

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEINGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل
ECOLE NATIONALE SUPERIEUR DES SCIENCES DE LA MER ET DE
L'AMENAGEMENT DU LITTORAL



MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
D'INGENIEUR D'ETAT EN SCIENCES DE LA MER

OPTION : Aquaculture

SUJET :

**Evaluation des ressources piscicoles d'un plan d'eau : le
barrage de Boukourdane (Wilaya de Tipasa)**

Présenté par :

- M^{lle} SEBIHI Lina Fatima Zohra
- M^{lle} TALEB Fella

Soutenu le 11/09/2016 devant la commission d'examen formée de :

M. GRIMES S.	(M.C.A)	Président
M. REFES W.	(M.C.A)	Promoteur
Mme BOUDJELLAL – KAIDI N.	(Doctorante)	Examinatrice
Mme MAZOUZI S.	(Doctorante)	Examinatrice

Promotion : 2015/2016

Remerciements

Avant tout nous rendons grâce à Dieu de nous avoir doté de suffisamment d'énergie et de bonne volonté pour mener à terme ce modeste travail. Travail qui, nous l'espérons, obtiendra l'aval aussi bien de mesdames et messieurs les membres du jury que de nos professeurs.

Nous tenons à adresser nos vifs remerciements à :

- *Monsieur REFES pour sa disponibilité, ses conseils et le suivi constant de notre travail.*
- *Monsieur GRIMES d'avoir accepté de présider le présent jury et Mesdames BOUDJELLAL – KAIDI et MAZOUZI d'avoir accepté d'en être membres.*

Nous exprimons toute notre gratitude à:

- *Tous les professeurs qui ont veillé à nous accompagner durant tout notre cursus universitaire et à nous inculquer leur savoir.*
- *Nos chers parents qui nous ont soutenus.*
- *Toutes celles et tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.*

Dédicaces

Je rends grâce à Dieu le tout puissant qui m'a guidé vers le chemin sur lequel j'ai atteint le niveau qu'est le mien aujourd'hui.

Je dédie ce modeste travail à :

**Ma mère chérie continuellement présente au côté de moi.*

**Mon cher papa pour sa grande contribution à ma réussite.*

**Mes chères et adorables sœurs qui m'ont toujours encouragé : Nadia, Gigi, Saliha, Lilia et Dihia.*

**Ma complice Lina et à toute sa famille.*

**Ma chère copine Ahlem.*

**Tous mes amis de l'ENSSMAL, et en particulier la promo Aquaculture.*

**Toutes les personnes que je n'ai pas mentionnées et qui me sont chères...*

Fella

A, la mémoire de mon Père que je n'ai jamais oublié,

A, la grande femme, ma Mère, Nacera, Que Dieu, Tout Puissant la protège, pour le soutien moral durant ces années d'études.

A, ma deuxième maman, Hamida, qui m'a prodigué toute l'aide dans l'accomplissement du présent travail.

A, ma très chère petite sœur Rihab et Kacim mon frère.

Ainsi qu'à toute ma famille.

A, ma camarade, Fella qui, tout au long de mon parcours m'a épaulé, ainsi que sa chaleureuse famille de m'avoir accueilli sous leur toit durant les longues nuits d'études.

A, mon ami, Khellef qui était toujours présent pour moi.

A, mes très chères copines Selma et Hanane

A, tous mes collègues pour leur soutien et leur patience.

Ainsi qu'à toute ma section, en particulier la promotion d'Aquaculture 2015/2016.

A tous, je présente un grand merci.

Lina

Liste des acronymes

Liste des acronymes

ONDPA : Office Nationale de **D**éveloppement de la **P**êche et de l'**A**quaculture

AEP : Alimentation en **E**au **P**otable

ISO : Organisation Internationale de Normalisation

E : Rapport d'armement

ENSSMAL : Ecole Nationale Supérieure des **S**ciences de la **M**er et de l'**A**ménagement du **L**ittoral

ANBT : Agence Nationale des **B**arrages et **T**ransferts

CNRDPA : Centre National de **R**echerche et de **D**éveloppement de la **P**êche et l'**A**quaculture

MPRH : Ministère de la **P**êche et des **R**essources **H**aliéutiques

Liste des figures

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique du barrage de Boukourdane.

Figure 2 : Carte géographique du site d'étude.

Figure 3 : Diagramme ombrothermique du barrage de Boukourdane.

Figure 4 : Climatogramme d'Emberger du barrage de Boukourdane réalisé par à partir de données fournies par le service d'exploitation du barrage 1996-2005.

Figure 5 : Evolution de la pluviométrie et du niveau d'eau du barrage de Boukourdane durant la période 1996-2005.

Figure 6 : Variation de la température moyenne de l'eau de surface du barrage.

Figure 7 : Evolution des teneurs moyennes de l'oxygène dissous de l'eau de surface du barrage.

Figure 8 : Variation moyenne du pH de l'eau de surface du barrage.

Figure 9 : Variation des teneurs moyennes en MES de l'eau de surface du barrage.

Figure 10 : Variation des concentrations moyennes en ammonium de l'eau de surface du barrage.

Figure 11 : Variation des teneurs moyennes en nitrites des eaux de surface du barrage.

Figure 12 : Variation moyenne des nitrates des eaux de surface du barrage.

Figure 13 : Variation des concentrations moyennes de l'orthophosphate des eaux de surface du barrage.

Figure 14 : Schéma représentatif d'un filet maillant.

Figure 15 : Illustration d'un poisson piégé.

Figure 16 : Alèze.

Figure 17 : Flotteurs.

Figure 18 : Cordage

Figure 19 : Ralingue supérieure.

Liste des figures

Figure 20 : Ralingue inférieure.

Figure 21 : Fil de montage.

Figure 22 : Navettes.

Figure 23 : Montage du filet maillant.

Figure 24 : Schéma représentatif du filet maillant conçu.

Figure 25 : Nœud de départ et nœud ordinaire.

Figure 26 : Fixation de l'alèze sur la ralingue.

Figure 27 : Carassin.

Figure 28 : Barbeau.

Figure 29 : Carpe royale.

Figure 30 : Carpe argentée.

Figure 31 : Carpe à grande bouche.

Figure 32 : Carpe herbivore.

Figure 33 : Black bass.

Figure 34 : Rotengle.

Figure 35 : Nombre d'alevinsensemencés au barrage de 2001 à 2006.

Figure 36 : Production annuelle du barrage de Boukourdane.

Figure 37 : Production piscicole des barrages sur le territoire national.

Figure 38 : Taux de production piscicole du barrage de Boukourdane par rapport à la production totale de tous les barrages.

Figure 39 : Estimation de la production de quelques plans d'eau en Algérie.

Figure 40 : Biomasse des espèces présentes au barrage de Boukourdane.

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques morpho métriques du bassin versant

Tableau 2 : Caractéristiques morpho métriques de la retenue

Tableau 3 : Moyennes mensuelles du niveau d'eau du barrage et de la pluviométrie (1996-2005)

Tableau 4 : Evolution de la température moyenne (°C) de l'eau de surface au niveau du barrage.

Tableau 5 : Teneurs moyennes en oxygène dissous (mg/l) de l'eau de surface du barrage.

Tableau 6 : Teneurs moyennes du pH de l'eau de surface du barrage.

Tableau 7 : Teneurs moyennes des MES (mg/l) au niveau du barrage.

Tableau 8 : Teneurs moyennes en ammonium ($\mu\text{mol/l}$) des eaux de surface du barrage.

Tableau 9 : Teneurs moyennes en nitrites ($\mu\text{mol/l}$) des eaux de surface du barrage.

Tableau 10 : Teneurs moyennes en nitrates des eaux de surface du barrage.

Tableau 11 : Teneurs moyennes en orthophosphates ($\mu\text{mol/l}$) des eaux de surface du barrage.

Tableau 12 : Caractéristiques des flotteurs utilisés.

Tableau 13 : Le repeuplement du barrage.

Tableau 14 : Production piscicole dans le barrage de Boukourdane et les barrages du territoire national pendant la période (2000-2012).

Tableau 15 : Taux de la production piscicole du barrage de Boukourdane par rapport à la production totale des barrages en Algérie (2002-2012).

Tableau 16 : Estimation de la production de quelques plans d'eau algériens.

Tableau 17 : Statistique de la biomasse halieutique du barrage de Boukourdane en 2012.

Sommaire

Liste des acronymes.....	I
Liste des figures.....	II
Liste des tableaux.....	III
Introduction.....	12
Chapitre I : Généralités	
1. Présentation du barrage de Boukourdane.....	14
1.1. Situation géographique.....	14
1.2. Caractéristiques morfo métriques.....	15
1.3. Caractéristiques climatiques.....	16
1.3.1. Diagramme ombrothermique.....	16
1.3.2. Quotient pluviométrique d'Emberger.....	17
1.4. Evolution du niveau d'eau du barrage.....	18
2. Description des paramètres physico- chimiques de l'eau du barrage.	19
2.1. Température.....	19
2.2. Potentiel d'hydrogène.....	20
2.3. Oxygène dissous.....	21
2.4. Les matières en suspension (M.E.S).....	22
2.5. Les sels nutritifs.....	23
2.5.1. L'ammonium (NH_4^+).....	23
2.5.2. Les nitrites (NO_2^-).....	24
2.5.3. Nitrates (NO_3^-).....	25
2.5.4. L'ortho phosphate (PO_4^{3-}).....	26
Chapitre II : Matériel et Méthodes.	
1. Construction et conception du filet maillant.....	28
1.1. Les filets maillants.....	28
1.2. Choix des matériaux.....	29
1.2.1. La nappe de filet (Alèze).....	29
1.2.2. Les flotteurs.....	30
1.2.3. Le cordage.....	31

Sommaire

1.2.3.1. La ralingue supérieure.....	31
1.2.3.1. La ralingue inférieure.....	32
1.2.4. Le fil de montage.....	32
1.2.5. L'aiguille ou navette.....	33
1.3. Montage du filet maillant.....	33
1.4. Représentation du filet maillant.....	34
1.5. Rapport d'armement.....	36
2. Echantillonnage.....	36
3. Présentation des espèces.....	36
3.1. Le carassin.....	37
3.2. Le barbeau.....	38
3.3. La carpe royale.....	39
3.4. La carpe argentée.....	40
3.5. La carpe grande bouche.....	41
3.6. La carpe herbivore.....	42
3.7. Le black bass.....	43
3.8. Le rotengle.....	44

Chapitre III : Résultats et discussion.

1. Ensemencement.....	46
2. Production.....	47
2.1. Production du barrage de Boukourdane.....	47
2.2. Comparaison entre la production de barrage de Boukourdane avec la production d'autres barrages.....	52
3. Biomasse.....	54

Conclusion.....57

Références bibliographiques.....60

Annexes.....64

Résumé.

Introduction

Introduction

Introduction

L'aquaculture et la pêche sont deux secteurs complémentaires devant satisfaire la hausse de la demande en produits de mer. L'aquaculture est devenue une activité économique importante et est une source d'emploi dans le monde entier (FAO, 2004). Dans notre pays tel est loin d'être le cas, raison pour laquelle les pouvoirs publics déploient de grands efforts pour rattraper le retard, réduire la facture alimentaire et créer des postes de travail.

L'eau, patrimoine commun inégalement réparti tant au niveau mondial que national, est une ressource naturelle vitale. Elle suscite des enjeux économiques et politiques. (AMRANI et LOUARIT, 2004).

Comparativement aux activités de pêche en mer, l'exploitation des ressources halieutiques d'eaux douces en Algérie demeure relativement récente ne démarrant timidement qu'au cours des années soixante-dix (70).

Le développement du secteur aquacole fût entamé en 1985. A partir de cette date s'est développée l'utilisation des barrages, des lacs et des retenues collinaires. C'est cette année-là que fût créé l'ONDPA pour la pris en charge de toutes les opérations tests et du développement des sites naturels et artificiels.

L'introduction des poissons d'eaux douces dans le barrage de Boukourdane, qui constitue une grande réserve d'eau dans la région de Tipaza, a permis l'expansion de l'activité halieutique. La première opération d'introduction a eu lieu en 2001. De cette activité découlent des stocks appelés à être évalués.

Aussi et pour faire le point sur la situation le travail qui va vous être présenté ici est scindé en trois chapitres :

Le premier est consacré à la présentation du site de Boukourdane et à la description des paramètres physicochimiques de l'eau du barrage.

Le second décrit le matériel et les méthodes de conception et construction d'un filet maillant.

Le troisième présente l'évaluation de la production et la biomasse piscicole dans le barrage.

Généralités

Chapitre I : Généralités

1. Présentation du barrage de Boukourdane

1.1. Situation géographique

Le barrage de Boukourdane se situe à environ 1,3km au sud du village de Sidi-Amar (wilaya de Tipaza). Ses coordonnées géographiques sont : Latitude: 36°31'28.21" et Longitude: 2°17'40.4" (BOUDJEMA et HARGAS, 2011).

Situé à onze (11) km au sud de la Méditerranée, il est limité : Au nord par le village : Sidi Amar, au sud et au sud-ouest par la ville : Menaceur, au sud-est par : la ville : Merad. (Google Maps, 2016)

Il a été construit en 1986 sur le lit de l'oued El-Hachem. Ses travaux n'ont pris fin qu'en 1992 et sa mise en eau (début d'exploitation) a été effectuée en 1996. (LOURGUIOUI, 2006)

Il a été conçu pour l'irrigation de la Mitidja ouest et l'alimentation en eau potable (AEP) de la wilaya de Tipaza, mais à partir de 2002 il participe, dans le cadre du projet SAA (Sécurisation d'Alimentation d'Alger en eau potable), au renforcement du réseau d'alimentation en eau potable d'Alger. (LOURGUIOUI, 2006)

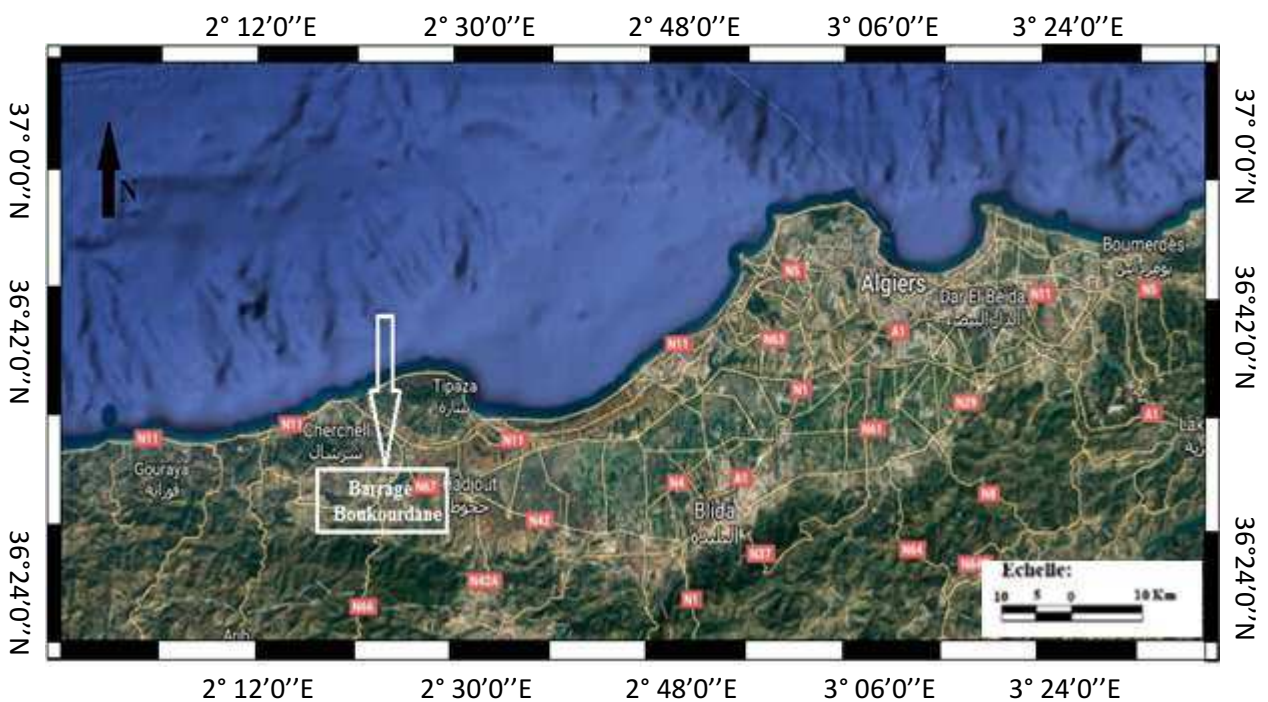


Figure n°1 : Situation géographique du barrage de Boukourdane (Google Maps, 2016)

