

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل
École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTER EN SCIENCES DE LA MER**

Spécialité: Aquaculture

Sujet :

Impact des paramètres physico-chimique sur la production piscicole au niveau de barrage Sidi-Yacoub (wilaya de Chlef)

Réaliser par :

 **Mr KHELIFI Yacine.**

Soutenu le 17/11/2014 devant le jury suivant :

Mr SAMROUD R.	Professeur (ENSSMAL)	Président
Mr REFES W.	Maitre conférence (ENSSMAL)	Promoteur
Mme AMROUCHE L.	Maître assistante (ENSSMAL)	Examinatrice
Mme ALOUACHE S.	Maitre conférence (ENSSMAL)	Examinatrice

Promotion 2013/2014

Remerciement

C'est avec l'aide de Dieu qu'a vu le jour ce présent travail. Ensuite, il n'aura pas pu être achevé sans le soutien, les conseils et les encouragements de certaines personnes auxquelles nous tenons ici à exprimer nos sincères remerciements. En premier lieu, nous exprimons toute notre gratitude pour notre Promoteur Mr

REFES W pour ses précieux conseils et sa disponibilité le long de
L'élaboration du présent travail.

Notre reconnaissance s'adresse également à

Le président de soutenance Mr *SAMROUD* et le membre de jury Mme
AMROUCHE et Mme *ALOUACHE*,

D'avoir bien voulu examiner et corriger ce travail malgré leurs
Nombreuses préoccupations.

Nous remercions aussi tout qui nous ont aidées toute au long du cycle d'études à l'École Nationale Supérieure de Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral, nous ont transmis leur savoir. Nous exprimons aussi notre profonde reconnaissance au personnel de la bibliothèque de l'ENSSMAL.

Nous adressons une pensée particulièrement affective à nos amis de l'ENSSMAL ont rendu agréables nos longues années d'études.

Nous tenons enfin à remercier tous ceux qui ont collaborés de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, qu'ils acceptent nos humbles remerciements.

Dédicaces

À mes parents

À ma famille

À tous ceux qui me sont chers

R. HELFFYacine

Listes des figures

Figure N°1: Distribution des barrages en Algérie.

Figure N°2 : Situation géographique de site d'étude.

Figure N°3 : Photo de barrage Sidi-Yacoub.

Figure N°4 : Evaluation de la pluviométrie et du niveau d'eau du barrage de Sidi-Yacoub durant la période (2003-2013).

Figure N°5:*Aristichthysnobilis*.

Figure N°6 :*Hypophthalmichthys*.

Figure N°7 : Configuration de la première et du deuxième composant de l'ACP.

Figure N°8 : Configuration de la première et du troisième composant de l'ACP.

Figure N°9 : Configuration de la première et du quatrième composant de l'ACP.

Figure N°10 : Configuration de la deuxième et du troisième composant de l'ACP.

Figure N°11 : Configuration de la deuxième et du quatrième composant de l'ACP.

Figure N°12 : Configuration de la troisième et du quatrième composant de l'ACP.

Liste des tableaux

Tableau N°1 : Caractéristique de barrage Sidi-Yacoub.

Tableau N°2 : Moyennes mensuelles du niveau d'eau de barrage de Sidi-Yacoub et de la pluviométrie durant la période

Tableau N° 3:La production piscicole (2010-2013) dans le barrage Sidi-Yacoub.

Tableau N°4: Extraction des composantes principales et valeurs propres des 4 axes.

Tableau N°5: Contribution des variables à la formation des facteurs (Méthode d'extraction : Vari max brut).

Tableau N°6 : fiche technique de barrage Sidi-Yacoub (ANBT, 2010).

Tableau N°7 : Campagne peuplement et repeuplement en alevins issu de l'opération d'importation 2006 (MPRH, 2007).

Tableau N°8 : Calcule de la production de barrage Sidi-Yacoub (2010-2013).

Tableau N°9 :les teneurs des paramètres de barrage Sidi-Yacoub (2010-2013).

Sommaire

Introduction.....	7
CHAPITRE I : Présentation de milieu	
1.1. Présentation de milieu d'étude.....	9
1.1.1. Situation géographique du site d'étude	9
1.1.2. Climatologie.....	10
1.1.3. Caractéristique du barrage (digue et plan d'eau).....	11
1.1.4. Evaluation de niveau d'eau du barrage (2010-2013).....	12
CHAPITRE II : Matériels et méthodes	
1.2. La production.....	16
1.2.1. Evaluation de la productivité.....	16
1.2.2. La production piscicole.....	16
1.2.3. La productivité piscicole.....	16
1.2.4. Indice morpho édaphique.....	17
CHAPITRE II : Résultat et discussion	
2.1. Mesures physico-chimiques.....	19
2.2. Principales espèces dans le barrage.....	20
2.3. Calcule de la production de barrage Sidi-Yacoub.....	22
2.4. Calcule de la productivité	22
2.5. Analyse en composantes principales (A.C.P).....	23
Conclusion générale.....	29
Bibliographie	
Annexes	

Introduction

La pisciculture en Algérie touche plusieurs filières d'élevage en eau douce, en zone continentale et saharienne ainsi que l'élevage en mer en cages flottantes.

Les différents écosystèmes aquatiques continentaux dont dispose l'Algérie peuvent être utilisés pour le développement de la pisciculture continentale à l'instar des ressources biologiques des eaux douce algériennes. Une valorisation et une préservation de façon à assurer une exploitation pérenne et un développement harmonieux pour une disponibilité continue et pour la participation à la sécurité alimentaire et au développement économique et social du pays. La pisciculture continentale en Algérie est relativement récente, elle a commencé par l'exploitation des plans d'eau des barrages.

La qualité de l'eau et ses caractéristiques physico-chimiques jouent un rôle essentiel dans la productivité en matière vivante, est retenu pour estimer la production piscicole,

Nous sommes intéressées à étudier le barrage du Sidi-Yacoub qui pourrait faire l'objet d'une éventuelle exploitation piscicole. Faute de moyens, nous nous sommes limitées aux paramètres les plus importants.

Notre travail comprendra deux chapitres :

- Dans un premier chapitre, nous présentons le site que nous avons choisi d'étudier, et la méthodologie d'étude ainsi que le matériel utilisé sont présentés dans un second chapitre.
- Le deuxième chapitre est consacré aux résultats et à la discussion.
- Et enfin nous terminons ce modeste travail par une conclusion générale.

Chapitre |:

Présentation de milieu

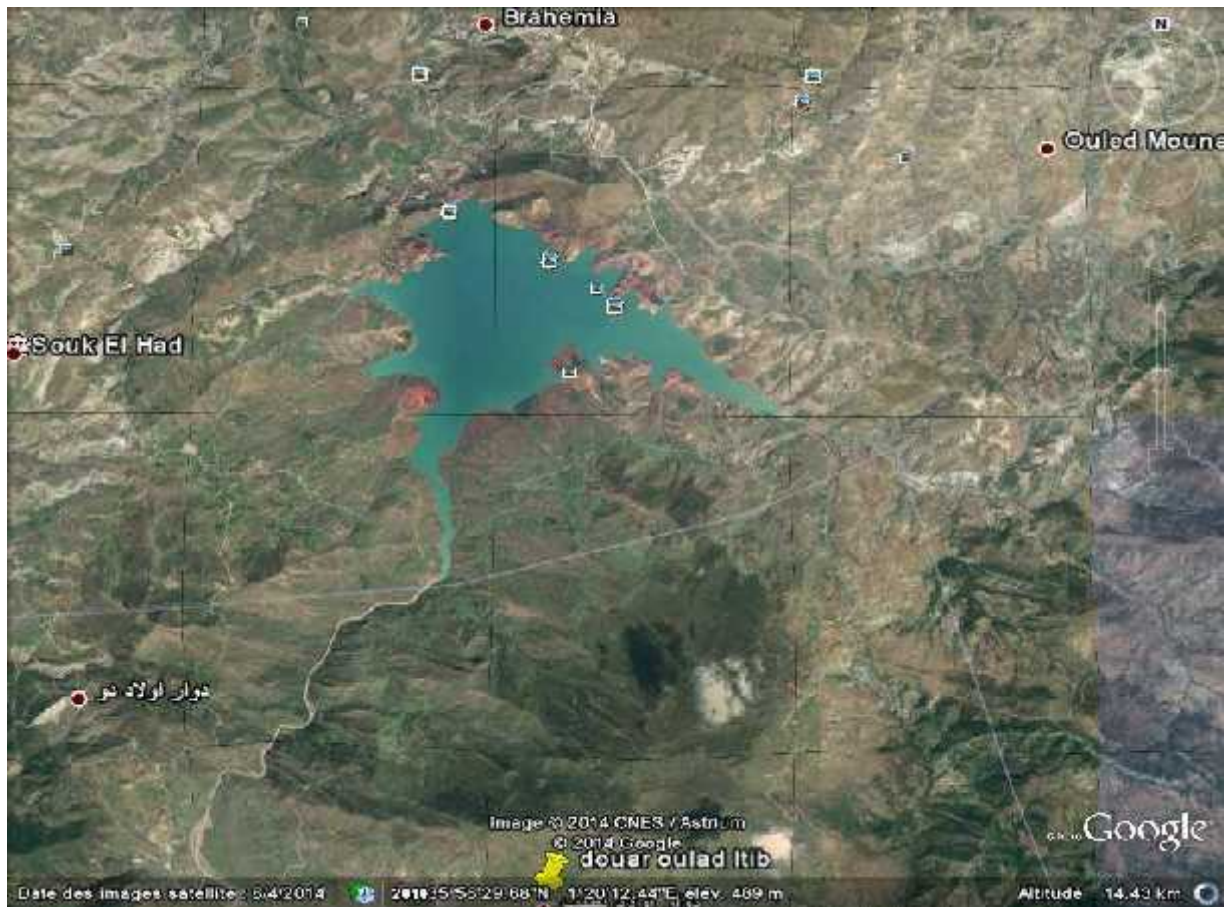


Figure N°2 : Situation géographique de site d'étude(image satellitaire Google Erth, 2014).

1.1.2. Climatologie :

L'étude climatologique (pluviométrie, la température de l'air, humidité et régime de vent) montre que le barrage de Sidi-Yacoub se situe dans un climat semi-aride à hiver chaude. Ceci est confirmé par l'étude des indices climatiques (indice de Martonne et climatogramme d'emberger).

Le barrage est caractérisé par deux périodes humides et une période sèche.

La variation de la température des eaux de surface du barrage de Sidi-Yacoub suit celle de la température de l'air (voir mémoire Pfe).

1.1.3. Caractéristique du barrage (digue et plan d'eau):

Le barrage Sidi-Yacoub classé parmi les grands barrages en Algérie telle que caractérisé par une hauteur 95.00 m et une longueur 395.00 m, le volume de remplissage en eau du barrage Sidi-Yacoub attendre jusqu'à $3.6 \times 10^6 \text{ m}^3$ et leur bassin versant est Oued El Ardjem (ANBT, 2010).

Tableau N°1 :Caractéristique de barrage Sidi-Yacoub(ANBT, 2010).

Caractéristiques	
Cote de la crête du Barrage	272.00 m
Hauteur du Barrage	95.00 m
Largeur du Barrage	12.00 m
Longueur du Barrage	395.00 m
Cote max de la retenue Niveau de la retenue normale	267.50 m
Niveau d'exploitation minimale	224m
Superficie de la cuvette	925 ha
Volume de la retenue normale	$286 \times 10^6 \text{ m}^3$
Volume régularisé	$88 \times 10^6 \text{ m}^3$
Volume mort	$53 \times 10^6 \text{ m}^3$
Volume total de remblai	$3.6 \times 10^6 \text{ m}^3$
Superficie du bassin versant	918km ²



Figure N°3 : Photo de barrage Sidi-Yacoub(ANBT, 2010).

1 .1.4.Evaluation de niveau d'eau du barrage (2010-2013) :

En examinant les moyennes mensuelles du niveau d'eau du barrage et de la pluviométrie durant les dix dernières années (2003-2013) (Tableau n°3,Figure n°4).

Tableau N°2 : Moyennes mensuelles du niveau d'eau de barrage de Sidi-Yacoub et de la pluviométrie durant la période (2003-2013).

mois	volume (hm3)	pluviométrie (mm)
Janvier	78,10	46,02
Février	82,49	104,33
Mars	87,34	42,50
Avril	69,00	75,58
Mai	69,28	31,33
Juin	82,96	2,5
Juillet	80,41	1,08
Août	49,35	10,25
Septembre	77,45	7,58
Octobre	66,12	36,41
Novembre	65,87	60,5
Décembre	45,95	28,25

En remarque que les variations des niveaux d'eau du barrage sont indépendante de la pluviométrie enregistré cette dernière passe par des fluctuations saisonnières avec un maximum de 104.33 mm en mois de Février et elles sont très faibles en période estivale (2.5 mm en Juin et 1.08 mm en Juillet).

Par conséquent, on peut déduire que la variation de niveau d'eau de barrage dépend principalement des apports d'Oued El Ardjem.

