

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
جامعة الجيلالي بونعاما لخميس مليانة
Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana
Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la
terre
Département de Biologie



Mémoire de fin d'études
en vue de l'obtention du diplôme de Master
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Hydrobiologie marine et continentale
Spécialité : Hydrobiologie

**Inventaire des produits et sous-produits utilisé pour la
fabrication d'un aliment destiné à la pisciculture
continentale**

Présenté par
Feradji Samira
Rouaba Halima

Soutenu le 06 /07/2017 devant la commission de jury composée de

Mr Rouabah .A	Maître-assistant A	U. D. B. K. M.	Président
Mr Zaghoudi.A	Maître de conférences B	U. D. B. K. M.	Examinateur
Mr Kassar A	Maître-assistant A	U. D. B. K. M.	Examinateur
Mme Chebaani N.	Maître-assistant A	U. D. B. K. M.	Promotrice

Année universitaire : 2016 / 2017

Remerciements

Nous offrons nos remerciements à toutes les personnes qui ont d'une manière ou d'une autre contribué à sa réalisation

Nous voudrions exprimer notre profonde gratitude à Mr Rouabah.A .d'avoir accepté de présider ce jury

Nous offrons nos remerciements aux membres de jury qui nous ont fait l'honneur et ont bien voulu examiné ce modeste travail Mr Kassar.A.et Mr Zaghdoudi.A

Nous offrons nos remerciements également à Mme Chebaani .N, notre promotrice académique pour nous avoir guidés dans ce travail.

Nous prodiguons nos remerciements à tous les camarades de promotion et tous les étudiants de l'Hydrobiologie continentale et aquaculture pour les bons moments passés ensemble.

Dédicace

Je dédie ce travail à la famille " Feradji " et la famille" Rouaba " et la famille "Touait " en particulier

Nos parents qui ont su me comprendre, ont pu m'aider et qui n'ont épargné aucun effort pour me satisfaire.

Tous les frères et sœurs. La 3^{ème} promotion de l' Hydrobiologie continental

Tous les amis qui nous ont connus de près ou de loin

Liste de tableau

N	Titre	Page
Tableau 01	Résumé les besoin en protéine	08
Tableau 02	Résumé des quantités de lipides bruts, acides gras essentiels et énergie	09
Tableau 03	Résumé exemple de besoin minéral pour les Tilapias	10
Tableau 04	Les produits agricoles à Ain Defla (Direction des Services Agricoles d' Ain Defla	30
Tableau 05	Résumé produit agro-alimentaire à la wilaya d'Ain Defla (Direction des Services Agricoles d'Ain Defla)	31
Tableau 06	Résumé la production maraichère de la Willaya d'Ain Defla	32
Tableau 07	Représente les quantités de produits agricoles dans la zone d'Ain Defla	33
Tableau 08	La production céréalière dans la région Ain-Defla au cours des cinq dernières années	33
Tableau 09	Représente la formule moyenne d'aliment de poisson chat	37
Tableau 10	Représente la formule moyenne d'un aliment de tilapia	37

Liste de figure

N	Titre	page
Figure 01	La production aquacole globale d' <i>Oreochromis niloticus</i>	03
Figure 02	Les points d' <i>Oreochromis niloticus</i> dans le monde.	04
Figure 03	Les caractéristiques morphologiques de <i>Tilapia nilotica</i>	06
Figure 04	Distribution géographique de <i>Clarias gariepinus</i>	12
Figure 05	Poisson chat nord-africain <i>Clarias gariepinus</i>	13
Figure 06	Représente un schéma de La fabrication d'aliments extrudés flottants (poisson chat)	21
Figure 07	Représente la production consolidée d'aliment 2010 à 2017 à UAB	35
Figure 08	Les productions de l'aliment composé de 2010 à 2017 au niveau d'UAB	35
Figure 09	Représente la réalisation par rapport à l'objectif 2010-2017	36

Liste de graphe

N°	Titre	Page
Graphe 01	Représente l'évolution de la production aliments année 2017 à UAB	34
Graphe 02	Représente l'évolution de la production aliments année 2016 à UAB	34

Table de matière

Introduction.....	01
Chapitre I : présentation des espèces	03
1- Présentation d' <i>Oreochromis niloticus</i>	03
1-1.Répartition géographique d' <i>Oreochromis niloticus</i>	03
1-2.Systématique	05
1-3.Morphologie	05
1-4.Habitat et mode de vie	06
1-5. Régime alimentaire.....	07
1-6. Besoin nutritionnels.....	07
a- Protéines	07
b-Lipides.....	08
c- Les vitamines et minéraux	09
d-Les besoin en glucides	10
2. Elevage et potentialités piscicoles d' <i>Oreochromis niloticus</i>	10
3. Taux de protéine et fréquences d'alimentation.....	11
4. Présentation de l'espèce de <i>Clarias gariepinus</i>	11
1. Répartition géographique de <i>Clarias gariepinus</i>	11
2. Systématique.....	12
3. Morphologie.....	12
4. Habitat et mode de vie.....	13
5. Régime alimentaire.....	13
6.Les besoin nutritionnel	14
a. Protéines.....	14
b. Lipides	14
c. Glucides.....	14
d. Vitamine et minéraux.....	14
e. Energie	15
5. Elevage et potentialités piscicoles de <i>Clarias gariepinus</i>	15
5.1 Paramètres zootechniques.....	15
6. Taux de protéine, fréquences et tables d'alimentation	16
7.Fabrication de l'aliment piscicole à partir des produits et sous-produits locaux.....	16
7.1. Fabrication et formulation de l'aliment piscicole à partir de l'environnement	16
7.2. Sélection des produits et sous-produits pour la fabrication d'un aliment piscicole...	16
a. Les produits et sous-produits d'origine végétale	17
b. Les produits et sous-produits d'origine animale.....	18
7.3. Les procédures pour fabriqué un aliment de poisson	19
7.4. Les procédures de fabrication	19

Chapitre II	23
1. Justification du choix de zones d'études.....	24
2. Les produits agricole autour de la wilaya d'Ain Defla.....	24
3. Procédure d'enquête.....	24
4. La réalisation de plusieurs sortie aux entreprises	24
5. Les repenses des entreprises agro-industrielles	26
6. La collecte des données.....	28
Chapitre III : Résultats et discussion	29
Conclusion.....	42

Résumé

Ce document a été réalisé pour produire et développer un aliment artificiel destiné pour l'alimentation de deux espèces sont tilapia du Nil et le poisson chat selon leur besoin nutritif, à partir de l'utilisation de matières premières locales d'origine animale et végétale dans la Wilaya d'Ain Defla pour sa particularité d'être une zone agraire

Abstract

This document was produced to produce and develop an artificial food intended for the feeding of two species are Nile tilapia and catfish according to their nutritional need, from the use of local raw materials of animal and vegetable origin in The Wilaya of Ain Defla for its peculiarity of being an agrarian zone

ملخص

وقد طبعت هذه الوثيقة لتوليد وتطوير المواد الغذائية الاصطناعية المخصصة لتغذية نوعين هي البلطجي النيلي وسمك السلور وفقا لاحتياجاتها الغذائية من استخدام المواد الخام ذات المنشأ الحيواني والنباتي في ولاية عين الدفلى الى ميزة لها كونها منطقة زراعية.

INTRODUCTION

GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

L'aquaculture dans le monde connu un développement rapide et important durant la dernière décennie, elle représente 30% de la production halieutique mondiale soit 29% du poisson destiné à l'alimentation : l'essentiel provient de l'eau douce environ 15 million de tonnes, le reste d'un environnement marin environ 10 millions de tonnes et d'eau saumâtre environ 1.6 million de tonnes (LIMAS, 2002).

L'aquaculture poursuit son essor à un rythme plus rapide que celui de tous les autres secteurs de production alimentaire d'origine animale. Cet essor prodigieux est le résultat des recherches et d'innovations dans la maîtrise de la conduite des élevages et surtout dans l'alimentation.

Cependant ces progrès spectaculaires de l'aquaculture sont moins visibles dans certaines régions du globe. C'est le cas de l'Algérie où le secteur continue d'occuper une place mineure en dépit de son potentiel naturel. En Algérie, malgré les grandes potentialités hydriques pour la production piscicole ; la pisciculture n'a pas encore atteint une dimension remarquable sur le plan économique. Les statistiques montrent nettement que l'offre est nettement inférieure à la demande nationale.

Face à cette situation une des solutions possibles est la pisciculture. Cependant le développement de cette activité est confronté à un manque sur le marché local, d'aliments performants à prix accessible aux pisciculteurs. Car l'aliment est le premier problème avec un taux qui peut atteindre à 60% des coûts de production inhérents à l'aquaculture.

Notre travail s'inscrit dans cette démarche et nous avons choisi autour de la zone d'Ain-Defla pour son caractère agronomique qui fait qu'il existe une diversité de produits agricoles qui sont transformés par les unités agro-industrielles produisant ainsi une gamme variée de sous-produits qui pourraient être utilisés comme ingrédients dans la formulation d'aliments pour l'élevage de poisson. Il apparaît donc indispensable de valoriser les sous-produits agricoles locaux en vue de proposer aux pisciculteurs des solutions adaptées au contexte de leurs exploitations.

L'objectif global de cette étude est d'inventorier les produits agricoles et sous-produits agro-industriels potentiellement utilisables et disponibles dans l'alimentation du poisson-chat *Clarias gariepinus* et le Tilapia, *Oreochromis niloticus*. Afin d'améliorer la rentabilité des entreprises aquacoles.

Pour ce faire, ce mémoire s'articule sur quatre grandes parties qui sont :

Le chapitre I, qui concerne la présentation des deux espèces et les procédures de la fabrication de l'aliment.

Le chapitre II, qui concerne la méthodologie

Le chapitre III, qui concerne les résultats et discussion

Et enfin cette étude se conclura avec une conclusion et quelques recommandations.

CHAPITRE I

CHAPITRE I

Présentation des espèces

1. L'espèce *Oreochromis niloticus*

1.1. Répartition géographique

Le Tilapia du Nil, parmi les principales espèces cultivées dans le monde et elle représente plus des 2/3 de la production mondiale du genre tilapia (Figure 1).

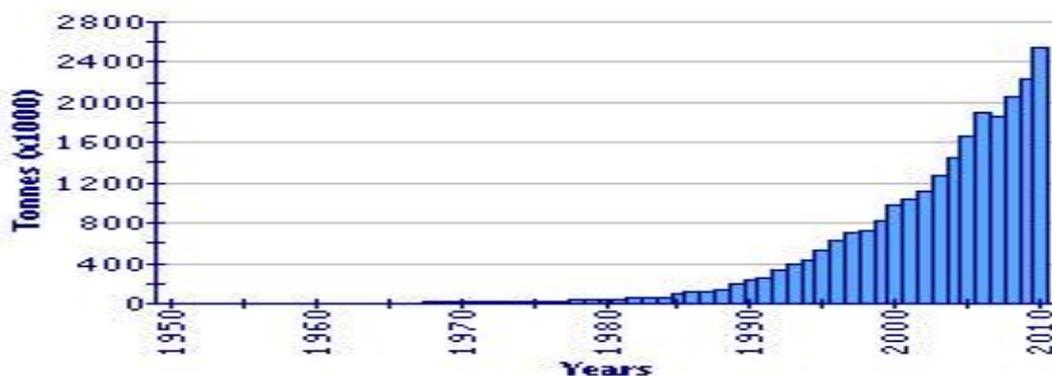


Figure 1 : La production aquacole globale d'*Oreochromis niloticus* (FAO Fishery Statistic 2008).

Tilapia nilotica présente une répartition originelle strictement africaine couvrant les bassins du Nil, du Tchad, du Niger, des Volta, du Sénégal et du Jourdain ainsi que les lacs du graben africain jusqu'au lac Tanganyika (**PHILIPPART et RUWET, 1982**).

L'espèce *Oreochromis niloticus* est divisée en sept sous-espèces à distribution naturelle bien déterminée (**TREWAVAS, 1983**). Mais au début du 20^{ème} siècle et pour augmenter la production de la protéine animale, une série d'introduction et d'acclimatation de cette espèce a eu lieu dans divers pays (Figure 2). En Algérie, cette introduction est très récente (Avril 2002) et a porté sur 4000 alevins et 200 géniteurs importés d'Égypte (**CNDPA, 2004**).

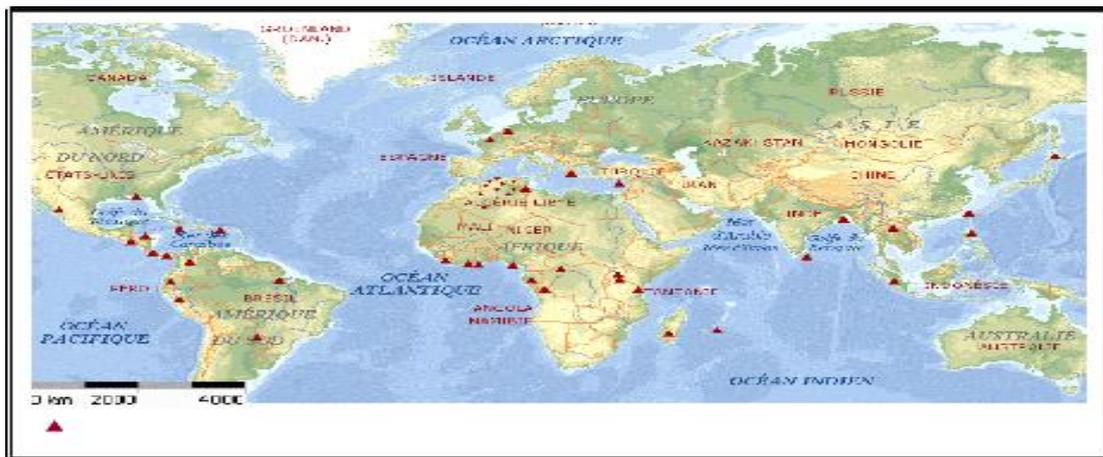


Figure 2 : Les points d'introduction d'*Oreochromis niloticus* dans le monde. (Source : CNDPA, 2004 ; Arrignon, 2000 & FAO 1989 ; adaptée par nous-mêmes).

En Algérie, il y a plusieurs projets d'élevage de tilapia : En l'an 2000, l'opération «tilapia» menée par le MPRH, qui consiste à importer des tilapias d'Egypte (FAO, 2006). Une opération de sensibilisation a ainsi été menée par le CNDPA, qu'a distribué les premiers individus à divers agriculteurs dans le cadre d'une aquaculture intégrée à l'agriculture. « pilote » décident alors d'aller plus loin en créant des fermes d'élevage dans le cadre du nouveau dispositif d'aides (KARALI et ECHIKH, 2006). De ce fait, fut la création de la première grande ferme en Algérie a été inaugurée le 19 juillet 2006. C'est une ferme de production de tilapia d'une capacité de 1000t /an située en plein désert au centre du pays, dans la région de Ouargla. Cette ferme, dédiée à un élevage intensif dans des bassins en béton, utilise une technologie espagnole. Elle est dotée d'une éclosérie institue de 5 millions d'alevins et d'une unité de filetage et de conditionnement sous vide de tilapia. (CHIHEB, 2006).

Une seconde ferme de production de tilapia d'une capacité de 450t/an été inaugurée en octobre 2006 par le MPRH dans la région de Ghardaïa au centre du pays. Sa particularité est celle d'être une ferme de production en étangs.

Les espèces à haute valeur marchande et nutritive comme le Tilapia sont réservées à l'aquaculture saharienne en Algérie par ce qu'elles offrent des facteurs environnementaux exceptionnels, comme la propreté du milieu et les températures intéressantes, pour la croissance maximale en un temps record. (BENDERRADJI, 2002).

A la Wilaya de Béchar Des zones semi-arides (20.000 ha) et principalement au niveau du Chott Chergui pour initier la pisciculture de Tilapia sur une superficie de 100 ha. (KARALI et ECHIKH, 2006).

Selon **BOUNOUBI, 2001**, l'aquaculture saharienne semble réussir, notamment quand il s'agit d'une intégration à l'agriculture. On a commencé à déverser des alevins de Tilapia (espèce qui grandit relativement très vite).

Même les forages saumâtres de Béchar dont la teneur en sel ne permet pas leur utilisation pour l'alimentation en eau potable ou l'agriculture, peuvent être mieux rentabilisés par l'élevage en étang artificiel de certaines espèces de poisson telles que le mullet ou le Tilapia (**KARALI et ECHIKH, 2006**).

