


REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEINEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
INSTUT NATIONAL DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AMANAGEMENT
DU LITTORAL

ISMAL

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

Option : Aquaculture
THEME

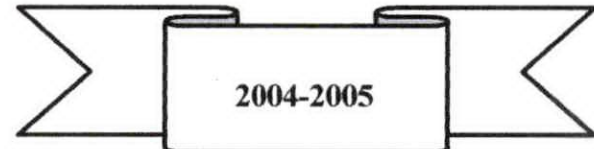


Etude de faisabilité technico-économique
D'une ferme aquacole marine
Du loup et daurade
(Cas d'étude : Ferme MLATA)
W : Tizi Ouzou

Présenté par : Arib Samir
Boubekeur Salima

Soutenu devant la commission d'examen composée de :

Président : M^f Sefiane Omar
Promotrice : M^{me} Maouel Djamila
Examineur : M^f Refes Wahid
Examineur : M^f Zouakh Djamel-Eddine
Membre invité : M^f Djelladj



2004-2005

Remerciements

Au terme du présent mémoire, nous remercions Dieu qui nous a donné la force et la volonté.

Nous tenons à remercier notre respectable enseignante et promotrice M^{me} Maouel Djamila pour les encouragements, les orientations précieuses en matière de méthodologie de recherche et les efforts qu'elle a déployé pour mener à bien ce travail.

Nos remerciements vont également à :

M^r Sefiane Omar, enseignant à l'ISMAL, pour l'honneur qui nous a fait, en acceptant de présider le jury.

M^r Refes Wahid enseignant à l'ISMAL, pour avoir accepté d'examiner notre travail

M^r Zouakh Djamel enseignant à l'USTHB pour sa bienfaisance, sa serviabilité et pour avoir accepté de faire partie du jury.

Notre gratitude va aussi à M^r Djelladj, promoteur de la ferme MLATA, qui honore à son tour le jury et qui, sans son accueil et ses services, le travail aurait été incomplet.

Nous remercions la directrice de l'Ecole de formation en technologie des pêches et d'aquaculture de Beni Saf et son personnel ainsi que le promoteur de la ferme TAFNA et ses éléments pour leur bon accueil.

Un grand merci à nos chères familles, en particulier, nos parents qui nous ont soutenu et encouragé le long de nos études.

Merci à tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à la finalisation de ce mémoire

Plan de travail

Introduction.....	1
Méthodologie.....	2
Chapitre I : Généralités	
I-1-Historique de l'aquaculture.....	3
I-2-Historique de l'élevage du loup et daurade.....	4
I-3-Etude du marché méditerranéen du loup et daurade.....	4
I-3-1-Pays producteurs.....	4
I-3-2-Pays consommateurs.....	5
I-3-3-Evolution des prix.....	5
I-3-4-Contraintes et perspectives du marché de loup et daurade.....	6
I-4-Impact de l'aquaculture.....	7
I-4-1-Sur l'économie.....	7
I-4-2-Sur l'environnement.....	7
I-5 L'aquaculture en Algérie.....	8
Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA	
II-1- Présentation du site d'étude.....	10
II-1-1- Critères du choix d'un site.....	10
II-1-2- Présentation du site MLATA.....	10
II-1-2-1- Caractéristiques du site.....	12
II-1-2-1-1- Caractéristiques climatique.....	12
II-1-2-1-2- Qualité de l'eau.....	12
II-1-2-2-Commodités du site d'étude.....	14
II-1-2-3-Activités de concurrence.....	14
Commentaire.....	14
II-2- Etude des espèces.....	15
II-2-1 -Critères du choix des espèces.....	15
II-2-2- Présentation des espèces.....	15
II-2-2-1-Daurade.....	15
- Systématique.....	15
- Clés de détermination.....	15
- Ecologie de la daurade.....	17
- Répartition géographique.....	18
- Biologie de la daurade.....	18
II-2-2-2-Bar.....	19
- Systématique.....	19
- Clés de détermination.....	19
- Ecologie du bar.....	20
- Répartition géographique.....	20
- Biologie du bar.....	21
Commentaire.....	21

II-3- Présentation des techniques et méthodes d'élevage.....	22
II-3-1-Stratégie de production.....	22
II-3-1-1-Mode d'élevage.....	22
II-3-1-2-Système d'élevage.....	22
II-3-1-3-Calendar de production	22
II-3-2-Différentes phases de production.....	23
II-3-2-1-Géniteurs	23
II-3-2-2-Elevage larvaire.....	23
II-3-2-3-Sevrage.....	23
II-3-2-4-Nurserie.....	24
II-3-2-5-Pré-grossissement.....	24
II-3-2-6-Grossissement.....	24
II-3-3-Production des proies vivantes.....	24
II-3-3-1-Elevage d'artémia.....	24
II-3-3-2-Elevage des rotifères.....	25
II-3-3-3-Elevages des algues	26
II-3-4-L'alimentation.....	26
II-3-4-1-Régime alimentaire.....	26
II-3-4-2-L'indice de conversion.....	26
II-3-4-3-La distribution d'aliment.....	27
II-3-5- Le conditionnement.....	28
II-3-5-1-Généralités	28
II-3-5-2-Etapes de conditionnement.....	28
II-3-5-3-Formes de conditionnement.....	28
II-3-5-4-Entretien et sécurité.....	29
Commentaire.....	29
II-4- Présentation des équipements et infrastructures.....	30
II-4-1-Infrastructures préliminaires.....	30
II-4-1-1-Terrassements.....	30
II-4-1-2-Cloture	30
II-4-1-3-Batiment.....	30
II-4-1-4-Raccordements.....	32
II-4-1-5-Prise et évacuation de l'eau.....	32
II-4-2-Infrastructures de fonctionnement.....	33
II-4-2-1-Écloserie	33
II-4-2-1-1-Unité de géniteurs.....	33
II-4-2-1-2-Unité larvaire	33
II-4-2-1-3-Unité sevrage.....	34
II-4-2-1-4-Unité nurserie.....	34
II-4-2-2-Bassins de pré-grossissement.....	34
II-4-2-3-Bassins de grossissement.....	34
II-4-2-4-Autres matériels de fonctionnement.....	34
II-5- Suivi et gestion.....	35
II-5-1- Suivi et gestion des travaux de construction.....	35
II-5-2-Suivi et gestion de l'élevage.....	35
Commentaire	35

Chapitre III : Etude économique de la ferme aquacole marine MLATA	
III-1-Objectifs de la ferme.....	38
III-2-Impact de la ferme sur l'économie.....	38
III-3- Evaluation financière de la ferme	38
II -3-1-Evaluation financière des infrastructures préliminaires.....	38
III-3-2-Evaluation financière de l'écloserie	40
III-3-3-Evaluation financière des bassins.....	40
III-3-4-Evaluation financière globale du projet.....	41
Commentaire.....	42
III-4- Comparaison générale des deux premières fermes aquacoles marine de loup et daurade en Algérie.....	43
Commentaire.....	44
Conclusion.....	45

Bibliographie

Annexes

Introduction

Les pêches apportent une contribution fondamentale au bien-être économique des populations du monde entier, qu'il s'agisse des générations présentes ou futures.

Face aux besoins croissants d'une planète où les ressources de la pêche sont limitées, l'apport de l'aquaculture ne cesse d'augmenter.

En effet, la gestion de ces ressources maritimes est un secteur de défis et d'avenir, elle exige de la part des gestionnaires une capacité d'intégrer des connaissances multiples dans la prise de décision.

En Algérie, le programme de relance du secteur des pêches, adopté par le gouvernement, marque le début d'une nouvelle dynamique de développement du secteur. L'aquaculture suscite, de part sa contribution aux apports halieutiques un regain d'intérêt, qui s'est manifesté par des encouragements et des subventions pour la création de fermes aquacoles.

Toutefois, avant de promouvoir un développement à grande échelle, une faisabilité technico-économique doit être prouvée. Cette dernière permet de connaître les aspects techniques et économiques et de prévoir le capital nécessaire pour l'investissement ainsi que la rentabilité du projet.

Dans ce contexte se place notre problématique qui se veut d'étudier la **faisabilité technico-économique d'une des premières fermes aquacoles marines de Loup et daurade**, à l'échelle nationale.

Méthodologie

Pour répondre à notre problématique, ainsi fournir les données indisponibles pour prendre des décisions nécessaires à la réalisation d'une ferme aquacole marine, nous avons choisi un terrain d'investigation, représenté par la ferme aquacole marine MLATA d'Azzefoun, wilaya de Tizi-Ouzou.

Pour ce faire, et sur la base de questionnaires préparés dans le contexte de notre recherche, des interviews directes ont été menées auprès du propriétaire de la ferme et dans lesquelles des questions sur les éléments techniques et économiques ont été abordées.

Par ailleurs, des déplacements sur le site d'étude, nous ont permis de faire une prospection générale des lieux et même réaliser certaines analyses physicochimiques et bactériologiques, en utilisant la valise H (Valise multiparmètres) et des filets à plancton.

Une recherche bibliographique a enrichi nos connaissances concernant le sujet, en plus des renseignements recueillis auprès de certains organismes, tels que l'ONM (Office National de Météorologie), le MPRH (Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques), le CNDPA (Centre National de la Documentation pour le Pêche et l'Aquaculture) et le INC (Institut National de Cartographie).

En effet, le dépouillement des données récoltées a fait ressortir les résultats qui seront présentés dans les paragraphes suivants.

Généralités

Chapitre I : Généralités

I-1-Historique de l'aquaculture

Le terme aquaculture recouvre toutes les activités qui ont pour objet la production, la transformation, le conditionnement et la commercialisation d'espèces aquatiques, qu'il s'agisse de plantes ou d'animaux d'eau douce, saumâtre ou salée.

L'idée de cultiver les eaux continentales et les mers n'est pas nouvelle. Les Chinois, les Grecs, les Romains ont pratiqué dans l'Antiquité des formes primitives de stockage et d'élevage. C'est de façon empirique, à partir de l'observation des animaux aquatiques et de techniques de pêche archaïques, que les premières formes effectives d'élevage se sont vraisemblablement établies (*Encyclopédia universalis*, 2004).

Depuis la fin des années soixante, un peu partout dans le monde, un grand effort est venu soutenir un immense espoir : celui de cultiver la mer.

Dans les pays Méditerranéens, l'aquaculture marine et en particulier l'élevage du loup et de la daurade a atteint un essor extraordinaire.

Le tableau ci-après retrace les principales dates de l'évolution de l'histoire de l'aquaculture.

Tableau 1 : Principales dates de l'histoire de l'aquaculture

Date	Type d'élevage	Pays
-2000 ans avant j.c	Pisciculture rudimentaire	Carpe en chine Tilapia en Egypte
-600 ans avant j.c	Parcage d'huître	Grèce
XV ^{ème} siècle	Valliculture (maintien en enceinte close des poissons capturés lors de leur remontée vers les eaux saumâtres)	Italie
XVIII ^{ème} siècle	Découverte de la fécondation artificielle application aux salmonidés	Amérique
XIX ^{ème} siècle	Transplantation appliquée aux salmonidés développement de l'ostréiculture	Europe
1950	Elevage de l'anguille	Japon
1960	Explosion de la truite Arc en ciel	Europe Amérique Nord
1970	Ranching ou parcage marin avec l'aquaculture de la sériole, du poisson-chat et des pectinidés	Asie
1980	Nouvelle aquaculture avec la production des saumons, des crevettes, du bar, de la daurade	Europe et Amérique centrale
1990	Emergence du turbot, des esturgeons, et d'espèces tropicales comme le mérou, le loup tropical ou l'ombrine	Asie et Europe

Source : www.ifremer.fr/aquaculture/aquaculture, 2005

Chapitre I : Généralités

I-2-Historique de l'élevage du loup et daurade

L'élevage du bar (*Dicentrarchus labrax*) appelé communément loup en Méditerranée et de la daurade royale (*Sparus aurata*) est à l'origine de certains pionniers européens jusqu'en 1985. Un approvisionnement aléatoire en alevins trop souvent majoritairement malformés et une technique de production encore balbutiante mettaient en péril la pérennité de ces entreprises créées en 1975. A partir de 1985, l'émergence d'une technique fiable de production d'alevins de qualité satisfaisante a permis l'essor de la production du bar suivie quelques années plus tard par de la daurade.

Les investisseurs potentiels ont toujours eu les plus grandes difficultés à obtenir la maîtrise d'un site de production, particulièrement en Méditerranée, qu'il soit en mer ou à terre. En effet, les sites propices à cette activité sont rares. La pisciculture marine est apparue bien après le fort décollage du tourisme sur le littoral qui lui-même était venu se greffer sur une côte fortement urbanisée. En conséquence, les investisseurs ont bénéficié des sites les moins avantageux qui les ont contraint à adapter leurs outils de production. Ceci représente la principale origine du foisonnement des types de structures : bassins et cages. De même, la sélection des investisseurs s'est souvent faite plus sur leur opiniâtreté à obtenir la maîtrise d'un site que sur leurs capacités financières, d'où la forte disparité des entreprises tant au niveau de leurs volumes de production que de leurs fonds propres. Ces entreprises ont mis un accent prioritaire sur la production du loup au détriment de la daurade. Les raisons de cet état de fait relèvent de :

- La maîtrise de la production d'alevins de daurade a été plus tardive que celle du bar;
- le prix payé au producteur pour le bar était beaucoup plus attractif que celui de la daurade

Source: www.Ciheam.org/om/pdf/C14/96605651/pdf, 2002

I-3-Etude du marché méditerranéen

I-3-1-Pays producteurs : Bien que la technologie ait été mise au point par des chercheurs français et anglais, mais, c'est en Grèce que l'élevage du loup et de la daurade en mer s'est principalement développé. La production grecque a ainsi « grimpé en flèche » de 400 tonnes en 1990 à 60000 tonnes en 2000. Les raisons de ce développement sont des conditions naturelles plus propices, des coûts salariaux plus faibles, des procédures d'installation moins contraignantes et des subventions importantes.

La zone de production du couple loup et daurade s'étend sur toute l'Europe occidentale ainsi que sur les pays riverains de la Méditerranée. Comme le retrace le graphique ci-dessous, après la Grèce, les plus importants producteurs européens de loup et de la daurade sont représentés par la Turquie, l'Italie, l'Espagne et la France.