Chapitre I : Généralités

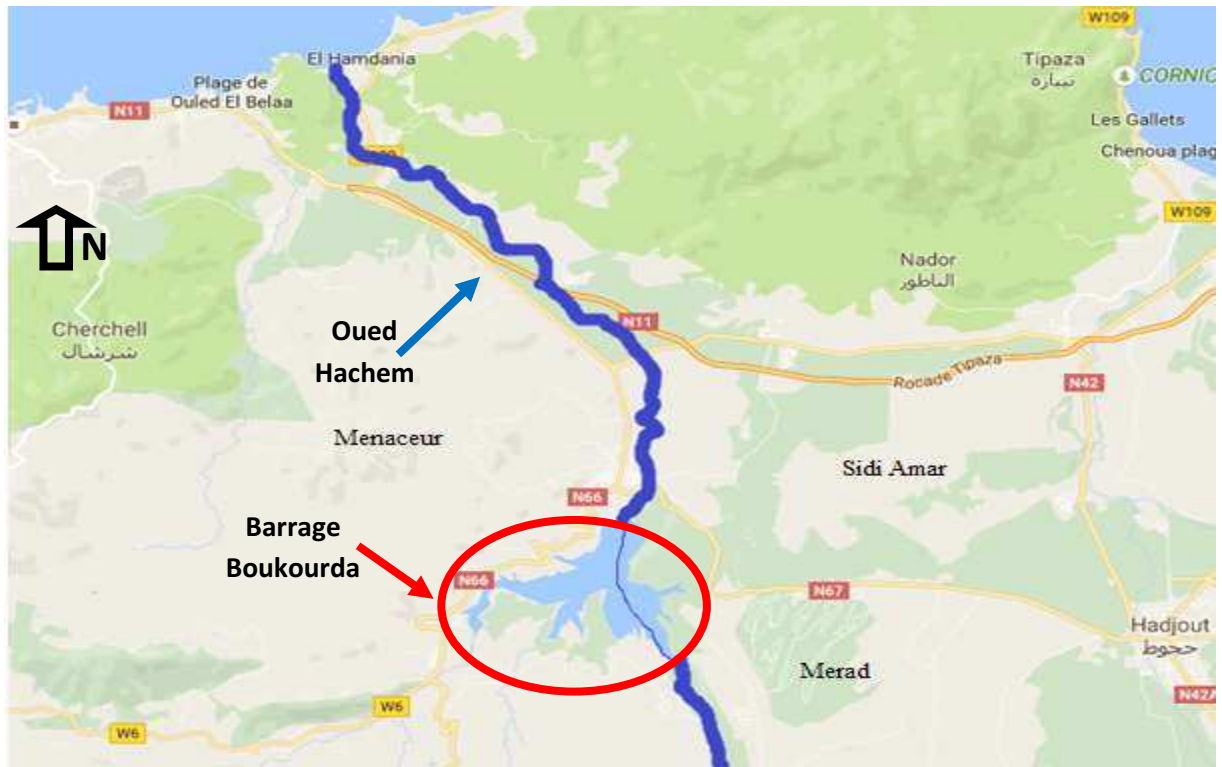


Figure n°2 : Carte géographique du site d'étude (Google Maps, 2016)

1.2. Caractéristiques morpho métriques

La superficie du lac, son volume et la bathymétrie sont des informations de base souvent complétées par la connaissance du périmètre qui est la longueur totale du rivage, la profondeur maximale et la profondeur moyenne qui est le rapport du volume du lac à sa superficie (LEVEQUE, 1996 in ZOUREZ et FERHANI, 2003).

Le bassin, versant du barrage, présente une superficie de 177 km² et un périmètre de 58 km (tableau n°1).

Tableau n°1 : Caractéristiques morpho métriques du bassin versant (Monographie du barrage datant de 1994).

Superficie (km ²)	Périmètre (km)	Altitude maximale (m)	Altitude minimale (m)	Altitude moyenne (m)
177	58	1417	70	420

Chapitre I : Généralités

D'après cette monographie de 1994, l'aire de la retenue au niveau normal est de 536 ha avec une altitude de 119,5 m présentant ainsi une capacité totale de la retenue de 101,5 millions de m³ (tableau n°2).

Tableau n°2 : Caractéristiques morpho métriques de la retenue (Monographie du barrage datant de 1994).

Altitude de la retenue normale	Altitude des plus hautes eaux	Aire de la retenue au niveau normal	Aire de la retenue au niveau exceptionnel	Capacité totale de la retenue	Réserve d'envasement
119,5 m	123 m	536 ha	600 ha	101,5 millions de m ³	10,8 m ³

1.3. Caractéristiques climatiques

Le barrage de Boukourdane est équipé d'une station météorologique. Le diagramme ombrothermique et le quotient pluviométrique d'EMBERGER (1955) ci-dessous sont déterminés par les données (pluviométrie et température) fournies par le service d'exploitation.

1.3.1. Diagramme ombrothermique

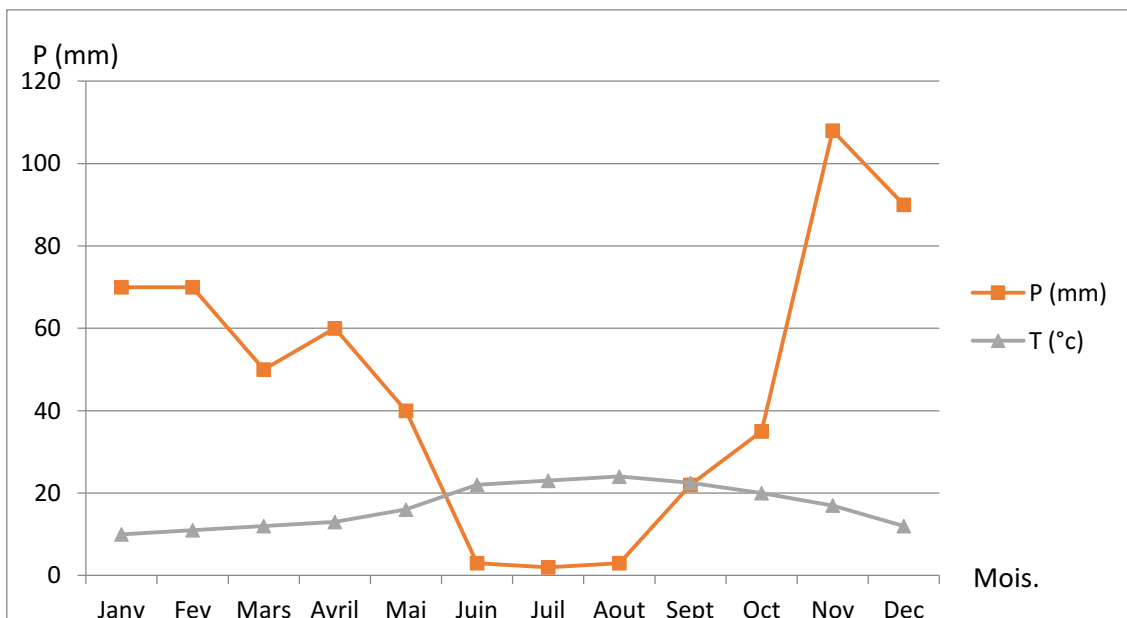


Figure n°3 : Diagramme ombrothermique du barrage de Boukourdane (LOURGUIOUI, 2006)

Chapitre I : Généralités

Ce diagramme indique la présence d'une période sèche qui s'étend du mois de juin à la fin du mois de septembre et une période humide qui s'étale du mois d'octobre au mois de mai. (LOURGUIOUI, 2006)

1.3.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER

D'après lourguioui (2006) et le climato gramme d'EMBERGER (figure n°4), le barrage de boukourdane se situe dans un climat subhumide à hiver tempéré.

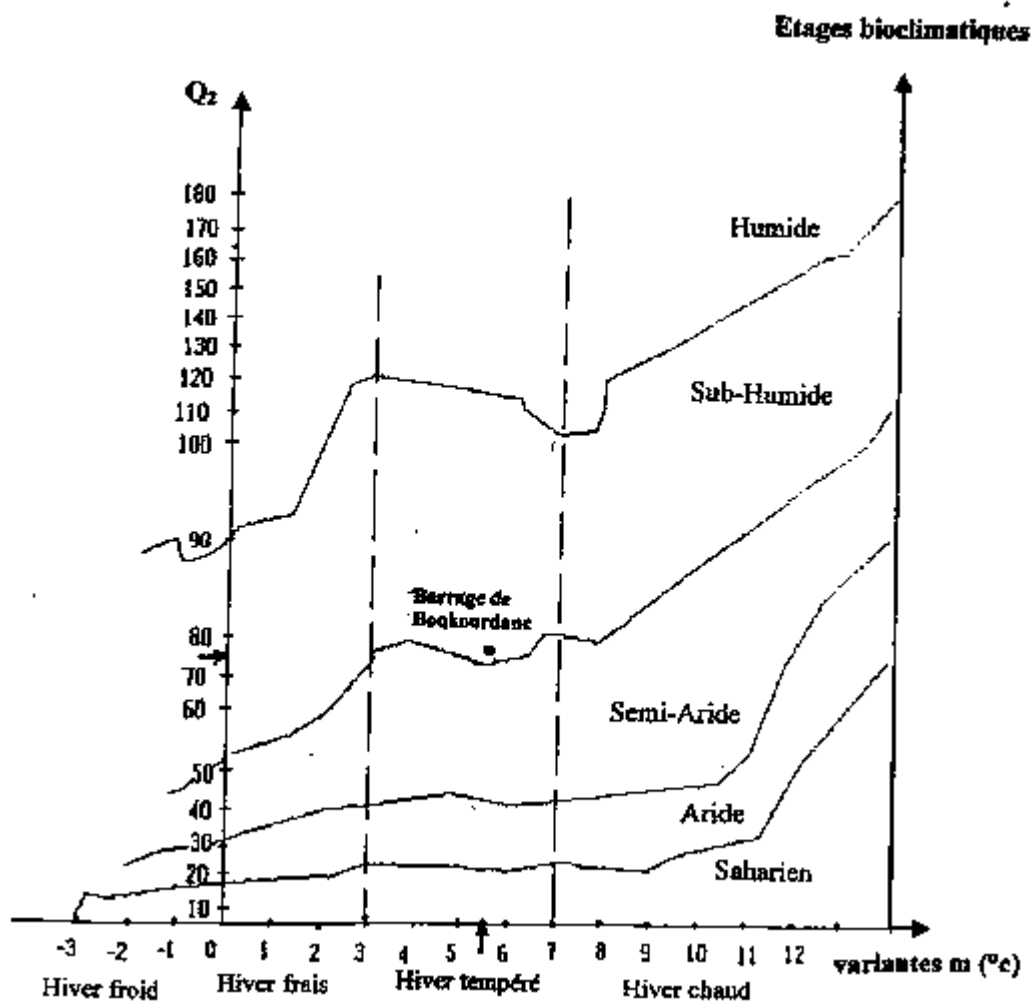


Figure n°4 : climatogramme d'Emberger du barrage réalisé par à partir de données fournies par le service d'exploitation du barrage 1996-2005. (LOURGUIOUI, 2006)

Chapitre I : Généralités

1.4. Evolution du niveau d'eau du barrage (de janvier à juin 2008)

En examinant les moyennes mensuelles du niveau d'eau du barrage et de la pluviométrie de 1996 à 2005 (Tableau n°3 et figure n°5 ci-dessous), on remarque que les variations des niveaux d'eau sont dépendantes de la pluviométrie enregistrée. Cette dernière passe par des fluctuations saisonnières avec un maximum de 104,11 mm en mois de novembre et elles sont très faibles en période estivale (1,31 mm en juillet et 2,31 mm en juin). (LOURGUIOUI, 2006)

Tableau n°3 : Moyennes mensuelles du niveau d'eau du barrage et de la pluviométrie (1996-2005). (Source : service d'exploitation du barrage) (LOURGUIOUI, 2006)

Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Volume d'eau du barrage (millions de m ³)	32,75 9	34,92 3	38,66 6	39,98 5	41,2 76	40,7 39	38,8 77	37,1 42	35,3 51	33, 78 3	33,8 53	34, 996
Pluviométrie (mm)	71,74	72,39	50,36	61,37	40,3 3	2,31	1,31	3,05	21,6 1	35, 27	104, 11	91, 7

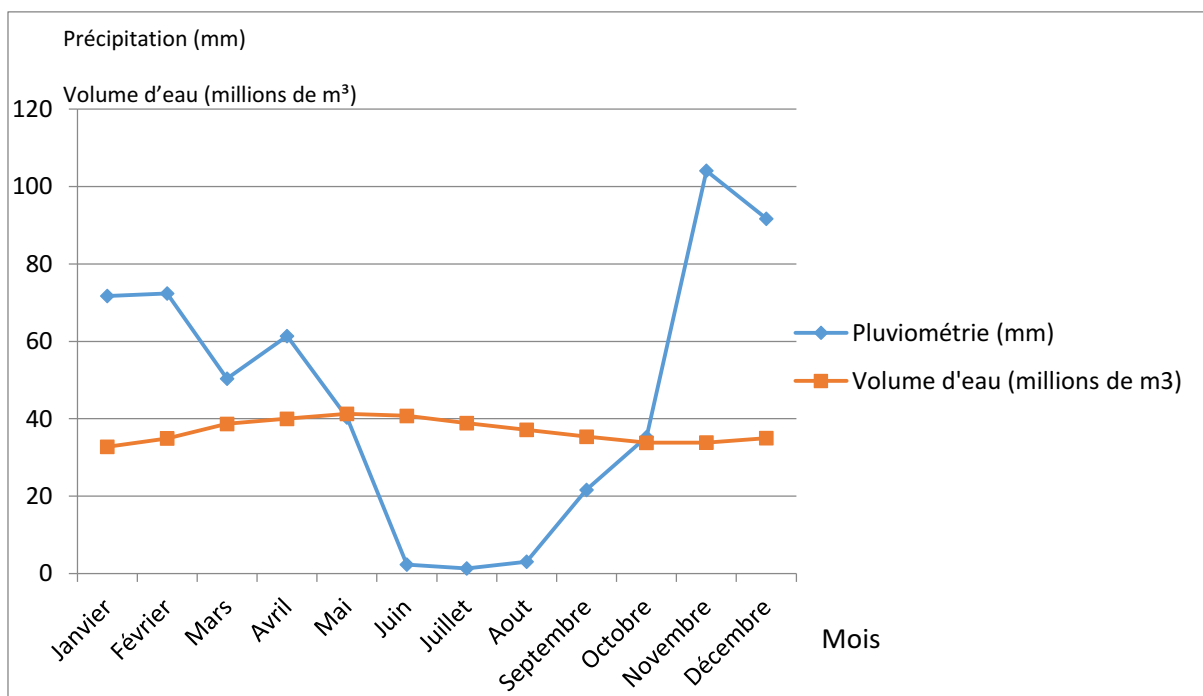


Figure n°5 : Evolution de la pluviométrie et du niveau d'eau du barrage durant la période 1996-2005. (Source : service d'exploitation du barrage) (LOURGUIOUI, 2006)