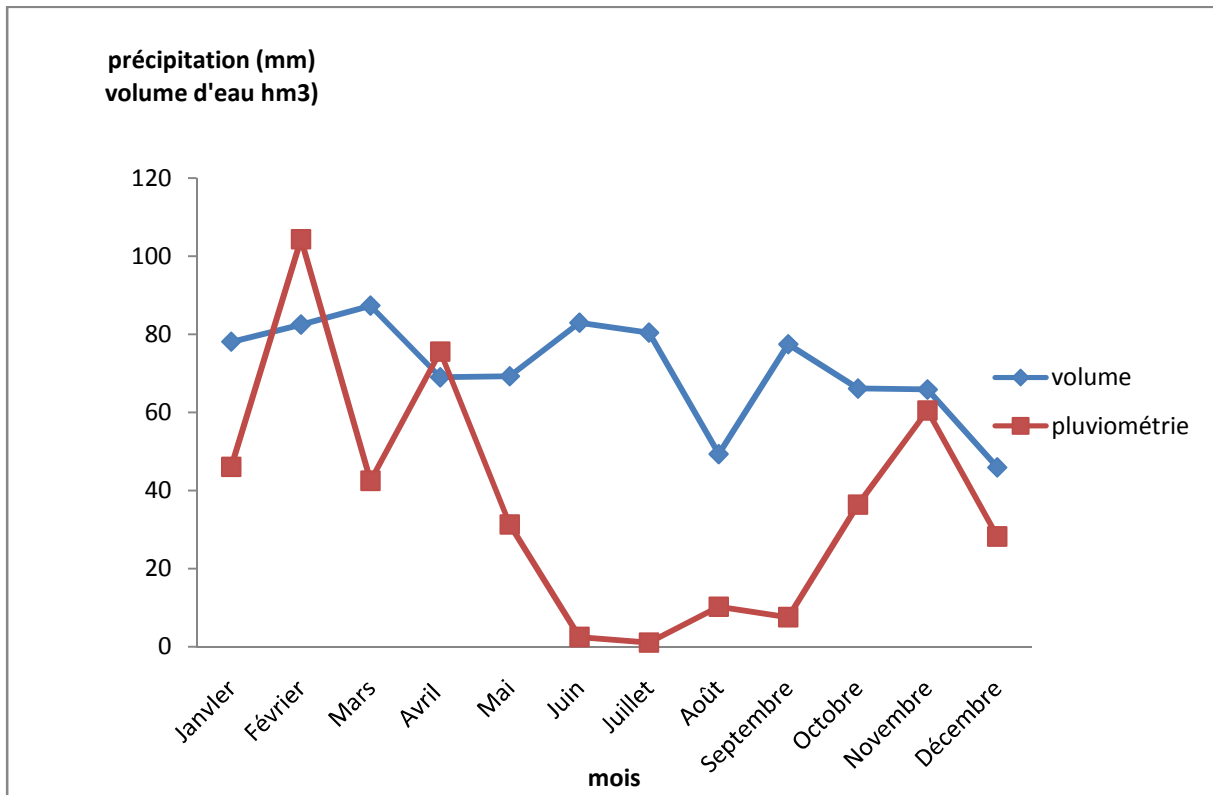


Figure N°4 : Evaluation de la pluviométrie et du niveau d'eau du barrage de Sidi-Yacoub durant la période (2003-2013)(Source : ANRH, 2014).

Chapitre II :

Matériels et méthodes

1.2. La production :

La production est le processus d'élaboration d'une matière organique nouvelle qui assure le renouvellement de la biomasse consommée ou morte. Elle dépend de la vitesse des croissances des individus qui composent la biomasse.

C'est la quantité totale de matière organique nouvellement synthétisée produite par une biomasse donnée durant une période de temps donnée. La production biologique correspond en réalité à l'accroissement de la biomasse pendant une période de temps considérée, auquel il faut ajouter les pertes par les excréments, la respiration, la mortalité et la prédation qui se produisent durant cette période (Leveque, 1996).

Connaitre la production d'un lac donné afin de prévoir son évolution c'est aussi estimer la vitesse de croissance des individus, leurs mortalité naturelle, le taux de reproduction, et faire une étude de la dynamique des populations existant dans lac (Thorson, 1957). C'est aussi estimer l'accroissement de la matière dans cet écosystème se traduisant par accumulation de l'énergie.

1.2.1. Evaluation de la productivité :

La productivité est un taux de production qui correspond à la quantité de matière produite par unité de biomasse et par unité de temps. On utilise le rapport P/B (rapport production de biomasse, exprimé en unité de temps) pour évaluer la productivité des divers constituants biotiques des écosystèmes (Leveque, 1996).

La productivité d'un plan d'eau peut être calculée de plusieurs façons. Nous retiendrons la méthode qui se base sur l'indice morfo édaphique.

1.2.2. La production piscicole :

La production piscicole dépend des caractéristiques morfo-dynamiques physico-chimique et hydrobiologique (Arrignon, 1998).

1.2.3. La productivité piscicole :

La productivité est la potentialité, la possibilité de production : ce que tel étang, tel cours d'eau peut produire, compte tenu d'une valeur connue de tous ses composants, organiques et inorganiques (Arrignon, 1998).

1.2.4. Indice morpho édaphique :

C'est un indice utilisé pour estimer la production piscicole d'un plan d'eau à partir des paramètres abiotiques et géomorphologiques.

Selon Arrignon(1998), Cet indice est donné par la formule :

$$\text{IME} = \text{TDS} / Z \text{ moyen avec :}$$

TDS : solide totaux dissout (mg/l) qui est donné par la formule :

$$\text{TDS} = \text{conductivité } (\mu\text{s/cm}) / 1 + 0.02(T^{\circ}\text{kelvin} - 25)^{0.666}$$

Z : profondeur moyenne (m).

Calcul de production d'un plan d'eau :

La capacité de production piscicole est l'un des facteurs déterminant les potentialités aquacoles des plans d'eau.

Pour le calcul de la production(P), Arrignon(1998) indique les équations suivantes :

-lac réservoir (barrage) : $P = 17.8813 \text{ IME}^{0.4999} \text{ (kg/ha)}$

-lac naturel : $P = 5.425 \text{ IME}^{0.5825} \text{ (kg/ha)}$ (pour Z 5m)

Chapitre III :

Résultats et discussion

2.1. Mesures physico-chimiques

Les paramètres physico-chimiques de l'eau ont permis de donner des indications sur la qualité d'eau et sur le degré de sa pollution du plan d'eau.

Les paramètres indicateurs de la qualité, l'eau du barrage Sidi-Yacoubest de qualité physico-chimique acceptable relatives aux eaux d'irrigation. Ceci est dû au faite que le barrage Sidi-Yacoub est loin d'être pollué directement avec les rejets industriels, ou domestiques. Le barrage Sidi-Yacoub a un rôle important dans l'amélioration de la qualité de l'eau par la dilution des concentrations des eaux et les cours d'eau non permanents provenant du bassin versant qui alimentent le barrage. A présent l'eau du barrage Sidi-Yacoub respecte l'ensemble des exigences de qualité selon les normes.

Le barrage de Sidi-Yacoub a un Ph légèrement alcalin et presque stable au cours de la période (2003-2013), et avec des eaux bien oxygénée.

Les teneurs des sels nutritifs dans le barrage de Sidi-Yacoub sont faibles en comparaison avec des autres barrages algériens : Boughazoulw.Medea (Essed et Sidi Ben Ali ,1993) et Boukourdanew.Tipaza (Ouadda et Farhani, 2003).

La mesure de la conductivité constitue une bonne appréciation du degré de minéralisation d'une eau où chaque ion agit par sa concentration et sa conductivité spécifique.

D'une manière générale, on remarque que les valeurs observés dans les eaux de barrage Sidi-Yacoub est très élevé (dépasse $1000 \mu\text{s}/\text{cm}$).

Les teneurs en ortho phosphates sont faibles et sont inférieures à $1 \text{ mg}/\text{l}$. L'augmentation d'ortho phosphates peut être expliquée par les rejets urbains des agglomérations avoisinantes et le relargage du phosphore piégé en grande quantité dans les sédiments.

Selon (Holden Martin ,1980), les agents atmosphériques, vent et pluie, représentent aussi des sources de phosphates.

Le DBO dans le barrage de Sidi-Yacoub a une situation normale, avec une augmentation dans quelques mois peut être expliquée par l'instauration des conditions de dégradation de la matière organique par les microorganismes dont l'activité s'intensifie avec la diminution de la vitesse d'écoulement et avec le réchauffement des eaux. Cette activité

consommatrice d'oxygène, est à l'origine de l'autoépuration des eaux (Bremond et Perrodon, 1979).

Le DCO dans le barrage de Sidi-Yacoub a une Pollution modérée selon Rodier, 1996. Une augmentation de valeur de DCO dans quelques mois peut être expliquée par le lessivage des résidus miniers, qui se trouve au niveau du bassin versant du barrage, qui contient des différents éléments inorganiques.

La valeur de la matière organique dans le barrage de Sidi-Yacoub pratiquement stable.

2.2. Principales espèces dans le barrage :

L'élevage de la carpe à grande bouche (*Aristichthys nobilis*) dans le barrage Sidi-Yacoub (Chlef, Algérie) a vu le jour en 2006 et 2012 avec l'ensemencement de 50 000 alevins, dans les mêmes années 150 000 alevins de la carpe argentée (*Hypophthalmichthys molitrix*) (MPRH, 2012).

Ce projet pilote de carpiculture avait pour objectif la mise en place d'une ressource protéique à moindre coût avec l'ambition de sa généralisation à d'autres plans d'eau de la région.