La production de ces pays pour l'année 2000 est estimée environ à :

65 000 tonnes pour la Grèce
30 000 tonnes pour la Turquie
12 000 tonnes pour l'Italie
08 000 tonnes pour l'Espagne
04 000 tonnes pour la France

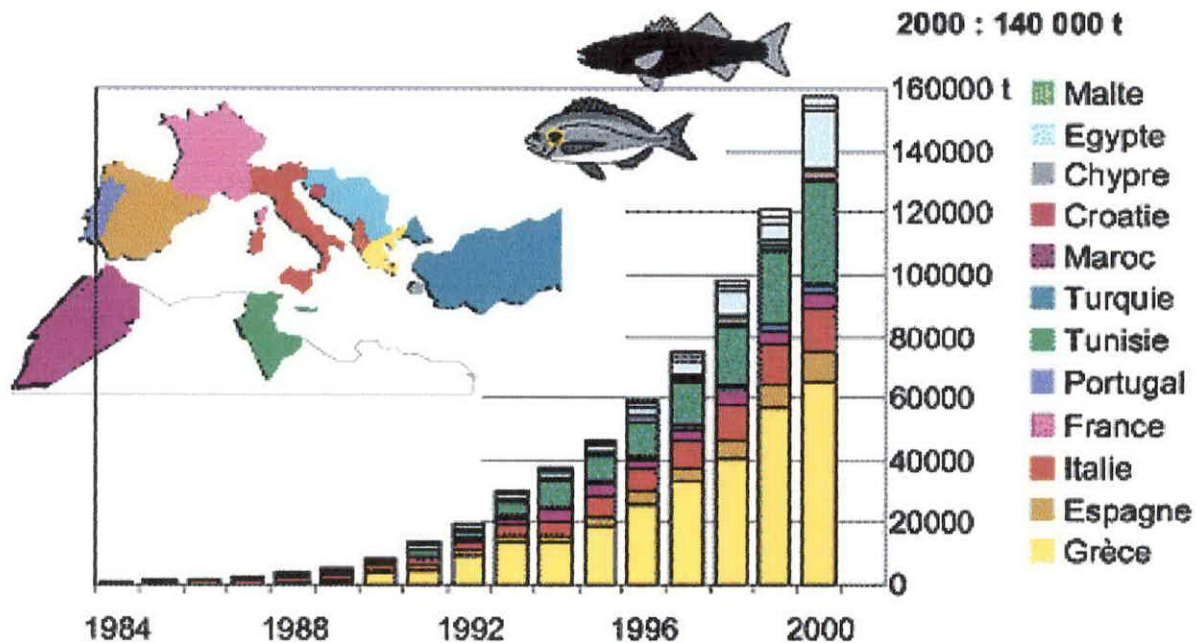


Figure 1 : Production de bar et daurade en Méditerranée en tonnes
(www.ifremer.fr/aquaculture/pisciculture, 2005)

I-3-2-Pays consommateurs : Le premier pays consommateur de bar et daurade en Europe est représenté par l'Italie qui absorbe près de 50% des quantités échangées, soit 37000 tonnes/an environ. Le deuxième, est l'Espagne, Par ailleurs, premier acheteur des produits de la mer en Europe et dont le marché est toujours en croissance. La France est le troisième pays importateur de bar et daurade, au même niveau que le Portugal.

I-3-3-Evolution des prix : On assiste depuis les années 1989-1990 à une chute des cours du bar et de daurade principalement occasionnée par :

- Le passage à une aquaculture intensive (crise de surproduction) ;
- La baisse du pouvoir d'achat des italiens, due aux dévaluations régulières de la lire depuis la compétitivité des producteurs espagnols ;
- L'augmentation régulière de la production grecque qui a «été multipliée» par 7 entre 1991 et 1996;
- Les fortes augmentations de production de certains pays (Turquie) ;
- La faiblesse au niveau des échanges internationaux (la production européenne est uniquement commercialisée sur le marché européen) ;
- La fermeture du marché en France (concurrence) ;
- Le prix des consommations intermédiaires qui n'a pas diminué dans les mêmes proportions que le prix de vente.

La figure suivante illustre l'évolution des prix du loup et de la daurade :

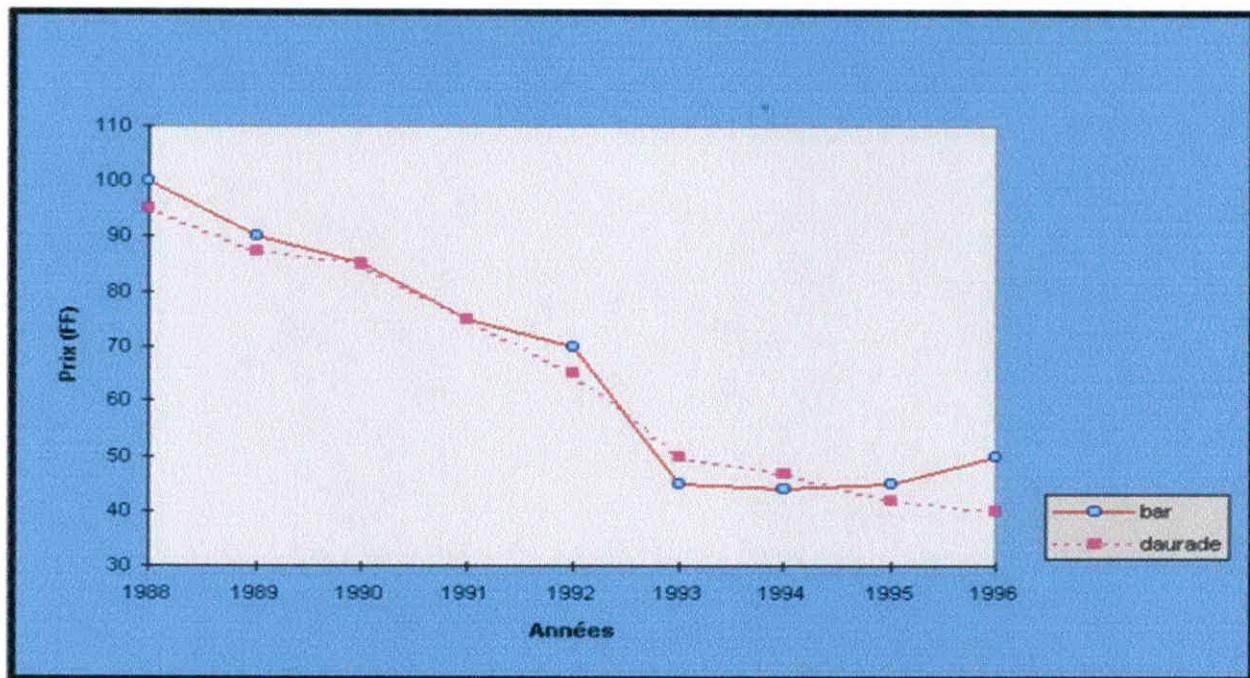


Figure 2 : Evolution des prix du bar et daurade en Europe (ANTOINE, 1999)

L'augmentation de la production a entraîné une chute rapide du prix du bar et de la daurade d'élevage, plus rapide qu'il n'y a pas eu diversification de la production, contrairement à ce qui s'est passé pour la salmoniculture, où la mise en marché de darnes, de filets, de produit fumés ou de plats traiteurs à base de saumon a permis d'élargir les débouchés et d'éviter la saturation du marché du poisson frais entier.

La petite taille du produit d'élevage bar et daurade (le plus souvent entre 300 et 800g) a longtemps limité les possibilités de diversifier les présentations comme en salmoniculture. Le prix du bar et de la daurade d'élevage en France par exemple varie selon la taille du produit, le marché de destination et le circuit de distribution. Les poissons de grandes taille (plus d'un kilos) à destination de la restauration en Espagne et dans les pays du Nord de l'Europe bénéficient des prix de vente les plus élevés (11,5euros/kg pour les bars entre 800g et 1200g à 15 euros/kg pour les bars entre 1200g et 1600g), tandis que le marché italien qui porte sur des poissons de petite taille est moins rémunérateur. Ainsi, le prix de vente moyen à la production du poisson de taille portion est passé de 8 euros/kg en 1997 à moins de 6 euros en 2001, et avoisine les 4,5 euros/kg en 2003 (ANTOINE, 1999).

I-3-4-Contraintes et perspectives du marché de loup et daurade : A l'intérieur du marché du poisson frais entier qui est tendanciellement à la baisse et limité à la restauration commerciale et aux ménages à hauts revenus, les achats de bar et de daurade progressent régulièrement et attirent de nouveaux acheteurs. Cette progression est liée en grande partie à la baisse des prix du produit d'élevage, en particulier des importations en

Chapitre I : Généralités

Provenance de Grèce et de Turquie, mais aussi à la segmentation de l'offre qui se décline selon la taille du produit, son mode de production et son origine.

La baisse des prix sur le marché européen due à une évolution mal maîtrisée des productions grecques et turques s'avère très difficile à suivre pour les producteurs aquacoles des autres pays européens. Cette situation les a encouragé à engager des démarches qualité qui doivent permettre de différencier leur production sur le marché domestique et de conserver des parts de marché à l'exportation, en particulier en Europe du Nord.

Le prix du bar et de la daurade sur le marché européen incite les producteurs à chercher à réduire les coûts de production, à maîtriser la qualité organoleptique des poissons et à diversifier leur gamme de produits. La démarche de diversification ne doit pas porter uniquement sur la mise en marché de poissons voisins du bar et de la daurade en termes d'aspect et de taille, comme le pagre ou le puntazzo, car cela ne permet pas d'accroître la taille globale du marché aquacole, mais garantie seulement aux entreprises innovantes de gagner des parts de marché. Pour atteindre de nouveaux débouchés, et en particulier le marché en expansion de filets de poisson frais, il est nécessaire d'orienter la production vers des poissons à croissance rapide permettant de mettre en marché des animaux de grande taille à moindre coût, comme le maigre ou le denté.

I-4-Impact de l'aquaculture

I-4-1-Sur l'économie: L'aquaculture apporte une contribution fondamentale à l'économie des Etats. Elle participe à la satisfaction des besoins alimentaires de la population, en comblant le déficit que connaît la pêche et satisfait le marché des produits de la mer avec l'offre permanent.

Par ailleurs, cette activité a une relation entre la pêche et l'agriculture, est créatrice d'emplois et de recette en devises

I-4-2-Sur l'environnement : La pisciculture marine est matérialisée principalement par l'importance des volumes d'eaux et des paramètres d'environnement en jeu.

A fin de permettre un développement aquacole dans le respect de l'environnement, une démarche pragmatique s'impose et qui consiste à :

- Intégrer l'environnement dans les projets d'élevage dès le départ et durant toute la vie de la ferme, avec un dialogue entre les promoteurs et l'administration;
- Faire appel à la surveillance, dans l'intérêt même des élevages, quitte à réduire le suivi au minimum si la situation le permet;
- Laisser à l'autorité administrative sa souplesse d'intervention, et lui fournir le support scientifique et technique nécessaire à la prise de décision.

Pour cela, il conviendra de s'affranchir des paramètres réglementaires trop particuliers à l'eau douce et s'intéresser essentiellement à la relation entre les effluents introduisant et l'hydrodynamisme des sites (Jattau et al., 1993).

L'aquaculture comme toute activité économique et utilisatrice de ressources et d'espace, elle entraîne également un certain nombre de conséquences sur son environnement, récapitulé dans la figure ci-après :

Chapitre I : Généralités

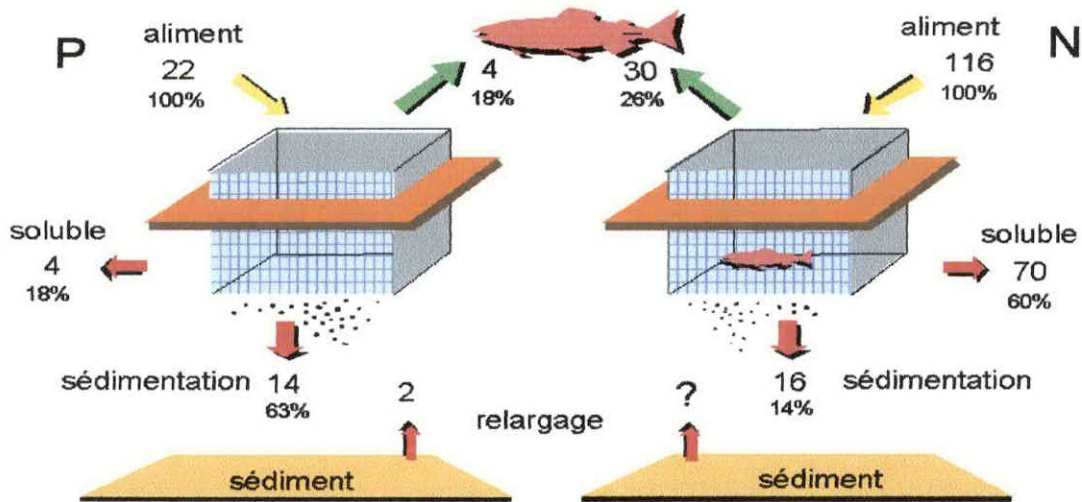


Figure 3 : Bilan du phosphore et de l'azote (www.ifremer.fr/aquaculture/pisciculture.., 2005).

Le principal facteur d'impact sur l'environnement est lié à l'alimentation des poissons par le devenir de ses deux constituants, représentés par l'azote et le phosphore.

Une comparaison usuelle avec les effluents urbains permet de montrer la spécificité de la pisciculture par apport à la production de matières en suspension qui est relativement importante. Elles sont cependant, faciles à traiter dans les fermes de productions à terre.

On peut rappeler ici à titre d'exemple que la base de comparaison de la production piscicole Française actuelle sur la totalité du littoral est une population de 60 000 habitants.

Néanmoins, l'aquaculture contribue à une meilleure exploitation et gestion des ressources naturelles, qui seront orientées vers la préservation et l'alimentation des écosystèmes, de manière à renouveler et même augmenter la production.

Par ailleurs, les effets de cette activité d'élevage peut-être considérablement limitée par les techniques d'élevage utilisées, mais aussi en fonction du choix d'implantation des sites d'élevage.

I-5 L'aquaculture en Algérie

De tous les pays maghrébins, l'Algérie est celui qui, en dépit de la longueur de sa façade littorale (1280Km), offre le moins de prédisposition aux activités halieutiques.

L'étroitesse de sa plate-forme continentale, le manque d'abris naturels le long d'une côte généralement inhospitalière, le caractère montagneux de l'arrière pays qui font obstacle à l'établissement de circuits rapides de commercialisation, expliquent le retard apporté au développement des pêches (Chaussade et Corlay., 1990), ainsi que les difficultés de développement de l'aquaculture.

La production de poissons d'eau douce est passée de 30 tonnes en 1989 à 220 tonnes en 1993. Ce résultat est à l'origine de l'accroissement de l'effort de pêche dans les barrages repeuplés en alevins de carpes et de sandre à la fin des années 80. En revanche, la mytiliculture régresse malgré l'existence d'un petit marché local.

Concernant l'élevage de loup et daurade en Algérie, la production est insignifiante alors que divers projets d'élevage sont en attente. Une quarantaine d'investisseurs potentiels pour la

Chapitre I : Généralités

Création de fermes aquacoles marquent le démarrage de cette activité. Il est à signaler que deux établissements sont en fin de réalisation, s'agit de la ferme MLATA qui fait l'objet de notre étude et la Ferme Tafna de Ain Timouchent, qui aussi, fait l'objet d'une légère comparaison dans notre travail. La production aquacole de ces deux fermes est prévue pour la fin de l'année en cours (2005) avec un taux estimé à :

- 1000 tonnes de poissons et 20 millions d'alevins pour la ferme d'Azzefoun
- 500 tonnes de poissons pour la ferme de Ain Timouchent.