Chapitre I : Généralités

2. Description des paramètres physico- chimiques de l'eau du barrage

2.1. La température

La température est l'un des facteurs environnementaux les plus importants pour tous les organismes aquatiques (ALZIEU, 1989)

L'évolution annuelle de la température de l'eau de surface du barrage varie entre 9,6 °C et 28,4 °C, et deux périodes thermiques en ressortent : une période froide qui s'étale de décembre à avril avec une moyenne de 14,32 °C, et une période chaude de mai à novembre avec en moyenne 24,71 °C. (LOURGUIOUI, 2006)

Tableau n°4 : Evolution de la température moyenne (°C) de l'eau de surface au niveau du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Mois (2005)	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Température (°C)	12,2	9,6	17,3	19,9	25,6	25,5	28,4	25,2	23,7	23,9	20,7	12,6

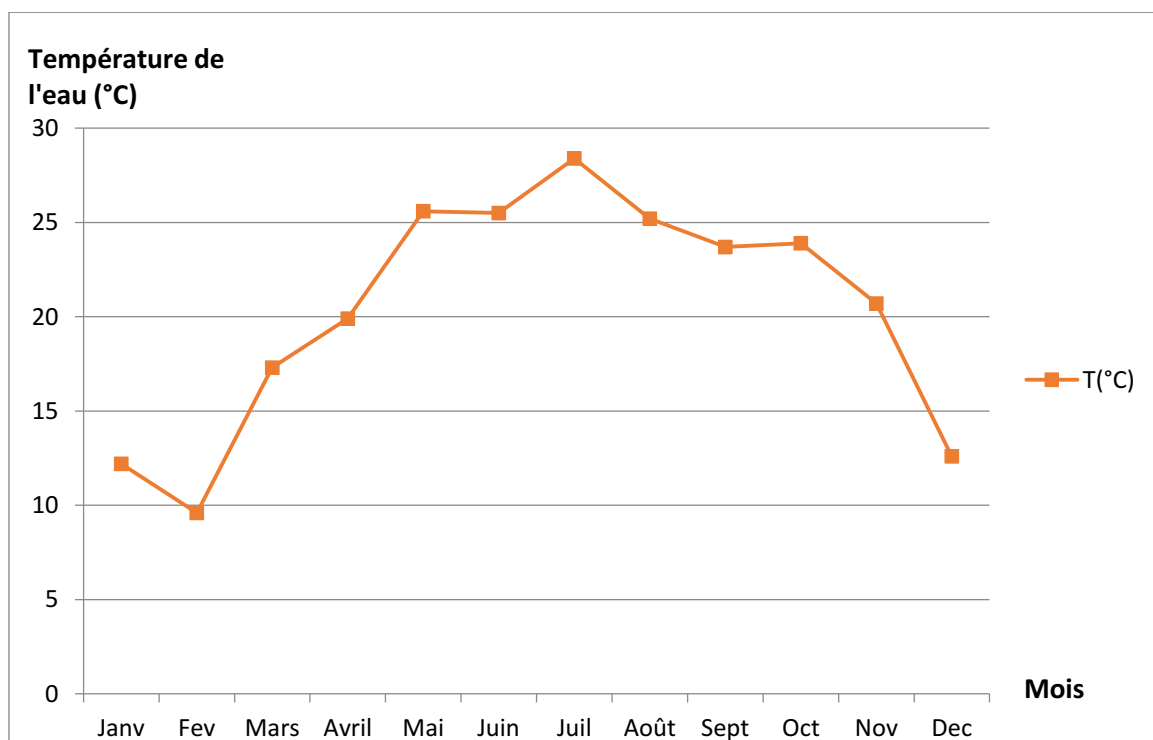


Figure n°6 : Variation de la température moyenne de l'eau de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Chapitre I : Généralités

2.2. Oxygène dissous

Parmi les gaz dissous, l'oxygène est celui qui joue le rôle le plus important pour la qualité biotique des eaux d'élevage. Indispensable à la respiration des organismes, il facilite la dégradation de la matière organique détritique et l'accomplissement des cycles biochimiques, l'oxygène présent dans les eaux est le résultat des échanges entre l'atmosphère et la surface de l'eau ainsi que de l'activité photosynthétique du phytoplancton (ALZIEU, 1989)

Les eaux superficielles du barrage sont bien oxygénées durant toute l'année avec des valeurs qui varient entre 7,36 mg/l et 12,3mg/l, (LOURGUIOUI, 2006)

Durant les mois de janvier et février la teneur, en oxygène dissous, est plus importante, et ceci est probablement dû à la forte agitation des eaux en période hivernale. Ces fortes teneurs contribuent au développement de l'activité biologique.

Tableau n°5 : Teneurs moyennes en oxygène dissous (mg/l) de l'eau de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Mois (2005)	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
O ₂ (mg/l)	12,3	9,57	7,36	8,27	7,8	8,3	8,12	7,91	8,18	7,99	8,16	8,34

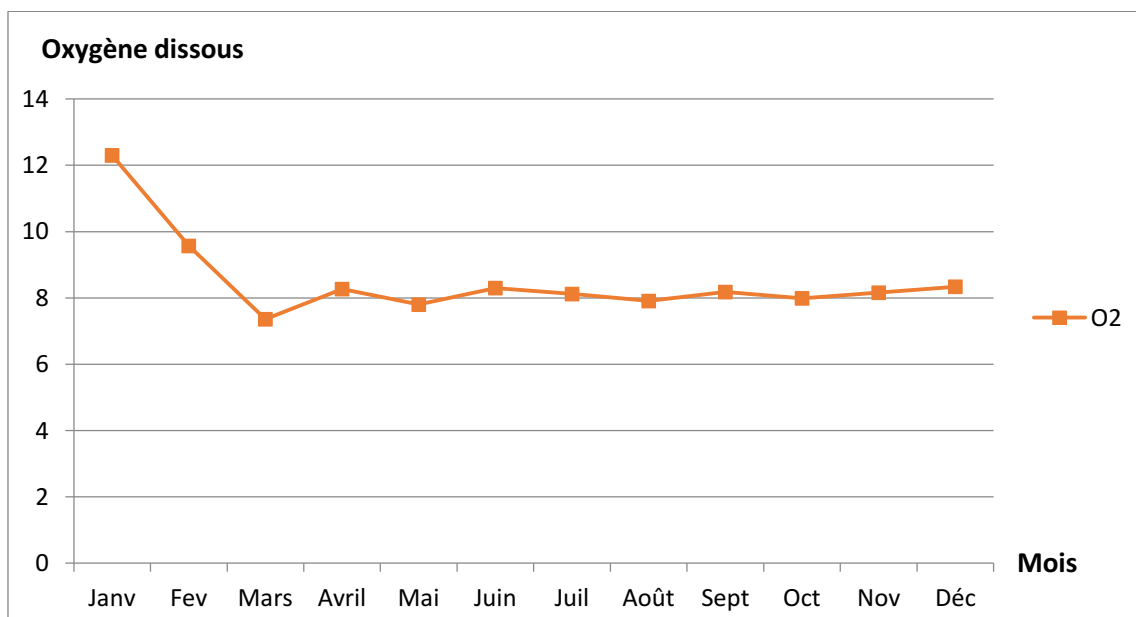


Figure n°7 : Evolution des teneurs moyennes de l'oxygène dissous de l'eau de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Chapitre I : Généralités

2.3. Potentiel d'hydrogène (pH)

La détermination du pH permet d'estimer le degré d'agressivité d'une eau. Il dépend du système des carbonates, de la photosynthèse et de la respiration (ARFI, 1991 in ZOUREZ et FERHANI, 2003)

Les valeurs du pH des eaux de surface du barrage sont assez élevées et varient entre 8.25 et 8.47. (LOURGUIOUI, 2006)

D'après ces valeurs, l'eau est tamponnée à moyennement basique et ces valeurs concordent parfaitement avec les exigences écologiques de la plupart des espèces de poisson d'eaux douces.

Tableau n°6 : Teneurs moyennes du pH de l'eau de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Mois (2005)	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
pH	8,33	8,33	8,47	8,35	8,33	8,29	8,25	8,33	8,30	8,35	8,39	8,38

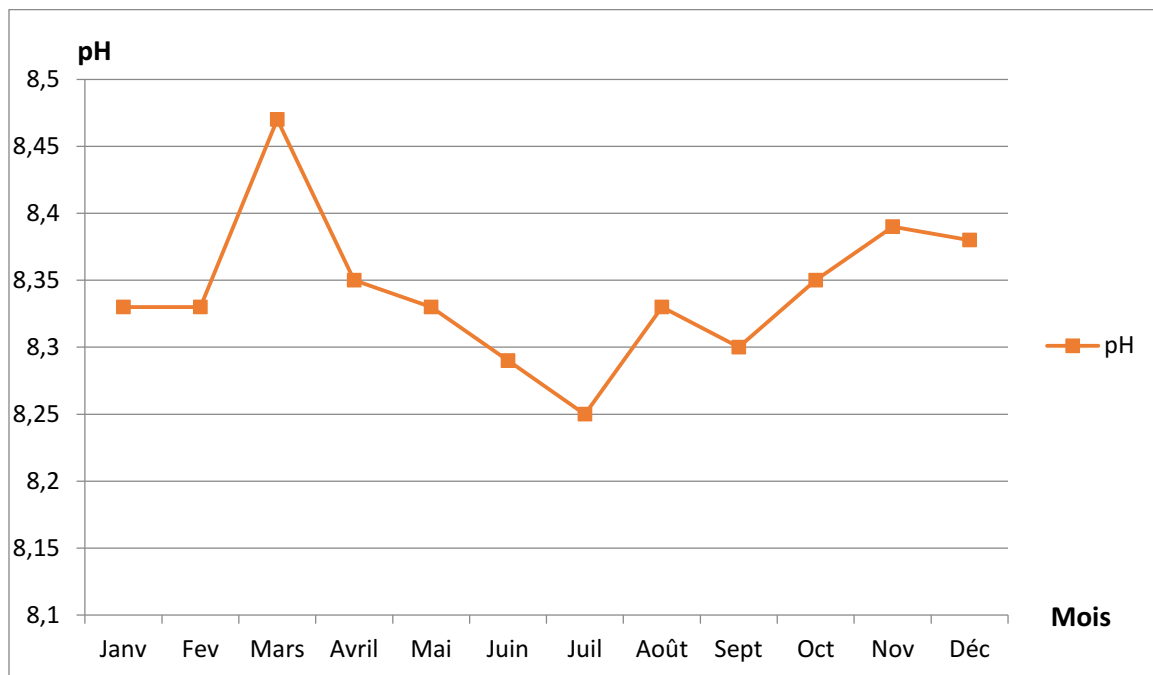


Figure n°8 : Variation moyenne du pH de l'eau de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Chapitre I : Généralités

2.4. Les matières en suspension (M.E.S) :

La connaissance des teneurs des matières en suspension est importante pour l'étude des milieux aquatiques. Elles représentent la fraction de matières particulaires organiques et inorganiques dont la taille serait supérieure à 0.5 μm (AMINOT et CHAUSSEPIED, 1983)

Les résultats des analyses des MES obtenus au niveau du barrage montrent que les valeurs varient entre 1,17 mg/l et 15,31mg/l (LOURGUIOUI, 2006)

Tableau n°7 : Teneurs moyennes des MES (mg/l) au niveau du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Mois (2005)	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
MES (mg/l)	1,17	1,84	15,31	5,79	9,32	3,97	9,09	3,1	5,96	8,11	12,57	6,02

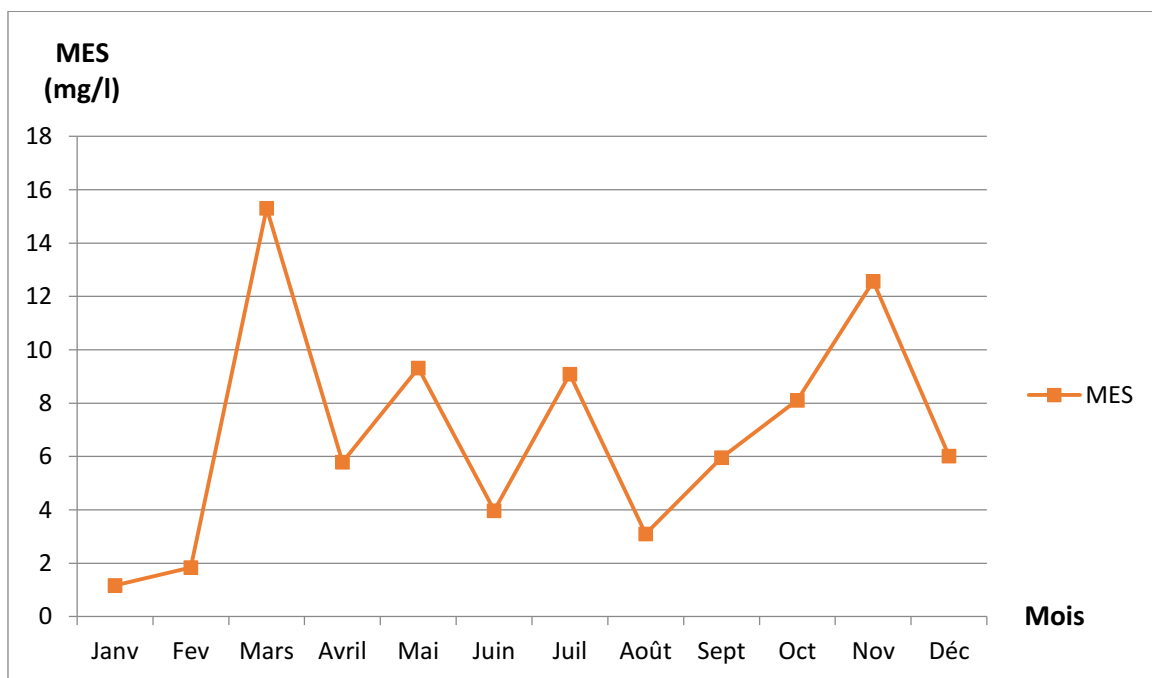


Figure n°9 : Variation des teneurs moyennes des MES de l'eau de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Chapitre I : Généralités

2.5. les sels nutritifs

Les sels nutritifs constituent une base alimentaire et un substrat chimique indispensable pour le premier maillon de la chaîne alimentaire.

Le barrage est caractérisé par de faibles teneurs en sels nutritifs, faibles teneurs dues peut être à une importante activité photosynthétique.