➤ Carpe à grande bouche : *Aristichthys nobilis* (figure n°5)

Poids max. : 40 kg

Taille max. : 1,20 m

Eurytherme

Omnivore



Figure N°5:*Aristichthys nobilis*(MPRH).

➤ **Carpe argentée :** *Hypophthalmichthys molitrix* (figure n°6)

Poids max. : 40 kg

Taille max. : 1m

Eurytherme

Omnivore



Figure N°6 :*Hypophthalmichthys molitrix* (M.P.R.H).

2.3. Calcule de la production de barrage Sidi-Yacoub :

Le tableau suivant représente la production piscicole (2010-2013) dans le barrage Sidi-Yacoub.

La profondeur moyenne de barrage Sidi-Yacoub : Z=5 m.

Tableau N° 3:La production piscicole (2010-2013) dans le barrage Sidi-Yacoub.

	Production (kg/ha) 2010	production (kg/ha) 2011	production (kg/ha) 2012	production (kg/ha) 2013
janvier	203,34	209,16	195,56	197,55
février	193,61	196,91	176,25	195,46
mars	180,98	189,89	197,43	197,78
avril	178,96	188,16	198,78	-
mai	199,22	187,73	200,37	194,45
juin	204,25	187,51	203,59	208,94
juillet	-	186,01	214,09	226,25
août	200,27	190,01	188,8	-
septembre	204,16	-	200,82	-
octobre	205,06	-	202,13	-
novembre	195,11	200,17	200,46	-
décembre	198,4	197,93	197,184	-
Variance	82,25	55,52	81,09	152,35
Ecart-type	9,06	7,45	9,01	12,43

A partir de tableau n°10, on remarque que la valeur maximale de la production piscicole 226,25 (kg/ha) au mois Juillet (2013) et la valeur minimale 178,96(kg/ha) au mois avril (2010).

2.4. Calcule de la productivité :

La productivité = production de 39 mois / 39 (mois).

La productivité = 7696,28 / 39 = **197,34 kg/ha/mois.**

Les résultats que nous avons obtenus sur l'estimation de la production piscicole de barrage Sidi-Yacoub (tableau N°10), nous remarquons que la capacité productive de ce dernier est considérable.

2.5. Analyse en composantes principales (A.C.P) :

L'analyse en composantes principales (ACP), intervient dans l'interprétation de la relation existante entre des séries des variables interdépendants. Son but principale est de condenser l'essentiel des informations données par ces variables interdépendantes (Dagnelie, 1996). *In* Lourgoui, 2006.

L'application de l'analyse en composante principale s'est faite sur une matrice de 48 observations avec 12 paramètres (température de l'eau, volume, pH, conductivité, Matière organique oxygène dissous, demande biochimique en oxygène, demande chimique en oxygène, NO₂, NO₃, NH₄ et PO₄) et la production piscicole pendant (2010-2013).

Le traitement statistique (A.C.P) qu'on a réalisé avec le logiciel statistica 06 nous a permis de relever 4 composantes principales.

L'étude de (A.C.P) basé sur la corrélation de la production piscicole avec les paramètres physico-chimiques et leur influence.

Les valeurs propres des quatre axes factoriels F1, F2, F3 et F4 leur contribution à l'inertie totale, déterminent 59.82% de l'information totale à raison d'une inertie de 21.42% et 13.93% et 13.22% et 11.25% respectivement pour F1, F2, F3 et F4, (Tableau n°4).

Tableau N°4: Extraction des composantes principales et valeurs propres des 4 axes.

Valeur	Valeur propre	% Total variance	Cumul val. Propre	Cumul %
1	2.78	21.42	2.78	21.42
2	1.81	13.93	4.59	35.35
3	1.71	13.22	6.31	48.57
4	1.46	11.25	7.77	59.82

Tableau N°5: Contribution des variables à la formation des facteurs (Méthode d'extraction : Vari max brut).

Variables	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur 4
NO3	-0.18	0.10	0.007	0.38
NO2	0.07	0.20	-0.13	0.74
NH4	-0.09	0.67	0.24	0.05
PO4	0.10	0.07	-0.44	-0.54
DBO5	-0.13	-0.10	-0.19	0.82
MO	-0.38	-0.22	0.59	-0.06
DCO	0.09	-0.68	-0.02	-0.11
Volume	0.26	0.06	0.84	-0.08
PH	0.24	0.14	0.77	-0.17
RS	-0.66	-0.03	0.03	-0.05
Taux de saturation d'O2	-0.89	0.11	-0.15	0.1
Température	0.10	0.75	-0.05	-0.10
Production	-0.80	-0.08	-0.20	0.04

Deux variables contribuent à la formation de facteur I (taux de saturation d'O2 (%) et la production (kg/ha)), le deuxième facteur représenté par la température, et le troisième facteur représenté par (volume (m3) et Ph) et le quatrième facteur représenté par (DBO (mg/l) et NO2 (mg/l)).

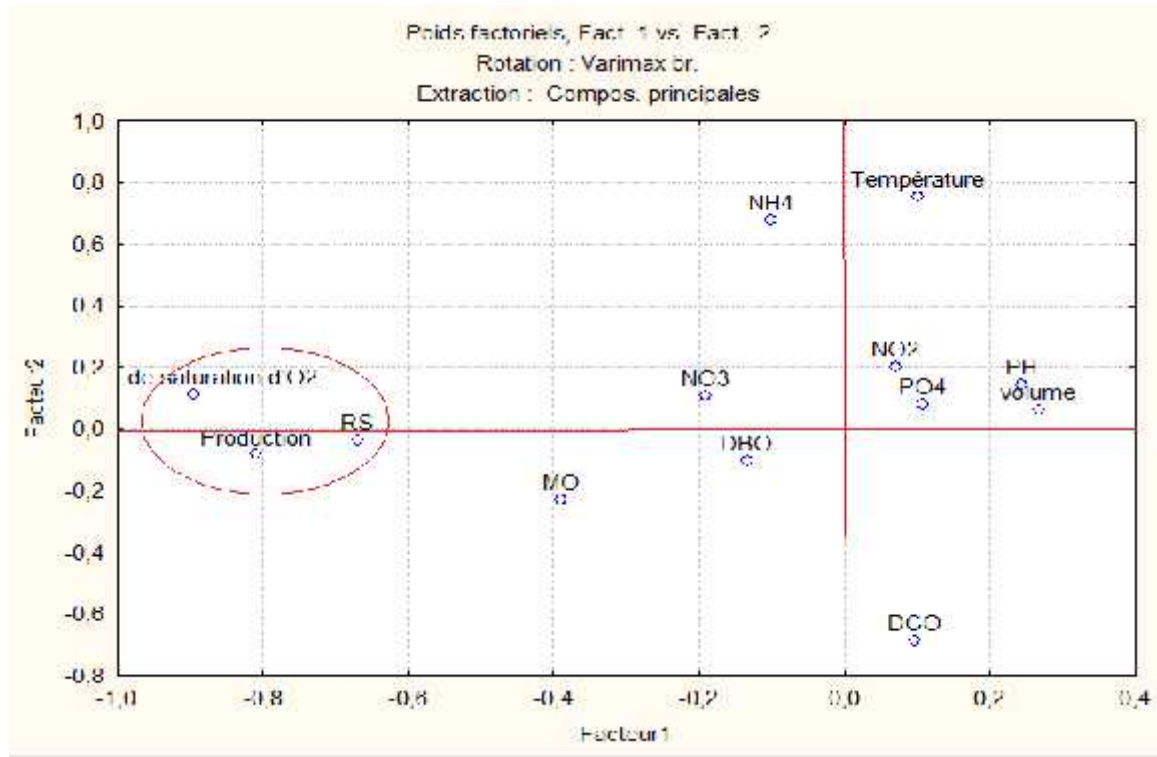


Figure N°7 : Configuration de la première et du deuxième composant de l'ACP.