L'aquaculture algérienne naissante, bien que bénéficiant de subventions et d'aides gouvernementales fera l'objet d'une forte concurrence des produits de la mer provenant de la communauté européenne. Il faut être donc attentif à la stratégie de dumping que pratique certains pays européens et qui pourra étouffer le développement de cette activité et la création de ces entreprises.

Etude technique de la ferme MLATA

II-1- Présentation du site d'étude

II-1-1- Critères de choix d'un site : Dans toute opération d'installation de ferme aquacole, le choix du site reste l'étape déterminante pour la réussite du projet. En effet, ce choix doit systématiquement répondre à certaines conditions types et remplir certains paramètres importants qui se résument dans le tableau suivant :

Tableau 2: Les paramètres indispensables au choix du site (AUTRAND in Ghiboub et Ferhi., 2004).

Conditions	Paramètres
Climatiques	<ul style="list-style-type: none"> * Température de l'air : moyenne, minimale et maximale. * Précipitations : annuelles, saisonnières, répartition et type. * Vents : vitesse (maximale, minimale et moyenne), direction et force. * Evaporation : annuelle, saisonnière et répartition. * Humidité relative en pourcentage.
L'eau du site	<ul style="list-style-type: none"> * Physiques: courant, houle, amplitude des marrés, variation de température et de salinité. * Chimiques : pH, gaz dissous, NO₂, NO₃, NH₄, présence de composés toxiques (métaux lourds, pesticides et hydrocarbures). * Biologiques: <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité et variation du phytoplancton et du zooplancton. • Présence de l'espèce à élevée dans le site. * Bactériologiques: streptocoques fécaux et coliformes.
Terrain occupé par le site	<ul style="list-style-type: none"> * Type du terrain : domanial, privé ou autres. * Commodités du terrain : accès, électricité, téléphone et eau potable. * Topographie du terrain : <ul style="list-style-type: none"> • Nature du terrain : texture, plasticité... etc. • Topographie : plate, accidenté... etc. • Profondeur : maximale, minimale, moyenne... etc.
Autres	<ul style="list-style-type: none"> * Risques de pollution par les activités installées dans la région (industrielles, agricoles... etc.). * Extensions possibles. * Activités de concurrence (compétition pour l'espace et l'utilisation des eaux).

II-1-2- Présentation du site MLATA:

Le site ayant fait l'objet de notre étude est le site de MLATA, dénommé Ighzer N'mlata. Il est situé dans la région d'Azzefoun wilaya de Tizi-Ouzou, à 6KM à l'Ouest du chef lieu de la daïra et à proximité de la route nationale n°24.

Les coordonnées lombaires (prises par le chef d'antenne d'Azzffoun) sont les suivantes :

- Latitude A : $36^{\circ}41'00''$ B : $36^{\circ}53'50''$
- Longitude A : $4^{\circ}19'00''$ B : $4^{\circ}20'40''$

Le site de MLATA relève du domaine agricole, recensé au préalable par le MPRH. C'est une plage formée de galet, non autorisée à la baignade. Il forme une baie plus au moins abritée à l'Est et ouverte à l'Ouest où se trouve l'oued qui communique avec la mer par un petit plan d'eau.

La profondeur du site varie, avec le maximum recensé de 50m à 1200m du large.

(Adjout et al., 2002)

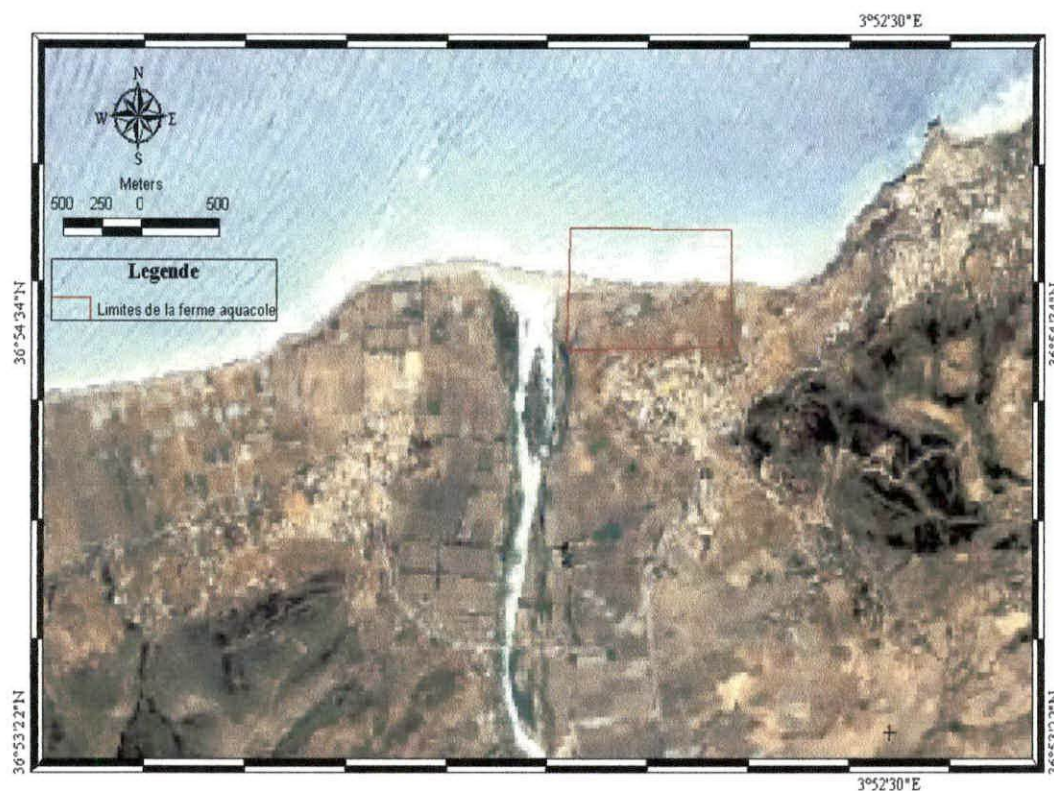


Figure 4 : Situation géographique du site d'implantation de la ferme (IKONOS dans le site Spaceimaging.com., 2002).

II-1-2-1- Caractéristiques du site:

II-1-2-1-1- Caractéristiques climatiques : Les présentes données climatiques sont fournies par l'Office National de la Météorologie, établissant aussi la moyenne des dix dernières années (1995-2005). Les paramètres climatiques du site MLATA sont présentés en chiffre comme suit :

Tableau 3 : Les paramètres climatiques de la région de Tizi-Ouzou du 17-04-05 (Office National de Météorologie., 2005).

Paramètres	Valeurs
Température : <ul style="list-style-type: none"> • Minimale • Moyenne • Maximale 	<ul style="list-style-type: none"> • Inférieur à 0°C en hiver froid. • 19°C • Jusqu'à 40°C en été.
Précipitations moyennes	354,2 mm /an
Evaporation moyenne	738,6 mm /an
Vents : <ul style="list-style-type: none"> • Direction • Vitesse maximale • Vitesse minimale 	<ul style="list-style-type: none"> • N-O, N-E et O-E • 18,5m/s≈66,6Km/h • 2,3m/s≈8,3Km/h
Humidité relative	70%

II-1-2-1-2- Qualité de l'eau : L'étude de la qualité de l'eau a nécessité un déplacement sur le site ce qui nous a permis de relever les paramètres d'analyse suivants :

* **Paramètres d'analyse physicochimique de l'eau :** L'analyse physicochimique de l'eau du site réalisée le 27-04-05 concernant : la température, l'oxygène dissous, le pH, la conductivité et la salinité, a donné les résultats suivants :

Tableau 4: Les paramètres d'analyse physico-chimiques de l'eau du site MLATA (Données personnelles., 2005).

Paramètre	Température (°C)	Oxygène dissous (mg/l)	pH	Conductivité (µs/cm)	Salinité (mg/l)
Valeurs	16,4	2,8	8,2	54,5	35,6



Figure 5: Analyses physico-chimiques du site MLATA

* **Paramètres d'analyse bactériologique:** Concernant les paramètres bactériologiques qui demeurent indispensables, il s'avère à travers l'analyse faite sur l'eau du site d'étude, que ce dernier ne montre aucune pollution bactérienne puisque les résultats obtenus sont de zéro, et correspondent à ceux confirmés par le promoteur de la ferme.

* **Paramètres d'analyse des métaux lourds :** Cette dernière analyse n'a pas été faite pour des raisons de manque de moyens. Néanmoins, le promoteur de la ferme MLATA nous a avancé l'absence de métaux lourds dans le site.

* **Paramètres d'analyse biologique :** Les prélèvements effectués sur l'analyse biologique du site ont montré la présence du plancton. Toutefois, les espèces n'ont pas été identifiées, vu l'agitation de la mer qui n'a pas permis de faire de très bons échantillons.



Figure 6 : Analyse biologique du site MLATA

II-1-2-2-Commodités du site d'étude :

* **Les accès :** Le site est facilement accessible, il donne directement sur la « RN24 » (qui relie Tizi-Ouzou à Bejaia).



Figure7: Entrée de la ferme MLATA (RN24).

* **Téléphone :** Le site possède des possibilités de connexion sur le réseau téléphonique de plus le téléphone sans fil et le téléphone portable font la mode de la science actuelle.

* **Electricité :** Le site est bien connecté sur le réseau électrique.

* **Eau potable :** Possibilités de branchement et de forage en eau potable dans la région.

II-1-2-3-Activités de concurrence: Le site ne fait pas l'objet de concurrence par d'autres activités, agricole, de pêche ou de tourisme. C'est un site vierge, qui n'a pas fait l'objet d'exploitation préalable, à l'exception d'un poulailler installé à 2Km environ du côté sud du dit site.

Commentaire:

À travers les résultats obtenus sur le site d'étude et présenté ci-dessus, il en découle que ce dernier remplit certaines conditions importantes à la réalisation d'une ferme aquacole marine du loup et de la daurade.

Il s'agit d'un site aisément accessible, ce qui facilite le bon déroulement du circuit de commercialisation et de distribution du produit.

Par ailleurs, les espèces concernées par l'élevage sont déjà présentes dans le site, ce qui permet l'approvisionnement direct en géniteurs.

Aussi, l'absence de pollution et d'activités de concurrence augmente le taux de réussite du projet.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

II-2- Etude des espèces

II-2-1 -Critères de choix des espèces

Le dynamique binôme loup /daurade fait l'objet de l'aquaculture marine intensive puisque étant aussi bien maîtrisé sur le plan biologique que technique d'élevage. D'ailleurs, même le choix du promoteur de la ferme MLATA a été motivé par ces avantages, en plus de ce qu'il avance sur la demande élevée de ces deux espèces.

En général le choix des espèces à élever se fait selon les critères suivants :

- La maîtrise de la biologie des espèces ;
- La maîtrise des technologies de leur élevage;
- Leur rentabilité,
- La demande de l'espèce sur le marché ;
- L'approvisionnement facile en géniteurs et en alevins.

II-2-2- Présentation des espèces

II-2-2-1-Daurade:

* Position systématique de la daurade:

Embranchement	:	Vertébrés
Super classe	:	Poissons
Classe	:	Ostéichthyens
Ordre	:	Perciformes
Famille	:	Sparidés
Genre	:	<i>Sparus</i>
Espèce	:	<u><i>S.aurata</i></u> (Linnée.1758).

* Clés de détermination de la daurade:

La daurade royale a un corps trapu, comprimé latéralement .Elle possède une tache noire au début de la ligne latérale et une bande dorée entre les yeux (visible surtout sur des animaux vivants ou fraîchement pêchés).

Selon (Muus et al., 1994), la daurade présente les critères morphologiques suivants :

- Profil de la tête régulièrement convexe.
- Œil petit.
- Pré opercule nu.
- Lèvre épaisse et une longueur du museau représentant 2 à 3 fois le diamètre des yeux.
- Bouche basse, très peu inclinée : 4 à 6 dents caniniformes antérieures à chaque mâchoire doublées et suivies sur les côtés de dents plus obtuses, devenant molariformes en 2 à 4 rangées .
- Très large molaire postérieure à chaque demi-machoir.
- Branchiospines courtes : 11à 13 sur le premier arc branchiale dont 7 ou 8 inférieures et 4 ou 6 supérieures.
- Une seule nageoire dorsale à 11 épines et 12 ou 13 rayon mous.
- Nageoire anal à 3 épines et 11 ou 12 rayons mous.
- Les écailles de la ligne latérale sont de 73 à 85.
- Ligne noire sur la dorsale.
- Fourche caudale bordée de noir
- Taille maximale de 80 cm, pour un poids de 5 à 6 Kg

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

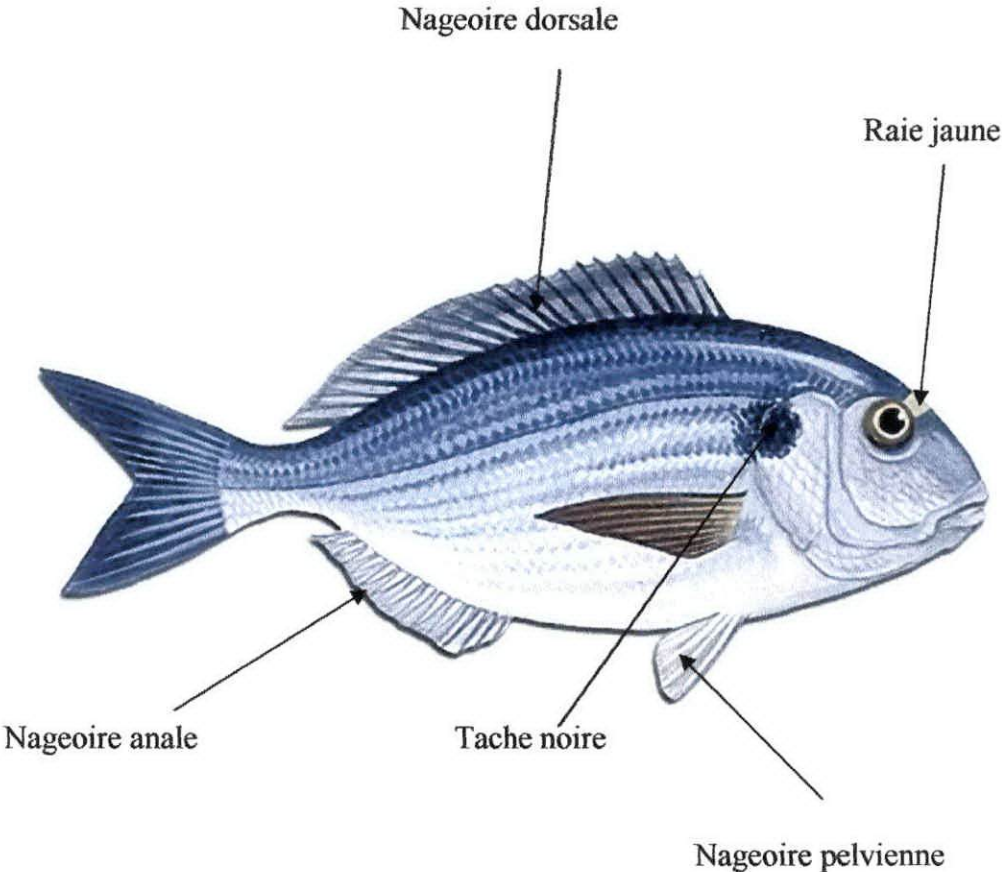


Figure 8 :_Morphologie de la daurade (www.aquamedia.org).