Dans le cadre de l'exploitation des zones semi-arides, d'autres projets d'élevage du Tilapia sont enclenchés à Chott Chergui, Meghaïer, Djemaâ, Oued Souf et à Biskra.

En 2012 la ferme d'AGROASSIL de Si Mustapha à Boumerdes Dans le cadre du suivi des projets d'aquaculture a visité le site du Projet de la ferme d'élevage de tilapia au niveau de la retenue collinaire d'oued Chender à Naciri. La ferme produit plus de 2000 individus (MAPRH).

1.2.Systématique

Règne : Animal

Phylum : Métazoaires

Embranchement : Vertébrés

Sous-embranchement : Gnathostomes

Classe : Ostéichthyens

Sous classe : Actinoptérygiens

Ordre : Perciformes

Sous-ordre : Labridés

Famille : Cichlides

Sous-famille : Pseudocrenilabrinés

Genre : *Oreochromis*

Espèce : *niloticus*

(Linnaeus, 1758) mossambicus (Peters; 1852)

1.3.Morphologie

Tilapia nilotica fait partie des espèces de cette famille identifiée : par une tête portant une seule narine de chaque côté et un os operculaire non épineux, corps comprimé latéralement, couvert essentiellement d'écaillés cycloïdes et parfois des écaillés cténoïdes, longue nageoire dorsale à partie antérieure épineuse, nageoire anale avec au moins les trois premiers rayons épineux (Figure3).

Généralement, sur le terrain, le pisciculteur reconnaît les adultes de cette espèce par :

- Une coloration grisâtre avec poitrine et flancs rosâtres et une alternance de bandes verticales claires et noires nettement visibles notamment sur la nageoire caudale et la partie postérieure de la nageoire dorsale,

- Un nombre élevé de branchiospines fines et longues (18 à 28 sur la partie inférieure du premier arc branchial, et 4 à 7 sur la partie supérieure),
- Une nageoire dorsale longue à partie antérieure épineuse (17-18 épines) et à partie postérieure molle (12-14 rayons),
- Un liséré noir en bordure de la nageoire dorsale et caudale chez les mâles.

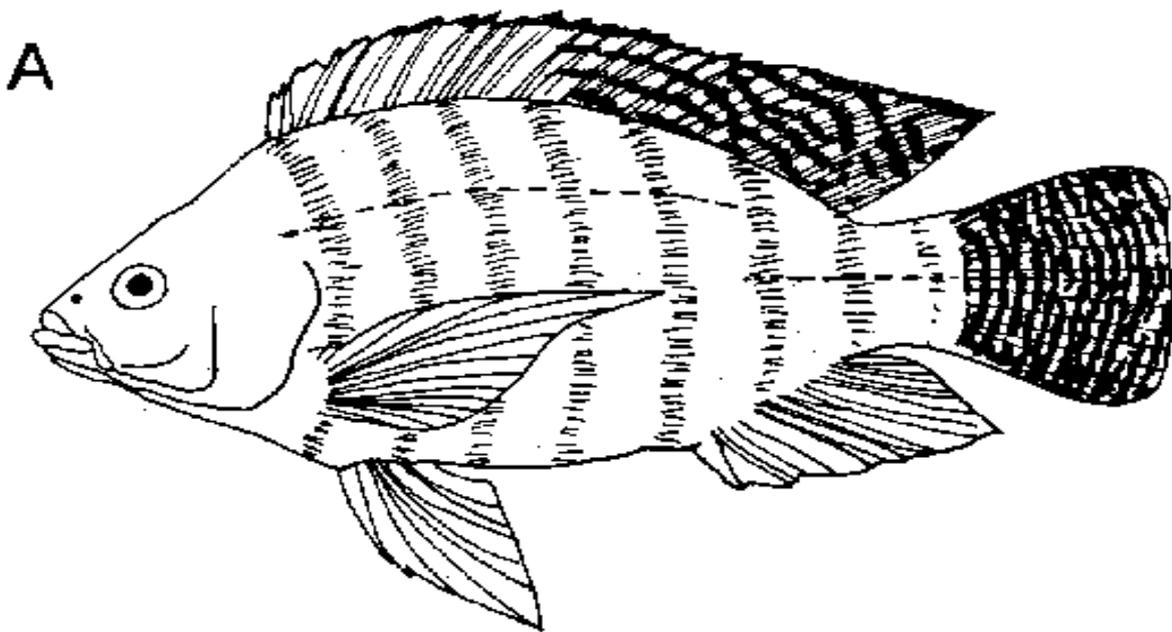


Figure 3 : Représentation des caractéristiques morphologiques de *Tilapia nilotica*

1.4.Habitat et mode de vie

Le *Tilapia nilotica* est une espèce relativement adaptée à de larges variations des facteurs écologiques du milieu aquatique et colonisant des milieux extrêmement variés. (PULLIN et LOWEMcCONNEL, 1982). C'est un poisson thermophile qui préfère les températures de l'eau de 14 à 35°C et en conditions extrêmes, il peut supporter des températures de 7 à 41°C pendant plusieurs heures (Balarin et Hatton, 1979).

Il supporte une salinité de 0,015 à 30 ‰ et un pH de 8 à 11. Il peut supporter de vivre plusieurs heures à des teneurs en oxygène dissous de l'ordre de 0,1 ppm (Mélard, 1986).

D'après KIRK (1972), la reproduction serait inhibée en eau saumâtre à partir de 15 à 18‰. De même, la tolérance aux variations de pH est très grande puisque l'espèce se rencontre dans des eaux présentant des valeurs de pH de 5 à 11. (CHERVINSKI, 1982)

Il Tolère à la fois de nets déficits et des sursaturations importantes. Cette espèce peut supporter, sur de courtes périodes, des concentrations aussi faibles que 0.1 ppm d'oxygène dissous. (**MAGID et BABIKER, 1975**).

1.5.Régime alimentaire

Le régime phytoplanctono-phage d'*Oreochromis niloticus*, qui possède des enzymes digestives qui lui permettent de bien digérer les algues (**Al-Hussaini&Kholly 1954, Moriarty 1973, Trewavas 1983**).

Oreochromis niloticus, en milieu naturel, essentiellement phytoplanctono-phage, ce qui ne l'empêche pas également d'absorber du zooplancton et même des sédiments riches en bactéries et Diatomées. (**TREWAVAS, 1983**).

Mais en milieu artificiel cette espèce est pratiquement omnivore valorisant divers déchets agricoles, tirant parti des excréments de porcs ou de volailles, de déchets ménagers, acceptant facilement des aliments composés sous forme de granulés, etc... Cette capacité d'adaptation à divers aliments et déchets est phénoménale et est à la base de sa haute potentialité pour la pisciculture. (**TREWAVAS, 1983**)

Les jeunes stades de tilapia consomment préférentiellement les petits invertébrés, en particulier les micros crustacés (**Bowen, 1982**). Les alevins de cette espèce sont omnivores et se nourrissent essentiellement de cyanobactéries ou de diatomées et algues vertes (25 mm<50 mm). Le régime est détritivore en saison des pluies et devient herbivore en saison sèche.

1.6.Besoin nutritionnels

1.6. a- Les protéines

Les besoin en protéine pour une croissance optimale dépendent de la qualité, de la source de protéines, de la taille ou de l'âge de poissons et de la teneur d'énergie des régimes alimentaires. Les taux de protéines brutes recommandés peuvent varier de 25 à plus de 35 % (**De Silva et al. 1985**). Pour les larves et les jeunes alevins moins de 10g les auteurs préconisent un régime avec une teneur de protéine de 50% **HUTABARAT et JAUNCEY (1987)**.

Kaushik et al. (1993) trouvent des valeurs proches de ces dernières : le maximum de croissance est obtenu avec un régime à 32 % de protéines brutes et un rapport PD/ED de 18mg/kJ (protéine digestible / Energie digestible).

HUTABARAT et JAUNCEY (1987) signalent toutefois que le meilleur coefficient de conversion (poids d'aliment distribué gain de poids) est obtenu avec un régime 30% de protéines

et un rapport protéines/énergie de 66.69 mg de protéines par kilocalorie d'énergie brute (Tableau 1).

Tableau 1 : Résumé des besoins en protéine selon différentes études Sources des données: Shiau (2002), Fitzsimmons (2005), El-Sayed (2006), Lim et Webster (2006). FAO

Stade de développement	Stade	Besoin en protéine
Larve première alimentation	-	40.-50
Alevin	0.02-1.0	40
Fingerlings	1.0-10.0	35-40
Adulte	10.0-25.0	30-35
	25-200.0	30-32
Juvénile	>200	28-30
Stock de géniteur	-	40-45

1.6. b- Les lipides

Les lipides sont très bien digérés par *Oreochromis niloticus* car son point de fusion est élevé.

Ils constituent la première source d'énergie, le contenu énergétique d'un g de lipides (9.1 kcal d'énergie brute) étant deux fois plus élevé que celui d'un g de protéines (5.5 kcal) ou d'un g d'hydrate de C. (4.1 kcal) (JAUNCEY et ROSS, 1982).

Les lipides servent également de source en certains acides gras essentiels. Afin de satisfaire avec certitude les besoins en acides gras essentiels des tilapias, JAUNCEY et ROSS (1982)

Relativement aux quantités requises pour la bonne croissance de l'espèce, elles sont résumées dans le tableau 2.

Tableau2 : Résumé des quantités de lipides bruts, acides gras essentiels et énergie

Sources des données: Shiau (2002), Fitzsimmons (2005), El-Sayed (2006), Lim et Webster (2006).

Lipides bruts, % min		10 – 15
Acides gras essentiels, % min		
	18:2n-6	0,5 - 1,0
	20:4n-6	1,0
	18:3n-3	
	20:5n-3	
	22:6n-3	
Glucides % max		40
Fibres brutes, % max		8-10
Rapport protéines-énergie mg/kcl		110
		120

1.6 .c- Les vitamines et minéraux

Les vitamines forment un ensemble qui n'est ni chimiquement ni fonctionnellement homogène .on n'a donc pas pu les classer de façon simple .Il est d'usage de distinguer deux groupes :

- Quatre vitamines liposolubles (vitaminas A .D. E. K) en (Annexe n 1 tableau 1)
- Groupe de vitamine A solubles dans les huiles et leur solvant
- 11 vitamines hydrosolubles assimilent à celle du groupe B

Les quelques études ayant évalué les besoins des tilapias en hydrate de carbone ont montré qu'il existait des possibilités importantes d'épargne des protéines par utilisation d'hydrates de carbone (ANDERSON, 1993).

Tableau3 : Exemple de besoin minéral pour les Tilapias

Besoin en Minéraux pour tilapia	g/kg
Orthophosphaté de Ca (CaHPO ₄ , 2H ₂ O)	727,7775
Phosphore	0.51
Sulfate de Mg : MgSO ₄ , 7H ₂ O	127,5000
Chlorure de Na : NaCl	60,0000
Chlorure de K : KCl	50,0000
Sulfate de Fe : FeSO ₄ , 7H ₂ O	25,0000
Sulfate de Zn : ZnSO ₄ , 7H ₂ O	5,5000
Sulfate de Mn 4H ₂ O	2,5375
Sulfate de Cu : CuSO ₄ , 5H ₂ O	0,7850
Sulfate de Co: CoSO ₄ , 7H ₂ O	0,4775
Iodure de Ca: CaIO ₃ , 6H ₂ O	0,2950
Chlorure de Cr : CrCl ₃ , 6H ₂ O	0,1275

Source : Pouomogne, 1994

1.6 .d- Les glucides

L'efficacité globale du glucide n'est pas toujours directement liée à leur digestibilité par rapport à l'espèce *Oreochromis niloticus*. La valeur moyenne de l'énergie brute des glucides est de 16.7kj/g (15.9 pour le glucose et 17.6 pour l'amidon) **.J.GUILLAUME.KAUSHIK, S. Kaushik,p, Bergot.R.Métaller.ed INRA2.**

(BAROILLER et al., 1996) PERSON-LE RUYET et BERGOT (1999) mentionnent que les larves et les juvéniles de tilapias requièrent plutôt des aliments peu glucidiques, mais riches en protéines, en vitamines (plancton), en lipides et en minéraux pour une croissance rapide.

2. Elevage et potentialités piscicoles d'*Oreochromis niloticus*

Oreochromis niloticus:

- Est un incubateur buccal. La femelle élève toujours ses petits dans la bouche. Sa Reproduction naturelle aisée et succession rapide des générations et sa croissance rapide. Elle résiste au manque d'oxygéné, et aux maladies. Et sa qualité alimentaire et organoleptique (**fichier de FAO2008**).
- A une croissance rapide et un rendement piscicole peut être très élevé (**BALMARIN et HAYYON, 1979**)
- Peut résister á de fortes densités d'élevage. Pour les alevins, elle peut être selon **COCHE (1975)**, 80 à 180 individus /m³.

- C'est un poisson thermophile qui préfère les températures de l'eau de 14 à 35°C et en conditions extrêmes, (**Balarin et Hatton, 1979**).
- C'est un poisson adapté et aux eaux chaudes. (**LUQUET et KAUSHIH ,1986**).Il supporte des salinités qui peut aller de 0,015 à 30 ‰.
- Un pH de 8 à 11. Il peut supporter de vivre plusieurs heures. Des teneurs en oxygène dissous de l'ordre de 0,1 ppm (**Mélard, 1986**).
- Présente une bonne tolérance à la turbidité jusqu'à 13 g de MES/L.(**PULLIN et LOWEMcCONNEL, 1982**).

3. Taux de protéine de tilapia

Le niveau de protéines permettant une croissance maximale diminue à mesure que la taille des poissons augmente. Les recommandations de **JAUNCEY et ROSS (1982)** concernant le taux de protéines nécessaires

La fréquence de nourrissage des larves et des jeunes alevins de *Tilapia nilotica* doit être au minimum de 4 fois par jour (**JAUNCEY et ROSS, 1982**). **PIPER (1982)** recommande une fréquence de nourrissage telle que 1% de la biomasse soit distribuée à chaque repas. Un nourrissage fréquent favorisera également l'obtention d'alevins de taille uniforme.

LEE et PUTMAN (1973), MORIARTY et MORIARTY (1973), SHIAU et PENG (1993), BOWEN (1982), BOWEN et al.(1995), STICKNEY (1996) et FITZSIMMONS (1997) les adultes d'*Oreochromis niloticus* ont besoin d'aliments très énergétiques et peu protéiques pour leur métabolisme et leur croissance.

De leur côté, **PERSON-LE RUYET et BERGOT (1999)** mentionnent que les larves et les juvéniles requièrent plutôt des aliments peu glucidiques, mais riches en protéines, en vitamines (plancton), en lipides et en minéraux pour une croissance rapide.

4. Présentation de l'espèce *Clarias gariepinus*

Ce poisson communément appelé silure, Clarias ou poisson-chat africain, appartient à l'ordre des Siluriformes et à la famille des Claridés. C'est un poisson rustique en raison de son double système de respiration constitué de branchies et d'organes arborescents capables d'utiliser directement de l'air atmosphérique, ce qui rend facile sa manutention (**Hogendoorn et al, 1983**).

4.1.Répartition géographique

L'aire de répartition de poisson chat est très vaste en Afrique, d'après (**Teugelse et al,1990**) cette espèce est connue .Il vit dans les marais tropicaux, les lacs et les cours d'eau dont certains sont sujet à des assèchements saisonniers, et il vit dans les fleuves et bassins fluviaux de l'Afrique

intertropicale: le Nil, le bassin tchadien, le Niger, la Volta, la Gambie et dans plusieurs petits bassins côtiers de l'Afrique de l'Ouest de la Guinée au Sanaga (Cameroun), le bassin du Zaïre, le lac Edward et Tanganyika, le fleuve Zambèze, les lacs Kariba et Malawi, le fleuve Shire et les fleuves Pungwe et Buzi ; Et le poisson-chat apporté à l'Algérie est placé dans Sud-ouest du pays ferme aquacole d'eau douce à Bechar et deux fermes aquacoles a Adrar.