2.5.1. L'ammonium (NH_4^+)

L'azote ammoniacal est considéré comme étant un bon indicateur de la pollution urbaine (AMINOT et CHAUSSEPIED, 1983 in TIDADINI et AMDOUN, 2003)

Les teneurs en ion ammonium des eaux de surface du barrage sont très faibles, ils varient entre 0,14 $\mu\text{mol/l}$ et 5,11 $\mu\text{mol/l}$, et cela peut être dû au fait que l'eau soit bien oxygénée. (LOURGUIOUI, 2006)

Tableau n°8 : Teneurs moyennes en ammonium ($\mu\text{mol/l}$) des eaux de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Mois (2005)	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
NH_4^+ ($\mu\text{mol/l}$)	0.78	0.48	0.43	0.56	0.28	0.19	2.23	2.66	2.1	1.53	2.3	1.52

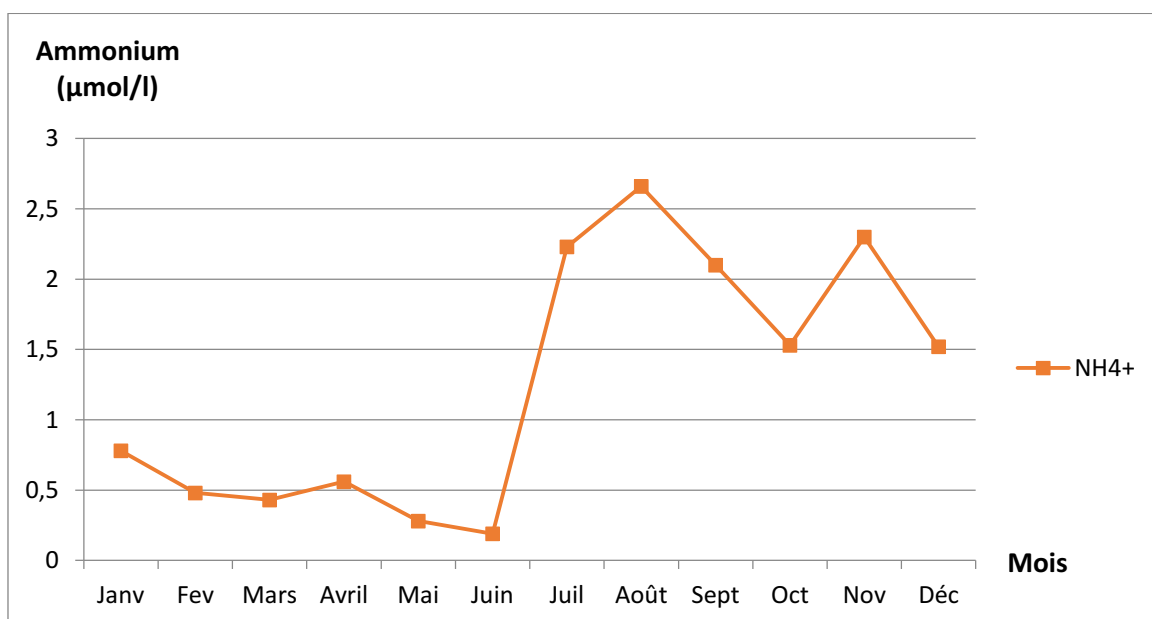


Figure n°10 : Variation des concentrations moyennes en ammonium de l'eau de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Chapitre I : Généralités

2.5.2. Les nitrites (NO₂⁻)

Les nitrites constituent une étape importante dans la métabolisation des composés azotés, ils s'insèrent dans le cycle de l'azote entre l'ammonium et les nitrates.

Les nitrites sont naturellement présents dans les lacs du fait de la nitrification de l'ammonium et de la dénitrification des nitrates.

Les teneurs en nitrites de l'eau de surface du barrage sont faibles et elles varient entre 0,23 µmol/l et 1.44 µmol/l (LOURGUIOUI, 2006)

Tableau n°9 : Teneurs moyennes en nitrites (µmol/l) des eaux de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Mois (2005)	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
NO ₂ ⁻ (µmol/l)	0.34	0.23	0.58	0.54	0.61	0.64	1.44	0.76	0.93	0.88	1.06	0.74

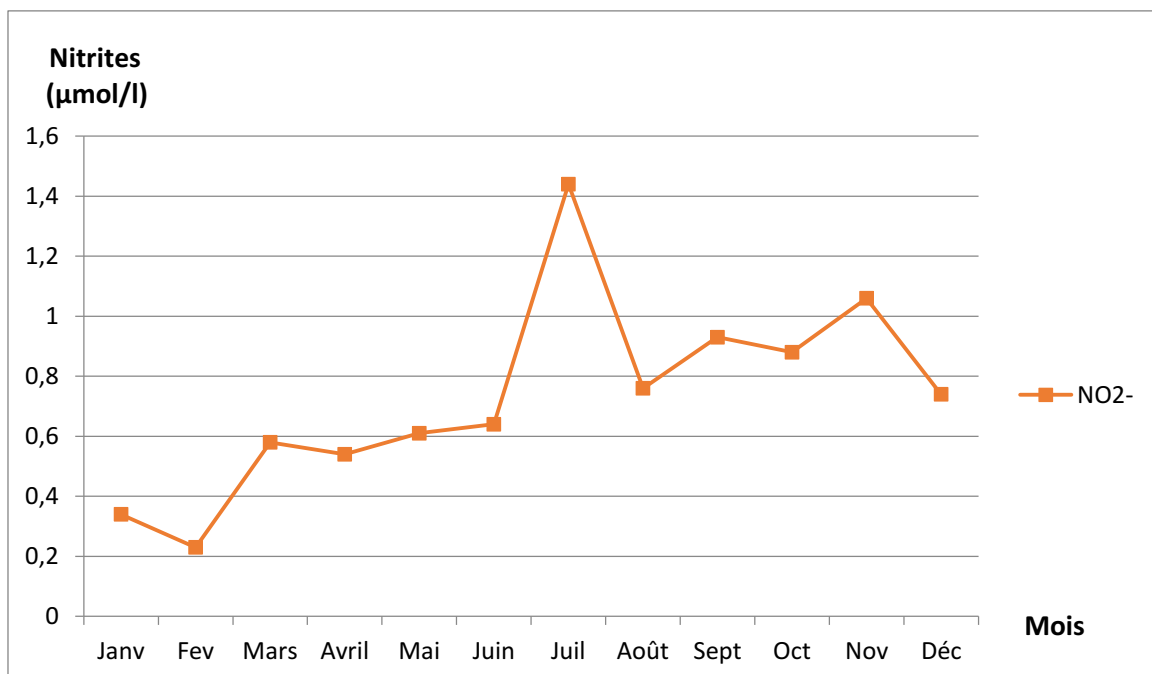


Figure n°11 : Variation des teneurs moyennes en nitrites des eaux de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Chapitre I : Généralités

2.5.3. Nitrates (NO_3^-)

L'ion nitrate est la forme oxydée stable de l'azote en solution aqueuse. Il est issu de l'oxydation des nitrites par les bactéries nitrobacters (AMINOT et CHAUSSEPIED, 1983 in TIDADINI et AMDOUN, 2003)

Les teneurs en nitrates des eaux de surface du barrage sont faibles et varient entre $0,35 \mu\text{mol/l}$ et $2,38 \mu\text{mol/l}$ (LOURGUIOUI, 2006)

Tableau n°10 : Teneurs moyennes en nitrates des eaux de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Mois (2005)	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
NO_3^- ($\mu\text{mol/l}$)	1.13	2.38	2.18	2.24	2.17	2.14	0.8	0.51	2.38	0.51	0.35	1.04

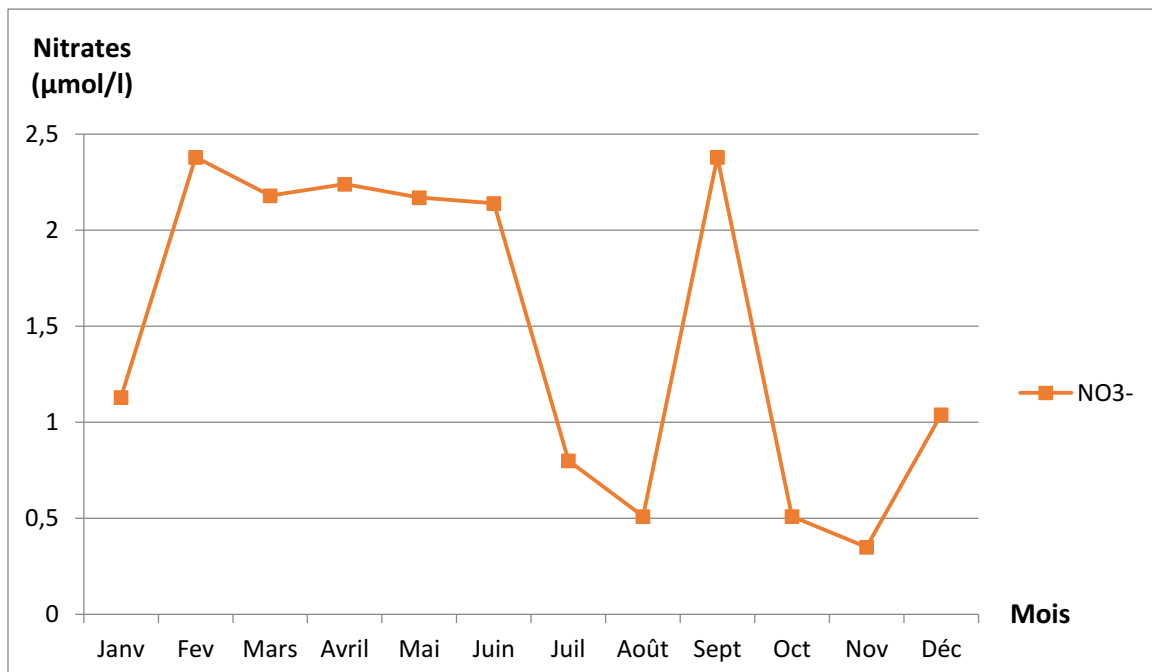


Figure n°12 : Variation moyenne des nitrates des eaux de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Chapitre I : Généralités

2.5.4. L'orthophosphate (PO_4^{3-})

Dans les écosystèmes aquatiques continentaux, on considère généralement le phosphore comme le principal facteur limitant la production de la biomasse végétale (LEVEQUE, 1996 in ZOUREZ et FERHANI, 2003)

La variation des teneurs en orthophosphates au niveau du barrage de Boukourdane varie entre 0,015 $\mu\text{mol/l}$ et 0,34 $\mu\text{mol/l}$ (LOURGUIOUI, 2006)

Tableau n°11 : Teneurs moyennes en orthophosphates ($\mu\text{mol/l}$) des eaux de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Mois (2005)	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
PO_4^{3-} ($\mu\text{mol/l}$)	0.23	0.33	0.27	0.34	0.15	0.05	0.08	0.015	0.08	0.07	0.06	0.015

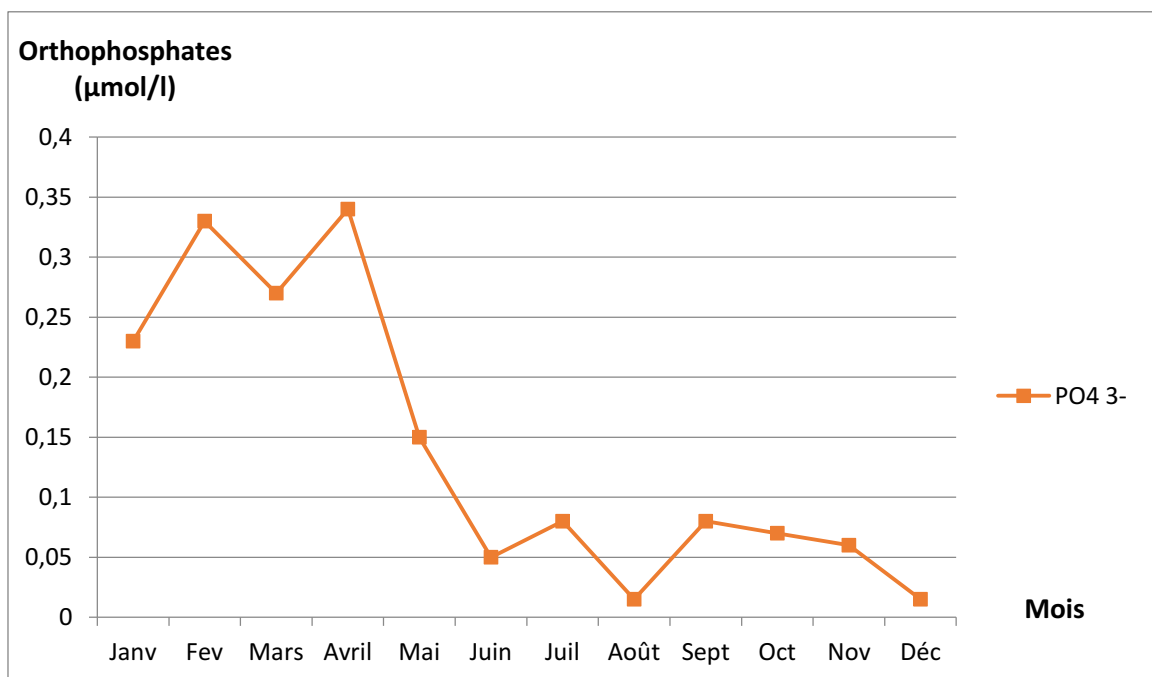


Figure n°13 : Variation des concentrations moyennes de l'orthophosphate des eaux de surface du barrage (LOURGUIOUI, 2006)

Matériel et Méthodes

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1. Construction et conception du filet maillant

Dans le cadre de notre mémoire de fin d'étude nous avons été appelés à construire un engin de pêche, qui servira à effectuer l'échantillonnage au barrage de Boukourdane, cet engin se trouve être un filet maillant droit conçu de façon à être utilisé qu'en surface. Pour finaliser ce travail il nous a fallu un mois et demi.

1.1. Les filets maillants

Les filets maillants sont constitués d'une nappe rectangulaire déployée verticalement dans l'eau. Des flotteurs sont fixés sur la partie supérieure, la partie inférieure étant lestée pour maintenir les filets en position verticale. (<http://wwz.ifremer.fr/>)

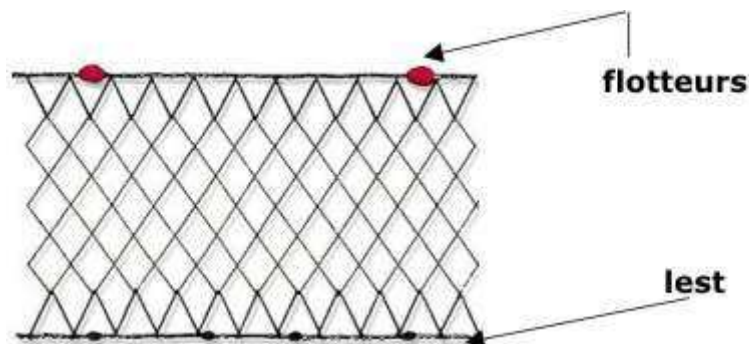


Figure n°14 : Schéma représentatif d'un filet maillant. (<http://wwz.ifremer.fr/>)

Le maillage de la nappe est adapté à l'espèce ciblée. En effet, le filet maillant piège le poisson en le retenant dans la maille au niveau des opercules. Il sélectionne donc une gamme de tailles de poissons, laissant le trop petit s'échapper et piégeant le reste.



Figure n°15 : Illustration d'un poisson piégé. (<http://wwz.ifremer.fr/>)

Le filet maillant peut être constitué d'une ou plusieurs nappes. Formé d'une seule nappe on l'appelle filet droit

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1.2. Choix des matériaux

Pour la construction d'un filet maillant, il est nécessaire d'utiliser les matériaux suivant :

- Une nappe de filet (alèze)
- Des flotteurs pour la ralingue supérieure
- Une bobine de fil pour coudre tout ensemble
- Une navette (aiguilles)
- Un cordage.

1.2.1. La nappe de filet (Alèze)

La nappe du filet est montée perpendiculairement sur deux ralingues : une supérieure munie de flotteurs et une inférieure. (NEDELEC. et al, 1979)

Fabriquée en fil de nylon, elle est constituée de mailles de dimensions uniformes avec des nœuds. La nappe que nous avons utilisée pour le montage de notre filet est une nappe mono-filament de couleur transparente.



