

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



Mémoire de fin d'études En vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur
En Sciences de la Mer
Option : Aquaculture

Etude de faisabilité technico-économique d'une ferme conchylicole
(*Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819))

Réalisé par : Toureche Yahia

Soutenu le 01/12/2018 devant le jury composé de :

M. SOFIANE O.	Maitre de conférences	ENSSMAL	Président
M. LOURGUIOUI H.	Maitre-Assistant	ENSSMAL	Examinateur
M. AIT SAIDI A.	Maitre de conférences	ENSSMAL	Examinateur
M ^{me} MAOUEL D.	Maitre de conférences	ENSSMAL	Promotrice
M ^{me} FELLAH H.	Doctorante	ENSSMAL	Co-Promotrice
M. SEMMAR A.	Cadre d'études	BET "DJOUDOUR"	Invité

Année universitaire : 2017-2018

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à ma famille, mes amis et mes collègues et tous ceux qui ont participé à la finalisation du mémoire.

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je remercie Allah le tout puissant pour nous avoir donné la santé, le courage et la volonté, pour réaliser ce modeste travail.

J'exprime mon vif remerciement à M Sefiane O. pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de présider le jury et en portant ses attentions à ce travail.

Mes sincères remerciements vont à M Lourguioui H. et à M Ait Saidi., pour avoir accepté d'examiner ce mémoire

Je tiens à remercier M^{me} Maouel D. et M^{me} Fellah H., pour leur disponibilité, aide et assistance qu'elles n'ont pas hésité à m'apporter durant cette étude en tant qu'encadreur et Co-encadreur respectivement.

Mes grands remerciements vont à tous ceux qui m'ont aidé de prêt ou de loin pour la réalisation de ce travail, notamment, les responsables des fermes marines, du Bureau d'études "Djoudhour" (M Semmar A), du CNRDPA (M Meziane N., M Milla T.).

Liste des figures

Figure 1 : Morphologie de la moule <i>Mytilus galloprovincialis</i> (IFREMER, 1983).....	23
Figure 2 : Site du projet à terre et en mer (Prise de photo personnelle, Novembre 2018)	27
Figure 3 : Localisation géographique de la ferme conchylicole.....	28
Figure 4 : Evolution de la concentration de chlorophylle pendant l'automne et l'hiver	30
Figure 5 : Evolution de la concentration de chlorophylle pendant le printemps et l'été.....	30
Figure 6 : Photo de la plate-forme pour les installations à terre.....	33
Figure 7 : Filières en sub-surface (Elaboration personnelle).....	37

Liste des abréviations

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

BNEDER : Bureau National des Etudes pour le Développement Rural.

ONDPA : Office National de la Pêche et de l'Aquaculture

IDPE : Institut de Développement des Petits Elevages.

BIOMAR : "Biochemical Markers of Environmental Contamination in Marine Ecosystems.

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer.

RNO : Réseau National d'Observation de l'IFREMER.

CNRDPA : Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et l'Aquaculture

DGPA : Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture

CERP : Centre d'Etude de Recherche appliquée et de documentation pour la Pêche et l'aquaculture

Liste des tableaux

Tableau 1 : Production initiale des fermes visitées	22
Tableau 2 : Les fermes nationales de conchyliculture (CNRDPA, <i>in</i> Saoudi, année)	25
Tableau 3 : Analyses microbiologiques d'eau de mer.....	30
Tableau 4 : Analyse physico-chimiques d'eau de mer	31
Tableau 5 : Granulométrie du sédiment d'eau de mer.....	31
Tableau 6 : Fraction (argile, limant, sable).....	31
Tableau 7 : Paramètres Physico-Chimique De L'Eau	32
Tableau 8: Estimation des coûts des infrastructures et Matériel à terre	41
Tableau 9 : Estimation de la structure et Matériel en mer (CNRDPA).....	41
Tableau 11 : Evolution des recettes annuelles	42
Tableau 12 : Les coûts des besoins d'exploitation	43
Tableau 13 : Ils sont indépendants du niveau d'utilisation de l'outil de production et ils se résumant dans le tableau qui suit :.....	43
Tableau 14: Evolution du résultat net annuel	44

Sommaire

Liste des figures	5
Liste des abréviations	6
Liste des tableaux	7
Sommaire.....	8
Introduction	12

CHAPITRE I: GENERALITE

1. Faisabilité technico économique des projets aquacoles :	14
1.1.. Faisabilité technique :	14
1.1.1. Espèce à élever :	15
1.1.2. Site d'implantation :	15
1.1.3. Techniques retenues :	16
1.2. Faisabilité économique :	16

CHAPITRE II: MATERIELS ET METHODES

1. Collecte de données.....	19
1.1. Etude bibliographique.....	19
1.2. Enquêtes sur terrain	19
1.2.1. Visite de fermes conchylicoles.....	19
1.2.2. Visite du site d'étude.....	20
2. Traitement de données	20
2.1. Les logiciels utilisés.....	20
2.2. Les formules de calcul économique.....	20