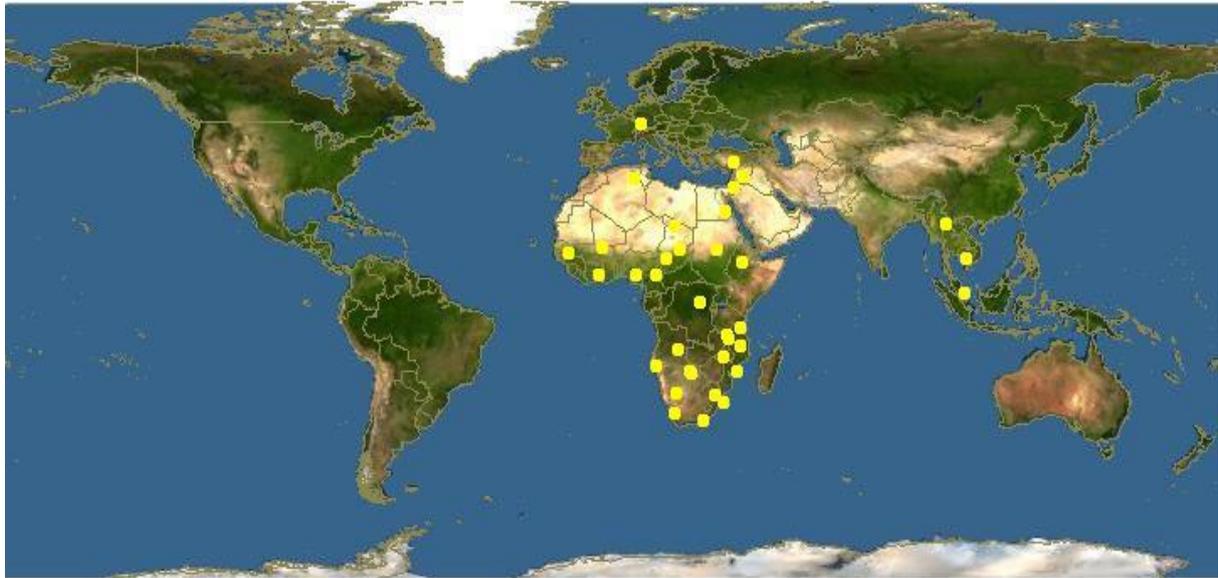


Figure 4 : Distribution géographique de *Clarias gariepinus* (Teugelse et al, 1990)

4.2.Systématique (Teugels in Imorou Toko, 2007)

Règne : Animal

Embranchement : Chordé

Sous-embranchement : Vertébrés

Super classe : Osteichthyes (poissons osseux)

Classe : Actinopterygii (poisson épineux ; poisson à nageoires rayonnées)

Sous-classe : Néopterygiens

Infra classe : Teleostei

Super ordre : Ostariophysi

Ordre : Siluriformes (silures ; poisson chat)

Famille : Clariidae Bonaparte ,1846 (poisson chat a respiration aérienne)

Genre : *Clarias* Scopoli, 1777 (poisson chat qui marche)

Espèce : *gariepinus* Burchelle, 1822

4.3.Morphologie

La morphologie externe de *C. gariepinus* caractérise par un corps allongé avec de longues nageoires dorsales (toujours sans épine) et anale. La nageoire pectorale possède une forte épine. Il a 4 paires de barbillons péribuccaux (**Das et Ratha, 1996**).

La tête est très déprimée avec une bouche large (**Blanche et al, 1964, Viveenet al, 1985, Degraaf et Janssen, 1996**), et les yeux ont une position supra-latérale et sont relativement petits. (**Leveque et Paugy, 1985**).

Corps fortement comprimé vers la queue. Couleur allant du noir assez prononcé au brun clair, souvent avec des taches aux nuances vert olive et grises, parties inférieures de la tête et de l'abdomen blanches, souvent avec l'extrémité des nageoires rougeoyant (**Teugels, 1986, 1996; Skelton, 1993**).



Figure 5 : Poisson chat nord-africain *Clarias gariepinus*

4.4.Habitat et mode de vie

Il vit généralement dans les eaux calmes telles que les lacs, les marécages, les mares, les rivières et les plaines inondées (**Brutton, 1977**). Le poisson-chat nord-africain vit dans une variété d'environnements d'eau douce, y compris des eaux calmes comme les lacs, les étangs et les piscines. Ils sont également très importants dans les cours d'eau, les rapides et autour des barrages. Ils sont très adaptés aux conditions environnementales extrêmes et peuvent vivre dans une gamme de pH de 6,5 à 8,0.

Ils peuvent vivre dans des eaux très turbides et tolérer des températures de 8 à 35 degrés Celsius. Leur température optimale pour la croissance est de 28 à 30 degrés Celsius (**Teugels, 1986**). Ils sont également capables de sécréter du mucus pour éviter le séchage et peut se creuser dans le substrat boueux d'un plan d'eau séchant (**Skelton, 1993**).

4.5.Régime alimentaire

Le poisson-chat se nourrit normalement sur le fond, mais leurs habitudes alimentaires peuvent s'adapter et, à l'occasion, ils filtrent leur nourriture à la surface de l'eau. L'adoption de l'un ou l'autre de ces modes d'alimentation dépend de la disponibilité en nourriture (**Bruton, 1979**).

Les juvéniles se nourrissent dans l'ordre de préférence décroissant d'insectes et de crustacés, de mollusques, de détritus et de plancton. Les adultes et les sub-adultes se nourrissent quant à eux principalement de poissons (**Bruton, 1979 ; Van Weerd, 1995**).

Leur nature omnivore fut confirmée par (Uys 1989) qui démontra que *C. gariepinus* possédait des protéases similaires à celles des espèces carnivores (Uys, 1989 in Van Weerd, 1995).

C. gariepinus est une espèce au comportement alimentaire nocturne reposant sur des stimuli tactiles, chimiques et même électriques, ce qui explique son aptitude à se nourrir la nuit dans des eaux turbides (Hossainet al, 1999 ; Viveenet al, 1985).

4.6. Besoins nutritionnels

Pour une bonne croissance un certain nombre de besoins sont nécessaires. Ces besoins peuvent se résumer comme suit :

4.6. a- Les protéines

La demande nutritionnelle en protéine est d'environ 40 % ; montrent que 50 % de la formule alimentaire des poissons -chats sont constitués de protéines (Weerd 1995).

Les besoins protéiniques des juvéniles et des adultes de *C. gariepinus* sont compris entre 44 et 48 % (Uys 1989).

4.6. b- Les lipides

La teneur de *clarias gariepinus* en l'aliment des lipides de 10 à 12 % semble être optimale (Uys, 1989 in Van Weerd, 1995).

Les acides gras constituent les éléments nutritifs de base des lipides. (Poumogne 1998) montre que les acides gras des séries w6 (acide linoléique, 18 :2 w6) et w3 (acide linoléique 18 :3 w3) sont indispensables pour les poissons. Le poisson-chat a besoin de 1 à 2 % d'acide gras de la chaîne n-3 dans la formule alimentaire.

4.6. c- Les glucides

Une incorporation de 30 % au maximum est suggérée dans la formule alimentaire en tenant compte de la partie cellulosique qui doit rester inférieure à 1 % (Hossoué, 2002).

4.6 .d- Les vitamines et les minéraux

Poumogne 1998, conseille dans la formulation pratique des aliments composés, d'incorporer un taux de 2 à 4 % de minéraux. Ces minéraux peuvent être obtenus par de l'os et de coquillages divers broyés, auxquels on ajoute du sodium (Na), du potassium (K), du chrome (Cr) et du chlore (Cl) dans la mesure du possible en restant toujours en dessous de 4 % dans la formule alimentaire. Quant aux vitamines, les vitamines A, B, D, E, K sont les plus importantes.

4.6. e- L'énergie

Malgré que les poissons aient la capacité de convertir les protéines en énergie cela correspond à un besoin absolu de 15 à 20 g de protéines brutes par kilogramme de poisson et par jour (Weerd 1995)

Le rapport énergie fournit un critère moins variable que le taux protéique puisqu'il tient compte du niveau de L'énergie digestible qu'il faut pour le *C. gariepinus* est de 3110,05 à 4066,99 kcal.kg⁻¹ (kilo calorie.kilogramme⁻¹) tandis qu'elle est de 2868 kcal.kg⁻¹ d'après les études de (Uys 1989) et de 3000 à 4000 kcal.kg⁻¹ d'après les études de (Graaf et Janssens 1996).

L'énergie digestible qu'il faut pour *C. gariepinus* est de 3110,05 à 4066,99 kcal.kg⁻¹ (kilo calorie.kilogramme⁻¹) tandis qu'elle est de 2868 kcal.kg⁻¹ d'après les études de (Uys 1989) et de 3000 à 4000 kcal.kg⁻¹ d'après les études de (Graaf et Janssens 1996).

5. Elevage et potentialités piscicoles de *Clarias gariepinus*

Les larves de *Clarias gariepinus* ayant un stade larvaire assez prolongé (11 à 15 jours), Celles-ci nécessitent une attention particulière en termes d'alimentation et de nutrition (Hecht, 1996)

Bien qu'il soit communément reconnu que les larves de *Clarias gariepinus* nécessitent une phase d'alimentation avec des proies naturelles, vivantes de préférence (Hecht, 1996 ; Hogendoorn, 1980), pendant au moins les 4 ou 5 premiers jours après le début de leur alimentation exogène (Hecht, 1996), certains chercheurs parvinrent néanmoins à élever avec succès des larves exclusivement au moyen d'aliments artificiels secs (Uys et Hecht, 1985).

Le clarias présente :

- Une extraordinaire résistance aux manipulations et au stress
- Une aptitude à se nourrir la nuit dans des eaux turbides (Hossainet *al.* 1999 ; Viveenet *al.* 1985).
- Une tolérance pour différents niveaux de température, les faibles taux d'oxygène et les fortes salinités.
- Une faculté de vivre dans divers milieux, la possibilité de l'élever en milieux restreints et sa capacité d'accepter des régimes alimentaires très variés sont des atouts très importants en pisciculture (Hengsawatet *al.* 1997).

5.1.Paramètres zootecniques de *Clarias gariepinus*

Le taux de croissance varie en fonction de la qualité et de la quantité d'aliment, de la densité d'élevage ainsi que de la qualité physico-chimique de l'eau (Degani *et al.* 1989) ; Des

conditions de température appropriées représentent le facteur le plus important pour sa densité (Adamek et Sukop, 1995).

Le taux de croissance et la taille maximale atteinte seront fonction de la teneur du régime alimentaire en protéines. Il n'y a pas de différence significative entre les TC (taux de croissance) des mâles et des femelles (**Hecht, 1996**).

Le poids maximal atteint dans la plupart des lacs et des petites rivières, dépasse rarement 20 kg ; des spécimens de très grande taille peuvent être trouvés dans les grandes rivières turbides (Poids record : 58,9 kg) (**Hecht, 1996**).

6. Taux de protéine

La demande en protéines des larves de *C. gariepinus* diminue de 55 à 32-38 % à partir du moment où elles ont recours à de la nourriture exogène jusqu'à un poids de 20 g, respectivement (**Hecht et al. 1988 in Hecht, 1996**).

Quant à l'ingéré relatif, il diminue drastiquement aux cours du développement larvaire. Les larves ont un TC (taux de croissance) et un coefficient de conversion alimentaire élevés comparés aux larves d'autres espèces (**Conceição et al. 1998**).

Il peut aussi être élevé en monoculture ou en polyculture, notamment avec le tilapia, *Oreochromis niloticus* (**Kanangire, 2001**)

7- Fabrication de l'aliment piscicole à partir des produits et sous-produits locaux

7-1 Fabrication et formulation de l'aliment piscicole à partir de l'environnement

La formulation et la fabrication d'aliment piscicole c'est la technique d'élaboration des aliments composés qui comprend la formulation (conception des formules) et la technologie des aliments (procédure de fabrication). Et l'aliment composé est un aliment d'aquaculture comprenant un certain nombre d'ingrédients, mélangés dans différentes proportions, pour se compléter et constituer un aliment composé complet sur le plan nutritionnel. (**FAO ,2012**).

Ils existent divers matières premières qui proviennent de l'environnement et qui sont utilisées pour la fabrication des aliments destinés aux poissons. Ces matières premières sont classées selon différents critères selon que l'on se réfère à leur origine, à leur composition, à certaines de leurs propriétés nutritionnelles ou physico-chimiques, ou encore à des critères économiques (**Guillaume et al. 1999**).

En Algérie, il existe des matières premières d'origine tant animale que végétale qui sont souvent des sous ou coproduits des industries agro-alimentaires locales.

7-2. Sélection des produits et sous-produits pour la fabrication d'un aliment piscicole

- a. Les produits et sous-produits d'origine végétale
- b. Les produits et sous-produits d'origine animale

7-2 a. Les matières premières d'origine végétale

- **Les tourteaux**

Coproduit d'huilerie obtenue par pression, extraction au solvant et traitement thermique de graines de soja et des huiles. Ils sont moins riches en protéines que les matières premières animales. (Guillaume *et al.* 1999)

- **Le tourteau de soja** : C'est le plus utilisé ; pour sa disponibilité sur le marché et sa régularité, son prix raisonnable et sa valeur nutritionnelle. Il est riche en protéines, son profil d'acides aminés insaturés est bon malgré une déficience en méthionine. Melard (1999) rapporte que le coefficient de digestibilité protéique du soja est de 96% contre 87% pour la farine de poisson.
- **Le tourteau de colza** : Le colza est disponible sur le marché européen. Ses protéines sont équilibrées et bien que la teneur en cellulose demeure importante. Il est moins toxique. La digestibilité des protéines; la valeur énergétique et même les limites d'emploi restent cependant mal connues chez les poissons: même pour les espèces les plus courantes (Guillaume *et al.* 1999).
- **Le tourteau de tournesol** : est pauvre en facteurs antinutritionnels (polyphénols) et relativement riche en méthionine.
- **Le tourteau d'arachide** : Il est riche en protéine (48 à 50%) de haute teneur d'arginine mais carencées en lysine et méthionine.

- **Les additifs :**

Sont pauvres en minéraux, sauf en phosphore ; des sources de vitamine E et du groupe B. sont formé par 3 groupes :

- Antioxydant
- Emulsifiant
- Conservateurs (groupe G),(Guillaume *et al.* 1999)

- **Les céréales :**

- **Les farines de blé et de maïs** : sont riches en amidon (62% à 72%). Ces céréales pauvres en protéines et en acide aminé insaturé ; lysine en particulier. le traitement thermique améliore la digestibilité des amidons qui peuvent de ce fait devenir une source d'énergie intéressante (LARBIER M., LECLERCO B., 1992).
- **Les autres céréales** : sont peu utilisées en alimentation aquacole car l'avoine pose un problème à cause de son écorce.
- **Le son de blé** : (écorce de céréale) et les remoulages (intermédiaires entre farine et son) riche en fibres ; et en vitamine B et vitamine E.
- **Le son de riz** : est très employé dans la ceinture intertropicale ; malgré sa teneur élevée en composés membranaires a effet abrasif.
- **La farine de luzerne et farine de feuilles** : sont une source de protéines équilibrées ; des vitamines et des caroténoïdes. ((Guillaume *et al.* 1999).

7-2 b. Les produits et sous-produit d'origine animal

L'utilisation des matières premières d'origine animale comme la farine de poisson est presque indispensable dans les régimes alimentaires des animaux aquatiques (**Guillaume et al, 1999**). En effet, leur constitution en acides aminés indispensables, en acides gras essentiels et vitamines notamment du groupe A, correspondent aux besoins des vertébrés dont les poissons.

De plus, la restauration des entrailles et des têtes de poulet dans la production de poisson en particulier. En fait, la farine de plumes provenant d'abattoirs de volailles contient principalement des protéines de kératine, qui est important pour digérer. Cependant, la teneur en protéines élevée (80-85%), mais la valeur biologique est très faible en raison de l'extrême pauvreté en méthionine, la lysine et l'histidine (**Guillaume et al, 1999**).

Dans le contexte de la pisciculture, cette farine peut être utilisée en plus d'autres sources de protéines. Cependant, les têtes et les entrailles de la volaille, une sorte de viande de farine (**Nyinawamwiza, 2007**).

La farine de sang entier de bœuf par exemple à un niveau protéique très élevé (> 84%) et pourrait être incorporée dans l'alimentation des poissons et autres animaux d'élevage (**Toko, 2007**). Cependant, sa valeur nutritionnelle est assez faible car pauvre en méthionine, isoleucine et arginine mais très riche en leucine (**Guillaume et al. 1999; Sauvart et al, 2002**), et son incorporation maximale dans les régimes alimentaires pour poissons ne devrait pas dépasser 9 à 10%.

Les déchets comprenant le sang et les viscères de volailles, constituent une sorte de farine de viande de composition variable (**Nyinawamwiza, 2007**).