Le plan défini par deux premiers axes (Figure n°7) totalise 35.35% de variance.

L'axe II met en évidence sur le côté négative le taux de saturation en O₂, la production et la conductivité on remarque une nette opposition de taux de saturation en O₂, la production et la conductivité aux PH et volume par rapport à l'axe II.

L'augmentation de la conductivité du a une augmentation de degré de minéralisation d'un milieu favorise sa richesse en plancton, et puisque dans le milieu aquatique l'oxygène dissous a deux origines : la dissolution directe de l'oxygène atmosphérique et la production par les végétaux aquatiques (représentés par les phytobenthos et les phytoplanctons (Sacchi et Testard, 1971 et Leveque, 1996), donc le taux saturation en oxygène augmente avec l'accroissement de conductivité et de richesse en plancton.

Selon Barbe *et al* (2000), la production piscicole d'un plan d'eau augmente avec l'accroissement de la conductivité, donc l'augmentation de taux de saturation en oxygène.

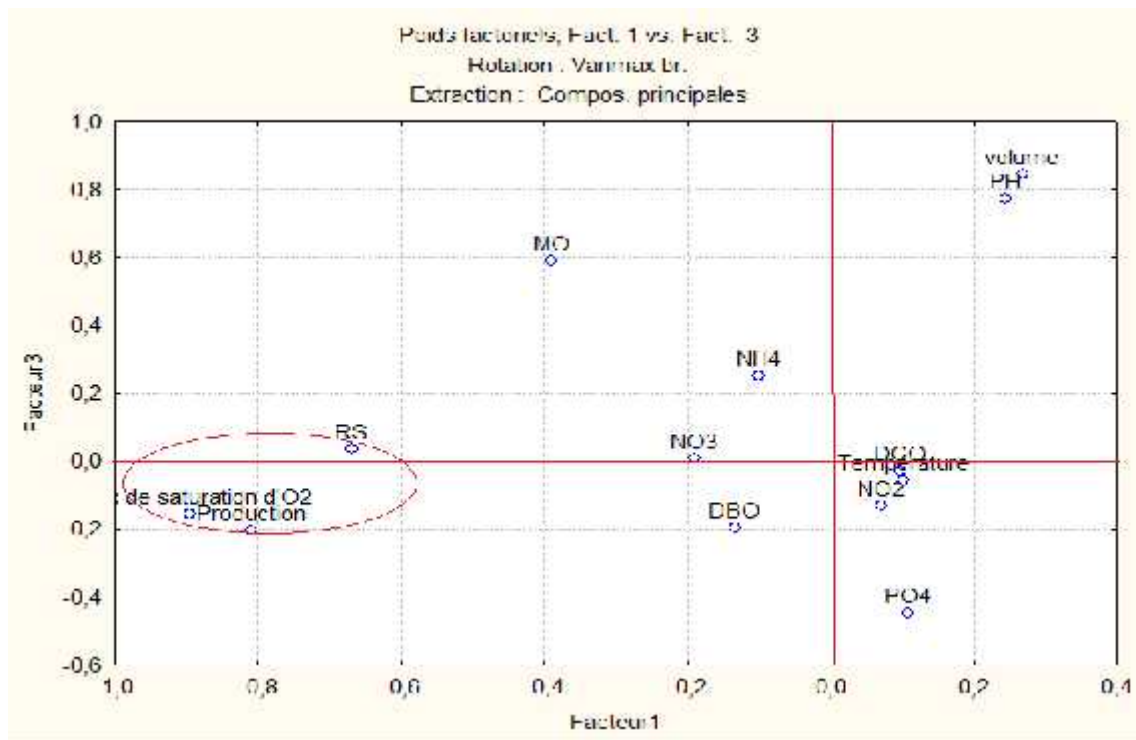


Figure N°8 : Configuration de la première et du troisième composant de l'ACP.

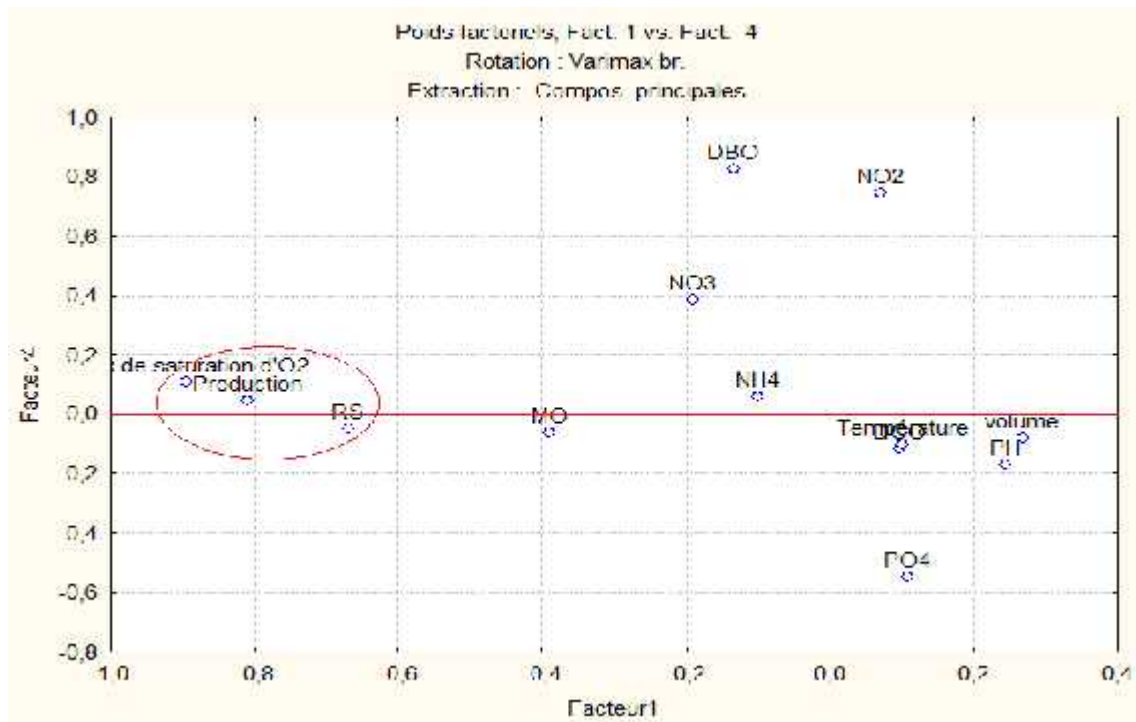


Figure N°9 : Configuration de la première et du quatrième composant de l'ACP.