Figure n°16 : Alèze (Prise personnelle)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1.2.2. Les flotteurs

Utilisées pour donner une portance au filet et indiquer sa position, les flotteurs en matières synthétiques sont enfilés sur la ralingue supérieure à intervalles réguliers. (SI TAHAR et TOUAHRI, 2007).

La distance entre deux flotteurs est d'un mètre et pour indiquer la position et porter le filet deux types de flotteurs sont utilisée : toute fixation de dix flotteurs rouges est suivie d'un noir.



Figure n°17 : Flotteurs (Prise personnelle)

Tableau n°12 : Caractéristiques des flotteurs utilisés.

	Flotteurs noir	Flotteurs rouge
Diamètre du flotteur	14 cm	7cm
Diamètre du trou	1.5 cm	2cm
Matière	Plastique	Pvc expansé
Forme	Rond	Rond

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1.2.3. Le cordage

Le cordage utilisé pour les ralingues supérieur et inférieur est le polyamide tressé.



Figure n°18 : Cordage. (Prise personnelle)

1.2.3.1. La ralingue supérieure

Elle est appelée également ralingue des flotteurs. Cordage de dimension choisie en fonction du type du filet, il porte un certain nombre de flotteurs repartis sur toute sa longueur. (OGAL et HAFIAD, 2001).



Figure n°19 : Ralingue supérieure. (Prise personnelle)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1.2.3.2. La ralingue inférieure

Conçu pour la pêche en surface, La ralingue inférieure de notre filet ne porte pas de plombs pour éviter son déploiement vertical vers le bas.



Figure n° 20 : Ralingue inférieure. (Prise personnelle)

1.2.4. Le fil de montage

Plus épais et moins glissant que le fil du filet, le fil de montage de la nappe sur les ralingues est en nylon.



Figure n°21 : Fil de montage. (Prise personnelle)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1.2.5. L'aiguille ou navette

Instrument en plastique, l'aiguille porte le fil nécessaire au travail sur les alèzes (GEORGE et NEDELEC, 1991).



Figure n°22 : Navettes.

1.3. Montage du filet maillant

Pour la réalisation d'un filet maillant nous avons :

1. Attaché à un anneau solidement fixé à un 1,5m du sol une extrémité d'une corde à utiliser comme ralingue inférieure.
2. Attaché l'autre extrémité à un autre anneau suffisamment éloigné du premier pour obtenir une corde bien étirée et bien droite.
3. Entamé le montage de la nappe sur la ralingue inférieure tout en laissant 2m de chacune des deux extrémités et ce après la réalisation, à l'aide d'une aiguille navette, d'un nœud de départ anti glissant (voir figure n°25).
4. Monté l'alèze sur la ralingue inférieure en prenant soin de ne fixer qu'une maille sur trois et en passant le fil à travers les deux autres pour rejoindre la quatrième à fixer à nouveau (voir figure n°26). La fixation des mailles se fait avec trois nœuds ordinaires (voir figure n°25).
5. Rattaché les bouts de nappe formant le filet à l'aide de nœuds ordinaires.
6. Introduit les flotteurs, les rouges séparés par les noirs comme indiqué précédemment et sur la figure n°24 ci-dessus, dans le cordage servant de ralingue supérieure.
7. Attaché les deux extrémités du cordage de la même manière que la ralingue inférieure
8. Positionné chaque flotteur entre deux mailles fixées à la ralingue supérieure.

Chapitre II : Matériel et Méthodes



Figure n°23 : Montage du filet maillant. (Prise personnelle)

1.4. Représentation du filet maillant

Caractéristiques du filet maillant construit :

- Longueur d'une maille étirée : 40 mm
- Longueur en maille du filet : 5000
- Hauteur en maille de la nappe : 125
- La longueur de la ralingue inférieure : 200 m
- La longueur de la ralingue supérieure: 200 m
- Nombre de flotteurs : 200

Chapitre II : Matériel et Méthodes

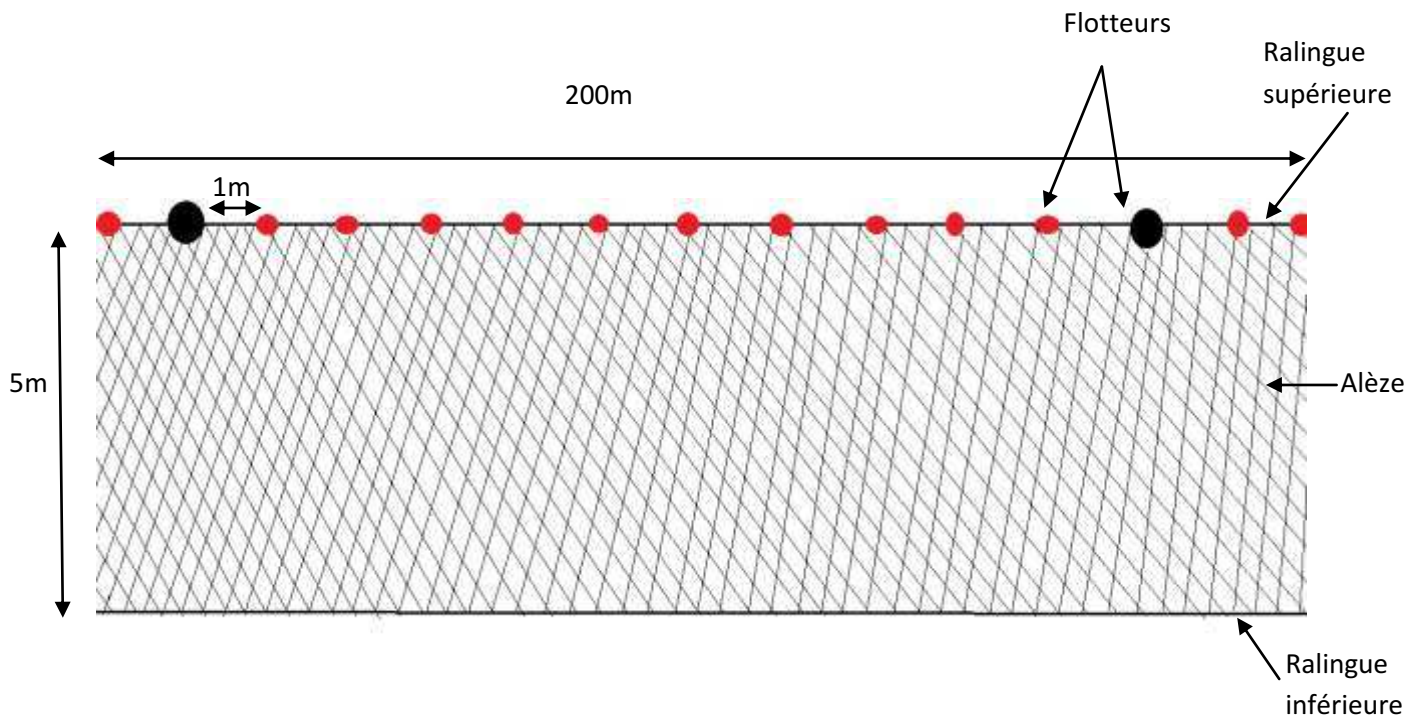


Figure n°24 : Schéma représentatif du filet maillant conçu.

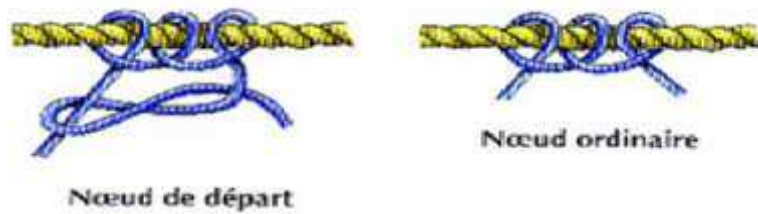


Figure n°25: Nœud de départ et nœud ordinaire. (DESCAHAMPS, 2009)

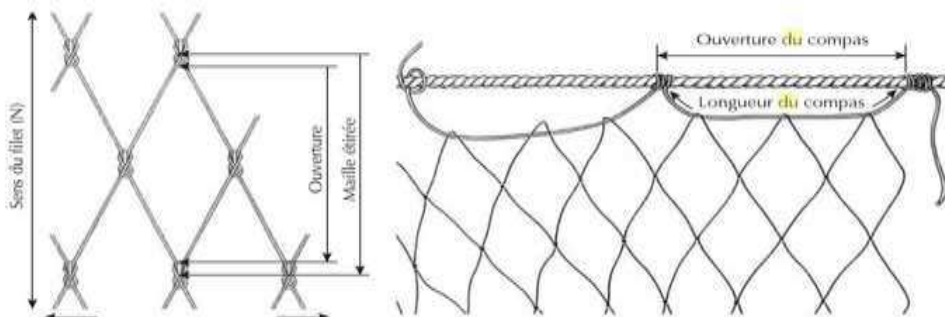


Figure n°26 : Fixation de l'alège sur la ralingue. (NEDELEC et al, 1979)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1.5. Rapport d'armement

Le rapport d'armement est la valeur de la longueur de la ralingue supérieure sur la longueur de la nappe (alèze) étirée. Il varie de 0,3 à 0,5 le plus souvent, allant dans certains cas jusqu'à 0,7.

Selon la norme internationale ISO : $E = \frac{\text{longueur de la ralingue}}{\text{longueur de l'alèze étirée}}$

Le rapport d'armement de notre filet maillant est :

- A 5 mailles du cordage le rapport d'armement est de : $\frac{1}{1.57} = 0.63$
- A 15 mailles du cordage le rapport d'armement est de : $\frac{1}{1.90} = 0.52$

D'après le rapport d'armement le filet est non sélectif

2. Echantillonnage

Des raisons techniques au niveau de l'ENSSMAL nous ont privés de la sortie sur le terrain prévue dans le cadre de notre mémoire de fin d'étude. Cette privation nous a obligés à substituer les données que nous aurions du avoir, à partir des échantillonnages que l'ANBT nous a autorisés à prélever au barrage de Boukourdane, par des données datant de 2012 fournies par Mr REFES, notre promoteur que nous remercions.

3. Présentation des espèces étudiées :

D'après les échantillonnages effectués par le ministère de la pêche et des ressources halieutiques en 2012, le barrage de Boukourdane compte huit espèces piscicoles : Le carassin commun ; le barbeau ; la carpe royale ; la carpe argentée ; la carpe à grande bouche ; la carpe herbivore ; le black bass et le rotengle.

Chapitre II : Matériel et Méthodes

3.1. Le carassin commun (Carrassius carrassius) :

❖ Systématique :

Règne	<i>Animal</i>
Embranchement	<i>Chordatés</i>
Ordre	<i>Cypriniformes</i>
Famille	<i>Cyprinidae</i>
Genre	<i>Carassius</i>
Espèce	<u>Carrassius carrassius</u> (LINNAEUS, 1758)

❖ Morphologie

- Corps latéralement comprimé et épais.
- Abdomen rond.
- Tête petite et courte; museau court; bouche terminale et de forme en arc; mâchoire inférieure légèrement relevée vers le haut; lèvres épaisses.
- 37-54 branchiospines sur le premier arc branchial externe, branchiospine longue; une rangée de dents pharyngiennes sur chaque côté.
- Pointe de la nageoire pectorale peut atteindre la nageoire ventrale.
- 15-19 rayons sur la nageoire dorsale; 16-17 rayons sur la nageoire pectorale; 8 rayons sur la nageoire ventrale; 5 rayons sur la nageoire anale.
- Coloration: gris argenté, foncée dans la partie dorsale, plus claire au niveau de l'abdomen et grisâtre au niveau des nageoires. (FAO, 2016)

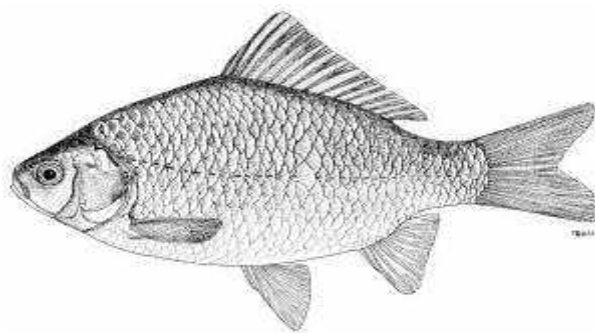


Figure n°27 : Carrassius carrassius (FAO, 2016)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

3.2. Le Barbeau (Barbus barbus)

❖ Systématique

Règne	<i>Animal</i>
Embranchement	<i>Chordatés</i>
Ordre	<i>Cypriniformes</i>
Famille	<i>Cyprinidae</i>
Genre	<i>Barbus</i>
Espèces	<u>Barbus barbus</u> (LINNAEUS, 1758)

❖ Morphologie :

- Ses couleurs variant du gris verdâtre sur son dos, au blanc jaunâtre sur son ventre, avec des reflets dorés sur les flancs
- Son corps cylindrique, plus épais sur l'avant, plus fin sur l'arrière
- Taille : 50 à 60 cm, maximum 80 cm à 1m
- Poids : 3 à 5 kg, maximum plus de 10 kg
- 4 barbillons à la lèvre supérieure
- Le plus long rayon de la dorsale est ossifié
- La dorsale et l'annale sont courtes
- Un corps couvert d'écailles lisses
- Mâchoire privée de dents, la mastication se fait par des dents pharyngiennes
- Ses œufs peuvent être toxiques



Figure n°28 : Barbus barbus (<http://www.hlasek.com>)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

3.3. La carpe royale ou commune (Cyprinus carpio)

Systematique :

Règne	<i>Animal</i>
Embranchement	<i>Chordatés</i>
Classe	<i>Actinopterygiens</i>
Ordre	<i>Cypriniformes</i>
Famille	<i>Cyprinidae</i>
Genre	<u><i>Cyprinus</i></u>
Espèce	<u>Cyprinus carpio</u> (LINNAEUS, 1758)

Morphologie :

- Corps allongé et trapu.
- Lèvres épaisses, deux paires de barbillons à l'angle de la bouche, les plus courts sur la lèvre supérieure.
- La longueur de la base de la nageoire dorsale avec 17-22 rayons.
- Base de la nageoire dorsale longue avec 17-22 rayons ramifiés et solides.
- Nageoire dorsale de forme concave antérieurement.
- Nageoires anales avec 6-7 rayons mous.
- Ligne latérale avec 32 à 38 écailles.
- Dents pharyngiennes 5:5, dents avec couronnes aplaties.
- Couleur variable, les carpes sauvages sont brunes à vertes sur le dos et les côtés supérieurs, nuances jaunes or au niveau du ventre.
- Les nageoires sont sombres, ventre avec une nuance rouge. (FAO, 2016)

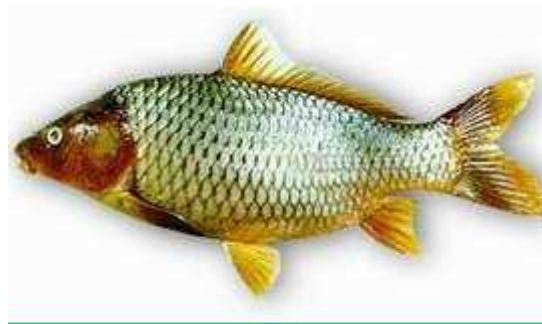


Figure n°29 : Cyprinus carpio (FAO, 2016)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