Les huiles de poissons :

Sont extraites de poissons entiers ou de déchets de poissons. Ils sont utilisés dans la fabrication d'aliment piscicoles, de graisse alimentaires et de produits industriels. Ils sont riches en AGLPI et EPA et DHA, et les vitamines liposolubles A et D). (**LARBIER M., LECLERCO B., 1992**).

Les antioxydants :

Sont des substances qui protègent les composés sensibles à l'oxydation. Ils sont utilisés pour ralentir la chaîne de réaction peroxydation (**Guillaume k, 1999**).

7- 3. Les procédures pour fabriquer un aliment de poisson

7- 3 -a Les méthodes de formulation et fabrication d'un aliment artificiel

Les méthodes de formulation sont effectuées sur la base des besoins alimentaires des poissons et de la composition chimique de la matière première préalablement déterminée (**Pouomogne et al.1998, Guillaume, 1999**). La formulation passe par plusieurs étapes qui sont les suivantes :

- **Etape 1** : identification de l'espèce et leur besoin nutritionnelles ; et par rapport à les caractéristique environnementales et fixé la valeur ciblée du nutriment et les autres nutriments essentielles.
- **Etape 2** : détermination des matières premières qui décrit les caractéristiques nutritionnel (la digestibilité, composition chimique, la présence de facteurs antinutritionnels) et leur coût et leur disponibilité et de préférence d'utiliser des produit et sous-produits locaux.
- **Etape 3** : analyse des matières premières et leurs valeurs nutritionnelles ciblées
- **Etape 4** : combiner les matières premières identifiées d'une façon pour trouver une formule qui contient les valeurs ciblées des nutriments. La composition finale devra être équilibrée.
- **Etape 5** : ajuster par les additifs.

7- 4. Les procédures de fabrication :

- **La réception de la matière première**

- **Broyage**

Réduction de la matière première en particules plus fines il permet de nous donnons un mélange plus homogène et plus stable, et une mise en forme plus régulière

- **Dosage**

Assure l'apport de différent ingrédients de la formule dans des proportions bien définies .la pression du dosage est d'une importance de mesurée ou des substances actives

- **Le mélange**

Le but mélange est de complété et homogénéité les éléments de la formule et préalablement dosé

La formule scientifiquement étudiée par mesuré le degré de l'homogénéité du mélange et liée aux facteurs suivantes :

- ✓ La réduction des matières grasses dans l'aliment (3a4% au maximum)
- ✓ L'emploi de filières comprimant dont le rapport longueur/diamètre du canal
- ✓ L'addition de quantité de l'eau ou de vapeur (2 a6%)
- ✓ La désinfection : met à profit la contrainte mécanique pour favoriser la pénétration des liquide matières grasse dans le microscope farine.
- ✓ La réduction des différences ingrédient pour une dimension la forme la fluidité
- ✓ La conduite d'agglomération est délicate.

- **Conditionnement** : le produit fini peut être livré en sac ou en vrac

Les phases fondamentales du conditionnement sont

- ✓ Dépôt
- ✓ Pesage
- ✓ Conditionnement

Le conditionnement commence quand le produit fini est prêt. L'opération comprendre le pesage l'ensachage, la couture des sacs et l'application des étiquettes d'identification.

- **La cuisson –extrusion consiste**

A mettre la pression 30 a 120bars 90a 180°C pendant moins de 30 secondes .l'eau contenue dans le produit à l'aide de température, elle se vaporise en grande partie lorsque elle se passe à la pression atmosphérique. Le produits extrudé est coupé par un coteau (granulateur) refroidi et séché a environ 10-12% d'humidité.

La cuisson –extrusion Monovis ou bivis est applicable soit à des aliments a humidité intermédiaire 38 à 40% d'humidité qu'il peut être nécessaire de sécher par la suit soit à des aliments sec

- **Séchage – refroidissement**

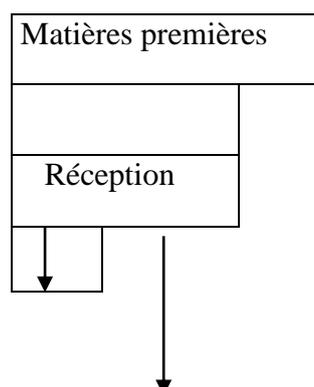
Et assure par un flux d'air traverseront une couche de granulés ou extrudés immobiles refroidissement verticale. Après le refroidissement séparation des particules fines non agglomérées par tamisage, recyclée ensuite sur pressage .La formation sous forme de coque

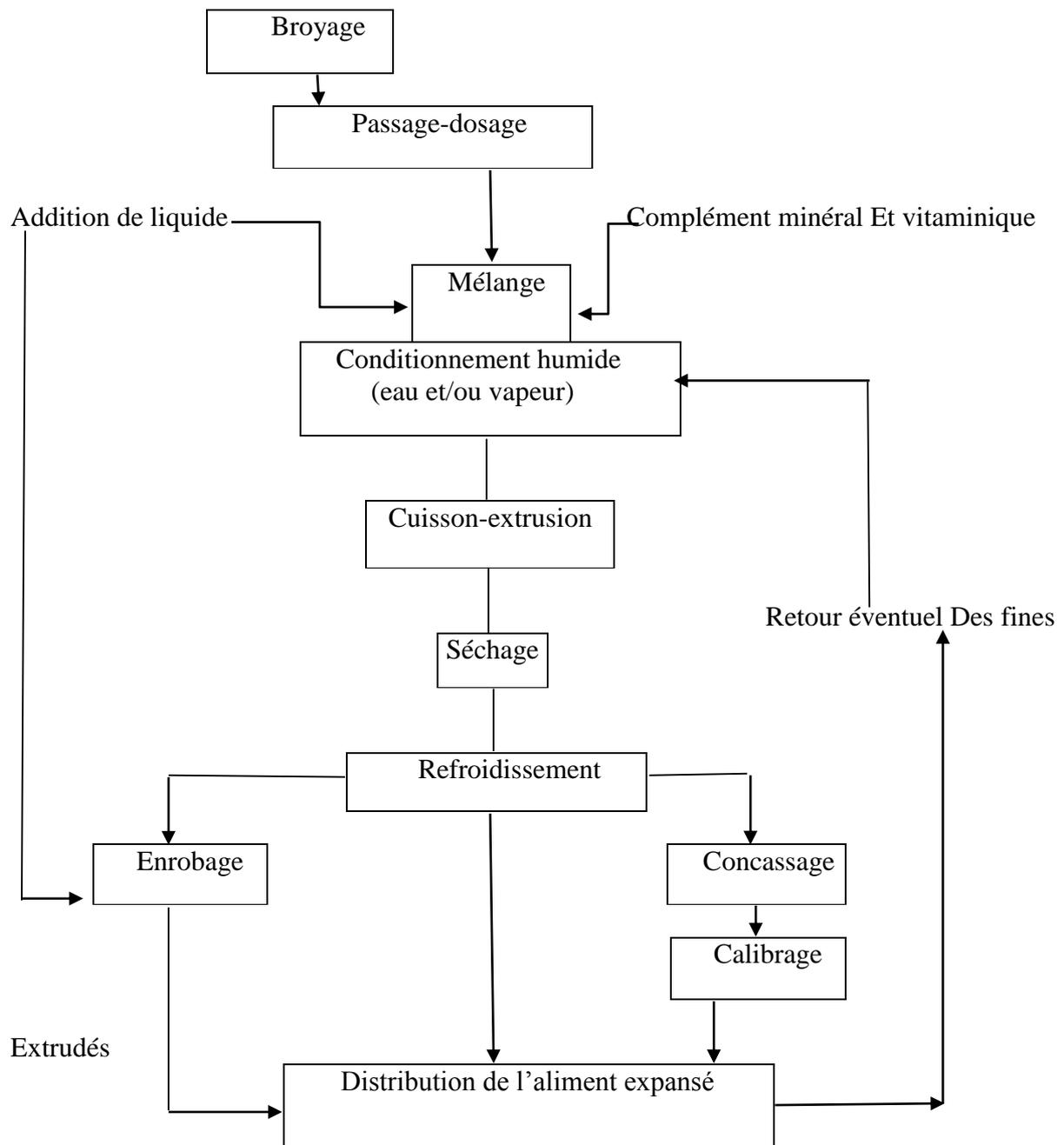
Autour de granulés .Le brassage intense est pour éviter la fragilisations des granulés dont on attend une stabilité à l'eau élevé

- **Enrobage**

L'aide d'une matière grasse on doit enrobe é le produit extrudés .en vue d'incorporer a la ration des acide gras essentielle et des vitamines liposolubles et hydrosoluble .l'enrobage forme une couche hydrophobe dans la surface de produit qui retentit le délitement et le lessivage dans l'eau. Les matières grasses pénétrées dans les pores laissées libres par le départ de l'eau.

Figure. 06 Représente un schéma de La fabrication d'aliments extrudés flottants (poisson chat). (Guillaume *et al.* 1999)





CHAPITRE II

1. Justification du choix des zones d'étude

L'étude a été conduite autour de la wilaya d'Ain Defla. Elle est avec une pluviométrie moyenne de 500 à 600 mm par an (publié par EL HACHEM ACHOUR 2015-2016). Avec ses trois ensembles naturels, la plaine centrale, les monts du Dahra et l'Ouarsenis, lesquels lui assurent une production polyvalente, l'agriculture dans la wilaya d'Ain Defla demeure, incontestablement, le principal créneau économique créateur de richesses. Les mesures appropriées mises en œuvre dans le cadre de la politique de renouveau de l'économie agricole

et le lancement du contrat de performance ont permis à la wilaya de Ain Defla d'atteindre des indicateurs de croissance appréciables.

2. Les produits agricoles autour de la wilaya d'Ain Defla

La production agricole de la wilaya d'Ain Defla se divise en deux grandes parties : une production animale qui varie entre la production laitières, de la viande blanche, de la viande rouge et la production d'œufs. La deuxième partie c'est la production végétale qui permet d'assurer la disponibilité de la pomme de terre, les céréales, l'oléiculture et de la tomate.

3. Procédures d'enquête

Nous nous sommes dirigés à différentes structures et entreprises agro-industrielles situées autour de la wilaya d'Ain Defla et ses alentours. Nous nous sommes adressés aux différents responsables de ces unités, par le Département de Biologie (SNV, Université Djillali Bounaama de Khemis-Miliana), avec une demande et une fiche d'enquête. Une personne ressource de chaque unité a répondu aux questionnaires.

Le choix des unités agro-industrielles a été fait selon les critères suivants :

- Entreprise agro-alimentaire, étatique ou privée, fonctionnelle pendant la réalisation de notre enquête.
- Produisent des sous-produits, susceptibles d'être utilisés comme ingrédients pour la fabrication d'un aliment pour poissons.
-

4- la réalisation de plusieurs sortie aux entreprises suivante:

UAB Sidi Lakhdar.

SARL SIM à Ain el Defla.

ONAB á ATTATBA.

CAPTEN a Ténès Chlef.

FAB Fabrication d'Aliment de Bétail à Chlef.

Les questions suivantes ont t était posées :

Les questions de l'enquête :

1/Quelle sont les produits et sous-produit fabriquée dans l'usine ?

2/ Quelle est la quantité produite ?

3/ Quelle est la période de la grande productivité ?

4/pourquoi cela ?

5/Est-ce que les produit varient au cours de tout l'année ?

6/ si oui pourquoi ? Si non pourquoi ?

7/Quelles sont vos différentes catégories de clients ?

8/Selon vous quelle genre d'utilisation sont faites avec vos produits ?

9/Est-ce que vous arrivez a écoutez tous vous produits ?

10/Vous parvenez à satisfaire à la demande de vos clients ?

11/ Quelle est la liste de vos sous-produits fabriquée ?

12/ Quelle est la quantité de chaque sous-produits durant tout l'année ?

13/Quelle est la destination de vos produits agroalimentaire ?

14/ Faites vous un apport extérieure de vitamine dans vos sous-produits ?

15/Si, oui dressé nous la liste de ces vitamines ?

16/ Savez-vous, si vous sous-produits sont utilisé dans l'alimentation de poisson ?

17/ Arrivez-vous à satisfaire la demande liée à la consommation humaine ?

18/ comme allez-vous procédé ?

19/ Est-ce que dans vous sous-produits vous produisez l'huile ?

20/ Si, oui est ce vous pouvez nous dire à base de quoi vos l'huile sont-elles.

21/ Sont-elles destinée à la consommation humaine ?

5. Les réponses de l'entreprise agro-industrielle.

En ce qui concerne les réponses aux questions posées aux entreprises sur les intrants disponibles quelques-unes ont répondues à nos doléances.

5.1. L'UAB Sidi Lakhdar dispose de matières premières suivantes :

- Les matières premières importés : maïs, tourteaux de soja, phosphore
- Les matières premières locales : issues de meunerie calcaire et l'emballage

- Les microcomposants : CMV

5.2. L'entreprise CAPTEN a Ténès Chlef

Sa capacité de produire 62560 boîtes de sardines par année (Annexe 4 Tableau 3). La période de grande production c'est en été et la période de faible production c'est l'hiver est la production elle est stable au printemps et automne.

Les produits de SARLE CAPTEN sont :

- Sardine a huile d'olive
- Sardine au citron
- Sardine a la tomate
- Sardine à la sauce piquante
- Sardine aromates.

Sa production n'est pas stable durant toute l'année car elle est tributaire de la pêche donc de la matière première.

Les rejets de la matière première utilisée dans SARL CAPTEN sont : Les têtes. La queue. Les viscères.

La quantité mensuelle est de 100 tonnes qui sont jeté au niveau de la décharge publique. Une étude est en cours pour la réalisation d'un projet de fabrication de la farine de poisson selon le premier responsable de la SARL CAPTEN.

5.3. SARL SIM à Ain el Defla

Cette usine est dotée de la technologie dernière génération et d'une capacité de production de 150 000 tonnes par an d'aliments pour bétail.

SIM Sandres Algérie à une capacité de production de 150 000 tonnes d'aliments par an.

L'usine valorise notamment les sous-produits et les matières premières locales comme la caroube, les coques d'amandes ou les grignons d'olives et d'autres matières premières d'importation.

- SIM produit les aliments de bétail et les aliments de volaille. Il produit environ 150 000 tonnes par an d'aliments pour bétail. Ils utilisent les produits pour l'élevage des ovins, bovins, volailles. La période des grandes productions est en été.

Le prix de produit de SARLE SIM est stable durant toute l'année. Le prix des matières premières importées est stable

5.4. ONAB á ATTATBA :

La restructuration des entreprises publiques régionales de la filière avicole (Orac, Oravio et Oravie) et de la filière nutrition animale, l'entreprise nationale ONAB.

Les matières principales utilisées par cette entreprise sont : Les macro-composants Mais, tourteaux de soja, l'orge, Ussé de meunerie, le calcaire. Les sous-produits : les microcomposants Sulfate calcique Les confinant poly vitaminé.

La période de la grande productivité est entre juin et décembre. Le prix de son produits est varié sa variété est selon le cout de la matière première. (Annexe 5 Tableau 3)

5.5. FAB Fabrication d'Aliment de Bétail à Chlef

FAB qui est l'entreprise pour la Fabrication d'Aliment de Bétail .Elle est groupée en 2007 à Chlef. Elle se situe à Chlef centre.

Les matières première sont : Maïs -Tourteaux de soja -Calcaire -CNV-phosphate -son de blé – sel -3sf sous moule secondaire. La période de la grande productivité a FAB c'est Hiver. L'aliment produit par cette entreprise est utilisée pour l'élevage de poulet de chair Le prix de ses aliments est stable

Ses produits utilisés pour La consommation de poulet de chair, reproduction, la vache litière et les engraisements.

Sa production annuelle environ 400000 tonnes par an.

6. La collecte des données

La collecte des données a été réalisée auprès des entreprises agro-industrielles, qui étaient fonctionnelles lors de nos enquêtes autour de la willaya d'Ain Defla ; et qui fournissaient des sous-produits agricoles utilisables dans la pisciculture..

Egalement, nous avons été à la Direction des Services Agricoles (DSA) de la willaya d'Ain Defla pour des données concernant la production céréalière des 5 dernières années au niveau de la même willaya.

