish production in fresh waters. 2nd Edition. I.B.P. Handbook n°3. Blackwell Sci. Public. Oxford. P : 348.

Schlumberger O., Elie P., 2008. Poissons des lacs naturels Français – Écologie des espèces et évolution des peuplements. Edition : Quæ. P : 212.

Spillmann C-J., 1961. Faune de France : Poissons d'eau douce. Fédération Française des Sociétés Naturelles. Paris. Tome 65. P : 303.

Tanguy A., Gourdain P., 2011. Atlas de la biodiversité dans les communes (ABC), guide méthodologique pour les inventaires faunistiques terrestres. Volet 2. Rapport Spn 1 / 2011-9, P : 195.

Yakoub B., 1996. Le problème de l'eau en grande Kabylie, le bassin versant du Sébaou et la wilaya de Tizi Ouzou. Thèse de magister. Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. P : 210.

Zouakh D E., Bouhaddad R., Moula M., Cherbi M., 2004. Ichtyofaune, macrofaune benthique et peuplement zooplanctonique des hydrosystèmes du Hoggar et du Tassili. Bull. Soc. Zool.Fr. 103: 55 - 80.

Zouakh D E., Bouaziz A., Meddour A., 2007. Etude bioécologique comparative de *Barbus setivimensis* Cuv. & Val. 1842 (Pisces, Cyprinidae) dans deux milieux aquatiques différents. Pelagos : Revue semestrielle des sciences de la mer. ISSN : 1112 – 7848.

Zouakh D E., 2009. Hydrosystèmes continentaux et valorisation des ressources ichtyologiques d'Algérie. Thèse de doctorat d'état. Université des Sciences Techniques Houari Boumediene Alger. P : 143.

Annexes

Annexe 1 : Structure d'âge et valeurs des caractères méristiques et métriques du carassin du barrage.

N° de poisson	Longueur totale (L T) (cm)	Poids plein (W p) (g)	Ligne latérale (LL)	Age (année)
1	12	22	28	2
2	12	29	30	2
3	12	32	29	2
4	12,5	31	28	2
5	13	32	28	2
6	13	34	28	2
7	12	29	27	3
8	12,5	28	30	3
9	12,5	32	28	3
10	12,5	33	28	3
11	12,5	34	30	3
12	12,5	39	29	3
13	13	37	31	3
14	13	38	29	3
15	13	31	29	3
16	13	33	30	3
17	13	34	28	3
18	13	35	29	3

Annexe 1 : Structure d'âge et valeurs des caractères méristiques et métriques du carassin du barrage (suite).

19	13	35	30	3
20	13	41	29	3
21	13,5	39	29	3
22	13,5	36	29	3
23	13,5	43	30	3
24	14	45	29	3
25	14	45	31	3
26	17,5	94	30	3
27	14,2	46	31	3
28	14,5	51	31	3
29	16	69	30	3
30	17	95	32	3
31	17,2	94	28	3
32	18	109	31	4
33	18,9	144	32	4
34	19,4	120	30	4
35	19,5	137	31	4
36	20,1	160	30	4
37	20,3	159	30	4
38	21	164	31	4

Annexe 1 : Structure d'âge et valeurs des caractères méristiques et métriques du carassin du barrage (suite).

39	21,5	198	32	4
40	22	192	31	4
41	22	228	30	4
42	22,8	196	30	4
43	24,1	256	31	4
44	18	102	29	4
45	23,5	225	31	5
46	24,5	242	32	5
47	24,5	274	29	5
48	25	331	32	5

Résumé

La synthèse des données bibliographiques sur l'ichtyofaune des eaux continentales d'Algérie nous a permis de dresser un inventaire de 82 espèces réparties en 27 familles.

La famille des cyprinidés avec 14 genres et 27 espèces domine le peuplement.

Afin de caractériser le carassin *Carassius auratus* du barrage Taksebt, une étude morphométrique portant sur 48 individus (caractères métriques et caractères méristiques) a été réalisée.

Une bonne corrélation entre les différentes mensurations considérées a été mise en évidence. L'étude de la croissance par scalimétrie a permis de relever 4 classes d'âges allant de 2 ans à 5 ans. La taille asymptotique L_{∞} est estimée à 21,29 cm et le poids asymptotique W_{∞} à 179,3 g avec un coefficient d'isométrie de 3,25 qui traduit une allométrie majorante.

Mots-clés : *Carassius auratus*, barrage Taksebt, morphométrie, scalimétrie, croissance.

Summary

The synthesis of the bibliographical data on the ichthyofauna of inland waters of Algeria allowed to draw up an inventory of 82 species divided into 27 families. The cyprinidae family, with 14 kinds and 27 species dominates the settlement.

In order to characterize the carassin (*Carassius auratus*) of Taksebt dam, a morphometric study relating to 48 individuals (metric characters and meristic characters) was carried out.

A good correlation between various measurements considered was highlighted. The study of the growth by scale measurement made it possible to raise 4 age groups going from 2 years to 5 years.

The asymptotic size L_{∞} is estimated at 21,29 cm and the asymptotic weight W_{∞} to 179,3 g with a coefficient of isometry of 3,25 which represents a raising allometry.

Key words: *Carassius auratus*, Taksebt dam, morphometry, scale measurement, growth.