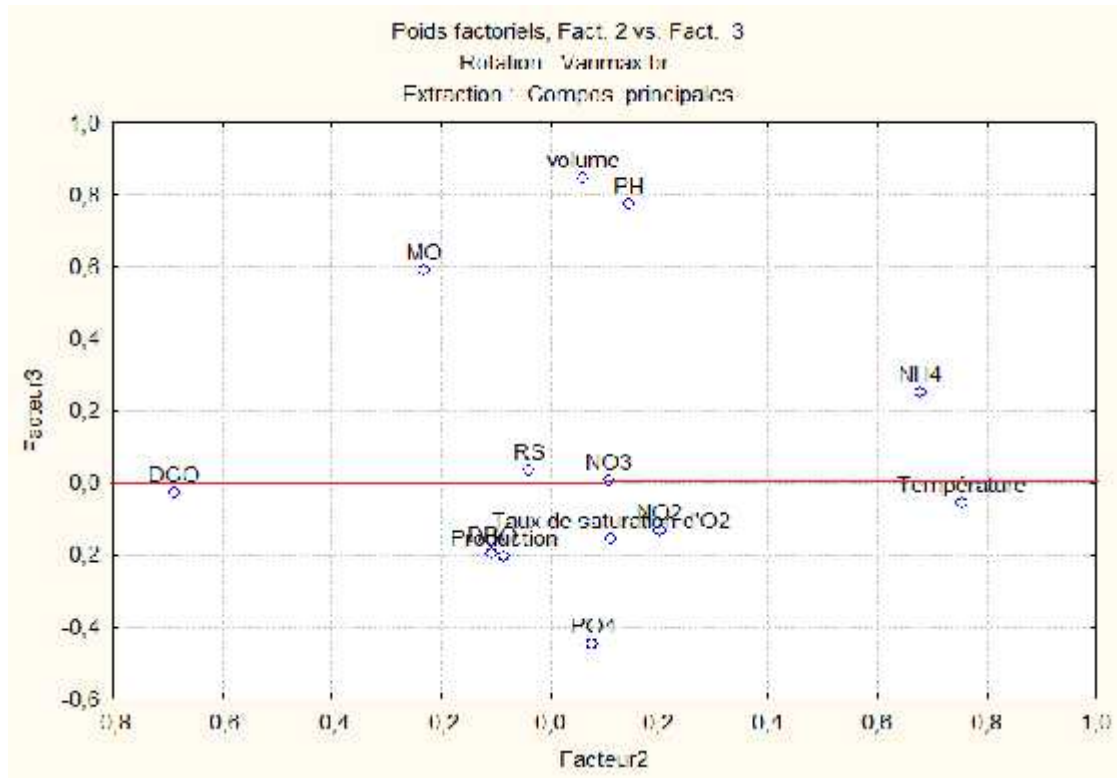


Figure N°10 : Configuration de la deuxième et du troisième composant de l'ACP.

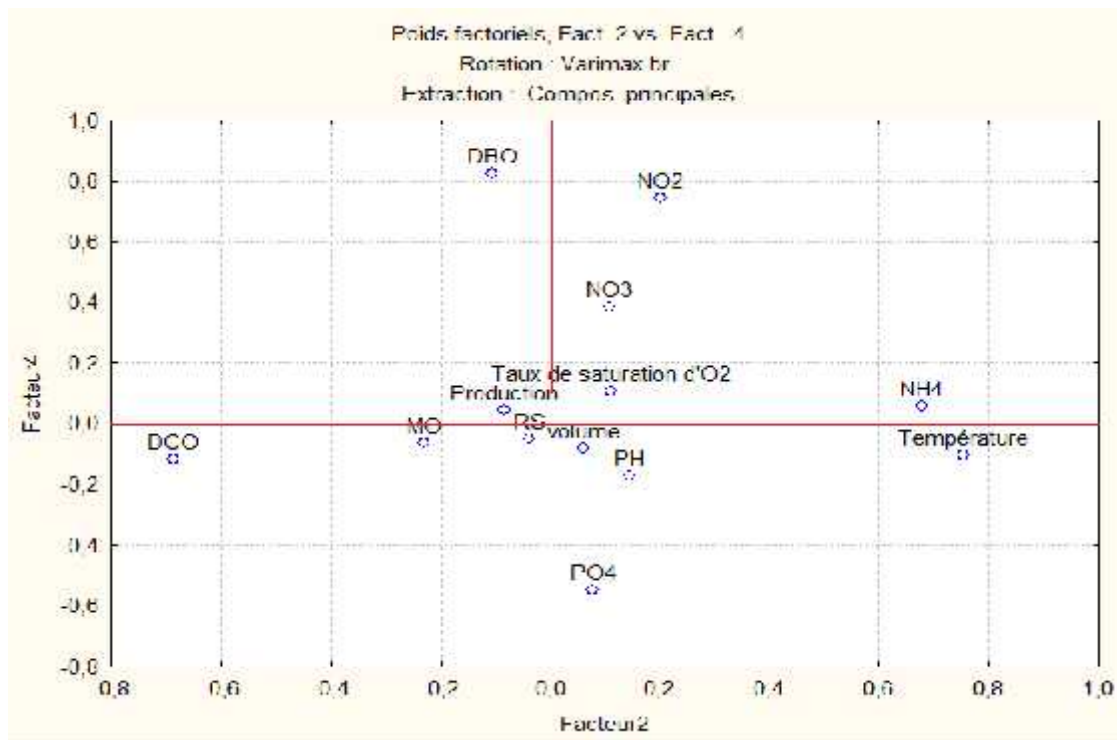


Figure N°11 : Configuration de la deuxième et du quatrième composant de l'ACP.

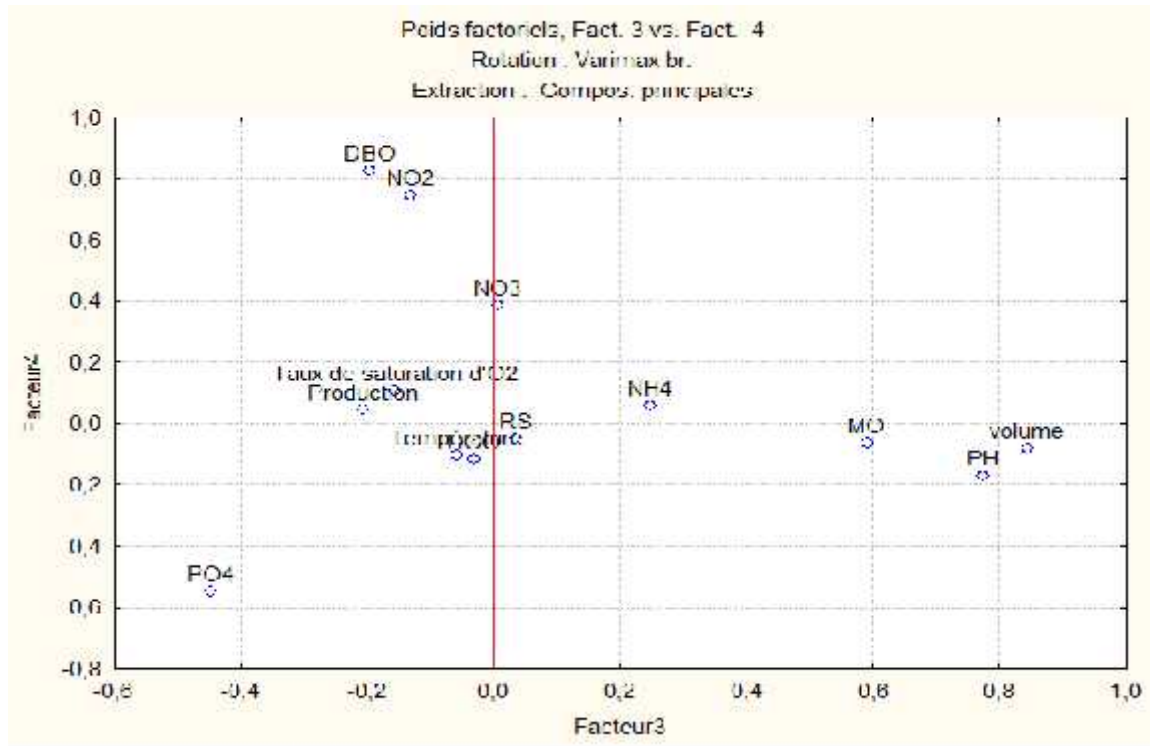


Figure N°12 : Configuration de la troisième et du quatrième composant de l'ACP.