3.4. Carpe argentée (Hypophthalmichthys molitrix)

❖ Systématique

Règne	<i>Animal</i>
Embranchement	<i>Chordatés</i>
Classe	<i>Actinopterygiens</i>
Ordre	<i>Cypriniformes</i>
Famille	<i>Cyprinidae</i>
Genre	<i>Hypophthalmichtys</i>
Espèce	<u>Hypophthalmichtys molitrix</u> (VALENCIENNES, 1844)

❖ Morphologie

- Corps latéralement comprimé et profond.
- Quille ventrale s'étendant de l'isthme jusqu'à l'anus.
- Grande tête.
- Petits yeux. .
- Nageoire dorsale avec 8 rayons; pas de nageoire adipeuse.
- Nageoire anale avec 13 à 15 rayons.
- Ligne latérale avec 83 à 125 écailles. (FAO, 2016)



Figure n° 30 : Hypophthalmichtys molitrix (FAO, 2016)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

3.5. Carpe à grande bouche (Hypophthalmichthys nobilis)

❖ Systématique

Règne	<i>Animal</i>
Embranchement	<i>Chordatés</i>
Classe	<i>Actinopterygiens</i>
Ordre	<i>Cypriniformes</i>
Famille	<i>Cyprinidae</i>
Genre	<i>Hypophthalmichthys</i>
Espèce	<u>Hypophthalmichthys nobilis</u> (RICHARDSON, 1845)

❖ Morphologie

- Le corps est allongé et comprimé latéralement, recouvert de très nombreuses petites écailles.
- La ligne latérale est complète et nettement infléchie dans sa partie antérieure.
- Le dos est foncé, les flancs sont argentés marqués de nombreuses taches sombres diffuses, le ventre est jaunâtre.
- Les nageoires pelviennes sont implantées en position abdominale, juste en avant de la dorsale.
- La nageoire dorsale est courte, alors que la nageoire anale est nettement plus longue que la dorsale.
- Le pédoncule caudal est assez étroit et porte une large nageoire caudale fourchue.
- La tête est large et pointue.
- La bouche est assez grande et supère.
- L'œil est petit et positionné assez bas. (TELETSCHEA et LEDORE, 2011)



Figure n°31 : **Hypophthalmichthys nobilis** (FAO, 2016)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

3.6. Carpe herbivore ou carpe de roseau (Ctenopharyngodon idellus)

❖ Systématique

Règne	<i>Animal</i>
Embranchement	<i>Chordatés</i>
Classe	<i>Actinopterygiens</i>
Ordre	<i>Cypriniformes</i>
Famille	<i>Cyprinidae</i>
Genre	<i>Ctenopharyngodon</i>
Espèce	<u>Ctenopharyngodon idellus</u> (VALENCIENNES, 1844)

❖ Morphologie

- Corps allongé et relativement cylindrique, recouvert de grandes écailles bordées de sombre.
- La ligne latérale est complète et légèrement incurvée.
- Le dos est vert noirâtre, avec des flancs plus clairs, souvent verdâtres et le ventre est blanchâtre.
- Les nageoires pectorales sont placées très bas sur l'animal et sont assez courtes.
- Les nageoires pelviennes sont implantées en position abdominales, à l'aplomb de la dorsale.
- Les nageoires dorsale et anale sont courtes.
- Le pédoncule caudal est épais et porte une large nageoire caudale échancrée.
- La tête est assez large et dépourvue d'écailles.
- L'œil est petit et la bouche est petite et terminale (TELETCHEA et LEDORE, 2011)

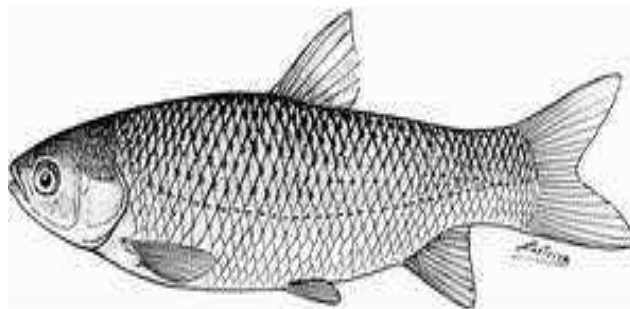


Figure n°32 : Ctenopharyngodon idellus (FAO, 2016)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

3.7. Le Black bass (Micropterus salmoides)

❖ Systématique

Règne	<i>Animal</i>
Embranchement	<i>Chordatés</i>
Classe	<i>Actinopterygiens</i>
Ordre	<i>Perciformes</i>
Famille	<i>Centrarchidae</i>
Genre	<i>Micropterus</i>
Espèce	<u>Micropterus salmoides</u> (LACEPEDE, 1802)

❖ Morphologie :

- Corps ovale et sa tête représente le tiers de sa longueur.
- Il a une mâchoire inférieure proéminente et sa gueule largement fendue lui permet de s'attaquer à des proies très volumineuses.
- Sa nageoire dorsale comprend une partie constituée de rayons épineux pour se protéger des prédateurs et d'une partie se composant de rayons rameux.
- Le black bass a généralement un dos très foncé de couleur vert olive et un ventre de couleur argentée. Ses flancs laissent parfois apparaître une bande de losanges noirs.



Figure n°33 : Micropterus salmoides

(<http://fishin-berry.over-blog.com/album-1709338.html>)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

3.8. Le rotengle (Scardinius erythrophthalmus)

❖ Systématique :

Règne	<i>Animal</i>
Embranchement	<i>Chordatés</i>
Classe	<i>Actinopterygiens</i>
Ordre	<i>Cypriniformes</i>
Famille	<i>Cyprinidae</i>
Genre	<i>Scardinius</i>
Espèce	<u>Scardinius erythrophthalmus</u> (LINNAEUS, 1758)

❖ Morphologie

- Le corps est comprimé latéralement
- Le dos est bombé de couleur brun-vert
- Les flancs sont cuivrés et le ventre est argenté
- Les nageoires dorsale, anale et pelviennes sont rouges, la nageoire dorsale prend naissance en arrière des pelviennes.
- La bouche est étroite et oblique.
- Les écailles sont grandes (40 à 43 le long de la ligne latérale)
- Les yeux ont un reflet doré
- La taille est de 15 à 45 cm
- Le poids est de 300g à 1,8kg

(<http://biodiversite.wallonie.be/fr/scardinius-erythrophthalmus.html?IDD=50334045&IDC=302>)



Figure n°34 : Scardinius erythrophthalmus

(<http://www.luontoportti.com/suomi/fr/kalat/rotengle>)

Résultats et Discussion

Chapitre III : Résultats et Discussion

1. Ensemencement :

Les opérations de peuplement des plans d'eau Algériens font partie de l'histoire du développement de la pêche continentale de notre pays. (BENATMANE et MESLEM, 2007).

Les introductions des carpes se sont effectuées de 2001 à 2006, le tableau ci-dessous résume le nombre des Alevinsensemencés dans le barrage.

Tableau n°13 : Le repeuplement du barrage. (MPRH - DDA 2015/ Rapport final du plan d'aménagement du barrage de Boukourdane)

Barrage	Année	Espèces	Quantités (Alevins)
	2001	Carpe argentées	5000
	2005	Carpe royale	200000
	2006	Carpe grande bouche	100000
		Carpe argentées	200000

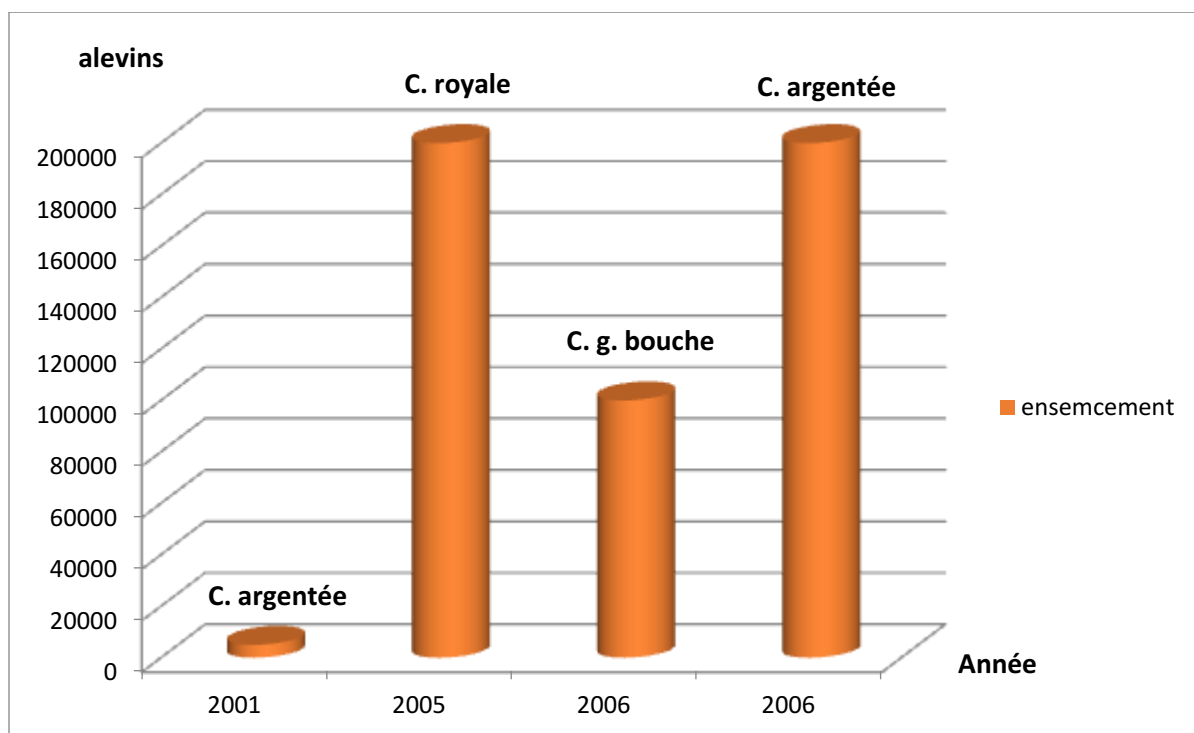


Figure n°35 : Nombre d'alevinsensemencés au barrage de 2001 à 2006.

Chapitre III : Résultats et Discussion

Résultat :

Les premières opérations d'ensemencement ont été lancées en 1997 dans la wilaya de Tipasa par le CNRDPA. Les responsables de la pêche ont lancé des opérations d'introduction dans le barrage de différentes variétés de carpes .

Discussion :

Grâce aux opérations d'ensemencement effectuées par le CNRDPA depuis 1997, le barrage est pourvu de 8 espèces de poisson d'eau douce, en l'occurrence la carpe royale, la carpe argentée, la carpe à grande bouche, la carpe herbivore, le black bass, le carassin, le barbeau et le rotengle.

Cette opération d'ensemencement des barrages est rentrée dans le cadre de la stratégie du ministère de la Pêche et des Ressources halieutiques dans le cadre du développement de l'aquaculture en eau douce.

2. Production

La production piscicole en Algérie a connu plusieurs évolutions durant les décennies passées passant d'une activité de peuplement et de repeuplement des plans d'eau naturels et artificiels à une activité d'élevage au sens propre du terme.(KHELIFI, 2014).

2.1. Production du barrage de Boukourdane :

Tableau n°14 : Production piscicole dans le barrage de Boukourdane et les barrages du territoire national pendant la période (2000-2012) (MPRH DDA 2015/ Rapport final du plan d'aménagement du barrage de Boukourdane)

Année	Barrage de Boukourdane (Tonnes)	Ensemble des autres barrages (Tonnes)
2000	0	317.42
2001	0	413.81
2002	1,56	460.22
2003	0	217.50
2004	0	607.19

Chapitre III : Résultats et Discussion

2005	0	327.55
2006	8	239.30
2007	8	342.43
2008	57	2491.73
2009	19	1848.61
2010	12,36774	1420.01
2011	6,1461	2019.06
2012	5,3803	2269.89

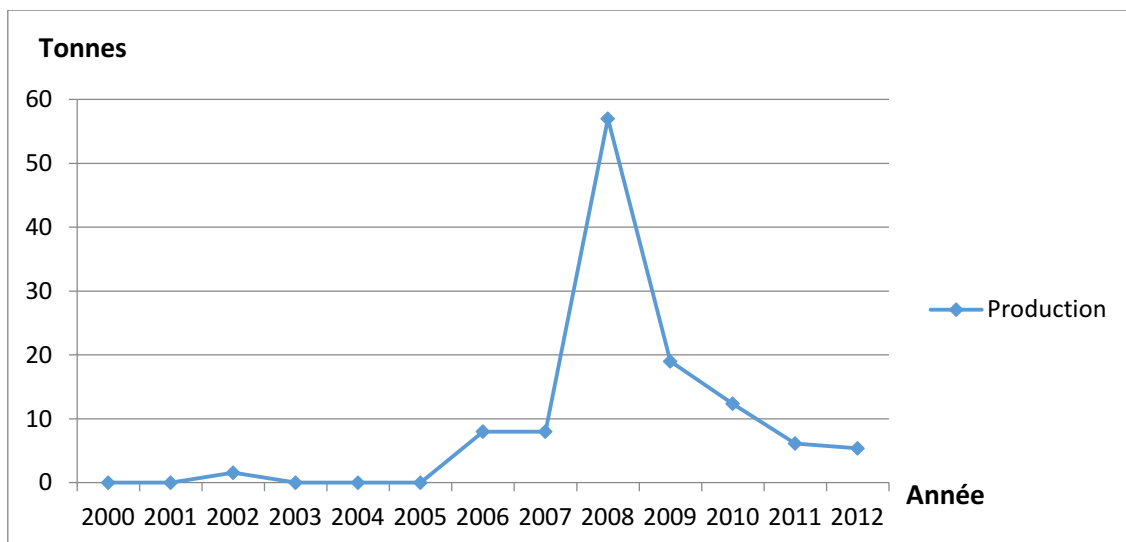


Figure n°36 : Production annuelle du barrage de Boukourdane.

Résultat

Lorsqu'on observe la courbe de la production du barrage de Boukourdane sur plus d'une décennie (2000 à 2012), l'évolution de la production piscicole peut être décomposée en trois périodes : la première s'étale de 2000 à 2005. Durant cette période, aucune production n'a été enregistrée à l'exception de celle de l'année 2002 de faible importance, elle n'était que de 1,56 tonne. La deuxième s'étale de 2006 jusqu'à 2008. Durant cette période la production a progressé atteignant son maximum en 2008 avec une valeur très importante de 57 tonnes. La troisième, qui s'étale de 2009 à 2012, a été caractérisée par une baisse considérable n'atteignant que 5.38 tonnes en 2012.

Chapitre III : Résultats et Discussion

Discussion

L'absence de production entre 2000 et 2005 revient au fait que durant cette période il n'y eut aucune activités d'ensemencement, le barrage n'avait été construit que depuis peu.

L'augmentation de la production durant la deuxième période s'explique par les activités d'ensemencement qui avaient été effectuées en 2005 et 2006. Les espèces d'eau douce prennent en moyenne 1 à 2 ans pour devenir adultes

En raison des bonnes conditions climatiques et du boom de la production aquacole en Algérie observé en 2008 (plus de 2700 tonnes/an (FAO, 2010)), un pic de production piscicole dans le barrage de Boukourdane a été atteint avec une valeur de l'ordre de 57 tonnes/an.

La baisse durant la troisième période est due au non renouvellement des opérations d'empoissonnement après l'année 2006, et à l'application d'une nouvelle loi qui soumet les pêcheurs à une autorisation du ministère de la pêche.