CHAPITRE III

Résultats et discussion

Dans la wilaya d'Ain Defla on remarque, qu'il ya une production agricole qui se divise a une production animale et végétale, production animale est dans le lait, qui est estimé à 2,8 millions de litres et de la viande rouge et la viande blanche 402.280 quintaux ; et pour la production d'œufs est estimé à 142 millions d'unités et la production végétale en général est la pomme de terre quantité estimée de production de 6.433126 quintaux. On distingue que cette zone est strictement agraire

Tableau 04 : les produit agricole a Ain Defla (Direction des Services Agricoles d’Ain Defla)

Produit agricole	Sortes des produits	La quantité Quintaux
Produit agricole Animale	Lait	2.8 Million litre
	Viande Blanche	295.921 Quintaux
	Viande Rouge	106.359 Quintaux
	Œufs	142 millions d'unités
	Pomme de terre	6433126 Quintaux/Ha
H		

Il y a quatre entreprises productrices a Ain Defla pour produire l agro-alimentaires : les moulins du DAHRA, EURL et ARBOUCHE AHMED ils produisent la Farine et Semoules des céréales ; Café et succédanés ; Pâtes alimentaire et les produits laitiers WANISS, EURL et ARIB, SPA, ils produisent Lait ; Fromages ; Yaourts ; Glaces et Sorbets ; Crèmes.

Tableau : 05 Produit agro-alimentaire à la wilaya d’Ain Defla (Direction des Services Agricoles d’Ain Defla)

Les entreprises	Les produits agro-alimentaires
-Les moulins du DAHRA, EURL (Attafe – Ain Defla)	-Farine et Semoules des céréales -Café et succédanés
-ARBOUCHE AHMED (Ain Defla)	-Farine et Semoules des céréales -Pâtes alimentaire
-Produits laitiers WANISS, EURL (Bir Ould Khelifa – Khemis Miliana)	-Lait -Fromages -Yaourts
-Produits laitiers ARIB, SPA (Arib-Ain Defla)	-Lait -Fromages -Yaourts -Glaces et Sorbets -Crèmes

Wilaya d'Ain Defla la production végétale a atteint au cours de la saison 2015/2016 environ 14 millions de quintaux, soit une augmentation de 10% + par rapport à la saison dernière. La production de pommes de terre : 6, 433,126 quintaux, soit une augmentation de 4% +, par rapport à la saison dernière.

Une augmentation de la hausse de la production de tomates de 60% par rapport à la saison dernière 500 840 quintaux.

La production d'oignon par rapport à la saison dernière, il y a une augmentation de 35% soit 784 550 quintaux et melon d'eau rouge et jaune de deux types : 2170000 quintaux, soit une augmentation de 8% par rapport à la saison dernière.

Les légumes sous les serres en plastique 298 750 quintaux ; Et d'autres légumes « chou, les carottes, les haricots et les poivrons 46% par rapport à la saison dernière.

Tableau 06: La production maraîchère de la Wilaya d'Ain Defla Source : Direction des Services Agricoles (DSA) d'Ain Defla

CULTURES	SUPERFICIE(Ha)	PRODUCTION(Q)	RENDEMENT MOYEN (Q/Ha)
Pomme de terre	21569	6,433,126	298
Oignon	1375	784550	5570
Ail	190	17100	90
Tomate plein champ	455	365000	802
Tomate industrielle	495	475500	960
Melon/pastèque	3500	2170000	620
Laitue	6000	2730000	450
Cultures sous serre	343	298750	871
Autres légumes	3549	1392056	392
Dont :			
Fenouil	620	280300	452
Pois	90	7200	80
Fève	90	7200	80
Artichaut	150	15000	100
Aubergine	70	24500	350
Carotte	200	80000	400
Chou-fleur	450	202500	450
Choux	400	180000	450
Haricot Vert	200	12000	60
Piment/Poivron	450	202500	450
Courgette	400	160000b	400
Cardon	100	35000	350
Navet	100	35000	350
Epinards	39	9456	243
Concombre	140	63000	450
Betterave	50	20000	400
TOTAL MARAICHERE	37476	14607682	390

Ce tableau représente les quantités de sous-produits disponibles à la Wilaya d'Ain Defla :

Il représente une grande quantité de viscère de poulet de 18.000 Tonnes car la production des éleveurs de poulet , et une quantité de son de blé de 290.000 T par ce que cette zone d'étude concernant des activité agricole très élevé et bien sur elle produire aussi du soja mais avec une

petite quantité de 1500 T .il produit du tourne sol pour l'extraction de huile de table avec une quantité 310.000 L.la production de l'orge et de 10.000 T

Tableau 07 : Les quantités de produits agricoles dans la wilaya d'Ain Defla

(Chambre d'agriculture de la Wilaya d'Ain Defla)

Les sous-produits issus de l'agriculture	La quantité
Les viscères de poisson et de poulet	18000 T
Le son de blé	290000 T
Tourteau de soja	1500 T
Farine de maïs	290000 T
Huile végétale	310000 L
Issu de meunerie	20000 T
L'orge	10000 T

4- Production céréalière actuelle comparée à la moyenne des cinq dernières années.

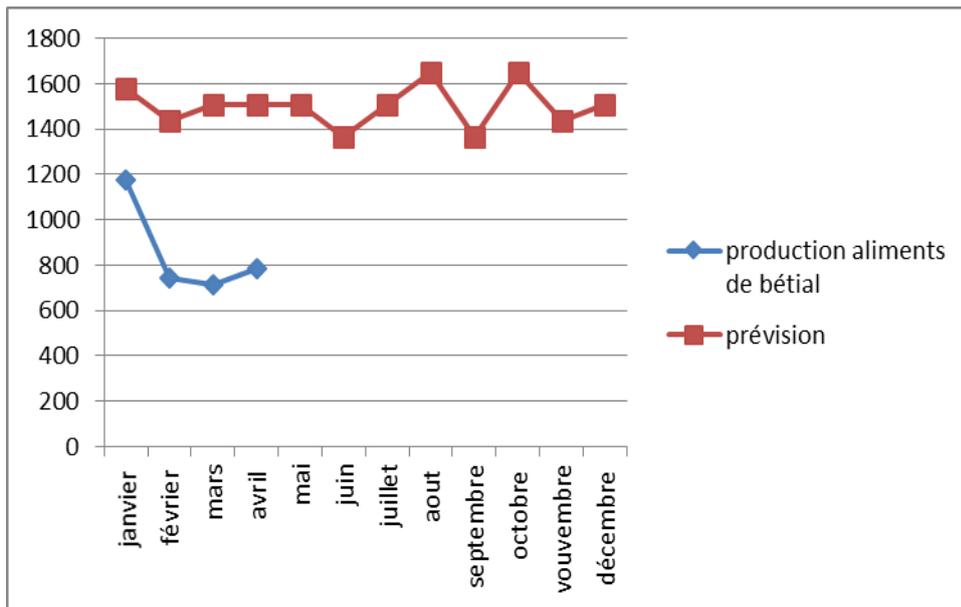
On remarque que la production céréalière actuelle est de **1.600.248 Qx**. Comparativement à la Production moyenne des cinq dernières années **87387. 118 Qx** on estime qu'elle à enregistré une hausse remarquable de la productivité au cours de cette année par apport à la moyenne des cinq dernières années en Annexe 3 (Tableau2).

Ce tableau montre la production céréalière au cours des cinq dernières années. On remarque qui il y a une augmentation à l'année 2013 par rapport à l'année 2012 à cause de précipitations durant tout hiver ; et en 2014 la production céréalière est diminué presque de la moitié. En 2015 la production céréalières a connu une petite augmentation mais en 2016 on a atteint la même quantité produite en 2012.

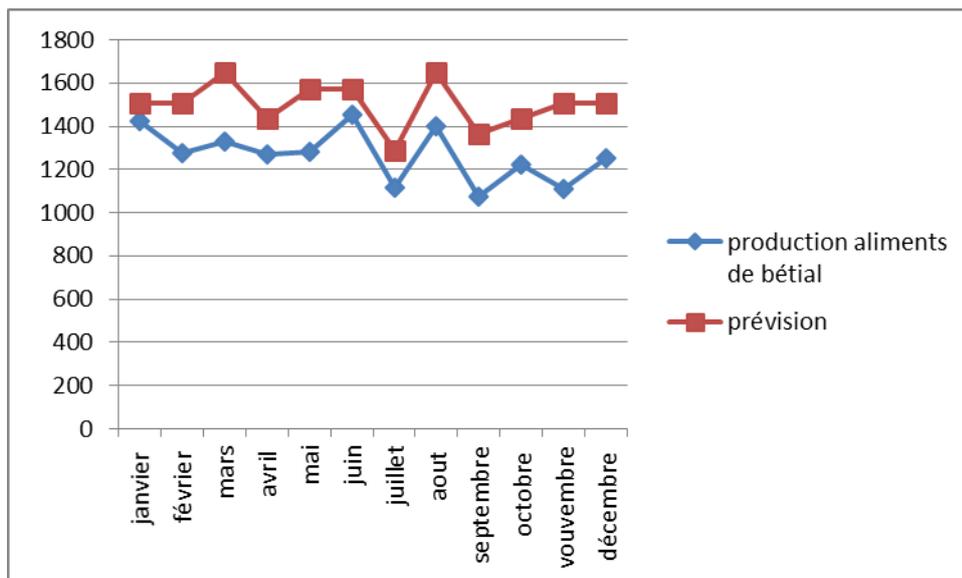
Tableau 08 : La production céréalière dans la région d'Ain-Defla au cours des cinq dernières années (chambre d'agriculture de la Wilaya d'Ain Defla)

Les années	Quantité en Quintaux
2012/2013	1000.469
2013/2014	284869.33
2014/2015	1500.0000
2015/2016	148565.81
2016/2017	1000.330

5- Résultat de l'enquête : Apres notre visite à l'entreprise UAB nous montrons que la quantité produite et la grande periode de productivite est situee dans les graphes est les figures suivantes.



Graph 01 Représente l'évolution de la production, aliments année 2017 à UAB



Un graphe 2 : représente l'évolution de la production aliments année 2016 à UAB

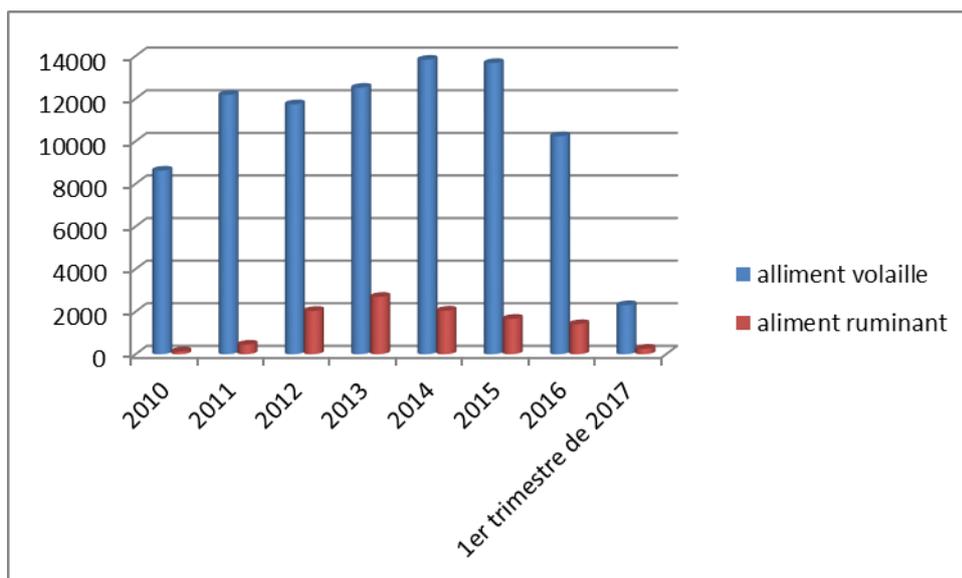


Figure 07 : Représente la production consolidée d'aliment 2010 à 2017 à UAB

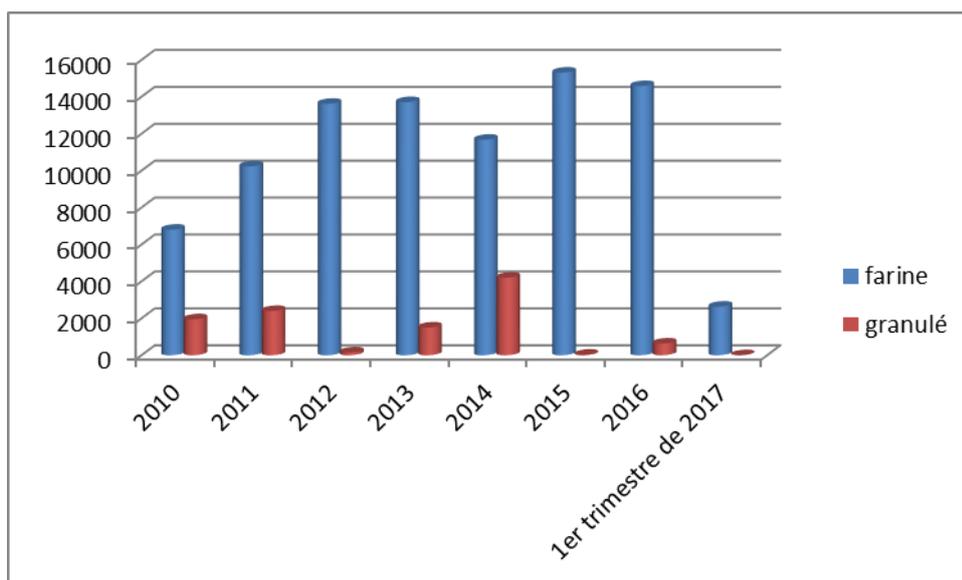


Figure 08: Les productions de l'aliment composé de 2010 à 2017 au niveau d'UAB

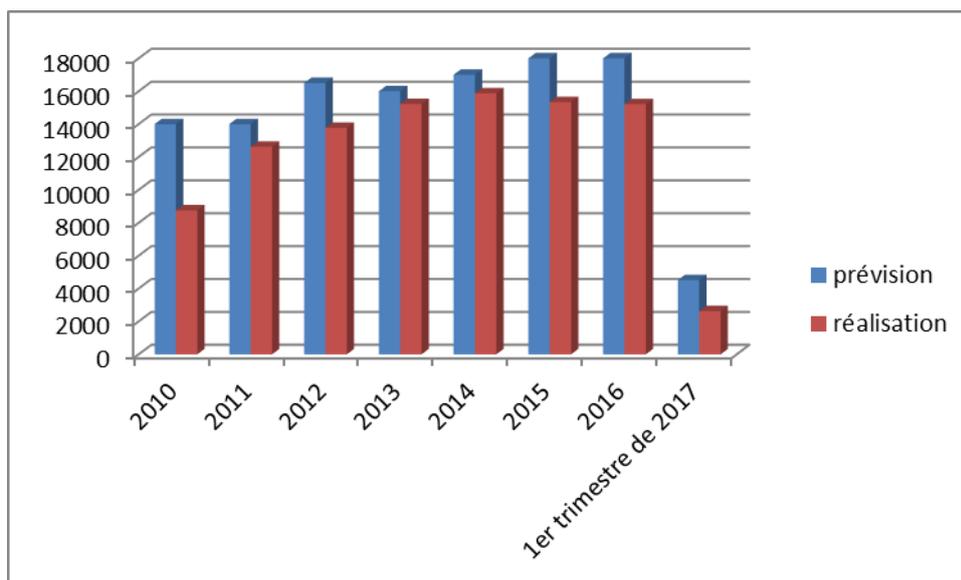


Figure09 : Représente la réalisation par rapport à l'objectif 2010-2017

A partir de la combinaison de l'information relative :

- Aux Besoins nutritionnels du poisson chat *Clarias gariepinus* (taux de protéines recommandé de l'ordre de 40 à 42 %) et du Tilapia *Oreochromis niloticus* (taux de protéines recommandé de l'ordre de 30 à 35%). le *C. gariepinus* est de 3110,05 à 4066,99 kcal.kg⁻¹ (kilo calorie.kilogramme⁻¹) comme un taux d'énergie .La teneur de *clarias gariepinus* aliment lipides de 10 à 12 % semble être optimale

Le Tilapia *Oreochromis niloticus* (taux de protéines recommandé de l'ordre de 30 à 35%).

Et un taux de lipide de (9.1 kcal d'énergie brute) et avec une teneur de glucide de 16.7kj/g.