Les figures (n°8 à12) reconforment les interprétations de la figure (n°7), donc le taux de saturation en O2, PH, RS, volume et la production sont les facteurs qui contrôlent la dynamique des eaux de barrage Sidi-Yacoub.

Conclusion général :

la production piscicole en Algérie a connu plusieurs évolutions durant les décennies passées, en passant tout d'abord par une activité de peuplement et de repeuplement des plans d'eau naturels et artificiels vers une activité d'élevage au sens propre du terme.

L'étude des données climatologiques (pluviométrie et la température de l'air) montre que le barrage de Sidi-Yacoub se situe dans un climat semi-aride à hiver chaude.

En remarque que les variations des niveaux d'eau du barrage sont indépendante de la pluviométrie, Par conséquent, on peut déduire que la variation de niveau d'eau de barrage dépend principalement des apports d'Oued El Ardjem.

D'après nos analyses et selon les paramètres indicateurs de la qualité, l'eau du barrage Sidi-Yacoubest de qualité physico-chimique acceptable relatives aux eaux pour la pisciculture.

Les opérations de peuplement et repeuplement de barrage Sidi-Yacoub ont fait partie de l'histoire du développement de la pêche continentale dans l'Algérie, L'élevage de la carpe à grande bouche (*Aristichthysnobilis*) dans le barrage Sidi-Yacoub(Chlef, Algérie) a vu le jour en 2006 et 2012 avec l'ensemencement de 500 000 alevins, dans les mêmes années 450 000alevins de la carpe argentée (*Hypophthalmichthysmolitrix*).

Les résultats que nous avons obtenus sur l'estimation de la production piscicole de barrage Sidi-Yacoub, nous remarquons que la capacité productive de ce dernier est considérable.

Le taux saturation en oxygène augmente avec l'accroissement de conductivité et de richesse en plancton.

Le taux de saturation en O₂, PH, RS, volume et la production sont les facteurs qui contrôlent la dynamique des eaux de barrage Sidi-Yacoub.

Nous avons trouvé un manque de données pour l'achèvement de ce travail et que le manque de recherche dans ce domaine.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographie

- 1-**A.N.B.T.**,(1986). Barrage de *Sidi Yacoub*. Ministère de l'hydraulique, de l'environnement et des forêts, pp 1-11.
- 2-**A.N.B.T.**, (2010). Caractéristique de barrage *Sidi-Yacoub*.
- 3-**A.N.R.H.**, (2014).Agence Nationale Des Ressources Hydrauliques.données des paramètres physico-chimiques.
- 4-**Arrignon J.**,(1998) .Aménagement piscicole des eaux douces .5eme Edition. Edition Lavoisier. 589p.
- 5-**Barbe J.,Schlumberget O et Bourtez N.**,(2000).Evaluation de la production piscicole potentielle des étangs, p22-62.
- 6-**Levêque C.**,(1996).écosystèmes aquatiques. Les fondamentaux. Edit:*Hachette*, 159p.
- 7-**Lourguioui H.**,(2006) Etude hydrobiologique du barrage de Boukourdane (wilaya de Tipaza).
- 8-**M.P.R.H.**, (2012). Campanes de peuplement et repeuplement des plans d'eau en poissons.
- 9-**Sacchi C. F etTestard P.**(1971).Ecologieanimale:organismesetmilieu.Ed.Doin,480p.
- 10- **Thorson G.**, (1957). Treatise on Marine Ecology and Paleoecology, In: J.W. Hedgpeth (Ed.) Mem. Geol. Soc. Amer.461-534.

Annexe

Annexes

Tableau N°6 : fiche technique de barrage Sidi-Yacoub (ANBT, 2010).

Région	Barrage	Capacité initiale (Mm3)	Surface Ha	Profondeur moyenne (m)
Chlef	Sidi-Yacoub	280	925	5

Tableau N°7 : Campagne peuplement et repeuplement en alevins issu de l'opération d'importation 2006 (MPRH, 2007).

Wilayas	Sites	Quantité par espèces	
		Carpes Argentées	Carpes G.Bouche
El Tarf	Cheffia	200.000	50.000
Skikda	Guenitra	150.000	70.000
	Beni Zid	100.000	50.000
Mila	Beni Haroun	70.000	50.000
Guelma	H. Debagh	200.000	100.000
Souk Ahras	Ain dalia	150.000	50.000
khenchela	Babar	100.000	50.000
Jijel	Agram	100.000	50.000
M'sila	K 'Sob	150.000	50.000
Batna	Tingad	150.000	50.000
Bordj bou arrenidj	Ain Zada	250.000	100.000
Setif	Ret. Coll	100.000	40.000
Biskra	Foum el gharza	50.000	50.000
	Fontaine. Gazelle	70.000	50.000
Ouargla	Lac Timacine	50.000	-
Béjaia	Ighil Emda	200.000	100.000
Tizi Ouzou	Taksebt	200.000	100.000
Bouira	Lakhal	100.000	50.000
Bourmes	Hamiz	50.000	50.000
Tipaza	Boukourdenne	100.000	100.000
Chlef	Sidi yacoub	150.000	50.000
Ain Defla	Harreza	70.000	50.000
	Ghrib	100.000	50.000
Tissemsilt	Bougara	100.000	50.000
Relizane	S.M.B.A	200.000	100.000
	Gargar	100.000	100.000
	Merdjat S.A	50.000	50.000
Tiaret	Bakhada	70.000	50.000
Mascara	Ouize rt	50.000	50.000
Mostaganem	Ret. Coll	70.000	40.000
Tlemcen	Sidi Abdeli	100.000	40.000
Ain Temouchent	R.O Ouled Kihel	50.000	30.000
Sidi Bel Abbas	Sarno	50.000	50.000
	Lac S M Ben Ali	70.000	40.000
Bechar	Djorf Torba	200.000	50.000
El Bayadh	Brezina	150.000	50.000
TOTAL		4.120.000	2.060.000

Tableau N°8 : Calcule de la production de barrage Sidi-Yacoub (2010-2013).

2010	T°C	Rs(µs/cm)	TDS	IME	Production(kg/ha)
janvier	12,33333333	1173	647,2061754	129,4412351	203,3406495
février	13,6	1065	586,7652586	117,3530517	193,6151486
mars	14,9666667	932	512,6881467	102,5376293	180,9837728
avril	16,5666667	913	501,3233044	100,2646609	178,966984
mai	20,1666667	1136	621,2385694	124,2477139	199,2204258
juin	25,23333333	1201	653,0726883	130,6145377	204,2599631
juillet	31,4		0	0	0
août	30,2	1161	627,8643886	125,5728777	200,2797882
septembre	26,0666667	1201	652,4683533	130,4936707	204,1654519
octobre	20,4	1204	658,2525614	131,6505123	205,0682494
novembre	14,73333333	1083	595,9108871	119,1821774	195,1179059
décembre	12,5	1117	616,1902569	123,2380514	198,4094834
moyenne	18,7969697	1107,818182	606,7629987	121,3525997	196,8861773
2011	T°C	Rs(µs/cm)	TDS	IME	production(kg/ha)
janvier	11,53333333	1240	684,8021715	136,9604343	209,1620994
février	9,9	1097	606,9692839	121,3938568	196,9196361
mars	14,9	1026	564,4399155	112,8879831	189,8968154
avril	19,83333333	1013	554,1821127	110,8364225	188,1637116
mai	22,13333333	1011	551,6609863	110,3321973	187,7353052
juin	25,9666667	1013	550,3945147	110,0789029	187,5197285
juillet	29,8	1001	541,5751987	108,3150397	186,0115888
août	31,1	1046	565,1140122	113,0228024	190,0101535
septembre	26,53333333				
octobre	15,0666667				
novembre	16,33333333	1142	627,2320989	125,4464198	200,1789373
décembre	12	1111	613,2319487	122,6463897	197,9327271
moyenne	19,35	1070	585,684034	117,1368068	193,436716
2012	T°C	Rs(µs/cm)	TDS	IME	production(kg/ha)
janvier	10,6	1120	619,1953985	123,8390797	198,8926168
février	8,16666667	877	486,2167329	97,24334658	176,250457
mars	14,03333333	1108	610,1540676	122,0308135	197,4354781
avril	15,43333333	1125	618,5276001	123,70552	198,7853571
mai	22,3	1152	628,4815479	125,6963096	200,3781768
juin	19,8	1186	648,849617	129,7699234	203,5986042
juillet	30,4	1327	717,4788296	143,4957659	214,0932372
août	33,03333333	1035	557,9890255	111,5978051	188,8087645
septembre	26,8	1163	631,3104564	126,2620913	200,8285494
octobre	22,8	1173	639,5802794	127,9160559	202,1393789
novembre	16,9	1146	629,0243829	125,8048766	200,4646766
décembre	13,1	1104	608,6004288	121,7200858	197,1840027