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

* Ecologie de la daurade:

- **Température** : Toute espèce de poisson a une croissance et une période de ponte qui dépendent d'une température optimale. Le tableau ci-dessous présente les fourchettes de température supportées pour la croissance et la ponte de la daurade.

Tableau 5 : Les températures extrêmes supportées lors la de croissance et de la ponte chez la daurade (Lequenne., 1984).

Température (°C)	Optimale	Minimale	Maximale
Croissance	20 -22	3	35
Ponte	/	12	22

- **Salinité**: La salinité constitue un autre paramètre important pour la vie des poissons en captivité. Le tableau ci-après retrace les taux minimaux et maximaux supportés par la daurade.

Tableau 6 : Salinité supportées par la daurade (Barnabé., 1989).

Salinité	Minimale	Maximale
Taux (‰)	5	50

Pour (Bœuf et Payon in Gnevievie ; 2003), l'optimum se situe entre 8 et 20‰ qui est corrélé à un taux d'alimentation supérieure et parfois à un meilleur indice de conversion.

- **Oxygène dissous** : L'oxygène, comme d'autre gaz, est légèrement soluble dans l'eau, jusqu'à une valeur appelée saturation. Cette dernière dépend de la température, de la pression et de la salinité.

Tableau 7 : Oxygène dissous supportées par la daurade (Lequenne. ,1984)

Oxygène	Minimal	Maximal
Taux (mg/l)	4	8

- **Potentiel d'hydrogène** : (Le marié et al in Gnevievie ., 2003) Ont montré que le PH optimum pour la croissance de la daurade se situe entre 6 et 8.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

*Répartition géographique de la daurade :

La daurade royale est commune en Atlantique (des Iles britanniques jusqu'au Golfe de Guinée), en Méditerranée, en Manche et en Mer Noire .

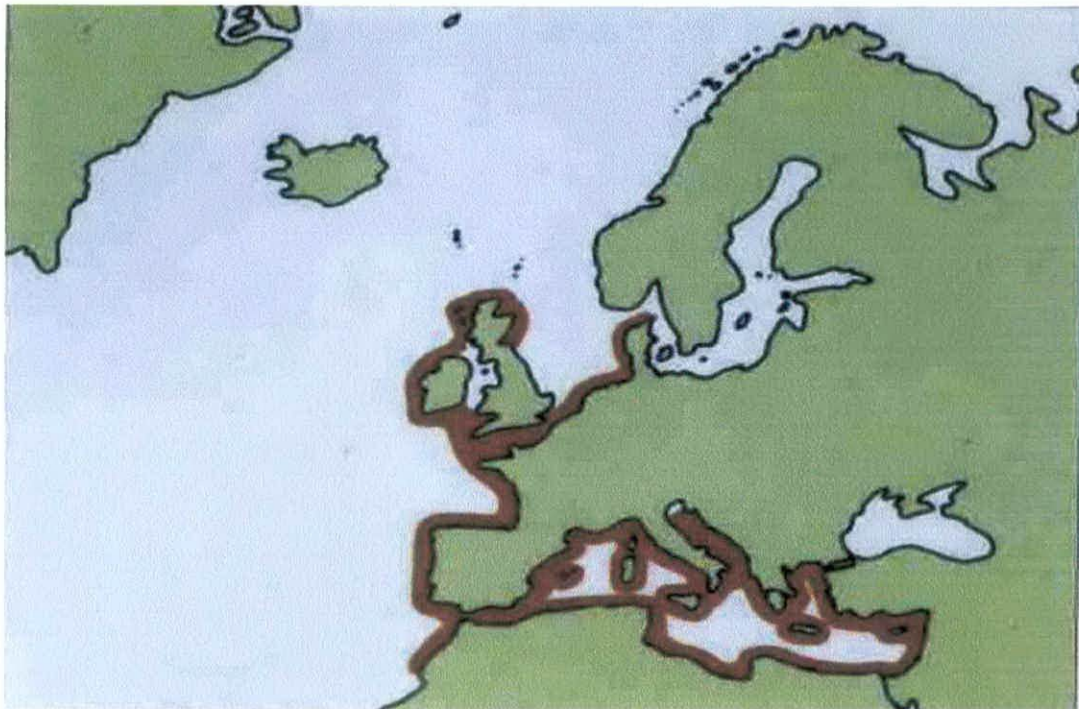



Figure 9 : Répartition géographique de la daurade (Muus et al., 1994),

 Aire de répartition géographique de la daurade

* Biologie de la daurade :

- **Cycle de reproduction** : La connaissance et la maîtrise du cycle sexuel des espèces élevées représentent l'une des conditions de réussite d'élevage. Cette maîtrise nécessite :

- La connaissance du cycle sexuel dans les conditions d'élevage;
- La possibilité d'induire la ponte à volonté, une fois l'ovogenèse terminée;
- La possibilité d'étaler la saison de ponte au cours de l'année.

- **Sexualité** : La daurade est une espèce hermaphrodite successive protandre. Elle est d'abord mâle, puis femelle.

- **Maturation** : La maturation chez la daurade est atteinte vers 3 à 4 ans. La reproduction a lieu en novembre-décembre en Méditerranée, au printemps en Atlantique (Barnabé et Billard., 1984).

- **La ponte** : La ponte est estimée entre 1 et 3 millions d'œufs /Kg de poids vif .Ce sont de petits œufs flottants et donc aisément récoltables. La ponte a lieu sur des fonds de 30 à 50m.

II-2-2-2-Bar :

* **Systematique**

Embranchement	:	Vertébrés
Super classe	:	Poissons
Classe	:	Ostéichtyens
Ordre	:	Perciformes
Famille	:	Serranidé
Genre	:	<i>Dicentrarchus</i>
Espèce	:	<u>D.labrax</u> (Linnée.1758)

* **Clés de détermination du loup (bar):**

Selon (Muus et al., 1994), le bar est un poisson fusiforme, de couleur grise argentée, qui atteint une taille de 1m pour un poids de 10Kg. Il présente les caractéristiques suivantes :

- Les deux nageoires dorsales sont de taille équivalentes dont la première nageoire dorsale est composée de 8 à 10 épines alors que la seconde a une seule épine et 12 ou 13 rayons mous.
- Nageoire anale à 3 épines et 10 à 12 rayons mous.
- Nageoire caudale est légèrement fourchue.
- Opercule avec 2 épines plates.
- Ecailles petites et cycloïdes sur l'espace inter orbitaire.
- Une tache noire diffuse à l'angle supérieur de l'opercule.
- Taille maximale de 1.20 m, pour un poids de 10 à 12 Kg.
- Longévité plus de 20 ans.

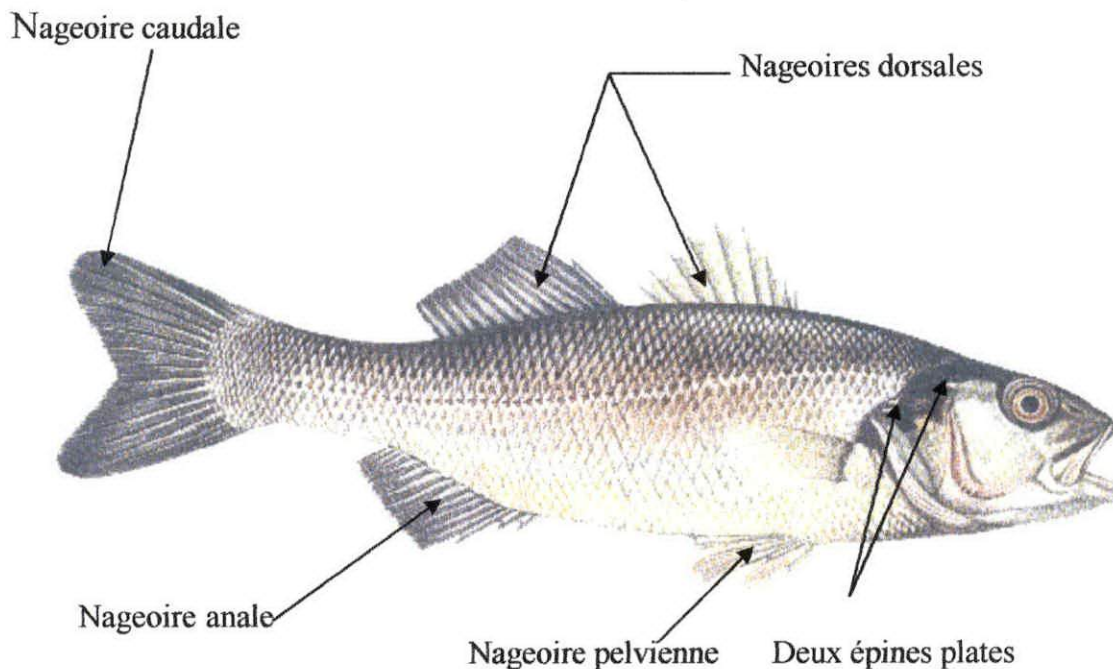


Figure 10: Morphologie du bar (Gnevievic., 2003).

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

* Ecologie du loup (bar):

-**Température** : Le bar est un poisson eurytherme qui supporte de larges variations de température. Le tableau ci-dessous présente les températures supportées par l'espèce.

Tableau 8 : Les températures supportées lors de la croissance et la ponte (Lequenne.,1984).

Température (°C)	Optimale	Minimale	Maximale
Croissance	18-24	1	34
Ponte	/	10	15

-**Salinité** : Le bar est un poisson euryhalin qui supporte des variations de salinité importantes.

Tableau 9 : Salinités supportées par le loup (Barnabé, 1986).

Salinité	Minimale	Maximale
Taux (‰)	0,5	50

-**Oxygène dissous** : Le taux d'oxygène dissous exigé par le loup se situe entre 3 et 8 mg/l (Lequenne., 1984).

-**Potentiel d'Hydrogène** : (Lemarié et al in Gnevievie ., 2003) ont montré que le pH optimum pour la croissance du bar se situe entre 6 et 8.

*Répartition géographique du loup (bar) :

Le bar (*Dicentrarchus labrax*), communément appelé loup en Méditerranée, se trouve aussi bien dans l'océan atlantique, des côtes européennes aux côtes africaines ; qu'en Méditerranée et en mer Noire. Au nord il remonte de Norvège et sur les côtes africaines jusqu'à Dakar.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

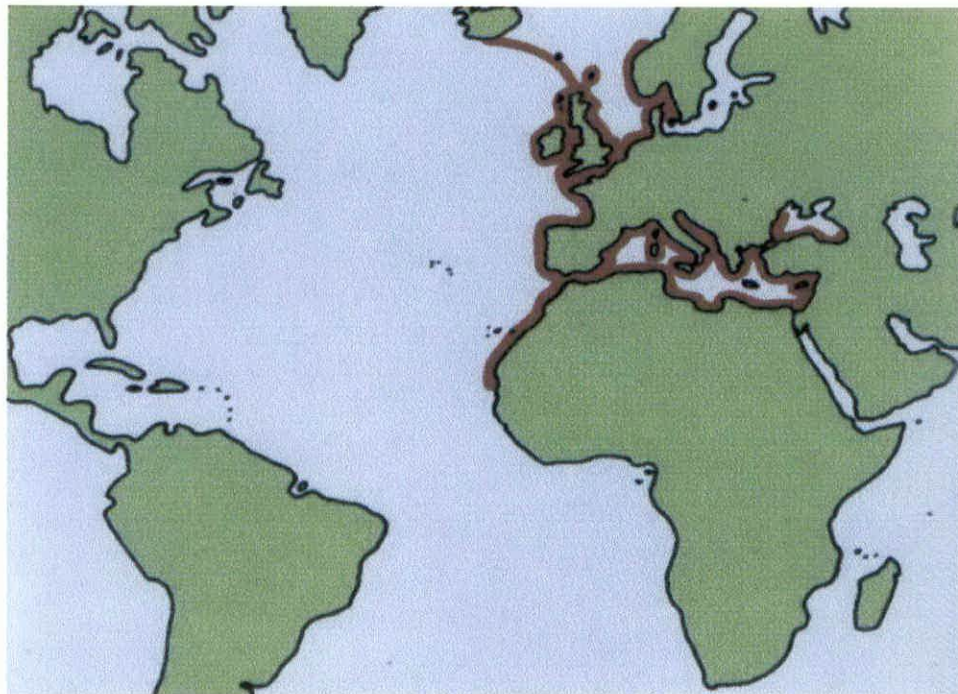



Figure11 : Répartition géographique de bar: (Muus et al., 1994)

 Aire de répartition géographique du bar

* Biologie du loup :

- **Sexualité** : Bien qu'il appartienne à la famille des serranidés ou l'hermaphrodisme est fréquent, le bar est gonochorique (**Barnabé et Billard., 1984**).

- **Maturation** : La formation des gonades est précoce en milieu d'élevage qu'en milieu naturel. La maturité sexuelle est atteinte plutôt chez les males que chez les femelles et en Méditerranée qu'en Atlantique (2 à 3 ans pour un male et 3 à 4 ans pour une femelle en Méditerranée, 3 à 5 ans pour un male et 5 à 8 ans pour une femelle en Atlantique). La reproduction dans le bassin méditerranéen, a lieu de fin d'octobre à la fin mars. Le maximum d'activité sexuelle étant atteint en janvier (**Barnabé., 1986**).

- **La ponte** : Les femelles pondent en Méditerranée une fois par an, de décembre à mars (eaux froides 14°C). La ponte est estimée à 300.000 oeufs /Kg de poids vif.

Commentaire:

Les paramètres climatiques et physico-chimique de l'eau changent d'une région à une autre. Cependant, il est impérativement nécessaire de tenir compte des paramètres écologiques des espèces pour bien répondre à leur élevage.

En effet, il s'avère que les deux espèces (loup et daurade) choisies pour la ferme MLATA répondent positivement aux paramètres cités, alors qu'elles existaient naturellement dans le site d'élevage, ce qui confirme d'avantage leur choix adéquat par l'investisseur.

II-3- Présentation des techniques et méthodes d'élevage

II-3-1-Stratégie de production :

II-3-1-1-Mode d'élevage : La production de la ferme aquacole d'Azzefoun s'opère selon un mode d'élevage intensif qui est défini par « tout système de culture qui ne dépend pas exclusivement d'une chaîne alimentaire naturelle » (Kinne et Resenth, 1977). C'est à dire l'intervention de l'homme pour un apport de nourriture exogène est obligatoire avec, bien sûr, un contrôle systématique du suivi de l'élevage.