- La formulation d'un aliment de grossissement pour poisson chat est inspirés des références bibliographiques de Sauvante *et al.* 2002 ; Slembrouck *et al.*, 1991 ; et Molnar *et al.*, 1991 (Tableau 6 et 7), ainsi que du tableau N°.8 et 9 en annexe.
- Á la composition bromatologique, essentiellement les pourcentages de protéines, de lipides et de glucides, des différents ingrédients susceptibles d'être utilisés comme matière première pour la fabrication d'aliment pour poisson et disponibles dans la zone d'Ain-Defla (Tableau 8 .en annexe 10).
- Et aux enquêtes réalisées dans la zone d'Ain-Defla

Tableau 09 : Représente la formule moyenne d'aliment de poisson chat (Sauvant *et al.* 2002 ; Slembrouck et al, 1991 et Molnar *et al.*, 1991).

Matières premières	Protéine %			Lipides %			Glucide %			Energie (kcal g-1)		
Tourteau Arachide	38.22	42.01	39.00	3.4	8.2	12.05	8	10	9.02	4.41	4.00	3.98
Farine de riz	51.02	47.77	41.11	2.9	6.23	9.01	14	12.22	7.05	4.47	5.02	4.69
Tourteau Soja	46.68	42.98	50.00	2.0	3.30	6.01	6.1	7.03	9.58	4.08	3.65	4.78
Farine de poisson	51.74	41.55	49.71	10.03	8.75	15.2	-	-	-	3.56	4.44	5.26
Maïs	36.14	32.70	39.90	4.26	5.18	11.02	4.0	3.27	5.01	5.33	5.01	4.67
Son de blé	28.15	35.44	32.78	8.00	3.89	4.8	6.2	10.16	8.0	4.00	3.67	4.12

Tableau 10 : Représente la formule moyenne d'un aliment de tilapia

(JUNKY ET ROSE 1982 ; GAULUM KAUSHIK1991 ; POUMOUGNE 1994)

Matières premières	Matière sèche%	Protéine %	Lipides%	Glucide%
Tourteau Arachide	64.7	25.41	7.33	5
Farine de riz	70.7	61	17.8	15
Maïs	74.5	16.33	13.33	7.33
Son de blé	71	28.66	32.33	3

Selon les enquêtes menées dans notre zone d'étude, qui est la willaya d'Ain-Defla, les matières premières céréalères sont disponibles avec une production de 1.600.248 Quintaux/HA et qui peuvent être utilisés comme ingrédient dans la fabrication d'un aliment pour poisson chat et Tilapia. Ces céréales sont réparties comme suit :

- Le son de blé
- Le Maïs
- L'arachide
- L'orge

1-Identification des sous-produits agro-industriels disponibles a Ain Defla

Lors de la formulation d'un aliment pour poissons, il convient de connaître la composition bromatologique des différents ingrédients utilisés :

- Le tourteau d'arachide est un sous-produit de l'extraction de l'huile des graines d'arachide Cette graine contient 40 à 50 % d'huile la quantité annuelle de tourteau d'arachide est 25 Quintaux/tonnes sur 109.000 ha (**Chambre d'agriculture d'Ain Defla**).
- Ce tourteau de soja est riche en protéines (48 à 50 % de la matière sèche du tourteau de pression décortiqué). Et de 1500 T
- Les farines des graines d'oléagineux (tourteaux de tournesol, d'arachide, de soja) servant à la production d'huile ont remplacé avec succès une proportion significative des protéines issues des farines de poissons, avec des bénéfices nutritionnels,
- économiques et environnementaux, la quantité annuelle des farine les graines d'oléagineux est 20.000 tonne sur 90.000 ha (**Chambre d'agriculture d'Ain Defla**).

Discussion

Pour faire face à l'augmentation de sa population et maintenir au moins le niveau actuel de consommation par habitant, l'Algérie devra s'orienter sur la production d'aliments d'origine aquatique qui devront venir de l'aquaculture en particulier dans l'horizon 02. Si l'on veut satisfaire la demande future d'aliments d'origine aquacole, il faudra disposer d'aliments du poisson en quantité et en qualité suffisante. Les débats portant sur la disponibilité et l'utilisation d'aliments pour l'aquaculture se concentrent souvent sur la farine et l'huile de poisson, mais compte tenu des tendances passées et des prévisions pour l'avenir, il est fort probable que la durabilité de l'aquaculture soit d'avantage liée à l'approvisionnement soutenu en protéines, en huiles et en hydrates de carbone, d'origine animale ou végétale, venant de la terre ferme, comme source d'aliments.

Dans cet ordre d'idée se situe la présente étude menée dans la zone d'Ain-Defla dans le but d'identifier et d'estimer les produits et les sous-produits qui peuvent faire l'objet d'ingrédient pour la fabrication d'un aliment pour le poisson chat et le Tilapia. A cet effet et malgré les contraintes sociologiques, administratives et surtout le manque extravagant de statistiques viables sur laquelle on peut compter dans le cadre de notre PFE. et additionner à tout cela le manque de coopération à céder l'information de la part des responsables des structures visitées. Malgré toutes ces contraintes, les résultats obtenus (avec de grandes difficultés), relatifs à la localisation des sous-produits agricoles bien que partiels (absence de données couvrants toutes la willaya d'Ain Defla), ont permis de montrer une disponibilité importante de produits et de sous-produits pouvant être utilisés comme ingrédients dans la formulation des aliments destinés au poisson chat africain et au Tilapia. La combinaison de certains de ces ingrédients peut permettre d'atteindre les taux protéiques nécessaires et ainsi de remplacer la farine de poisson chez le poisson chat africain et à moindre coût.

Les ingrédients utilisés pour la production d'aliments d'aquaculture peuvent être en gros répartis en deux grandes catégories, selon leur origine sources de nutriments animaux, sources de nutriments végétaux. Les sources de nutriments animaux comprennent à la fois des animaux aquatiques et terrestres.

En ce qui concerne les Farines et les huiles dérivées de sous-produits halieutiques, dans notre cas bien précis, de la zone d'Ain Defla on ne dispose pas d'informations précises sur la proportion de farines et d'huiles de poisson qui pourrait être produites à partir de déchets des sous-produits halieutiques ou d'aquaculture. Néanmoins, une quantité estimative de 100 Tonne/an de rejets au niveau des décharges publiques, signalée par une seule entreprise en l'occurrence CAPTEN, est un chiffre très important qui pourrait contribuer à la production de farines et huiles de poisson. Selon la FAO. 2012, au Chili, la production de 600 000 tonnes de saumon aurait généré 270 000 tonnes, près de 45 % de déchets de transformation et de poissons morts en cours d'élevage, qui à leur tour auraient permis de produire 48 600 tonnes d'huile de saumon et 43 200 tonnes de farine de saumon. Et de même, en Norvège, produisait

Au total, en 2009, environ 0,85 million de tonnes de saumon de l'Atlantique et que les viscères représentent près de 17 % du poids total, près de 145 000 tonnes de déchets sont Disponibles et sont en grande partie recyclées et transformées en aliments composés pour les poissons d'élevage.

A partir des exemples précédents on pourrait soustraire près de 45 Tonne de farine et huile de poisson uniquement à partir des déchets générés au niveau d'une seule entreprise CAPTEN.

Relativement aux farines et huiles dérivées de protéines des déchets d'animaux terrestres, les principaux lipides et farines tirés de protéines d'animaux terrestres et utilisés en aquaculture sont les suivants:

- Farines de sous-produits carnés (farine de viande et farine de viande et d'os) et de matières grasses,
- Farine dérivant de sous-produits de la volaille, farine de plumes hydrolysée et huile de volaille,
- Farine de sang. On n'a pas d'informations précises sur les volumes produits

L'utilisation des déchets issus de l'abattage de volaille est une alternative viable pour convertir les déchets en matières premières riches en protéines. Diverses études font état de résultats remplacer ou se substituer totalement ou partiellement équilibrée des fractions de protéines alimentaires ou concentrés en aquaculture, à partir des déchets valorisés générés par l'abattage des ovins, bovins ou avec les différentes farines obtenues à partir de sous-produits avicoles.

En raison de la grande qualité de farine de poisson il est difficile de trouver un produit de remplacement approprié. Cependant, il est possible de le faire en partie en incorporant d'autres sources de protéines telles que la farine des plumes dûment complémentée pour couvrir les besoins en acides aminés essentiels.

Notre zone d'étude présente un panorama très optimiste, concernant les déchets issus de la filière volaille, ou les chiffres donnés par la DSA, nous révèlent l'existence d'un peu plus de 800.000 volaille repartis sur plusieurs unités agricoles des quels sont sacrifiés près de 60.000 volailles/ semaine. En effet, Menassa, 1982, considère qu'une limite de 80.000 poules sacrifiées par semaine serait nécessaire pour que la collecte et la valorisation de ces sous-produits soient rentables. Et aussi sachant que la proportion moyenne d'un animal non consommée par l'Homme est de 48 % pour le mouton, 46 % pour le bœuf et 32 % pour la poule.

Les déchets générés par le sacrifice de la volaille sont les viscères, les têtes les pattes et les plumes. Ces déchets peuvent être des sources de protéines qui se présentent sous une large gamme de produits qui est comme suit :

- La farine de plumes hydrolysées par cuisson
- La farine de plumes hydrolysées par procédé enzymatique
- Les poules mis au rebut, (poules dont les caractéristiques sont inférieures)
- La farine de viscères
- Les déchets des incubateurs
- L'huile de volaille

Quant aux Farines protéiques et huiles dérivées de végétaux, parmi les farines protéiques utilisées couramment en aquaculture, on trouve le tourteau de soja, la farine de gluten de blé, la farine de gluten de maïs, le tourteau de colza/canola, le tourteau de coton, le tourteau de tournesol, le tourteau d'arachide, le tourteau d'huile de moutarde, le tourteau de lupin et le tourteau de féverole; parmi les huiles végétales, on peut citer l'huile de colza/canola, l'huile de soja et l'huile de palme. Les protéines d'origine végétale représentent la principale source de protéines utilisée dans les aliments destinés aux poissons à faible niveau trophique (tilapias, carpes, silures) et la seconde source de protéines et de lipides, après la farine et L'huile de poisson, pour l'alimentation des crevettes de mer et des poissons européens à niveau trophique élevé (saumons, truites, poissons de mer, anguilles) (FAO, 2012).

Conclusion

Conclusion

L'objectif majeur poursuivi par cette étude est d'identifier les sous-produits locaux au niveau de la zone d'Ain-Defla susceptibles d'être utilisés dans la formulation d'aliments pour le *Clarias gariepinus* et *Oreochromis niloticus*, afin de contribuer à la résolution de la problématique d'aliments pour poissons accessibles aux pisciculteurs. Ainsi, au terme de cette étude les sous-produits locaux disponibles ont été identifiés, partiellement au niveau de la zone d'étude. Ces données montrent donc que la matière première agricole est disponible et peut être utilisée dans la fabrication d'aliment pour poisson.

L'aliment pour poissons est un assemblage d'ingrédients. La première difficulté consiste à bien estimer la valeur nutritionnelle de chaque matière première. Il convient de bien connaître la composition de certains ingrédients locaux et adapter les tables de nourrissage au contexte algérien. Par ailleurs, la formulation a pour but d'élaborer le mélange qui correspond aux qualités requises mais au moindre coût possible. De ce fait une étude de viabilité économique de la fabrication d'aliment pour poissons avec les produits et sous-produits locaux doit être faite et doit être comparé à l'aliment issu de l'importation. Des expériences menées dans différents pays africains et en Amériques latines ont révélé que les aliments fabriqués localement valorisent au mieux les sous-produits locaux et sont économiquement plus rentables pour les pisciculteurs par rapport à l'aliment commercial importé.

A l'issue de cette étude, quelques recommandations peuvent être faites :

- Ainsi il faudrait étendre l'étude à d'autres régions afin de pouvoir identifier d'autres sous-produits susceptibles d'être utilisés dans la formulation d'aliment pour l'aquaculture.
- Il faudrait mener une autre étude sur une longue période qui permettrait de faire l'inventaire de tous les produits et ingrédients locaux utilisables dans la pisciculture en Algérie.
- La mise en place d'une base de données avec des statistiques fiables de tous les produits et sous-produits d'origine agricoles existants en Algérie.
- Et déterminer la composition bromatologique de tous nos produits et sous-produits sensés d'être intégrés dans l'aliment pour poissons.
- Réaliser des études sur l'effet des aliments, issus des formulations à base de produits locaux, sur les paramètres zootechniques des poissons.

BIBLIOGRAPHIE

Référence bibliographie

- ADAMEK, Z. et Sukop, I. (1995).** Summer outdoor culture of African catfish (*Clarias gariepinus*) and tilapias (*Oreochromis niloticus* and *O. aureus*). *Aquat. Living Resour.*, **8**: 445-448
- AI-HUSSAINI A.H. & Kholly A.A. 1954.** — On the functional morphology of alimentary tract of some omnivorous teleost fish. Ibrahim University. Abbasiah (Cairo) and Institute of Oceanography-Al- Ghardaga: 17-39
- ANDERSON J.S. (1993):** Evaluation of protein quality in fish meals by chemical and biological assays. *Aquaculture*, 115, pp. 305-325
- BALARIN J.D. et HATTON J.D. (1979):** Tilapia: A guide to their biology and Culture in Africa. Unit of Aquatic Pathobiology, Starling University, 174 p
- BENDJERRADJI. H, (2002),** Pêche, un marché à investir : Des créneaux à forte valeur ajoutée, p44 ; Revue Agro ligne N°24. Aout, September, 2002, TNS communication, Montpellier. 5
- BOWEN S.H. 1982.** Feeding digestion and growth - qualitative consideration. *In*: Pullin R.S.V., Lowe-McConnell R.h. (éds.), the biology and culture of tilapias, 141-156, ICLARM conf. proceedings, 7, Manila, Philippines
- BRUTON, M. N. (1979).** The breeding biology and early development of *Clarias gariepinus* (Pisces: *Clariidae*) in lake Sibaya, South Africa, with a review of breeding in species of the subgenus *Clarias*. *Trans. Zool. Soc. Lond.*, **35**: 1-45.
- BUREL C., BOUJARD T., TULLI F., & KAUSHIK S. J., 2000.** Digestibility of extruded peas, extruded lupin and rapeseed meal in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and turbot (*Psetta maxima*). *Aquaculture*, **188**, 285 – 298
- CAMPBELL D., 1978.** Formulation des aliments destinés à l'élevage de *Tilapia nilotica* (L.) en cages dans le Lac de Kossou. Côte d'Ivoire. Rapport technique n° 46, Département des pêches FAO, 26 p.
- COCHE, A. (1975) :** Premiers résultats de l'élevage en cages de *T. nilotica* (L.) dans le lac de Kossou, Côte d'Ivoire. Rapport technique no 38, Projet PNUD/AVB/FAO IVC526 (mimeo).
- CHERVINSKI J. (1998):** Environmental physiology of Tilapia. *In*: The biology and culture of Tilapia, ICLARM Conf. Proceed., 7, pp 119 – 128.

CHIHEB.M., (2006) : Le développement de l'aquaculture en Algérie. Journal de la filière aquacole en France ; Aquafilia N° :17. Octobre/Novembre 2006. P 18-22.

CONCEICAO, L. E. C., Dersjant-Li, Y. et Verreth, J. A. J. (1998). Cost of growth in larval and juvenile African catfish (*Clarias gariepinus*) in relation to growth rate, food intake and Oxygen consumption. *Aquaculture*, 161, 95-106

DA COSTA K.S., TRAORE K., TITO DE MORAIS L., 1998. Effort de pêche et production exploitée dans les petites retenues du nord de la Côte d'Ivoire. Bull. Fr. Pêche Piscic., 348, 65–78.

DAS, A. B. et RATHA, B. K. (1996). Physiological adaptative mechanisms of catfish (*Siluroidei*) to environmental changes. *Aquatic Living Ressources*, 9: 135-143.

DEGANI, G., Ben-Zvi, Y. et Levanon, D. (1989). The effect of different protein levels and temperatures on feed utilization, growth and body composition of *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). *Aquaculture*, 76: 293-301.

DE SILVA S. S., 1993. Supplementary feeding in semi-intensive aquaculture systems. In : NEW M. B., TACON A. G. J. et CSAVAS I (Eds.). Farm Made Aquafeeds. Proceedings of the FAO/AADCP, Bangkok, Thailand. FAO, Rome, 14- 60.