moyenne	19,4472222	1126,333333	616,4515388	123,2903078	198,4515361
2013	T°C	Rs(µs/cm)	TDS	IME	production(kg/ha)
Janvier	11,4333333	1106	610,8695475	122,1739095	197,5511796
février	10,8	1082	598,0492601	119,609852	195,4676039
mars	14,9	1113	612,3017797	122,4603559	197,782585
avril	17,1333333		0	0	0
mai	19,0666667	1081	591,8942136	118,3788427	194,4593399
Juin	24,6666667	1256	683,4110685	136,6822137	208,9495886
Juillet	29,1333333	1480	801,3186085	160,2637217	226,253975
août	30,0333333			0	0
septembre	26,0666667				0
octobre	24,5				0
novembre	14,2666667			0	0
décembre	11,8			0	0
moyenne	18,3333333	1186,333333	650,1069326	130,0213865	203,795732

Tableau N°9 : les teneurs des paramètres de barrage Sidi-Yacoub (2010-2013).

Paramètre mois	NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)	NH4 (mg/l)	PO4 (mg/l)	DBO (mg/l)	MO (mg/l)	DCO (mg/l)	Volume (Mm3)	PH	RS (us/cm)	Taux de saturation d'O2	Température °C	Production (kg/ha)
janv-10	6,1	0	0,017	0	0,6	6,9	47	0	0	1173	76,1	12,33	203,3406495
févr-10	3,3	0	0,019	0	1,3	8,2	25	0	0	1065	78,1	13,6	193,6151486
mars-10	3,8	0,014	0,035	0	0,9	8,6	58	0	0	932	90,1	14,96	180,9837728
avr-10	3,8	0,024	0,026	0,092	0,4	7,5	10	0	0	913	85	16,56	178,966984
mai-10	3	0,027	0	0	0,4	6,8	5	0	0	1136	87,3	20,16	199,2204258
juin-10	5	0,038	0,029	0,031	1	7,3	9	183,366	8	1201	85,3	25,23	204,2599631
juil-10	2,6	0,093	0,058	0	1	6,9	9	183,366	8	0	0	31,4	0
août-10	8,4	0,048	0,064	0,031	4	5,5	9	0	0	1161	108,9	30,2	200,2797882
sept-10	3,9	0,141	0,25	0	1	6,7	4	0	0	1201	92,6	26,06	204,1654519
oct-10	4,7	0	0,036	0,153	2	6,6	10	0	0	1204	99,1	20,4	205,0682494
nov-10	4,3	0	0,105	0,031	4	5,9	9	0	0	1083	81,1	14,73	195,1179059
déc-10	4,8	0,096	0,0121	0,031	5	8,3	8	0	0	1117	78,4	12,5	198,4094834
janv-11	3,7	0,247	0	0,092	6	0	14	0	0	1240	88,7	11,53	209,1620994
févr-11	6	0	0	0,061	4	0	16	0	0	1097	71,6	9,9	196,9196361
mars-11	4,3	0	0,023	0,061	2	6,3	10	0	0	1026	82,2	14,9	189,8968154
avr-11	4,2	0	0,023	0	1	7,8	9	0	0	10132	133,2	19,83	188,1637116
mai-11	3,8	0	0,116	0,092	1	5,7	8	0	0	1011	90,1	22,13	187,7353052
juin-11	4	0,024	0,076	0,031	3	6,7	10	0	0	1013	133,2	25,96	187,5197285
juil-11	0	0,041	0,052	0,001	1	4,8	9	0	0	1001	123,2	29,8	186,0115888
août-11	3,2	0,069	0,039	0	2	5,4	9	0	0	1046	95,8	31,1	190,0101535
sept-11	4,3	0	0,251	0	0	4,8	14	176,998	7,9	0	0	26,53	0
oct-11	5,4	0	0,079	0	0	5,5	9	168,257	8,1	0	0	15,06	0
nov-11	3	0	0,251	0	0	4,8	14	168,257	8,1	1142	104,8	16,33	200,1789373
déc-11	4	0,021	0,011	0,08	0	4,4	9	0	0	1111	73,2	12	197,9327271

janv-12	4,7	0,134	0,159	0,077	0	5,7	17	0	0	1120	68,2	10,6	195,5624253
févr-12	3,2	0	0,02	0,052	0	6,2	17	0	0	877	75,4	8,16	176,250457
mars-12	2,9	0,075	0	0,081	0	1,3	8	0	0	1108	95,7	14,03	197,4354781
avr-12	3,8	0,007	0	0,355	0	3,8	5	0	0	1125	92,7	15,43	198,7853571
mai-12	0	0	0,04	0,202	0	2,5	38	0	0	1152	78,4	22,3	200,3781768
juin-12	3,3	0	0,013	0,144	0	3,2	8	0	0	1186	103,1	19,8	203,5986042
juil-12	5,8	0,021	0,094	0,184	0	4,4	9	0	0	1327	82,8	30,4	214,0932372
août-12	4,4	0	0,089	0,3	0	4,6	9	0	0	1035	111,7	33,03	188,8087645
sept-12	3,4	0	0,3	0,055	0	5,3	4	0	0	1163	105,1	26,8	200,8285494
oct-12	3,2	0	0,185	0,104	0	3,1	9	0	0	1173	109,5	22,8	202,1393789
nov-12	7,8	0	0,022	0,398	0	6,4	16	0	0	1146	73,2	16,9	200,4646766
déc-12	1,8	0	0,017	0	0	5,2	41	0	0	1104	64,4	13,1	197,1840027
janv-13	2,6	0	0	0,162	0	7,8	9	170,794	7,5	1106	81	11,43	197,5511796
févr-13	2,9	0	0	0,012	0	7,1	16	186,928	7,7	1082	70,8	10,8	195,4676039
mars-13	2,4	0	0	0,245	0	6,7	12	186,928	7,7	1113	84,14	14,9	197,782585
avr-13	2,1	0	0,011	0,291	0	4,9	14	0	0		0	17,13	0
mai-13	3	0	0	0,043	0	5,6	18	0	8,3	1081	96,51	19,06	194,4593399
juin-13	1,5	0	0,024	0,346	0	4	17	0	8,2	1256	0	24,66	208,9495886
juil-13	5,9	0,093	0,16	0,049	0	4,7	8	0	8,3	1480	106,17	29,13	226,253975
août-13	3,3	0,027	0	0,095	0	1,5	19	0	0	0	0	30,03	0
sept-13	3,6	0	0,01	0,04	0	4,4	17	0	0	0	0	26,06	0