L'avantage de se mode d'élevage intensif est la forte rentabilité par unité de surface et de volume. Cependant des inconvénients existent aussi et qui se résument comme suite:

- Des coûts d'exploitation élevés.
- Une capacité technique élevée.
- Un degré de contrôle élevé pour tout le processus sanitaire.

II-3-1-2-Système d'élevage : Le circuit ouvert est le système d'élevage adopté pour la ferme aquacole d'étude. L'eau de mer ou de forage filtrée, chauffée et stérilisée sera pompée dans l'écloserie et les bassins d'élevage, ensuite évacuée sans être réutilisée.

Le taux quotidien d'échange d'eau dans les réservoirs est égal au taux d'eau pompée quotidiennement.

Ce système nécessite un faible investissement et une gestion très facile, mais le risque de la pollution exogène et les coûts de chauffage sont élevés (Stickney1979, et Weaton1977).

II-3-1-3-Calendarier de production: Le fonctionnement de la ferme MLATA sera organisé en trois cycles pour un début. Par la suite, une augmentation des cycles de production sera fonction du marché et de l'expérience. Cette organisation permet au promoteur de disposer du poisson tout au long de l'année et de fractionner la production en plusieurs lots. Elle permet également une meilleure gestion et contrôle de la production du poisson et même une synchronisation du programme de commercialisation.

La production en première année de la ferme d'Azzefoun est organisée comme suit :

- La ponte :
 - Première ponte provoquée avancée en Novembre.
 - Deuxième ponte naturelle en Janvier.
 - Troisième ponte provoquée retardée en Mars.
- L'incubation : 110 heures (3 à 5 jours environ).
- L'élevage larvaire : 45 jours (30 à 40 mg).
- Le sevrage : 10 à 15 jours (0,5 à 1 g).
- La nurserie : 30 à 50 jours (2 g).
- Le pré grossissement : 6 mois (100 g).
- Le grossissement : 8 mois (350 g).

Tableau 10 : Cycles de pré-grossissement et de grossissement (Promoteur de la ferme MLATA, Azzefoun, 2005).

Mois	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C1																				
C2																				
C3																				



Pré-grossissement



Grossissement

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

II-3-2-Différentes phases de production

II-3-2-1-Géniteurs : L'approvisionnement en géniteurs se fait in situ par la pêche. Il peut aussi faire l'objet d'importation du Portugal (considéré comme riche en géniteur loup/daurade). Cette phase est primordiale dans le processus de production d'une écloserie, car elle garantit :

- L'indépendance pour l'approvisionnement des œufs et une meilleure gestion de la production.
- Une limitation des risques de contamination pathogènes par l'entrée des œufs d'écloserie étrangères.
- Une limitation des coûts financiers pour l'achat des œufs.
- Une entrée d'argent par la vente des œufs.

* **La stabulation :** Les géniteurs qui seront stabulés, subissent une sélection à partir du milieu naturel. Dans la ferme d'étude, elle se fera avec un sex-ratio de :

- Une femelle pour deux à trois mâles de bar (loup).
- Une femelle pour un male de daurade.

* **La ponte :** La ponte se fera en plusieurs périodes naturellement et /ou provoquée pour répondre aux cycles de production. Pour un premier temps, l'investisseur envisage trois cycles avec l'importation des œufs pour fonctionner son écloserie, en attendant que les géniteurs s'adaptent.

II-3-2-2-Incubation: Il est connu que pour atteindre un taux de survie de 80%, les œufs sont traités avec un produit désinfectant à base d'iode (iodophore qui vise le « *vibrio auguillarum* » avant d'être transférés dans les incubateurs, ceci permet d'éviter tout risque de contamination des œufs et des larves nouvelles écloses dans le milieu de stabulation. L'incubation sera réalisée au noir complet dans des incubateurs, séparés des bassins d'élevage larvaire avec une densité de 150 œufs/L pendant 110 heures (environ 3 à 5 jours suivant la température).

II-3-2-3-Elevage larvaire: Lorsque l'incubation terminée, on siphonne les bacs afin d'évacuer les coquilles et les œufs non éclos afin d'éviter tout développement bactérien. Les larves seront transférées par la suite dans les bassins d'élevage larvaire avec une densité de 80 à 100 larves par litre. La durée de cette phase est de 45 jours, avec un taux de survie de 20%.

A l'issue de cette phase d'élevage, les larves atteindront alors une taille de 13 mm environ, l'équivalent de 30 à 40 mg de poids vif.

Le début de l'élevage se réalise dans l'obscurité et l'éclairage débutera suivant les métamorphoses des larves. La température progressera lentement de 14°C jusqu'à 20°C, tandis que la salinité diminuera lentement jusqu'à 25‰. L'alimentation en cette phase sera à base de proies vivantes (Artémia, rotifères).

Remarque : l'élevage larvaire est la phase la plus délicate de l'ensemble de la production, car les larves nouvelles écloses sont fragiles et sensibles à la moindre variation du milieu. Donc, une maîtrise biologique, une rigueur et une discipline particulière sont nécessaires.

II-3-2-4-Sevrage : Cette phase de l'élevage permet, d'une part, le passage progressif d'une alimentation vivante représentée essentiellement par l'artémia et les rotifères, à une alimentation artificielle à base d'aliment composé (granulés) et d'autre part, l'application d'une thermorégulation et d'une gestion de la photopériode. Les larves seront sevrées durant 10 à 15 jours avec une densité de 12 larves par litre et dont le taux de survie est estimé à 60-80%. A la fin de cette phase les larves atteindront 0,5 g de poids vif environ.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

Remarque : Les larves seront triées pour la première fois à la fin du sevrage pour deux raisons : pour éviter tout cannibalisme et débarrasser les larves maigres et atteintes.

II-3-2-5-Nurserie : C'est l'alevinage proprement dit, car cette phase réceptionne des alevins après les dernières métamorphoses, c'est pour cela que nous utiliserons le terme d'alevin et non plus celui de larves. Cette phase nécessite des tris répétitifs et réguliers pour avoir des lots homogènes. Cela permet aussi une meilleure alimentation, et permet d'éviter l'effet de cannibalisme, et également de faire des contrôles au niveau des déformations.

Il est aussi nécessaire d'avoir un renouvellement de 100% en eau, une température de 18 à 21°C et une charge de 12 à 15 Kg/m³ ce qui correspond à 6 ou 7 alvins par litre. La durée de cet alevinage sera de 35 à 50 jours avec une survie estimée à 90% et un poids moyens final de 1,5 à 2 g/alevin.

II-3-2-6-Pré-grossissement : C'est la phase intermédiaire entre la nurserie et le départ des poissons en grossissement. Elle correspond à un passage progressif des conditions closes contrôlées à un milieu non protégé. La durée de cette phase sera de 6 mois avec une survie estimée à 95%-100% et dont la taille finale sera de 100g environ. Des tris répétitifs et réguliers seront appliqués pour avoir des lots homogènes et nous pouvons -y vacciner également le cheptel avant le départ définitif sur les sites de grossissement.

Remarque : Il est important d'avoir un débit de renouvellement de 100% et une température de 18°C à 21°C.

II-3-2-7-Grossissement : C'est la première phase qui se fera en milieu complètement ouvert dans des bassins sur terre à l'air ambiant. Elle représente aussi la dernière phase de production.

La taille des poissons évolue de 100 à 350 g, durant 8mois environ avec un taux de survie de 90% à 100%.

Un contrôle régulier et journalier des poissons sera obligatoire avec également des vaccins par bain ou injection contre la vibriose et la pasteurellose (les deux pathologies les plus fréquentes dans l'élevage du loup et de la daurade).

Remarque : Le grossissement peut se faire aussi dans des cages flottantes en mer dans le cas d'un site abrité. Le promoteur de la ferme prévoit un système de cage flottante mais qui repondra aux particularités du site.

II-3-3-Production des proies vivantes

Pour une meilleure alimentation des phases larvaires de la ferme d'étude, une unité de production des proies vivantes sera installée pour la production de l'artémia, les rotifères et les algues phytoplanctoniques.

II-3-3-1-Elevage d'artémia : Les larves d'artémia constituent une excellente source de nourriture pour les jeunes alevins. Cette nourriture vivante peut être produite à partir de cystes trouvés en grandes quantités sur les berges de lacs salés (Chotts et Sebkhas). Ces cystes sont des embryons en stade de diapause qui peuvent être conservés pendant des années et qui, après hydratation pendant 24h dans de l'eau de mer, produisent des larves nageantes appelées nauplii.

***L'éclosion des cystes :** L'éclosion en grande quantité doit se faire dans des conditions très strictes en vue d'utiliser un minimum de cystes pour obtenir un maximum de nauplii.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

Les principales règles qui garantissent un maximum de rendement peuvent être résumées comme suit :

- La salinité et la température du milieu doivent être constantes pendant la période d'incubation.
- La quantité d'oxygène du milieu d'éclosion ne doit pas être en dessous de 2mg/l.
- Après immersion, les cystes doivent être illuminés pour quelques heures.

En utilisant de l'eau de mer de 35‰ et de 25°- 30° C, le maximum d'éclosion est obtenu entre 18-24 h d'incubation suivant la souche employée .

On a découvert qu'en utilisant de l'eau de mer diluée jusqu'à 5 ‰, la vitesse d'éclosion augmente et que quelques souches de cystes de plus haute efficacité d'éclosion sont obtenus. De plus le nauplius a un potentiel énergétique supérieur.

* **La récolte des larves :** En employant le phototactisme positif des nauplii, on peut essentiellement augmenter leur concentration en éclairant seulement la partie inférieure du cône.

La flottaison des coquilles vides peut aussi être améliorée en ajoutant du sel ou de la saumure à 50‰ de salinité avant la récolte, le changement brusque de la salinité n'affecte pas les nauplii.

La séparation des nauplii des coquilles vides et des cystes non éclos est essentielle parce que celle-ci est souvent la cause de troubles et de maladies infectieuses chez les stades larvaires des poissons.

* **Culture intensive de l'artémia :** La culture d'artémia dans des conditions contrôlées est plus versatile dans l'application. L'ingestion de la nourriture constitue le facteur critique. C'est pourquoi la taille des particules doit être réduite à moins de 50 microns.

La technique la plus applicable est la culture sans renouvellement d'eau du nauplius jusqu'au stade adulte dans des bassins appelés « Aviwates lift ».

La distribution de la nourriture est semi-automatique, la fréquence et la quantité distribuées doivent être ajustées en fonction du changement de la turbidité de l'eau de culture. Ce système de culture permet de récolter de façon régulière 5-7 Kg de pré adulte (poids vif)/m³ après une période de culture de 14 jours en chauffant l'eau de culture à 25°C.

Le seul inconvénient de ce système est la nécessité d'avoir à sa disposition de grandes quantités d'eau de mer ou saumure chaude. Un filtre interchangeable pourvu d'un système anti-colmatage constitue la pièce clef permettant la culture d'artémia à haute densité et à renouvellement continu d'eau (Oussaïde., 1998).

II-3-3-2- Elevage des rotifères (Branchionus plicatilis) : La salle des rotifères est équipée de bacs en polyester ou en béton dont le volume varie entre 1000 L et 10 000 L, pourvu de plusieurs points d'aération et d'une vanne de purge dans le fond.

* **Les exigences de l'élevage :** L'eau qui alimente ces bacs doit être filtrée et la lumière n'est nécessaire que si on ajoute du phytoplancton dans les bacs à rotifères.

- **La température :** La température supportée par les rotifères est de 15 à 25 °C, avec un optimum de production à 20°C.

- **La Salinité :** La salinité tolérée par B.plicatilis est de 1 à 97 ppt. La production optimale s'effectue à 35 ppt.

- **L'O₂ :** Les rotifères peuvent survivre dans des eaux contenant moins de 2mg/l d'oxygène dissous. Ce dernier dépend de la température, salinité, densité des rotifères et le type de nourriture.

- **Le pH :** Les rotifères vivent dans le milieu naturel ou le pH est au dessus de 6,6. Les meilleurs résultats obtenus, c'est lorsque le pH est au dessus de 7, 5.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

- **L'Ammoniac (NH₃)** : Le NH₃/NH₄ est influencé par la température et le pH de l'eau. Les niveaux élevés des ions ammonium sont toxiques pour les rotifères mais les conditions d'élevages avec une concentration de NH₃ au dessus de 1mg/l paraissent en sûreté (Oussaide., 1998).

II-3-3-3-Elevages des algues : Le phytoplancton constitue la base de la chaîne alimentaire dans l'environnement marin. Dans l'élevage commercial concernant la culture des espèces, ces micros algues sont indispensables comme source d'alimentation.

*Condition de culture des micros algues : Elles sont présentées sur le tableau ci-après :

Tableau11 : Les paramètres d'élevage des micro algues (Oussaide., 1998).

Paramètres	Fourchettes supportées	Optimum
Température (°C)	16 - 27	18 - 24
Salinité (g/l)	12 - 40	20 - 24
Intensité lumineuse (lux)	1,000 - 10,000	2,500 - 5,000
Photopériodisme (lumière, obscurité, heure)	/	16,8 (minimum) 24 (maximum)
PH	7 - 9	8,2 - 8,7

NB : Parfois dans la salle pour l'élevage en masse, on injecte l'anhydre carbonique pour augmenter les rendements.

Dans une éclosérie de poissons, les espèces de phytoplancton les plus utilisées sont : *Tétrasselmis*, *Dunaliella*, *Isochrysis*, *Chlorella* et *Nannocloris*.

II-3-4-L'alimentation

II-3-4-1-Régime alimentaire : Le régime alimentaire diffère selon le stade de développement des espèces. Au stade larvaire, les espèces se nourrissent d'artémia, de rotifères ; alors qu'au stade adulte, les aliments composés sous forme de granulés en plus des enrichisseurs constituent l'aliment de base dans le milieu d'élevage.

Dans le cas de la ferme MLATA, les poissons seront nourris à partir de granulés de différentes tailles et compositions, suivant leur poids. Le tableau ci-dessous résume la relation existante entre le poids du poisson et la taille de l'aliment.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

Tableau 12 : Type de granulés en fonction de la taille des poissons (Promoteur de la ferme MLATA, Azzefoun, 2005)

Granulométrie de l'aliment (mm)	Poids des poissons (g)
Inférieur à 1mm	Partir de 1g
1,5mm	8g
2,5mm	25g
3,5mm	60g
4,5mm	170g
6mm	300g et plus

II-3-4-2-L'indice de conversion : L'indice de conversion alimentaire est le rapport de la quantité d'aliment consommé (distribué) par unité d'élevage, sur le gain de biomasse enregistré par cette unité d'élevage. Il varie selon trois paramètres:

- La performance de l'aliment;
- La capacité de transformation;
- La température de milieu d'élevage.

Le but est d'atteindre un indice de conversion variant entre 1,8 et 2 de manière à maintenir la rentabilité de l'exploitation.