FAO, 2012. Rapport sur les pêches et l'aquaculture no 1006. Rapport de la sixième session du SOUS-COMITÉ DE L'AQUACULTURE Le Cap, Afrique du Sud, 26-30 mars 2012

FAO. (2000) : Projet FIDA. Dans le cadre du suivi biologique des ressources halieutiques Centre national d'étude et documentation pour la pêche et l'aquaculture service d'étude (CNDPA), 40 p. FAO. (2002): GLOBEFISH, World Production and Trade in Small Pelagics GLOBEFISH Research Program, vol. 39, 96 p.

FAO. 2012. - Satisfaire les Besoins en Alimentation d'un secteur Aquacole en plein Essor: Analyse. Sixième session du sous-comité de l'aquaculture; le Cap (Afrique du Sud), 26-30. mars 2012. 240p.

FAO, (2006) : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Vue générale du secteur aquacole national. Algérie. Pp.10.

FREQUENCE YI Y., LIN C. K., DIANA J. S., 2002. Hybrid catfish (*Clarias macrocephalus* x *C. gariepinus*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture in an integrated pen-cum-pond system: growth performance and nutrient budgets. *Aquaculture*, 217 : 395 – 408.

GILL, C (1989) Protein from poultry wastes. Reprint from the January, 1989 issue of Feed Management. pp. 51- 54. Gregory, B. R., O. H. M. Wilder and P. C. Ostby. (1956). Studies on the amino acid and vitamin composition of feather meal. Poultry Science.: 234-235.

GRAAF, G., Janssen, J., 1996. Handbook on the artificial reproduction and pond rearing of the African catfish *Clarias gariepinus* in sub-Saharan Africa. FAO, Fisheries technical paper, 362p.

GUILLAUME J., KAUSHIK S., BERGOT P., METAILLER R., 1999. Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. INRA Éditions., 489 p. 485 P 356 P

GUILLAUME J., KAUSHIK S., BERGOT P., METAILLER R., 1999 Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. Ed. INRA, Paris, p 360

HARVEY J.D. (1992) Changing waste protein from a waste disposal problem to a valuable feed protein source. A role for enzymes in processing offal, feathers and dead birds. Biotechnology in the feed industry. Proceedings Alltech's Eight Annual Symposium. T. P. Lyond (ed.) Oakville, Ontario, Canada, pp. 109-119

HAQUE, A.K.; J.J LYONS. AND J.M VANDEPOPULIERE. (1991). Extrusion processing of broiler starter diets containing ground whole hens, poultry by-product meal, feather meal, or ground feathers. Poultry Science, Vol. 70: 234-240
VANDEPOPULIERE. (1991).

HECHT, T., Ollermann, L., et Verheust L., 1996. - Perspectives on clariid catfish culture in Africa. Aquaculture Living Resources 9 (hors series): 197-206.

HECHT, T., Uys, W. et Britz, P. (1988). *The culture of sharptooth catfish (Clarias gariepinus) in southern Africa.* South African Natural Science Progress Report 153, 133 p

HENGSAWAT K., Ward F. J. et JARURATJAMORN P., 1997. - The effect of stocking density on yield, growth and mortality of African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) cultured in cages. Aquaculture 152: 67-76.

HOSSAIN, M. A. R., Batty, R. S., Haylor, G. S. et Beveridge, M. C. M. (1999). Diet rhythms of feeding activity in African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). *Aquaculture Research*, **30**: 901-905.

HOGENDOORN, H. (1980). Controlled propagation of the African catfish, *Clarias lazera* (C. & V.) : III. Feeding and growth of fry. *Aquaculture*, **21**: 233-241.

HUISMAN, E. A. et Richter, C. J. J. (1987). Reproduction, growth, health control and aquacultural potential of the African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). *Aquaculture*, **63**: 1-14.

HUTABARAT J. et JAUNCEY K. (1987): The effects of varying dietary protein level on the growth, food conversion, protein utilization and body composition of the first feeding fry of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus). In: " Abstrat of paper presented at the second International Symposium on Tilapia in aquaculture" 16-20 march 1987,Dept Fish.Bangkok Thailand and I.C.L.A.R.M. Manila, Philippines, 68p.

JARRE A., PALOMARES M. L., SORIANO M. L., SAMBILAY V. C., PAULY D., 1990. A user's manual for MAXIMS. A computer program for estimating the food consumption of fishes from diel stomach contents data and population parameter

JAUNCEY K. et ROSS B. (1982): A guide to tilapia feeds and feeding. Institute of Aquaculture, University of Stirling, Scotland. 111 p.

KANANGIRE , K. (2001).Effets de l'alimentation des poissons avec Azolla sur la production d'un écosystème agro-piscicole en zones marécageuses au Rwanda. Dissdoct. Sciences.Université Notre-Dame de la Paix, Namur, 220 p

KARALI, A., et ECHIKH, F. (2006) : Aquaculture en Algérie : Mémoire TS, ISMAL
Alg FAO. (2000) : Projet FIDA. Dans le cadre du suivi biologique des ressources halieutiques Centre national d'étude et documentation pour la pêche et l'aquaculture service d'étude (CNDPA), 40 per, 31p2

KIRK R.G. (1972): A review of recent developments in Tilapia culture with special reference to fish farming in the heated effluents of power station. *Aquaculture*, 1, pp 45-60.

KAUSHIK S. J., DOUDET T., MEDALE F., AGUIRRE P. and BLANC D., 1993. Estimation of protein and energy needs for maintenance and growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) using different criteria. In : Proceedings Abstracts EIFAC Workshop on Methodology for Determination of Nutrient Requirements in fish, 29 June-1 July 1993, Eichenau , Germany, p. 19.

KOPRUCU K., &OZDEMIR Özdemir Y., 2005. Apparent digestibility of selected feed ingredients for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture* 250 : 308 – 316
(Opuszynski et Shireman, 1995). journal of Fish biologie 42,517-53

LIEBETR F.ANS PORTZ,2005. Nutrientutilization of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* fed with plant basedlowphosphorusdiets supplemented with gradedlevels of different sources of microbial phytase. *Aquaculture* 248 : 111 - 119.

LAZARD J., LECOMTE Y., STOMAL B., WEIGEL J. Y., 1991. Pisciculture en Afrique Sub-Saharienne. Situation et projets dans les pays francophones : Propositions d'actions. MCD, Paris, 156 p.

LIAMS B. (2002): La pêche et l'aquaculture dans le monde. Revue Agro ligne N24. Août, Septembre, 2002, TNS communication, Montpellier. pp 6.

LINNAEUS, C 1758. tomus i. syst. nat., ed Holmaiae, Laurentiisalvii :(1-4) ,1-824

LEE D. J., PUTMAN G. B., 1973. The response of rainbow trout to varying protein : energy ratio in a test diet. Journal of nutrition, 103,916 – 922.

LOWE-McCONNELL, R.H. (1982): Tilapia in fish communities. In: Pullin R.S.V. and Lowe- McConnell, R.H. Eds: The biology and culture of tilapias. ICLARM Conference Proceedings, 7, Manila, Philippines, pp 83-114.

LUQUET P., KAUSHINK S. (1986) : Effets de facteurs environnementaux sur le Métabolisme et le besoin alimentaire chez le poisson. In: Environment and Nutrition; Determining factors in intensive fish farming. Proceeding of international Symposium. Kuwait Bulletin of Marine Science, 7 :pp 75-151

MAGID, A. et BABIKER, M.M. (1975): Oxygen consumption and respiratory behaviour in three Nile fishes. Hydrobiologia, 46, pp 359-367

MENASSA, S. A. (1982) Les farines de plumes, leur valeur nutritionnelle en relation avec les traitements physicochimiques et enzymatiques. Aspects de leur valorisation en tant que protéines de substitution en alimentation animale. These de doctorat en vétérinaire, Université de Paul Sabatier en Toulouse, Francia, pp 67

MELARD, Ch., 1986. Les bases biologiques de l'élevage intensif du tilapia du Nil. *Cahiers d'Ethologie appliquée*, Fasc. 3, Vol. 6, 224p.

MELARD C., 1999. Bases biologiques de l'aquaculture : Notes de cours. Université de Liège, Belgique : Centre de Formation et de Recherche en Aquaculture. 238 pp.

MORIARTY C.D. et MORIARTY D.J.W., 1973. Quantitative estimation of the daily ingestion of phytoplankton by *Tilapia nilotica* and *Haplochromis niriipinnis* in Lake George, Uganda. J. Zool. Lond., 171 (1), 15-23.

NYINAWAMWIZA L., 2007. - Valorisation de sous-produits agro-industriels dans l'élevage du poisson-chat africain *Clarias gariepinus* au Rwanda : influence sur les performances de croissance et de reproduction. Thèse de Doctorat en science, Université notre Dame de la paix, Belgique, 188p

OUATTARA N. I., 2004. Etude du potentiel aquacole d'une population du tilapia estuarien *Sarotherodon melanotheron* Rüppell (1852) isolée dans le lac de barrage d'Ayamé (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat. Université de Liège, Belgique. 275 pp

PALOMARES M. L., SORIANO M. L., SAMBILAY V. C, PAULY D., 1991. "Some new analytical and comparative methods for estimating the food consumption of fishes." ICES Marine Science Symposium, 193, 99–108

PAULY D., MOREAU J. et PREIN M. (1988): A comparison of overall growth performance of Tilapia in open waters and aquaculture. 469-479. In: R.S.V. Pullin et al: The Second International Symposium on tilapia in Aquaculture. ICLARM Conference Proceedings 15, 623p

PERSON-LE RUYET J., BERGOT P., 1999. Aliments inertes pour les larves de poisson. In: GUILLAUME J., KAUSHIK S., BERGOT P., METAILLER R. (Eds.), Nutrition et Alimentation des poissons et crustacés, 285 – 296, INRA, Paris

PETIT, J. (1980) : Considération biotechniques régissant la culture en étang, en cages ou en bassins des principaux organismes aquatiques. EIFAC Symposium on new developments in utilization of heated effluents and of recirculation systems for intensive aquaculture. Stavanger, Norway, DOC. R 12

PHILIPPART, J.C1. Et RUWET, J.C., 1982. Ecology and distribution of tilapias. In: The biology and culture of tilapias (Pullin et Lowe Mc Connell, Eds.). ICLARM Conference Proceedings, 7, Manila, Philippines, 15-59.

PILLAY, T. V. R. (1990). *Aquaculture: principles and practices*. Fishing News Books: Oxford, 575 p.

POUOMOGNE V., 1994. L'alimentation du tilapia (*Oreochromis niloticus*) en étang. Evaluation du potentiel de quelques sous-produits de l'industrie agro-alimentaire et modalités d'apport des aliments. Thèse doctorale ENSAR. 101 p.

POUGMOGNE V, NANA J.P., POUGMOGNE J.B. 1998. Principe de pisciculture appliquée en milieu tropical africain. comment produire du poisson à coût modéré des exemples de Cameroun. CEPIO/coopération Française Yaoundé. presse Universitaire d'Afrique. 236

PRINSLOO, J. F., Schoonbee, H. J., Walt, I. H. V. d. et Pretorius, M. (1989). Production of the sharptooth catfish *Clarias gariepinus* (Burchell) and the European common carp *Cyprinus carpio* L. with artificial feeding in polyculture in maturation ponds at Seshego, Lebowa. *Water SA*, **15** (1): 43-48.

PULLIN, R.S.V. et LOWE Me CONNELL, R.H. (1982): The biology and culture of tilapias. ICLARM, Conference Proceedings, 7 Manila, Philippines, 432p

RUWET J.C., VOSS J., HANON L. et MICHA J.C. (1976): Biologie et élevage des Tilapias. Symposium FAO/CPCA sur l'aquaculture en Afrique, Accra, Ghana, 27p.

SANTIAGO C.S. et LOVELL R.T., 1988. Effects of varying dietary crude protein levels on growth and spawning frequency of *T. nilotica* breeders. AOD. SEAFDEC. Ann. Rep., 30 p.

SAUVANT D., PEREZ J.-M. et TRAN G., 2002. - Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. Edition INRA, Paris, 310

SILVA S.S. et PERERA M.K., 1985. Effects of dietary protein level on growth, food conversion, and protein use in young *Tilapia nilotica* at four salinities. Trans. Am. Fish. Soc., 583-589. on Methodology for Determination of Nutrient Requirements in fish, 29 June-1 July 1993, Eichenau, Germany, p. 19

SHIAU S.Y., CHUANG J.L. AND SUN C.L., 1987. – Inclusion of soybean meal in *Tilapia* (*Oreochromis niloticus* X *O. aureus*) diets at two protein levels, *Aquaculture*, 65, 251-261

SLEMBROUCK J., A. Cisse, N. Kerdchuen, 1991. Etude préliminaire sur l'incorporation de liants dans un aliment composé pour poisson d'élevage en Côte d'Ivoire. *J. Ivoir. Océanol. Limnol.* Abidjan, 1, 17-22.

TACON A.G.J. et COWEY C. B. (1985). Protein and amino acid requirements. *In: Fish energetics*, P. Tytler, P. Calow Eds., Croom, London, Sydney, 155-183.

TACON A.G.J. and JACKSON A.J., 1982. Utilization of conventional and unconventional protein sources in practical fish feeds. *In: Nutrition and Feeding in Fish*, Cowey, C.B., Mackie, A.M. and Bell, J.G., (éds.). Academic Press, London, pp. 119-145.

TAKECHI, T., SATOH, et WATANABE, W. (1983a): Dietary lipids suitable for practical feed of *Tilapia nilotica*. *Bull. Jap. Soc. Fish.* 49, 9, pp 1361-1365.

TAKECHI, T., SATOH, et WATANABE, W. (1983b): Requirements of *Tilapia nilotica* for essential fatty acids. *Bull. Jap. Soc. Fish.* 49, 7, pp 1127-1134.

TELLEZ; S.R. (1982). Utilización de la harina de pollo como fuente de proteína en la alimentación animal. Tesis de Licenciatura UANL, Facultad de Agronomía. pp 4-7.

TEUGELS, G.G., 1986. A systematic revision of the African species of genus *Clarias* (Pisces; Clariidae). *Annales du Musée Royal d'Afrique Centrale*, 247, 1-119p.

TEUGELS, G. G. (1996). Taxonomy, phylogeny and biogeography of catfishes (*Ostariophysi, Siluroidei*): an overview. *Aquatic Living Resources*, 9: 9-34.

TEUGELS, G.G., DENAYER, B., Legendre, M., 1990. A systematic revision of the African catfish genus *Heterobranchus* (Pisces; Clariidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 98, 237-257

TRADTYANANT C.;J.J.L.LYONS AND J.M VANDEPOPULIERE.

(1993).Extrusion processing used to convert dead poultry, feathers, eggshells, hatchery waste, and mechanically deboned residue into feedstuffs for poultry. *PoultryScience*. 72: 1515-1527

TREWAVAS E. (1965): *Tilapia aurea* (Steidachner) and the status of *Tilapia nilotica* axul, *T. monody* and *T. lemassoni* (Pisces, Cichidea). 1st. l. *Zool.*, 14: pp 258-276.

TREWAVAS E. (1983):Tilapiine Fishes of Genera *Sarotherodon* *Oreochromis* and *Dankilia* British Museum Nat. Hit., 583p.

TOKO 1.1., 2007. - Amélioration de la production halieutique des trous traditionnels à poisson (whedo) du delta de l'ouémé (sud du Benin) par la promotion de l'élevage du poisson chat, *Clarias gariepinus* et *Heterobranchius longifilis*. Thèse de Doctorat en science biologique, Université notre Dame de la paix, Belgique 186p

USUI A., 1974: Eel culture. Fishing News, London. 1286p(érie), 9-34

UYS, W., HECHT, T., 1985. Evaluation and preparation of an optimal feed for the primary nursing of *Clarias gariepinus* larvae (Pisces: Clariidae). *Aquaculture* 47,173-183.

VAN WEERD, J. H. (1995). Nutrition and growth in *Clarias* species - a review. *Aquat. Living Resour.*,8: 395-401.

VANDEPOPULIERE,J.(1976).Convert hatchery wastes into feedstuffs. *Poult.Digest*, 35:247-248 Voss, B. and W. Nellen (1985). Effects of fishmeal replacement in turbot feeds by other protein sources. International Council for the Exploration of the Sea, MaricultureComitee., C.M. 1985/F:55, 10p.

VIVEEN, W. J. A. R., Richter, C. J. J., Oordt, P. G. W. J. v., Janssen, J. A. L. et Huisman, E. A. (1985). *Manuel pratique de pisciculture du poisson-chat africain (Clarias gariepinus)*. Département de Pisciculture et de Pêche de l'Université Agronomique de Wageningen,91 p.