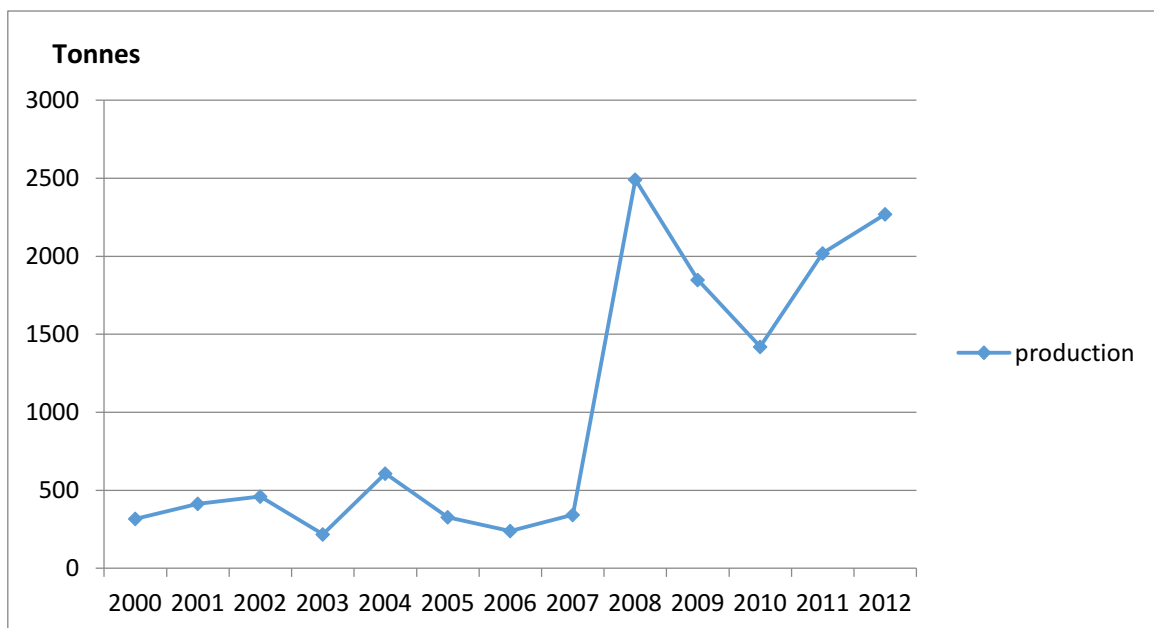


Figure n°37 : Production piscicole des barrages sur le territoire national.

Résultat

D'après la figure n°37 la production totale des barrages en Algérie a connu des fluctuations entre l'année 2000 et l'année 2007 avec des valeurs allant de 217,50 tonnes en 2003 à 2491,73 tonnes en 2008. De 2008 à 2010 la production s'est dégradée de 2491,73 à 1420,01 tonnes et elle a augmenté de 2010 à 2012 remontant à 2269,89 tonnes.

Chapitre III : Résultats et Discussion

Discussion

Le pique observé en 2008 s'explique par les bonnes conditions climatiques qui ont caractérisé cette année-là.

Après 2008 la production est restée considérable à l'échelle nationale contrairement à la production du barrage de Boukourdane qui a connu une baisse importante. Cette situation est due aux opérations d'empoissonnement qui ont continué au niveau du territoire national à l'exception du barrage de Boukourdane.

Tableau n°15 : Taux de la production piscicole du barrage de Boukourdane par rapport à la production totale des barrages en Algérie (2002-2012).

Année	Pourcentage (%)
2002	0,34
2006	3,34
2007	2,34
2008	2,29
2009	1,03
2010	0,87
2011	0,30
2012	0,24

Chapitre III : Résultats et Discussion

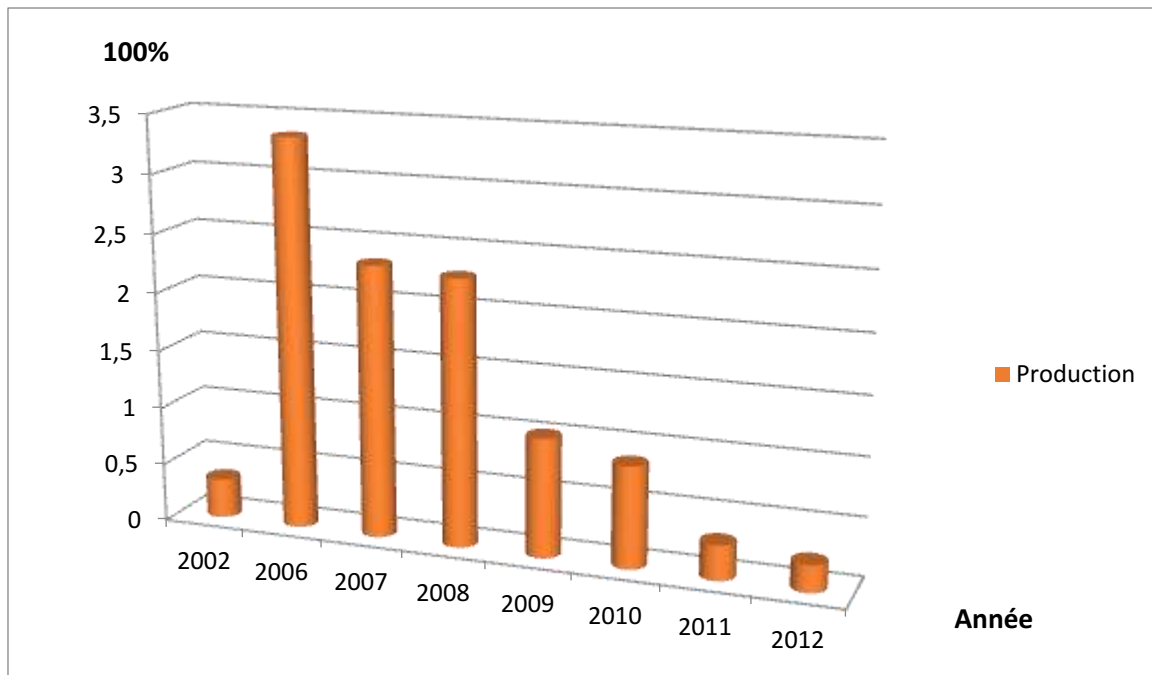


Figure n°38 : Taux de production piscicole du barrage de Boukourdane par rapport à la production totale de tous les barrages.

Résultat :

De la figure n° 38 on déduit que le taux moyen de production du barrage de Boukourdane ne représente que 1.34% de la production totale algérienne. Ce taux est conforme au taux moyen des 73 barrages existants en Algérie qui est de l'ordre de 1,37%

Discussion :

Malgré la courte période d'existence du barrage de Boukourdane, son taux de production est conforme à la moyenne des taux des autres barrages. Ce taux peut par conséquent évoluer rapidement.

Chapitre III : Résultats et Discussion

2.2. Comparaison entre la production de barrage de Boukourdane avec la production des autres barrages

Tableau n°16 : Estimation de la production de quelques plans d'eau algériens (M.P.R.H) (TSAMDA, 2014)

Site	Production (Kg/ha)	Profondeur (m)
Beni Amran	134.7	11
Keddara	83.5	35
Hamiz	108.7	11
Ighil Emda	172.1	6
Gargar	154	14
Ghrib	191.5	12
Oued Fodda	150	11
Boughezoul	410	1.5
Koudiat Mdaouar	107.7	13
Sarno	264.7	7.5
Bou-Hanifia	181.7	7.5
Fontaine de ghazalles	149.8	10
Sidi M'hamed.Ben Ali	231.2	5
Sidi-Yacoub	195.14	5
Boukourdane	79.8	20

Résultat :

Le tableau n°16 représente une estimation de la production de quelques plans d'eau algériens

Discutions :

Le tableau n°16 représente des productions de quelques barrages algériens en fonction de leur profondeur

Chapitre III : Résultats et Discussion

Les valeurs de profondeur dans le tableau représentent la moyenne de profondeur de chaque barrage .la grande différence de profondeur est du aux facteurs climatique .car ces derniers influent sur le niveau d'eau.

On remarque que dans le sud le niveau d'eau n'est pas très important, cela est du a l'évaporation de l'eau ainsi qu'au faibles taux de pluie contrairement au nord ou il ya une précipitation importante, ce qui explique la grande différence de profondeur

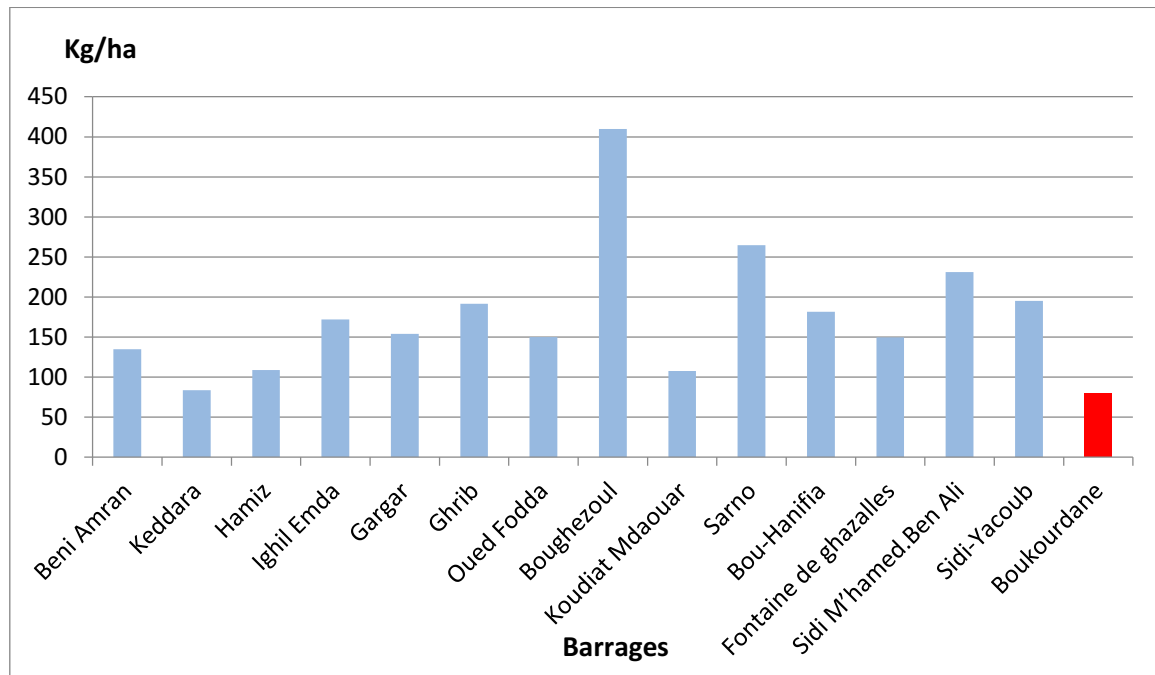


Figure n°39 : Estimation de la production de quelques plans d'eau algériens.

Résultat :

D'après la figure n°39 la production de ces plans d'eau varie de 79 à 410 Kg/ha. Le barrage de Boughezoul présente la meilleure production et celui de Boukourdane la plus faible.

La plupart des barrages sont situés au nord du pays à l'exception des barrages : Ighil Emda, Sidi M'hamed.Ben Ali, Sarno, Bou-Hanifia et Oued Fodda qui sont situés dans les hauts plateaux, et la Fontaine de ghazalles qui se trouve au sud.

Vu la différence climatique entre le nord, les hauts plateaux et le sud et puisque le barrage de Boukourdane se trouve au nord, la comparaison se fait avec les barrages qui se trouvent au nord.

Chapitre III : Résultats et Discussion

Discussion :

Le tableau n° 39 montre que la production (79,8kg/ha) du barrage de Boukourdane, dont la profondeur est de 20m, est faible du moment que celles du barrage de Boughezoul de 2m de profondeur est de 400kg/ha et celle du barrage de Keddara de 30m de profondeur est de 84kg/ha

Cette amplitude pourrait être due à la profondeur, puisque nous avons constaté par exemple que la production du barrage de Boughezoul, qui a une profondeur inférieure à deux mètres, dépasse les 400 Kg/ha tandis que la production du barrage de Keddara est de 84 Kg/ha avec une profondeur de plus de 30 mètres.

Si on compare la production du barrage de Boukourdane avec la production des autres barrages (Figure n°39) on remarque que cette production est faible puisque c'est la valeur la moins importante (79.8 Kg/ha), d'autant plus que la profondeur de ce plan d'eau est importante (20m) par rapport aux autres barrages.

3. Biomasse

Un stock de poissons augmente suivant le nombre de nouvelles recrues et la biomasse du stock évolue à la fois en fonction de ce nombre et de la croissance individuelle de l'ensemble des poissons constituant ce stock. Le stock diminue proportionnellement à la quantité de poissons qui meurent de causes naturelles (maladie ou prédation) ou pêchée. La pêche est généralement le premier facteur responsable de la chute des rendements et du déclin du stock. (DJEMALI, 2005)

Tableau n°17 : Statistique de la biomasse halieutique du barrage de Boukourdane en 2012. (MPRH DDA 2015/ Rapport final du plan d'aménagement du barrage de Boukourdane)

Barrage	Espèces	Nombre	Poids (kg/ha)
BOUKOURDANE	Carassin	275	106.5
	Barbeau	115	41.6
	Carpe royale	63	74.2
	Carpe argentée	3	18.6

Chapitre III : Résultats et Discussion

	Carpe grande bouche	4	5.6
	Carpe herbivore	5	1.3
	Black bass	8	3.4
	Rotengle	17	1.64
Totale	8	490	252.8

Résultat :

La biomasse totale du barrage de Boukourdane estimé en 2012 est de 252.8 tonnes/ha/an pour les huit différentes espèces.

Discussion :

La production totale du barrage de Boukourdane en 2012 est de 5.38 tonnes

La biomasse estimée dans le barrage de Boukourdane (536ha de surface (ABIKCHI et RAMDANI, 2008)) en 2012 est de : 252.8 kg/ha donc 0.2528 tonnes/ ha/an par conséquent l'estimation de la biomasse totale du barrage est de : $536 * 252.8 = 135500.8kg$ soit : 135.5 tonnes.

Comparée à la biomasse du barrage de Boukourdane de l'ordre de 135.5 tonnes soit 3.97% de la biomasse totale, la production enregistrée en 2012 (5.38 tonnes) est une valeur insignifiante.

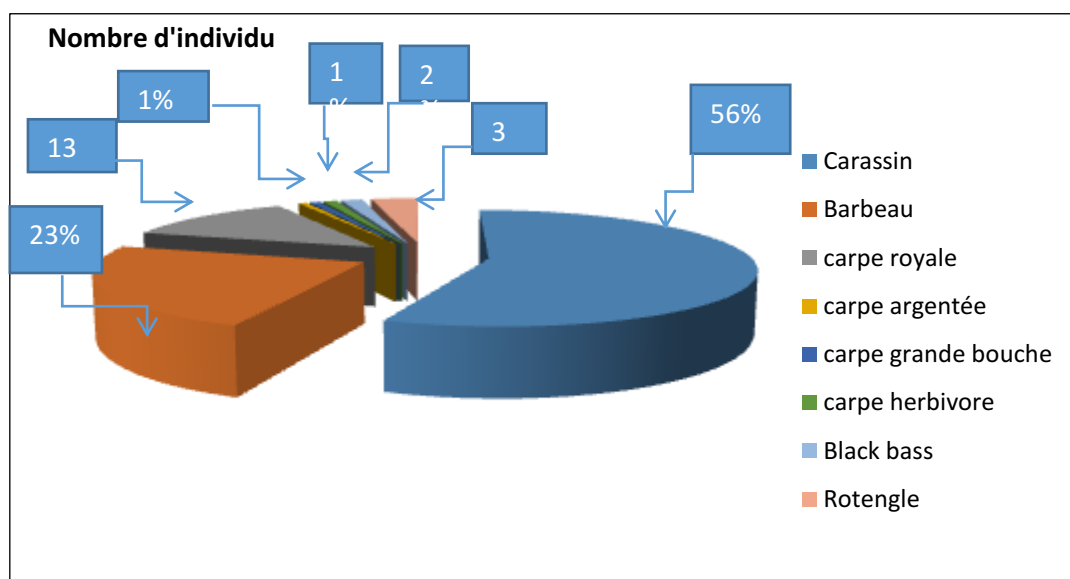


Figure n°40 : Biomasse des espèces présentes au barrage de Boukourdane.