L'indice de conversion de référence exprimé par le promoteur est de 2.

II-3-4-3-La distribution d'aliment : Les granulés sont distribués soit manuellement soit par des dispositifs automatiques. Dans le cas d'un élevage en bassin, des distributeurs à tapis conviennent parfaitement pour la phase de pré-grossissement. Un système de distributeurs automatiques avec trémies pourra être utilisé pour le grossissement.

* **Principe d'installation** : Pour chaque phase d'élevage seront utilisés des systèmes d'alimentation automatiques différents.

- **L'unité reproducteur** : L'alimentation sera manuelle
- **L'unité larvaire** : L'alimentation sera manuelle en début d'élevage et avec des distributeurs d'artémia, d'un volume de 20L en fin d'élevage.
- **L'unité sevrage** : L'alimentation sera faite par des distributeurs d'aliment à bande, d'une durée de 12 heures et d'une capacité de 5Kg d'aliment. Elle sera complétée par des distributeurs d'artémia d'un volume de 50L.
- **L'unité de nurserie** : L'alimentation sera faite par des distributeurs automatiques d'aliments d'une capacité de 10Kg d'aliment. Différentes programmations peuvent être utilisées suivant l'évolution des élevages.
- **L'unité pré-grossissement** : L'alimentation sera faite par des distributeurs automatiques d'une capacité de 10Kg d'aliment. Différentes programmations peuvent être utilisées, suivant l'évolution des élevages.
- **Le grossissement** : L'alimentation sera assurée par un système de distribution pneumatique.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

II-3-5- Le conditionnement

II-3-5-1-Généralités : La réglementation impose la création d'unité de conditionnement, d'expédition et de transport, pour la commercialisation des produits de la pêche et de l'aquaculture. En règle générale, ces unités doivent obligatoirement suivre les normes de la directive européenne du 15.07.1991, 94/492/CCE.

Cette unité doit répondre à des normes sanitaires européennes et posséder un numéro d'agrément sanitaire pour pouvoir exporter la production.

Le conditionnement est la phase où le poisson est réceptionné pour être trié, contrôlé et emballé dans des caisses isothermes en polystyrène qui se fait avec le principe de la « marche en avant » ou « premier entré –premier sorti », autrement dit, le poisson une fois conditionné, ne peut revenir dans les étapes précédentes.

II-3-5-2-Etapes de conditionnement : Les étapes du conditionnement se succèdent comme suit :

* La pêche qui est la phase la plus délicate qui doit être réalisée dans de bonnes conditions pour éviter le grand stress. L'abattage doit être également effectué avec délicatesse et rapidité.

* Le transport vers la salle de conditionnement s'effectue dans de la glace et dans des sacs en plastique alimentaire de 40 à 50 litres de volume après chaque pêche.

NB : Le matériel de transport doit être convenablement nettoyé et mis à sec dans un endroit propre après chaque utilisation.

* Le tri et le nettoyage peuvent se faire manuellement et /ou avec des machines conçues spécialement pour cette tâche et ce, pour répondre aux exigences du marché.

* Emballage et étiquetage, dont le principe est de protéger le produit de la lumière, de l'humidité et d'autres polluants qui se trouvent dans l'environnement. Sur l'étiquette, devrait être indiqué l'identité du producteur et le genre du produit dont il s'agit.

L'emballage se fait dans des caisses standard en polystyrène. La technique de mise en caisse est dans l'ordre suivant:

- Une couche de glace.
- Un film plastique alimentaire en papier sulfurisé.
- Le poisson.
- Un autre couche de glace.
- Le couvercle.

NB : Pour assurer la bonne fermeture, les caisses seront entourées sur toute la longueur d'une bande adhésive.

* Le stockage et l'expédition viennent après l'emballage. Le produit doit être obligatoirement et rapidement stocké dans une chambre froide en attente de la livraison.

II-3-5-3-Formes de conditionnement : Le produit peut être conditionné sous différentes formes, selon les préférences du consommateur. Parmi les formes dont le produit peut être conditionné on cite :

- Le fumage
- Le salage
- Le séchage.
- Le marinage
- L'hydrolysate
- Le drainage
- Le frais : Cette forme fait l'objet de conditionnement de la ferme d'étude MLATA.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

II-3-5-4-Entretien et sécurité : Le but de cette phase est la conservation des biens de l'établissement de façon à réduire au minimum les pertes pour la propriété et à augmenter au maximum les garanties pour la qualité du produit.

Un programme d'entretien est vital pour une cohérente production de haute qualité, il se résume comme suit :

- Employer un personnel qualifié et formé pour l'entretien
- Maintenir les machines dans un état productif et les garder propres en suivant les recommandations du manuel d'entretien de chaque machine.
- Garder le lieu de travail propre et ordonné.
- Les déchets devraient être détruits ou recyclés de façon appropriée.

Commentaire

L'ensemble des informations qui concernent les techniques et méthodes de production de la ferme MLATA, semblent conformes aux normes exigées par les deux espèces concernées (Loup et Daurade).

Ceci permet d'avancer la présence des bonnes conditions pour le bon déroulement de l'opération d'élevage de cette ferme.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

II-4- Présentation des équipements et infrastructures

II-4-1-Infrastructures préliminaires

II-4-1-1-Terrassements : Ils comprennent l'aménagement physique du site qui est constitué de trois étapes:

- Le nivellement du terrain
- La construction ou l'emplacement des canalisations d'évacuation
- La réalisation de la plate forme

II-4-1-2-Clôture : Selon l'article N°05 du cahier des charges, dans lequel sont mentionnées les obligations du concessionnaire, ce dernier est tenu de borner son établissement aquacole par :

- Des balises numérotées pour la surface marine
- Une clôture pour la surface terrestre.



Figure 12 : La clôture de la ferme MLATA

La surface terrestre de la ferme MLATA est délimitée dans tout son périmètre par un grand mur en béton surmonté d'un voile en parpaing dont la hauteur est de 3,20m (Figure12).

II-4-1-3-Batiments: Chaque ferme aquacole doit obligatoirement avoir un ou plusieurs bâtiments pour abriter ses différentes unités. Pour la ferme d'étude, elle possède sept bâtiments :

* **Un bâtiment pour l'écloserie :** c'est un grand bâtiment de 2400m² (60m de longueur sur 40m de largeur) et d'une hauteur de 3m à la base et de 4.20m à la pointe (Figure12). Il est bien fermé sur ses quatre côtés par des panneaux isothermes avec une charpente métallique sous couverte par de la laine de verre afin de maintenir la température intérieure constante.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA



Figure 13 : Bâtiment d'écloserie, ferme aquacole MLATA, Azzefoun, 2005

***Un bâtiment pour le Pré-grossissement :** Les bassins de Pré-grossissement sont abrités par un bâtiment de même dimensions que celui de l'écloserie et fait de la même manière, mais qui n'est pas fermé sur ses quatre côtés(Figure 13) .



Figure14 : Bâtiment de pré-rossissement, ferme aquacole MLATA, Azzefoun, 2005

*** Un bâtiment pour le conditionnement :** Les procédures du conditionnement se font dans un bâtiment de 2000m² de superficie, composé de deux unités :

- **Unité de conditionnement :** Répartie en :

- Une salle d'arrivée du poisson.
- Une salle de nettoyage et /ou d'éviscération du poisson
- Une salle de calibrage et de tri
- Une salle d'emballage en caisses
- Une salle de glaçage

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

- Une salle de pesage
- Une salle de stockage en chambre froide de la production.
- Une salle pour la conservation et l'expédition.
- **Unité complémentaire** : composée de différentes pièces :
 - Une chambre froide pour le stockage de poisson venant de la pêche
 - Une chambre froide pour stocker les caisses pleines avant le départ
 - Une machine de production de la glace avec sa chambre à glace.
 - Un dépôt pour les stocks de caisses vides et différents matériaux.
 - Un local de déchets climatisé permettant d'entreposer les déchets avant équarrissage ou le départ pour la décharge.
 - Des vestiaires pour le personnel.
 - Des toilettes/douches pour le personnel.
 - Un laboratoire et bureau pour la tenue des registres.

* **Bâtiments techniques**: Pour la protection des installations électriques et de pompages.

- Un bâtiment électrique de 40m² qui comprend un tableau général de basse tension, un transformateur et un groupe électrogène.
- Un bâtiment de 20m² pour la centrale de chauffage.
- Un bâtiment de 20m² pour la centrale à oxygène.
- Un bâtiment administratif.

II-4-1-4-Raccordements : Comprennent le branchement sur le réseau téléphonique, électrique et sur la conduite d'eau potable pour bien répondre aux besoins de l'établissement.

II-4-1-5-Prise et évacuation de l'eau : La prise d'eau se fera par pompage direct de la mer (Figure 15). L'établissement s'équipe de pompes, de tuyaux et de filtres pour assurer la quantité et la qualité d'eau nécessaire pour l'élevage.



Figure 15: La prise d'eau, ferme aquacole MLATA, Azzefoun, 2005



Figure 16 : L'évacuation de l'eau, ferme aquacole MLATA, Azzefoun, 2005

L'évacuation de l'eau se fera du côté sud de la ferme, directement dans l'oued M'LATA. Ce dernier sera déversé dans la mer de la côte Ouest de l'établissement (Figure16).

II-4-2-Infrastructures de fonctionnement:

II-4-2-1- L'écloserie : Un bâtiment de 2400m² est parfaitement adapté aux besoins de l'écloserie qui est constituée de quatre compartiments principaux et complémentaires (**Voir figure 17**)

II-4-2-1-1-Unité de géniteurs : L'unité est équipée de dix bassins circulaires fabriqués en résine écologique de polyester renforcée de fibres de verre. Leur diamètre est de 6m, à 1.50m de profondeur et de densité de 5 à 8 géniteurs par bassin.

Des systèmes de récolte des œufs seront installés dans chaque bassin. Ces œufs seront transférés dans des bacs cylindro-coniques de 4 m³ à 6m³ pour l'incubation, avec une densité de 150 œufs par litre.

II-4-2-1-2-Unité larvaire : composée de :

* **Unité d'élevage larvaire :** Equipée de bassins de 5 à 6m de diamètre et de 80 à 120cm de profondeur, fabriqués à partir de résine écologique de polyester renforcée de fibres de verre. La densité initiale dans les bassins est de 100 larves par litre.

* **Unité de production des proies vivantes :** équipée de :

- Des bassins « Aviwater-lift » pour la culture de l'artémia en élevage intensif.
- Des bacs en polyester de 1000 L à 10000 L de volume pour la culture des rotifères.
- Des bacs de culture des microalgues phytoplanctoniques.
- Un matériel de manipulation composé de :

- Réchauffeur
- Lampe de 50w
- Tamis de 80mm pour la récolte de l'artémia
- Thermomètre
- Distributeur de proies vivantes
- Fioles de comptage
- Matériel de nettoyage

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

* **Un laboratoire:** Un laboratoire pour les analyses physicochimiques de l'eau et le suivi de l'élevage, muni du matériel suivant :

- Un matériel pour le contrôle de la qualité de l'eau et la surveillance des paramètres de la production:

- Débitmètre
 - Oxymètre
 - pH mètre
 - Salinomètre
 - Alarme de niveau.
 - Spectrophotomètre
 - Deux testeurs d'ammoniaque, nitrite et nitrate
- Un matériel pour la manipulation, composé de:
- Microscope pour l'examen des poissons et des proies
 - Loupe binoculaire
 - Tubes à essai
 - Lames et lamelles
 - Kit de dissection, ciseaux et pincettes
 - Différents produits chimiques de prévention et de traitement (antibiotiques, anesthésiants et produits d'enrichissement).

II-4-2-1-3-Unité sevrage: L'unité de sevrage est équipée de 12 bassins circulaires de 5 à 6 m de diamètre, fabriqués à partir de la résine écologique de polyester renforcée de fibres de verre. La densité dans les bassins sera de 12 larves par litre et la durée de sevrage est de 10 à 15 jours.

II-4-2-1-4-Unité nurserie : L'unité de nurserie est équipée de 12 bassins identiques à ceux du sevrage et dont la densité sera de 10 larves /litre.

II-4-2-2- Bassins de pré-grossissement : Cinquante six bassins en dur, de forme rectangulaire : 27m de longueur, 1,50m de largeur et 1.20m de profondeur sont réservés pour le pré-grossissement avec une densité de 12 à 15kg/m³. La durée de l'élevage est de 6 mois et dont la taille à la fin de pré-grossissement est de 100g par individu.

II-4-2-3-Bassins de grossissement : Ils représentent une soixantaine de bassins en dur, de forme rectangulaire : 64m de longueur, 14m de largeur et d'une profondeur en pente de 1.45m du côté le plus bas et de 1.25m du côté le moins bas. Ces bassins sont séparés par une cloison longitudinale, qui forme donc un module de deux bassins. La densité est de 18 à 20kg/ m³. La durée de l'élevage est de 6 mois, la taille atteinte à la fin du grossissement sera de 350g environ par individu.

II-4-2-4-Autres matériels de fonctionnement : Ils refferment :

* **Les matériels de conditionnement :**

- Pelles à glace.
- Caisses.
- Palettes.
- Table de tri.
- Balance électrique.
- Transpalettes.
- Compteur à poisson.

Chapitre II : Etude technique de la ferme aquacole marine MLATA

*** Matériel de pêche :**

- Epuisettes de gros et de petit volume.
- Filet (senne).
- Bacs.

*** Matériel de transports :**

- Camions.
- Camions isothermes
- Viviers.

*** Matériel de plongée :**

- Détenteurs et manomètres.
- Bouteilles de plongée 15 litres.
- Compresseur.
- Tenues de plongée.
- Tubes, masques et plomb.
- Gants, bouteillons et couteaux.

La figure 18 retrace un schéma récapitulatif de la ferme d'étude MLATA.

II-5- Suivi et gestion

II-5-1- Suivi et gestion des travaux de construction : Le suivi et la gestion des travaux de construction préliminaire (terrassment, plate forme, canalisation et bâtiment) se fait par le promoteur, en tant qu'ingénieur en génie civil et ancien entrepreneur de construction en bâtiment. Pour ces travaux de construction, la ferme d'étude accueillera soixante manoeuvres.

II-5-2-Suivi et gestion de l'élevage : L'installation des équipements d'élevage et le suivi des différentes étapes du fonctionnement de la production pour la première année se feront par des spécialistes étrangers, avec la contribution de certains techniciens nationaux. Une fois que la technologie est acquise, la ferme recueillera pour son fonctionnement un ensemble de 75 éléments, répartis en :

14 ingénieurs

06 techniciens supérieurs

02 plongeurs

63 manoeuvres.

Commentaire

Pour la réalisation de la ferme aquacole marine du Loup et Daurade, MLATA, divers matériels et infrastructures adéquats à l'objectif visé, sont mis à la disposition de cette dernière, afin de mener à bien le déroulement de l'élevage.