VIVEEN, W.J.A.R., RICHTER, C.J.J., VAN OORDT, P.G.W.J., JANSSEN, J.A.L., HUISMAN,E.A., 1985. Practical manual for the culture of the African catfish (*Clarias gariepinus*). The Netherlands Ministry for Development Cooperation, Section for Research and Technology, 128p.

WELCOMME, R.L., 1988. International introductions of inland aquatic species. FAO Fish. Tech. Pap. 294. 318 p.

YI Y., LIN C. K., DIANA J. S., 2002. Hybrid catfish (*Clarias macrocephalus* x *C. gariepinus*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture in an integrated pen-cum-pond system : growth performance and nutrient budgets. *Aquaculture*, 217 : 395 – 408

LES ANNEXES

LES ANNEXES

ANNEXE 1

Tableau 1 : Besoins en vitamines des Tilapias

Vitamines	Pré mix ⁽¹⁾ (g/kg pré mix)	Besoins (g/kg aliment)
Thiamine (Vit B1)	2.5	-
Riboflavine (Vit B2)	2.5	6 ⁽²⁾
Pyridoxine (Vit B6)	2.0	-
Acide pantothénique	-	10 ⁽³⁾
(Pantothénate)	5.0	-
Inositol	100	-
Biotine (Vit H)	0.3	-
Acide folique	0.75	-
Acide para-N-benzoïque	2.5	-
Choline	200	26 - 125 ⁽⁴⁾
Niacine (acide nicotinique ou Vit P.P.)	10	-
Cyan-cobalamine (Vit B12)	0.005	-
Rétinol (Vit A)	-	-
(Palmitate de ...)	-	-
α-Tocophérol	-	50 - 100 ⁽⁵⁾

ANNEXE 2

Liste des entreprises visitées :

- LA SARLE UAB a Sidi Lakhdar la fabrication de bétail
- LA SARLE CAPTEN a Ténès Wilaya de Chlef conservation de produits de mer
- ONAB ATTATBA production de bétail
- LA SARLE SIM a Ain Defla production de bétail
- LA SARLE FAB a Chlef production d'Aliment de Bétail

ANNEXE 3

La fiche d'enquête

1/Quelle sont les produits et sous-produit fabriquée dans l'usine ?

2/ Quelle est la quantité produite ?

3/ Quelle est la période de la grande productivité ?

4/pourquoi cela ?

5/Est-ce que les produit de vos varient au cours de tout l'année ?

6/ si oui pourquoi ? Si non pourquoi ?

7/Qui sont vos différente catégories de clients ?

8/Selon vous quelle genre d'utilisation ils ont font avec vous produits ?

9/Est-ce que vous arrivez a écoutez tous vous produits ?

10/Vous parvenez à satisfaire à la demande de vos clients ?

11/ Quelle est la liste de vos sous-produits fabriquée ?

12/ Quelle la quantité de chaque sous-produits durant tout l'année ?

13/Quelle est la destination de vos produits agroalimentaire ?

14/ Faites vous un apport extérieure de vitamine dans vos sous-produits ?

15/Si, oui dressé nous la liste de ces vitamine ?

16/ Savez-vous, si vous sous-produits sont utilisera dans l'alimentation de poisson ?

17/ Arrivez-vous à satisfaire la demande lié à la consommation humaine ?

18/ comme on vous allez procédée ?

19/ Est-ce que dans vous sous-produits vous produisez d'huile ?

20/ Si, oui est ce vous Pouvez nous dire vos l'huile à base de quoi ?

21/ Sont-elles destiner à la consommation humaine ?

ANNEXE 4

Tableau 2 : Bilan de la campagne céréalière 2014/2015 Source : DSASI .MADRF

WILAYA	BLE DUR (Qx)	BLE TENDRE (Qx)	ORGE (Qx)	AVOINE (Qx)	TOTAL CEREALES D'HIVER (Qx)
1 ADRAR	15375	9394	24506	4561	275456
2 CHLEF	753100	136200	227500	18540	1135340
3 LAGHOUAT	127010	4500	301500	5700	438580
4 O.E.BOUAGHI	441551	222912	450346	9194	1132003
5 BATNA	347236	71596	279668	15189	713687
6 BEJAYA	71090	464	15020	104	86678
7 BESKRA	382949	156210	104	1000	750686
8 BECHAR	9350	124	270527	168	55564
9 BLIDA	150092	30500	45922	1105	191861
10 BOUIRA	999798	335778	3 10264	33139	1727968
11TAMENRASET	5378	2797	359253	420	10498
12TEBESSA	312000	19000	1903	0	467000
13 TELEMEN	713500	444500	36000	50000	2355000
14 TIARET	1770600	630000	1147000	80000	3470000
15 TIZI-OUZOU	69978	1050	989400	1319	104490
16 ALGER	42445	3265	5143	0	49929

17 DJELFA	80190	2590	4219	5110	182850
18 JIJEL	6272	0	94860	0	8406
19 SETIF	682730	95900	2134	49872	995391
20 SAIDA	189092	220172	166789	25065	709422
21SKIKDA	538089	61704	275093	8938	691041
22 S.B.ABBAS	569367	515440	82310	62187	1935405
23 ANNABA	196580	23250	788411	870	233270
24 GUELMA	1376199	305269	12570	2772	1900000
25 CONSTANTINE	824179	283012	215760	8842	1190141
26 MEDIA	941655	125515	74308	27585	1467770
27 MOSTAGHANE	76066	191936	73015	19818	727432
29 MASCARA	56240	7200	439612	15000	199420
30 OUARGLA	8885	568700	110980	41100	1560000
31 ORAN	138791	0	610200	0	11271
32 EL.BAYADH	6339	161873	2386	18357	703367
33 ILIZI	93	4775	384346	820	32458
34 B.B.ARRERIDJ	602000	68660	20523	0	1201
35 BOUMERDAS	99128	35328	403	6626	836476
36 EL-TAREF	308700	24000	159190	5530	147261
37 TINDOUF	0	0	7275	0	382300
38 TISSEMSILT	488440	39816	49600	0	0

39 EL-OUED	440000	0	0	12933	647261
40 KHENCHELA	410000	79880	106426	0	488000
41 SOUK-AHRAS	941681	161340	48000	120	610000
42 TIPAZA	449601	102250	120000	3600	1275884
43 MILA	990842	341077	169260	1575	605811
44 AIN-DEFLA	1000981	41954	52385	33920	1600248
45 NAAMA	4211	2224	234409	15829	1267000
46A.TEMOUCHANT	1083557	365038	208236	0	29095
47 GHARDAYA	74093	7 0	22660	41613	2407846
48 RELIZAN	887079	396597	917638	54174	1661926
TOTAL ALGERIE	2020206535	6396026	10317658	682795	37576013

ANNEXE 5

Tableau 4 : La productivité annuelle de l'entreprise CAPTEN

Sardine	le produit	Janvier (Boites)	Février Boites	Mars Boites	Avril Boites	Mai Boites	Juin Boites	Juillet Boites	Août Boites	Septembre Boites	Octobre Boites	Novembre Boites	Décembre Boites	%	Rejet
17440 T	S T	1500	1200	1400 Boites	1700 Boites	1800 Boites	2000 Boites	2400 Boite	2700 Boites	2000 Boites	1800 boites	1700 Boites	1600 boites	50%	100 tonnes
12080 T	L V	900 Boites	800 Boites	1000 Boites	1200 Boites	1400 Boites	1800 Boites	2000 Boites	2200 Boites	1400 Boites	700 Boites	800 Boites	900 Boites	20%	100 tonnes
7640 T	L H	500 B	450B	600B	700B	800B	1000B	1200B	1300B	900B	800B	700B	600B	10%	100 tonnes
7640 T	L C	500B	450B	600B	700B	800B	1000B	1200B	1300B	900B	800B	700B	600B	10%	100 tonnes
3064 T	S P	80B	60B	50B	40B	500B	600B	700B	950B	400B	200B	150B	100B	5%	100 tonnes
3064 T	H O	80B	60B	50B	40B	500B	600B	700B	950B	400B	200B	150B	100B	5%	100 tonnes

SP : Sardine à sauce piquante **LV** : Sardine à l'huile normale **HO** : Sardine a hérissa **ST** : sardine à la tomate **LC** : Sardine au citron **LH** Sardine à l'huile d'olive

ANNEXE 7

Tableau 6 : représente La capacité de l'entreprise UAB de Sidi Lakhdar

Activité principale production est la commercialisation d'aliments destinés aux bétails	Date de création 19-11-1997
Spécification technique :	39760 m2
Superficie bâtie	7310m2
Capacité de production	10 tonnes / heure
Capacité de granulation	6 tonnes /heure
Capacité de réception	30 tonnes /heure
Capacité de stockage vrac	7000 tonnes sac 4750 tonnes
Gammes de produits fabriqués	Volaille, Ruminant, et divers

ANNEXE 8

FAO, 2012. Rapport sur les pêches et l'aquaculture no 1006. Rapport de la sixième session du SOUS-COMITÉ DE L'AQUACULTURE Le Cap, Afrique du Sud, 26-30 mars 2012

ANNEXE 9

Tableau 7 : représente trois formules d'aliments de poisson chat selon les auteurs Sauvart *et al.* 2002 ; Slembrouck et al, 1991 ; Molnar *et al.*, 1991)

Matières premières	Matière sèche %			Protéine %			Lipides %			Glucide %			Energie (kcal g-1)		
Tourteau Arachide	89.6	69.2	55.15	38.22	42.01	39.00	3.4	8.2	12.05	8	10	9.02	4.41	4.00	3.98
Farine de riz	91.3	82.7	53.33	51.02	47.77	41.11	2.9	6.23	9.0	14	12.22	7.05	4.47	5.02	4.69
Tourteau Soja	88	12.2	40.15	46.68	42.98	50.00	2.0	3.30	6.01	6.1	7.03	9.58	4.08	3.65	4.78
Farine de poisson	32.01	8.6	92.1	51.74	41.55	49.71	10.03	8.75	15.2	-	-	-	3.56	4.44	5.26
Maïs	9.55	13.2	7.12	36.14	32.70	39.90	4.26	5.18	11.02	4.0	3.27	5.01	5.33	5.01	4.67
Son de blé	11.2	12.2	14.0	28.15	35.44	32.78	8.00	3.89	4.8	6.2	10.16	8.0	4.00	3.67	4.12

ANNEXE 10

Tableau 8 : représente la formule d'un aliment artificiel pour tilapia

Matières premières	Matière sèche %	Protéine %	Lipides%	Glucide %
Tourteau d'arachide	87.1%	31.25%	10%	8%
	65%	27%%	7%	4%
	42%	18%	5%	3%
Farine de riz	44,1%	50%	25%	2%
	78%	65%	14.9%	4%
	88.2%	68%	13.5%	9%
Farine de poisson	90.9%	64.07%	10.58%	1%
	60%	48%	7%	3%
	25%	35%	4%	5%
Maïs	89.5	25%	11%	9%
	70%	10%	16%	6%
	64%	14%	13%	7%
Son de blé	88.0%	33%%	41%	3%
	55%	16%	45%	1%
	70%	37%	11%	5%

ANNEXE 11

Tableau 9 : Quelques formulations alimentaires adoptées pour le poisson-chat nord-africain (*Clarias gariepinus*).

Formulations alimentaires	L1	L2	L3	F&B1	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
Composition (ingrédients)	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Farine de poisson	43,0	50,0	50,0	30,0	20,0	55,0	25,0		10,0	10,0	24,7	20,0	2,0
Farine de sang				5,0			10,0					5,0	48
Farine de carcasses		12,5		15,0					50,2	22,7	10,5	15,0	
Farine de viande						4,0							
Farine de sous-produits de volailles										10,0	10,0		
Poudre de lait (non dégraissée)		10,0											
Farine d'écrevisses								34,0					
Levure torula	50,0												
Farine de soja (non dégraissée)			30,0	15,0			35,0					22,0	
Tourteaux de soja					15,0	5,0				10,0	10,0		
Tourteaux de coton ¹					15,0	5,0			9,0				2
Tourteaux d'arachide					5,0	4,0							
Tourteaux de tournesol													
Déchets de brasseries					15,0	10,0							
Son de riz et de blé					15,0	2,0		66,0					
Son de maïs				11,5								13,5	48
Maïs			20,0		8,0	3,0	15,0		15,0				
Blé		25,0		22,0					15,0	14,0		22,0	
Farine de luzerne											30,0		
Farine de déchets de tomates										20,0			
Poudre de mélasse									9,8	10,0	8,0		
Huile de palme					2,0	5,0							
Huile de tournesol	3,0						4,0						
Huile de poisson	3,0						6,0			3,3	6,8		
Amidon/liant						2,0	2,0						
Prémélanges de vitamines et d'acides minéraux	1,0	2,5		1,5	5,0	5,0	3,0					2,5	
Œufs (frais)			5,0										
Analyse immédiate													
Protéines brutes (%)	55,4				34,5	43,3	40,0		38,0	38,0	38,0		
Lipides (%)	9,0				9,0	11,0			8,1	12,5	13,5		
Glucides (%)	21,0												
Energie brute (kJ/g)					19,2	20,4							
Energie digestible (kJ/g)									12,0	12,0	12,0		
Rapport protéines/énergie (mg/kJ)	30,4												
Taux de conversion alimentaire									1,16	1,12	1,05		

¹ Les tourteaux de tournesol et de coton sont interchangeables.

Aliments et références:

L1 = Aliments, sous forme de miettes, pour larves et jeunes juvéniles (Afrique du Sud) (Hecht, Uys et Britz, 1988)

L2 = Aliments pour larves et jeunes juvéniles (Malawi) (Chimatiro et Chirwa, 2007)

L3 = Aliments élaborés dans l'exploitation pour la phase initiale (Ouganda) (Rutaisire, 2007)

F&B1 = Régime alimentaire pour les alevins et le stock de géniteurs (Malawi) (Chimatiro et Chirwa, 2007)

G1 = Régime alimentaire pour la phase de grossissement (Cameroun) (Poumogne, 2007)

G2 = Régime alimentaire pour la phase initiale (CP45) (Cameroun) (Poumogne, 2007)

G3 = Granulés de grossissement (Nigeria) (Ayinla, 2007)

G4 = Granulés de grossissement pour poissons-chats (Kenya) (Nyandat, 2007)

G5 = Exemple d'aliments à moindre coût n° 1 (Afrique du Sud) (Hecht, Uys et Britz, 1988)

G6 = Exemple d'aliments à moindre coût n° 2 (Afrique du Sud) (Hecht, Uys et Britz, 1988)

G7 = Exemple d'aliments à moindre coût n° 3 (Afrique du Sud) (Hecht, Uys et Britz, 1988)

G8 = Granulés de grossissement (Malawi) (Chimatiro et Chirwa, 2007)

G9 = Formulation élaborée dans l'exploitation pour le grossissement des poissons (Ouganda) (Hecht, 2007)

ANNEXE 12

Tableau 10 : Composition analytique approximative de quelques produits alimentaires

Ingrédients	M.S.	P	Cell	M.G.	M.M.	Ca	P	Met+ Lys	Lys
Maïs	88.3	14.7	2.4	4.6	1.8	0.03	0.36	0.42	0.29
Orge	91.8	12.4	1.8	5.6	2.3	0.40	0.36	0.32	0.23
Tourteau de soja	89.0	60	2.1	10	3.3	0.19	0.20	0.32	0.23
son de riz	90.0	10.1	22.2	6.9	13.1	0.09	0.61	0.31	0.54
son de blé	88.3	16.9	14.3	3.8	7.1	0.15	1.44	0.27	0.39
Remoulage	89.3	19.3	11.6	4.8	5.1	0.16	1.36	0.33	0.61
Tourteau d'arachide	90.3	53.6	5.9	10.4	7.2	0.11	0.65	1.25	1.70
farine de sang	84.3	80.4	2.7	0.5	9.0	0.25	0.21	2.88	6.30
farine des sous produits halieutiques	89.0	77.1	-	11.5	9.8	1.46	1.38	2.77	5.74
farine d'os calcinés	98.3	-	-	-	95.7	35.0	15.5		
Farine de plume		Reste á analysé							
Farine de viscères de volailles									
Hydrolysats de volailles									

M.S : Matière Sèche, P: Protéine, Cell : Cellulose brute, M.G. Matière Grasse, M.M :
Matières Minérales (cendres), Ca : calcium, P : phosphore