Chapitre III : Résultats et Discussion

Résultat :

Le nombre total d'individus est de 490 dont 275 (56.12 %) de carassins, 115 (23.47%) de barbeaux ,63 (12.86%) de carpes royales, 3 (0.61%) de carpes argentées, 4 (0.82) de carpes a grande bouche, 5(1.02%) de carpes herbivores, 8(1.63%) de Blacks bass, 17(3.47%) de Rotengles .on remarque que les nombres de carassins et barbeaux sont très élevés comparativement au nombre des autres espèces.

Discussion

Selon la figure n°40 Le taux d'individus de **Carassin** est maximal dans le barrage de Boukourdane suite aux ensemencements qui ont été effectués. Il est possible que ce taux élevé soit dû à l'apport accidentel de carassins du barrage de Ain zada dont le taux est de 87.60% (CHIKHOUNE et KESRAOUI, 2014). La grande ressemblance morphologique entre le carassin et la carpe explique l'apport accidentel.

Le carassin dépasse en nombre toutes les autres espèces du fait de sa reproduction rapide et de son importante multiplication

Le **Barbeau** est une espèce autochtone appartenant à la famille des cyprinidés, famille dominatrice dans le barrage, il y arrive par les cours d'eau, raison pour laquelle il occupe la seconde position quant au nombre.

Le nombre de **Carpes** est réduit dans le barrage de Boukourdane suite aux nombreuses opérations de pêche et à l'absence d'ensemencement. La carpe est une espèce très commercialisée comparativement aux autres espèces de poissons d'eau douce et très demandée dans les centres de valorisation de la chaire.

Le taux de mortalité est élevé chez la carpe durant sa période de reproduction, il varie cependant d'un milieu à un autre selon les caractéristiques de leurs eaux. Cette mortalité constitue la seconde cause de la réduction des carpes en quantité. (Communication personnelle : BELHASNAT, 2016)

Le **Rotengle** a été introduit comme étant un poisson fourrage pour les autres poissons dans le barrage de Boukourdane. (Communication personnelle : BELHASNAT, 2016)

Le **Black bass** a été introduit par le CNRDPA en 2003 ce qui explique son existence dans le barrage. (Communication personnelle : BELHASNAT, 2016)

Conclusion

Conclusion

Conclusion

Avec une production actuelle de 3000 tonnes toutes filières confondues (poissons, moules, huitres et algues), l'aquaculture algérienne est appelée à connaître un essor considérable et ce conformément aux efforts que consentent les autorités publiques dans ce domaine pour satisfaire la demande et créer de l'emploi.

Cette étude s'est inscrite dans le cadre d'une prospection du potentiel aquacole du barrage de Boukourdane (wilaya de Tipaza).

L'aquaculture, en eau douce, a connu plusieurs mutations. Après le peuplement et repeuplement des plans d'eau naturels et artificiels, elle est passée à l'élevage sous différentes filières aussi bien en zone tellienne, subsaharienne que saharienne.

Les résultats auxquels ont abouti les différentes opérations d'empoissonnement de la retenue du barrage de Boukourdane sont prometteurs. Même si la production piscicole reste faible au niveau de ce barrage, avec une valeur maximale de 57 tonnes enregistrée en 2008, sa biomasse est importante (135.5 tonnes/an). Tout ceci encourage les autorités et les promoteurs à préserver mais aussi à promouvoir les activités entreprises au niveau de ce barrage et ailleurs.

Pour garantir la pérennité de l'activité aquacole dans nos barrages, il nous paraît indispensable de constamment procéder à des évaluations de la production et de la biomasse.

Nous pouvons en fin de compte dire que même si la biomasse du barrage est importante, sa capacité est encore plus importante, il serait alors dans l'intérêt du développement de l'aquaculture d'exploiter cette réserve d'eau.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Bibliographie

ABIKCHI, F., RAMDANI, K. (2008). *Etude physico-chimique du plan d'eau du barrage de Boukourdane (Wilaya de Tipaza).* Mémoire de D.E.U.A. Aquaculture. Alger : ISMAL, 49 p.

ALZIEU, C. (1989). *L'étain et les organoétains en milieu marin : biogéochimie et écotoxicologie.* Rapports scientifiques et techniques de l'IFREMER. Document non publié. Plouzané : IFREMER, 96 p.

AMRANI, M., LOUARIT, A. (2004). *Etude du barrage de Boukourdane « Application de la méthode de la diagnose rapide » et estimation de la production.* Mémoire d'ingénieur. Aquaculture/Halieuistique. Alger : ENSSMAL, 62 p.

BENATMANE, T., MESLEM, F. (2007). *Synthèse bibliographique des études sur les sites continentaux à potentiel aquacole en Algérie.* Mémoire d'ingénieur. Aquaculture. Alger : ENSSMAL, 48 p.

BOUDJEMA, N., HARGAS, F. (2011). *Caractérisation physico-chimiques de l'eau du barrage de Boukourdane (wilaya de Tipaza).* Mémoire d'ingénieur. Aquaculture. Alger : ENSSMAL, 45 p.

CHIKHOUNE, N., KESRAOUI, Y. (2014). *Contribution à la connaissance des paramètres démographiques d'un poisson d'eau douce *Carassius carassius* au niveau du barrage d'Ain Zada.* Mémoire d'ingénieur. Halieuistique. Alger : ENSSMAL, 70 p.

DESCHAMPS, G. (2009). *Les filets maillants.* Versailles : Quae. 266 p.

DJEMALI, I. (2005). *Evaluation de la biomasse piscicole dans les plans d'eau douce tunisiens : approches analytique et acoustique.* Thèse de doctorat. Halieuistique. Tunisie : Institut National des Sciences et Technologies de la Mer, 218 p.

FAO. (2004). *Vue générale du secteur aquacole national.* Rome : FAO. 11 p.

FAO. (2016). *Cultured aquatic species fact sheets. *Carrassius carrassius*.* Rome : FAO. 10 p.

FAO. (2016). *Cultured aquatic species fact sheets. *Cyprinus carpio*.* Rome : FAO. 17 p.

Références bibliographiques

FAO. (2016). *Cultured aquatic species fact sheets. Hypophthalmichthys molitrix.* Rome : FAO. 10 p.

FAO. (2016). *Cultured aquatic species fact sheets. Hypophthalmichthys nobilis.* Rome : FAO. 11 p.

FAO. (2016). *Cultured aquatic species fact sheets. Ctenopharyngodon idellus.* Rome : FAO. 12 p.

GEORGE, J-P., NEDELEC, C., (1986). *Dictionnaire des engins de pêche.* Renne : IFREMER, 278 p.

IFREMER (2016). *Pour une pêche durable* [en ligne]. France : Ifremer. [consulté le 23 juillet 2016]. Disponible sur le web : <http://wwz.ifremer.fr/peche/Le-monde-de-la-peche/La-peche/comment/Les-engins/Filet-maillant>

KHELIFI, Y. (2014). *Impact des paramètres physico-chimiques sur la production piscicole au niveau du barrage de Sidi Yacoub (Wilaya de Chlef).* Mémoire de Master. Aquaculture. Alger : ENSSMAL, 36 p.

LOURGUIOUI, H. (2006). *Etude hydrobiologique du barrage de Boukourdane (wilaya de Tipaza).* Mémoire de magister. Aquaculture. Alger : ISMAL, 84 p.

MPRH DDA. (2015). *Rapport final du plan d'aménagement du barrage de Boukourdane.* Alger : MPRH

Monographie du barrage de Boukourdane (1994). *Barrage de Boukourdane sur l'Oued El Hachem, wilaya de Tipaza.* Alger : Agence Nationale des Barrages. 150 p.

NEDELEC, C., PORTIER, M., PRADO, J. (1979). *Techniques de pêche.* Nantes : Quae. 140 p.

OGAL, F., HAFIAD, F. (2001). *Rapport de stage sur le filet maillant dérivant : Technique et réglementation.* Document non publié. Alger : ITPA.

SI TAHAR, K., TOUAHRI, S. (2007). *Conception et construction d'un engin de pêche : Filet maillant.* Mémoire de D.E.U.A. Halieutique. Alger : ISMAL, 25 p.

TELETCHÉA, L., LE DORE, F. (2011). *Etude sur l'élevage des carpes dites chinoises en France et évaluation de leur possible reproduction naturelle dans les cours d'eau Français.* Rapport final. Nancy-Brabois : IUT. 87 p.

Références bibliographiques

TIDADINI, M-L., AMDOUN, A. (2003). *Etude hydrobiologique du lac du barrage de Boukourdane (wilaya de Tipaza): variation spatio-temporelle du peuplement zooplanctonique, physico-chimique, composition spécifique du plancton.* Mémoire d'Ingénieur. Aquaculture. Alger : USTHB, 110 p.

TSAMDA, A. (2014). *Estimation de la production piscicole dans le barrage de Sidi-Yacoub (Wilaya de Chlef).* Mémoire de Master. Science de la mer. Alger : ENSSMAL, 31 p.

ZOUREZ-OUADDA, H., FERHANI, K. (2003). *Etude physico-chimique et biologique d'un écosystème aquatique : barrage de Boukourdane (Wilaya de Tipaza).* Mémoire d'ingénieur. Halieutique/Aquaculture. Alger : ISMAL, 104 p.

Annexes

Annexes



Figures : barrage Boukourdane

Tableau : Caractéristiques du bassin versant du barrage Boukourdane

Capacité de l'ouvrage	90 hm ³
Volume	50 hm ³
Superficie	177 km ²
Périmètre	58 km
Altitude maximale	1.417 m
Altitude minimale	70 m
Altitude moyenne	420 m
Pluviosité moyenne annuelle	618 mm

Tableau : Les productions aquacoles en Algérie (tonnes/an) 2006 - 2012

Années/Types d'aquaculture	Aquaculture d'eau douce	Aquaculture d'eau de mer	Pêche Continentale	Pêche lagunaire	Total
2006	33 348	15 650	174 801	64 5	288
2007	18 210	44 385	316 652	25 78	405
2008	283 220	4 958	2 392 993	98 73	2780
2009	267 675	46 340	1 706 601	1 420 125	2163
2010	219 548	119 183	1 344 390	75 621	1759
2011	27 661	199 649	1 987 565	31 459	2246
2012	14 007	366 583	2 258 433	90 17	2648

Tableau : Liste des barrages en Algérie

Annexes

Région ouest	<p>Beni Bahdel Meffrouch Sidi Abdelli Hammam Boughrara Sarno Cheurfas II Ouizert Bouhanifia Fergoug Djorf Torba Sekkak Kramis Brezina</p>
Région chelif	<p><u>Merdja Sidi Abed</u> <u>Gargar</u> <u>Sidi Mhamed Ben Aouda</u> <u>Bakhadda</u> <u>Dahmouni</u> <u>Colonel Bougara</u> <u>Sidi Yacoub</u> <u>Oued Fodda</u> <u>Deurdeur</u> <u>Harreza</u> <u>Ghrib</u> <u>Boughzoul</u> <u>Oued Mellouk</u> <u>Koudiat Rosfa</u> <u>Sidi Mhamed Ben Taiba</u> <u>Prise Chelif</u> <u>Kerrada</u></p>
Région centre	<p><u>Bouroumi</u> <u>Ladrat</u> <u>Meurad</u> <u>Boukourdane</u> <u>Keddara</u> <u>Beni Amrane</u> <u>Hamiz</u> <u>Lekhal</u> <u>Taksebt</u> <u>Tilesdit</u> <u>Mahouane</u> <u>Tichy Haf</u> <u>Koudiat Acerdoune</u> <u>Draa Diss</u> <u>Douera</u> <u>Ighil Emda</u></p>
Région est	<p><u>KSob</u> <u>Ain Zada</u> <u>Hammam Grouz</u></p>

Annexes

	<p><u>Ain Dalia</u> <u>Zardezas</u> <u>Guenitra</u> <u>Hamam Debagh</u> <u>Cheffia</u> <u>Foum El Gueiss</u> <u>Babar</u> <u>Foum EL Gherza</u> <u>Mexa</u> <u>Fontaine des Gazelles</u> <u>Zit el Emba</u> <u>Beni-Zid</u> <u>El Agrem</u> <u>Koudiat Medouar</u> <u>Beni Haroun</u> <u>Oued Cherf</u> <u>Oued Athmania</u> <u>Kissir</u> <u>Boussiaba</u> <u>Ourkiss</u> <u>Saf Saf</u> <u>Erraguen</u> <u>Bougous</u></p>
--	--

Evaluation des ressources piscicoles d'un plan d'eau : le barrage de Boukourdane (Wilaya de Tipasa)

Résumé

L'aquaculture et la pêche sont deux secteurs complémentaires devant satisfaire la hausse de la demande en produits de mer. L'exploitation des ressources halieutiques d'eaux douces en Algérie demeure relativement récente ne démarrant que depuis peu.

L'introduction des poissons dans le barrage de Boukourdane a permis l'expansion de l'activité halieutique. Il est donc devenu impératif d'évaluer les stocks des diverses espèces présentes.

Les résultats auxquels ont abouti les différentes opérations d'empoissonnement de la retenue du barrage de Boukourdane sont prometteurs, même si la production piscicole reste faible au niveau de ce barrage comparativement à sa biomasse.

Nous pouvons en fin de compte dire que la capacité du barrage de Boukourdane est importante, il serait alors dans l'intérêt du développement de l'aquaculture d'exploiter cette réserve d'eau.

Mots clés : ressources halieutique, opérations d'ensemencement, production piscicole, biomasse.

Abstract

Aquaculture and fisheries are two complementary fields that must satisfy the rising demand for seafood. The exploitation of freshwater fish resources in Algeria remains relatively recently.

The introduction of fish in the dam of Boukourdane allowed the expansion of fishing activity. therefore it is imperative to evaluate the stocks of the various species.

The results achieved from various stocking operations of the detention of dam of Boukourdane are promising, although fish production at this dam is still low compared to its biomass.

We can finally say that the capacity of dam of Boukourdane is important; it would be in the interest of the development of aquaculture to exploit this water reserve.

Keys words: fisheries resources, seeding operations, fish production, biomass.

ملخص

تربية المائيات و الصيد البحري هما مجالين متكاملان يستلزم عليهما تلبية متطلبات الموارد البحرية. و يبقى استغلال الموارد السمكية في المياه العذبة في الجزائر حديثا انطلق فقط في الآونة الأخيرة.

عملية زرع الأسماك في سد بوكوردان سمحت بتوسيع نشاط صيد الأسماك , و لذلك أصبح من الضروري تقسيم الثروة السمكية من مختلف أنواعها.

النتائج التي توصلت إليها عمليات زرع الأسماك في سد بوكوردان تعتبر مرضية ,على الرغم من أن إنتاج الأسماك لاتزال منخفضة في هذا السد مقارنة بكتلته الحيوية.

يمكننا القول في النهاية أن قدرة سد بوكوردان مهمة، فإنه سيكون في مصلحة تنمية تربية المائيات استغلال هذا السد.

كلمات البحث: الموارد السمكية، عمليات البذر، وإنتاج الأسماك، والكتلة الحيوية.