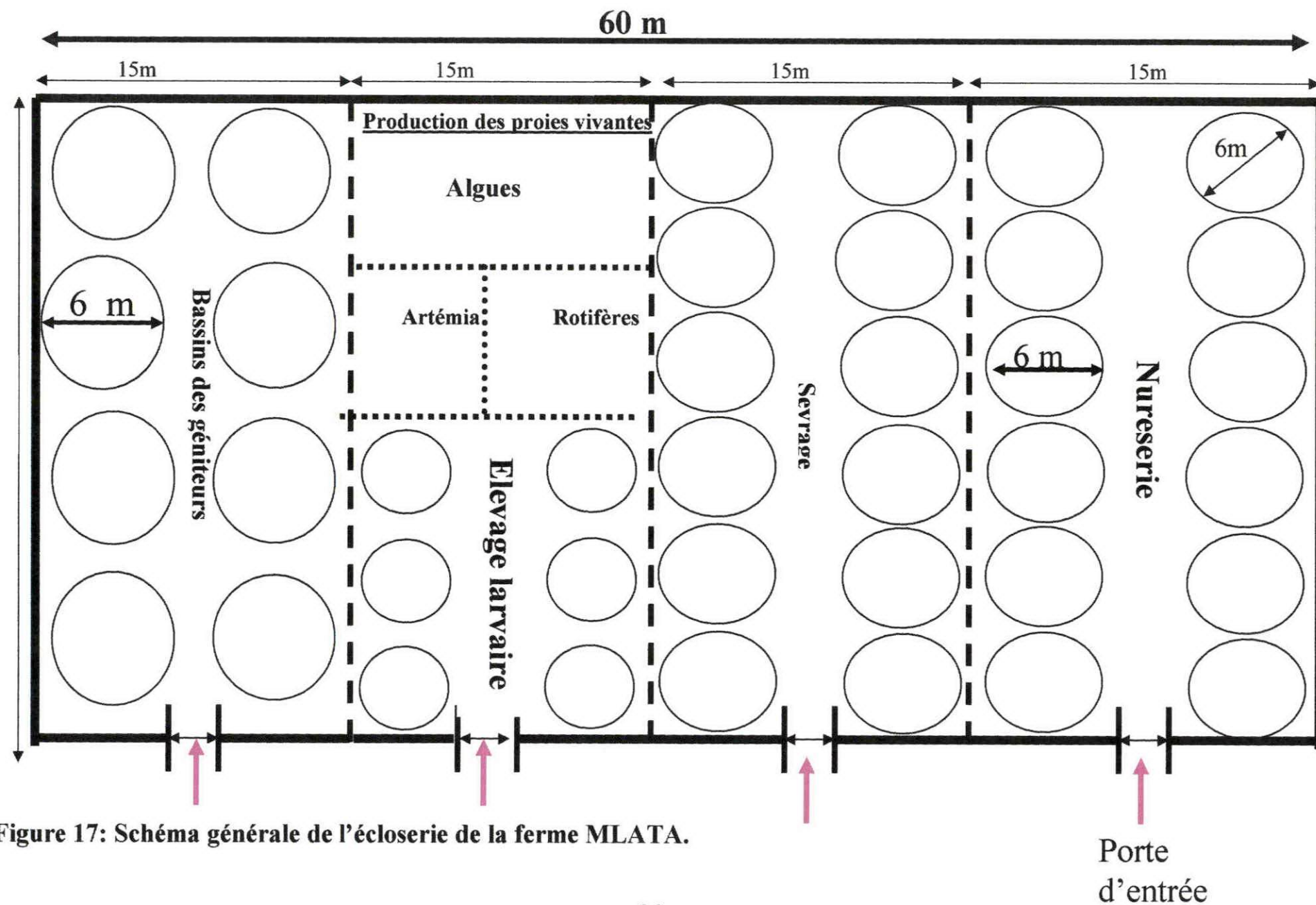


Figure 17: Schéma générale de l'écloserie de la ferme MLATA.

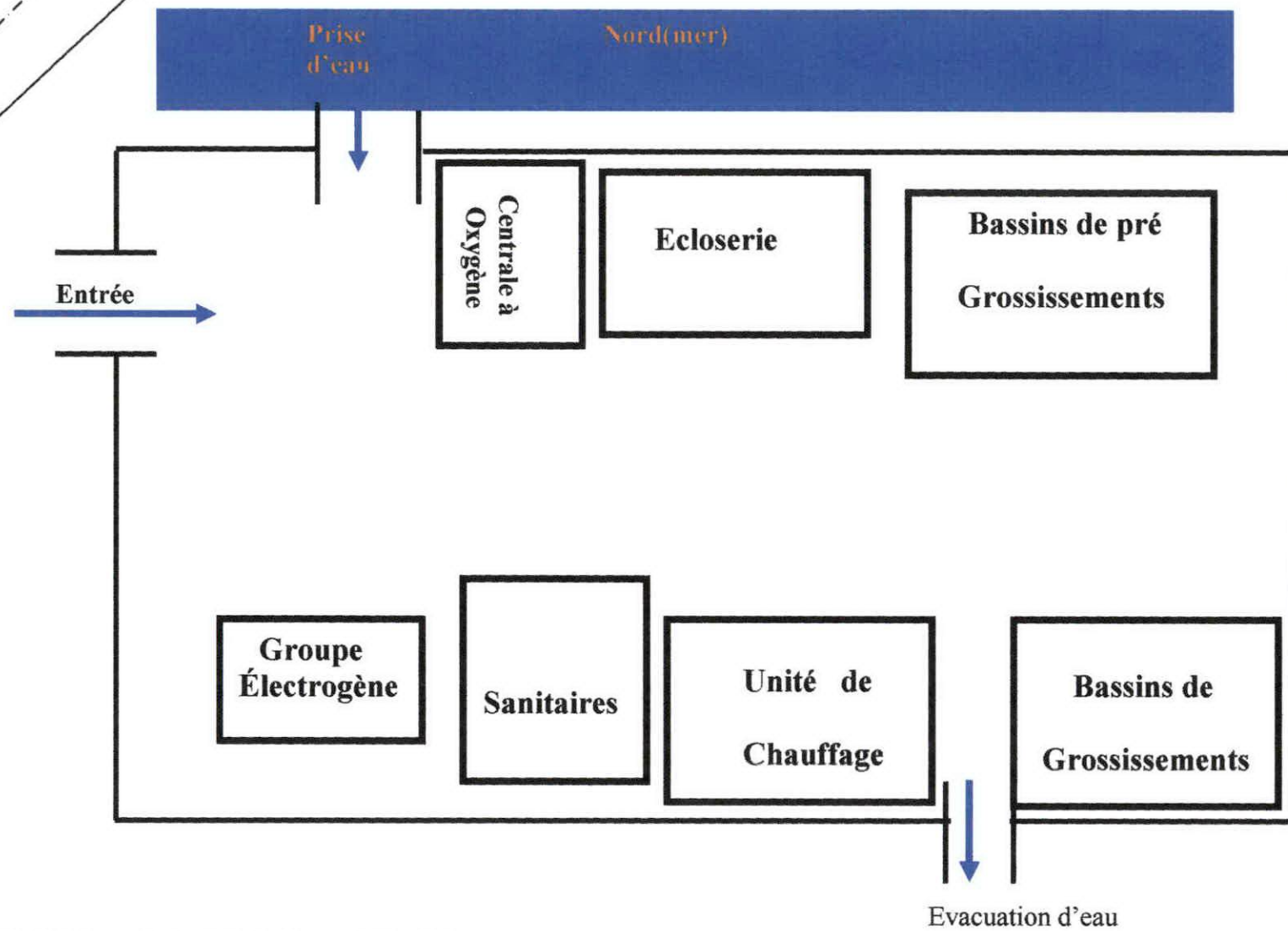


Figure 18: Schéma général de la ferme MLATA

Etude économique de la ferme MLATA

Chapitre III : Etude économique de la ferme aquacole marine MLATA

III-1-Objectifs de la ferme

Le projet de MLATA concerne la mise en place d'une ferme aquacole marine pouvant produire jusqu'à 20 millions d'alevins et 1000 tonnes/ an de poissons (loup et daurade).

III-2-Impact de la ferme sur l'économie

La production de la ferme aquacole MLATA contribuera à combler, d'une part, le déficit que connaît la pêche en matière de produit de la mer et donc augmenter la ration alimentaire et d'autre part, elle constituera une source de devise pour le pays. Car, 60% de la production sera destinée à l'exportation et le reste (40%) sera mis sur le marché local.

La ferme d'étude joue un rôle important dans l'économie du pays qui se résume dans les points suivants :

* **Création de l'emploi** : Pour ses travaux préliminaires, la ferme d'étude, accueillera soixante (60) employés entre autre les manoeuvres, ferrailleurs et électriciens. Pour le fonctionnement de la ferme quatre-vingt-cinq (85) employés font l'objet et qui sont répartis comme suit :

- 14 ingénieurs
- 06 techniciens
- 02 plongeurs
- 63 ouvriers

Remarque : Le suivi du fonctionnement de la ferme se fera par des spécialistes d'un bureau d'étude Italien.

* **Augmentation de la ration alimentaire** : Il y a lieu de rappeler que l'Algérie se caractérise par sa faible consommation en protéines animales d'origine aquacole, soit un taux de 4,5Kg/an/habitant qui est bien inférieur aux normes recommandées par l'OMS (6,2Kg/an/habitant) et contre 7Kg/an/habitant à l'échelle des pays méditerranéens.

* **Encourager l'investissement** : La production d'alevins de la ferme d'étude permettra la création d'éventuel établissements aquacoles pour le grossissement.

* **Entrée de la devise** : Les soixante pourcents (60%) de la production qui seront destinés à l'exportation présenteront une source de la devise (entrée de monnaie étrangère)

* **La rentabilité de l'établissement** : La valorisation de la production de la ferme MLATA sera quantifiée sur la moyenne des prix pour le bar et la daurade à 350 DA/Kg et sur la moyenne des prix pour les alevins à 25 DA/unité.

III-3- Evaluation financière de la ferme :

II -3-1-Evaluation financière des infrastructures préliminaires :

Les infrastructures préliminaires comprennent l'aménagement du terrain, les bâtiments, la clôture et les raccordements.

D'après les données relevées auprès du promoteur de la ferme MLATA, le budget prévisionnel est estimé à 300 millions de dinars, réparti comme suit :

* **Nivellement** : ou aménagement physique du terrain, il est évalué par le nombre d'heures qui lui sont consacrés, comme le montre le tableau ci après :

Tableau 13 : Evaluation financière du nivellement

Prix unitaire (DA/h)	Nombre d'heures	Coût (DA)
3 500	88 heures (11 jours)	308 000

Chapitre III : Etude économique de la ferme aquacole marine MLATA

* **Plate forme** : L'estimation de la plate-forme est réalisée à partir du prix unitaire du béton et de ses accessoires.

Tableau 14 : Evaluation financière de la plate-forme

Prix unitaire (DA/m ³)	Superficie (m ²)	(Coût) (DA)
24 000	720	17 280 000

* **Clôture** : La clôture est estimée en tenant compte toujours du prix unitaire du béton et de parpaing.

Tableau 15 : Evaluation financière de la clôture

Longueur (m)	Epaisseur (m)	Hauteur (m)	Volume (m ³)	Prix unitaire (DA/ m ³)	Coût (DA)
783	0,2	3,20	501,12	24 000	12 026 880

* **Bâtiments** : L'estimation des bâtiments est réalisée à partir des éléments présentés dans le tableau ci-dessous:

Tableau 16 : Evaluation financière des bâtiments

Bâtiments	Prix
Béton Ferraille Toiture Laine-en- verre Mains d'œuvre Peinture Autre	
Total	147 371 260 DA

* **Energie** : L'évaluation de l'énergie est faite à partir du total consommé par les équipements de fonctionnement et les véhicules.

Tableau 17 : Evaluation financière de l'énergie

Energie	Coût
Electricité Gasoil Téléphone Eau potable	
Total	46 778 954 DA

Chapitre III : Etude économique de la ferme aquacole marine MLATA

Tableau 18 : Estimation globale des infrastructures préliminaires

Infrastructures préliminaires	Coût
Terrassements	
Plate-forme	
Clôture	
Bâtiment de l'écloserie	
Bâtiment de pré-grossissement	
Bâtiments techniques	
Bâtiment de conditionnement	
Bâtiments administratifs	
Autres équipements	
Total	300 000 000 DA

III-3-2-Evaluation financière de l'écloserie : Les coûts de l'écloserie de capacité de production de 20 millions d'alevins sont estimés à 300 millions de dinars. Cette évaluation est faite à partir de tous les éléments qui sont nécessaires pour sa réalisation et qui sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 19 : Estimation financière de l'écloserie

Matériel écloserie	Coût (DA)
Bassins	58 963 240
Filtres	38 483 239
Equipements électriques	66 461 262
Réseaux	21 017 109
Equipements de contrôle	24 427 775
Equipements de maintenance	16 961 767
Bâtiments	73 685 630
Total	300 000 000

III-3-3-Evaluation financière des bassins

* **Evaluation des bassins de l'écloserie :** Les bassins des différentes unités de l'écloserie, sont fabriqués de la même matière (résine écologique de polyester, renforcée en fibre de verre) et ils sont tous de même dimension. Le prix unitaire d'un bassin entier est de 1 438 128 DA.

Tableau 20 : Estimation financière des bassins de l'écloserie

Bassins	Unité géniteurs	Unité élevage larvaire	Unité sevrage	Unité nurserie
Coût	//	//	//	//
Nombre	10	08	12	12
Total	13 381 280	10 705 063	16 057 595	16 057 595

Chapitre III : Etude économique de la ferme aquacole marine MLATA

* **Evaluation des bassins de pré-grossissement et de grossissement** : Les bassins de pré-grossissement et de grossissement sont fabriqués en dur (béton), donc leur évaluation tient compte du prix unitaire du béton.

Tableau 21 : Estimation financière des bassins de grossissement et pré-grossissement

Bassins	Pré-grossissement	Grossissement
Prix unitaire	24 000DA/m ³	24 000DA/m ³
Volume	34,2m ³	226m ³
Coût	82 080DA	542 400DA
Nombre	52	52
Total	4 268 160DA	28 204 800DA

Tableau 22 : Evaluation totale des bassins

Bassins	Coût
Bassins des géniteurs	
Bassins d'élevages larvaires	
Bassins de sevrages	
Bassins de nurserie	
Bassins de pré-grossissements	
Bassins de grossissements	
Bassins des proies vivantes	
Total	92 874 331 DA

III-3-4-Evaluation financière globale du projet MLATA: L'estimation globale de l'investissement (projet) est faite à partir du coût des éléments présentés dans le tableau suivant :

Tableau 23: Evaluation globale du projet MLATA

Investissement	Coûts
1-Infrastructure préliminaires :	300 000 000
<ul style="list-style-type: none"> • Clôture • Terrassements • Bâtiments • Energie • Pompe d'eau • Autre équipements préliminaires. 	
2-Infrastructures de fonctionnement :	400 000 000
<ul style="list-style-type: none"> • Bassin de l'écloserie • Bassin de pré grossissement • Bassin de grossissement • Groupe électrogène • Chaudière • Equipement d'oxygénation • Equipement de production des proies vivantes 	
3- Autres équipements de fonctionnement	040 000 000
Total	740 000 000

Chapitre III : Etude économique de la ferme aquacole marine MLATA

Commentaire

Tout investissement nécessite un apport financier pour sa réalisation. En effet, l'étude économique permet de définir, la répartition du coût global du projet sur les différents équipements et infrastructures nécessaires.

Le projet MLATA est estimé à 740 000 000 DA, répartis sur l'investissement de construction (40%) et l'investissement matériel (60%).

III-4- Comparaison générale des deux premières fermes aquacoles marine de loup et daurade en Algérie : Pour une meilleure présentation de notre travail, nous avons estimé intéressant, la comparaison de la ferme aquacole marine MLATA d'Azzefoun avec la ferme marine TAFNA de Ain Timouchent.

En effet, un déplacement a été effectué au niveau de la ferme aquacole TAFNA et qui nous a permis de récolter des données techniques et économiques, pouvant nous aider à élaborer la comparaison générale entre les deux premières fermes aquacoles en cours.

Sur le tableau ci-après, sont retracés les éléments de différence et de ressemblance des deux fermes :

Tableau 24: Comparaison générale des deux fermes aquacoles marines (travers les données récoltées pour les deux sites).

Critères			Ferme MLATA	Ferme Ain Timouchent
Etat d'avancement			65%	60%
Stratégie d'élevage	Système		Circuit ouvert	Circuit fermé
	Mode		Intensif	Intensif
Réalizations achevées à 100% au mois de Mai 2005			* Bâtiment Ecloserie * Bâtiment de pré-grossissement * Clôture	* Bassins de pré-grossissement * La prise d'eau et l'évacuation * Clôture * Bassins de décantation
Objectif de production			1000 tonnes (loup/daurade) 20 millions d'alevins	500 tonnes (loup/daurade) 10 millions d'alevins
Evaluation financière			74 milliards de centimes	50 milliards de centimes
Suivi			Bureau d'étude étranger	Bureaux locaux +entreprises algériennes
Date de commencement des travaux			2004	2002
Date de fonctionnement de la ferme			Novembre 2005	Septembre 2005
Paramètres généraux	Surface du site		3 hectares	2 hectares
	Nature du site		Domanial agricole	Domanial
	Activité de concurrences		Aucune	Tourisme +agriculture
	Qualité de l'eau		Vierge	Vierge
	Contrôle du lieu		Systématique	2 fois/mois
	Pollution		Non	Non
	Distance du site	Par apport a la wilaya	64KM	45KM
		Par apport a la mer	Sur la rive	800 à 900 m
Localisation		Centre Est du pays	Ouest du pays	
Ecloserie	Dimensions		60m*40m	54m*20m
	Nature		*charpente métallique sous couverte avec de la laine de verre *Panneaux métalliques isothermes	idem
Bassins	Nombre de bassins	Pré-grossissements	52	68
		Grossissement	Soixantaine	76
	Dimensions des bassins	Pré-grossissement	27m*2m*1,50m	12m*2m*1,50m
		Grossissement	64m*14m*1,25m à 1,45m	40,40m*8,50m*1,70m
Forme des bassins		Rectangulaire	Rectangulaire	
Nombres d'employés			80 à 90	60 à 70

Commentaire

Les deux fermes aquacoles représentées sur le tableau s'accordent sur un même principe, qui est celui de contribuer à la satisfaction des besoins alimentaires en matière de produit de la mer, créer de l'emploi et augmenter les recettes en devises. Cependant, les différences apparaissent au niveau de l'objectif de chacune : l'une (MLATA) vise principalement la production d'alevins, ce qui incite l'investisseur à mettre l'écloserie en première liste des travaux de construction, alors que l'autre (TAFNA) s'intéresse au grossissement du poisson et c'est la raison pour laquelle, le promoteur a débuté ses œuvres par les bassins. Par ailleurs, l'étude de faisabilité technico-économique de la ferme TAFNA répond à la même démarche suivie pour la ferme MLATA, mais en se servant bien sûr, des données et paramètres d'analyse de la ferme concernée.

Conclusion

En terme de conclusion et de réponse à la problématique présentée au préalable, il en résulte que le développement de l'aquaculture, principalement, la création de fermes aquacoles, repose essentiellement sur des études de faisabilité technico-économiques, sans lesquelles les projets d'investissement sont voués à l'échec.

Toutefois, les études technico-économiques se font sur la base de données indispensables, relevant du type de la ferme aquacole à réaliser, de l'espèce à élever, du site d'élevage, des techniques à utiliser et bien sûr, de la valeur de l'ensemble des frais à déboursier pour le projet.

Le projet MLATA d'Azzefoun, nous a permis de dresser une étude technico-économique pour la réalisation de la ferme aquacole pour l'élevage du loup et de la daurade. L'ensemble des données évoquées et détaillées démontre la réunion des variables nécessaires à la création de la ferme et justifie sa faisabilité technique et économique.

En définitif, on ne peut qu'espérer la réussite du projet de MLATA et sa meilleure contribution à l'économie du pays.

Une recommandation importante termine notre travail. Il s'agit de la création de bureaux d'études spécialisés dans le domaine de l'aquaculture, à l'échelle nationale et qui assurent la réalisation d'études de faisabilité technico-économique pour servir les éventuels investisseurs en matière de création de fermes aquacoles.

Bibliographie

Ouvrages

- **BARNABE G.**, 1986 : « Bases biologiques et écologiques de l'aquaculture ; Tec-Doc LAVOISIER, France, 459-491p.
- **BARNABE. G, BILLARD. R.**, 1984 : « .Aquaculture du bar et des sparidés », INRA, France, 13-14p.
- **CHAUSSADE. J et CORLAY. JP**, 1990 : « Atlas des pêches et des culture marines », Monde Ed, France, Europe, 15p.
- **JATTAU. P et al**, 1993 : « Environnement et aquaculture » Tome II (Aspect juridique et réglementaire), INRA, France, 63p.
- **KINNE et al**, 1977 : « L'aquaculture française », France, 65p.
- **MUUS.B.J et al**, 1994 : « Guide des poissons de mer et pêche », Delachaux et Niestlé, France, 184-196p.
- **PHILIPPE. L.**, 1984 : « Les fermes marines », EDISUD, France, 25-26-27p.
- **STICKNEY et al**, 1979 : « La contribution de l'aquaculture à l'agriculture », France, 56-75p.

Rapports

- **ADJOUT. H.**, et al, 2000 : « Présentation des sites proposés par la wilaya de TIZI OUZOU pour le développement de l'aquaculture », Rapport de stage, CNDPA, Bous Ismail, 11-12 p.
- **AQUALOG**, 2003 : « Pré-étude technico-économique pour la réalisation d'une ferme aquacole de loup et daurade », Projet AQUAMAR, Bureau d'étude Espagnole : 53p
- **ANTOINE. M**, 1999 : « La ferme marine de campo moro », Rapports de stage, BOURCERANG, France : 19p.
- **OUSSAIDE. R.**, 1998 : « Technique avancées en éclosion marine », Rapport de stage, MPRH, 3-6-9-11p.

Thèses et Mémoires

-**GHIPOUB.A et FERHI. H.,, 2004** : « Conception d'une ferme d'élevage de crevettes (Panaeus Japonicus) (BATE, 1888) dans la région de DAMOUS (TIPAZA) », Mémoire d'ingénieur d'état, IA, Mostaganem:22-23p

- **GENEVIEVE. D, 2003** : « Traitement par lagunage à haut rendement algal (LHRA) des effluents piscicoles marines recyclés : Evaluation chimique et ecotoxicologique », Thèse de Doctorat», Université de Montpellier, France, 13-14-16p

Sites Internet

www.ifremer.fr/aquaculture/aquaculture

www.Ciheam.org/om/pdf/C14/96605651/pdf

www.ifremer.fr/aquaculture/pisciculture

Annexes

Questionnaire investisseur

- 1-Comment avez-vous eu l'idée d'investir en aquaculture ?
- 2-Etes vous formé dans le domaine ?
- 3-Est-ce que vous avez investi dans un élevage quelconque au paravant?
- 4-Comment avez-vous procédé pour avoir la concession et la subvention du projet ?
- 5-Quels sont les organismes qui vous ont apporté aide ?
- 6-Quelle est la durée de votre concession ?
- 7-A combien s'estime votre redevance ?
- 8-Quels sont les secteurs aux quels vous avez eu affaire pour votre investissement ?
- 9-Quels sont les problèmes rencontrés pour la mise en œuvre des travaux ?
- 10-Qui s'est occupé pour vous faire l'étude de votre projet ?

Questionnaire ferme

- 1-Quel est l'objectif de votre ferme ?
- 2-Quelle est la production estimée ?
- 3-Quel est le pourcentage d'avancement de la ferme ?
- 4-Quelles sont les réalisations achevées actuellement ?
- 5-Quelle est la date prévue pour la mise en marche de votre établissement ?
- 6- Quelle est la date de commencement des travaux ?
- 7-Quel est le nombre d'employés que votre ferme va accueillir?
- 8-Est-ce que le suivi de la ferme constitutives se fera par des spécialistes nationaux ou étrangers ? Pourquoi ?
- 9-Quelles sont les unités constituées de votre ferme ?

Questionnaire espèce

- 1-Pourquoi avez- vous choisi le loup et la daurade ?
- 2-Est-ce que les espèce existaient déjà dans le site ?
- 3-L' approvisionnement en géniteurs se fait
- 4-Quel mode d'élevage vous utiliserez ?
- 5-Quel système d'élevage adopterez vous à votre ferme ?
- 6-La durée moyenne de cycle d'élevage dans votre ferme ?
- 7-La taille que vous jugez commerciale pour les alevins et pour les adultes ?
- 8-Combien de cycle de production il va t-il y avoir ?
- 9-Comment se fera la ponte ?

Questionnaire site

- 1-Pourquoi avez vous choisi le site MLATA ?
- 2-Nom et référence de site
- 3-Distance du site

- 4-Surface du site occupé
- 5-Nature de terrain
- 6-Type de site
- 7-Carateristiques du site
- 8-Activités de concurrence
- 9-Commodité du site : *Electricité *Téléphone *Eau potable
- 10-Données topographique : *Nature *Topographie *Profondeur
- 11-Qualité de l'eau
- 12-Nature de pollution
- 13-Le contrôle du lieu
- 14-Est-ce que le site a fait l'objet d'élevage ?

Questionnaire équipements et infrastructures

I-Pour l'écloserie :

- 1-Quelle est la nature de l'écloserie ?
- 2-Quelles sont les dimensions de l'écloserie ?
- 3-De quoi est composée l'écloserie ?

I-1- Unité élevage larvaire :

- 1-Nature des bassins ?
- 2-Dimensions des bassins :
- 3-Capacités des bassins ?

I-2Unité de sevrage :

- 1-Nature des bassins
- 2-Dimension des bassins ?
- 3-Capacité des bassins ?
- 4-Durée de sevrage ?
- 5-L'aliment distribué ?

I-3-Unité de nurserie :

- 1-Quelle est la forme de la nurserie ?
- 2-Quelle est la nature de la nurserie ?
- 3-Quelles sont les dimensions de la nurserie ?
- 4-Quels sont les aliments distribués ?
- 5-Quelle est la quantité à produire ?

II- les bassins de grossissement :

- 1-Quelle est la nature des bassins ?

- 2-Quelle est la forme des bassins ?
- 3-Quelle est la dimension des bassins ?
- 4-Quelle est la capacité des bassins et la densité ?
- 5-Combien de bassin y a t il ?
- 6-Quel est l'aliment distribué ?
- 7-Quelle est la taille prévue à la fin de grossissement ?

III- les bassins de pré-grossissement :

- 1-Quelle est la nature des bassins ?
- 2-Quelle est la forme des bassins ?
- 3-Quelle est la dimension des bassins ?
- 4-Quelle est la capacité des bassins et la densité ?
- 5-Combien de bassins a-t-il ?
- 6-Quel est l'aliment distribué
- 7-Quelle est la taille prévue à la fin de pré grossissement ?

VI- les cages flottantes :

- 1-Quel est le type de cage utilisé ?
- 2-Quelle est la nature des cages ?
- 3-Quelles sont les dimensions des cages ?
- 4-Quel système d'ancrage utilisé ?
- 5-De quoi est fait le balisage ?
- 6-Quelle est la capacité des cages ?

V-Pour l'installation et le suivi

- 1-Par qui se fera le suivi de la ferme ?
- 2-L'installation de l'établissement sera assuré par : Des étrangers, des nationaux ou autres

IV-Pour autres équipements

- 1-Est-ce qu'il va avoir dans votre ferme : Des vestiaires, sanitaires, laboratoire, .ou autres
- 2-L'apport d'eau se fait par : Pompage ou forage
- 3-Pour la clôture : La nature, Le périmètre, La hauteur
- 4- la nature de la toiture des bâtiments

Questionnaire commercialisation

- 1-Le produit sera commercialisé au niveau : Régional, National, International
- 2-L'écoulement du produit se fait dans les : Hôtels, Pêcheries, Commerçants privés, Restaurants

3-Le prix unitaire du produit sera fixé selon : La taille, Les coûts de revient, La demande ou autre

4-Estimation du prix unitaire de vente du produit : Pour alevin, Pour adulte

5-Est ce que le produit sera vendu frais ?

6-Est-ce que vous envisagerez de vendre aussi les œufs ?

7-De quoi sera composée l'unité de conditionnement?

Questionnaire aliment et alimentation

1-L'approvisionnement en aliment se fera : local, in situ, Importation

2-Quelle est la quantité d'aliment prévue d'être achetée annuellement ?

3-Evaluation unitaire pour achat d'aliment ?

4-Quel est le type (nature) d'aliment utilisé pour les différentes étapes

5-Quel est le système utilisé pour l'alimentation : Automatique, Manuel, Autres

6-Quelle est la capacité des distributeurs utilisés

9-Quel est l'indice de conversion sur le quel se fera le calcul pour l'achat d'aliment ?

10-L'approvisionnement en produit vétérinaire et sanitaire se fera : Localement, Importation

11-Quel est le budget estimatif de ces produits ?

Questionnaire évaluation

1-A combien s'évalue votre ferme ?

2-Quel est le budget utilisé en pourcentage : Pour le matériel, pour la construction

3-Quel est le budget estimatif en pourcentage utilisé pour la maintenance ?

4-Evaluation terrassement :

0. Nivellement

0. Plate forme

5-Evaluation clôture

6-Evaluation du bâtiment :

7- Evaluation bassins :

8-Evaluation énergie :

9-Evaluation des frais du personnel

10-A combien s'évalue l'équipement de l'écloserie ?

11-A combien s'évalue la nurserie ?

12-A combien s'évalue l'unité de pompage ?

13-A combien s'évalue le groupe électrogène ?