CHAPITRE I: PARTIE TECHNIQUE

1. Objectif de production de la ferme aquacole marine	22
2. Choix de l'espèce <i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck, 1819) :	22
2.1. Morphologie et Systématique :	23

2.2.	Ecologie	24
2.3.	L'alimentation.....	25
2.4.	La reproduction.....	26
3.	Choix du site d'élevage	26
3.1.	Site en mer	29
3.1.1.	Concentration de la chlorophylle.....	29
3.1.2.	Analyses d'eau de mer.....	30
3.1.3.	Recherche et Réduction de rejets de Substances Dangereuses dans l'Eau : .	32
3.2.	Site à terre	32
4.	Mode de production	33
4.1.	Naissains	34
4.2.	Aliment	34
5.	Choix des installations et Equipements.....	34
5.1.	Installations et équipements en mer.....	34
5.1.1.	Les filières :	34
5.1.2.	Embarcation :.....	38
5.1.3.	Equipements :.....	38
5.2.	Installations et équipements à terre :.....	38
5.2.1.	Installations :	38
5.2.2.	Equipements :.....	39

CHAPITRE I: PARTIE ECONOMIQUE

1.	Estimation financière du projet	41
1.1.	Estimation des infrastructures et Matériels à terre :	41
1.2.	Estimation de la structure et Matériel en mer :	41
2.	Estimation du résultat net du projet.....	42
2.1.	Estimation de la recette annuelle :.....	42
2.2.	Estimation des coûts totaux :	43

2.2.1. Estimation des coûts variables :.....	43
2.2.2. Estimation des Coûts fixes :	43
Conclusion	46
Bibliographie :	48
Annexes.....	51

Introduction

Introduction

L'aquaculture est " l'art de multiplier et d'élever les animaux et les plantes aquatiques" (BARNABE , 1989). C'est une activité de production de poissons, mollusques, crustacés et algues, en systèmes intensifs ou extensifs. Par aquaculture, on entend différents systèmes de culture de plantes et d'élevage d'animaux dans des eaux continentales, côtières et maritimes, qui permettent d'utiliser et de produire des espèces animales et végétales diverses et variées. Par conséquent, plusieurs catégories de productions y sont concernées, dont la conchyliculture, la pisciculture, l'astaciculture, l'algoculture, l'échiniculture, la carcinoculture

Actuellement, environ 567 espèces aquatiques sont élevées dans le monde. En 2014, la production mondiale totale de l'aquaculture a atteint 73,8 millions de tonnes (hors plantes aquatiques) (FAO, 2016)

En Algérie, ces dernières décennies, l'Etat encourage le développement de l'activité aquacole à travers l'investissement public et privé, notamment dans la pisciculture marine en cages flottantes, la conchyliculture, la crevetticulture, la pisciculture d'eau douce (MPRH, 2014). Cependant, le programme de développement de l'aquaculture 2014-2020 souligne la priorité à l'aquaculture marine en offshore, principalement, la pisciculture en cages flottantes et la conchyliculture. En effet, 106 zones d'activité aquacoles marines et continentales sont identifiées et 600 dossiers, dont 190 dossiers dans l'aquaculture marine sont prévu à l'horizon 2020

Le présent travail repose sur la faisabilité technico-économique d'un projet aquacole, en l'occurrence, une ferme marine de conchyliculture, notamment de mytiliculture pour l'élevage de *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819). L'approche technico-économique permet de comprendre le lien existant entre les flux physiques liés à l'activité du projet et les flux financiers qui en découlent. Par conséquent, de meilleures réponses sont données quant au choix du projet aquacole et aux besoins de vigilance sur les pratiques d'élevage et de projection dans l'avenir (Calleja, 1999).

Chapitre I

Généralités

1. Faisabilité technico économique des projets aquacoles :

L'étude de faisabilité technicoéconomique d'un projet aquacole est un outil de planification et de gestion des risques (Baxter , 2003). Elle répond à la question peut-on faire et comment ? Qu'il s'agisse d'un type d'activité ou de métier (calleja, et al .;1999).

La faisabilité se définit comme la « capacité d'utiliser ou de traiter avec réussite ».

Les études technico-économiques deviennent de plus en plus importantes dans la création de projets aquacoles. Ces derniers se développent dans un contexte économique et réglementaire en constante évolution. (Kutty, 1987)

En aquaculture, la diversité des modes de production oblige à avoir une approche pratique et ne permet pas d'envisager la conception d'un modèle universel répondant à tous les cas d'entreprises. Les techniques de simulation technico-économique relèvent toutes du même principe mais doivent être adaptées à chaque mode de production afin d'en prendre en compte les spécificités. L'objectif est de mettre en relation les flux financiers qui en découlent pour répondre au besoin de vigilance sur les pratiques d'élevage et au besoin de projection dans l'avenir (Hemidy in Calleja , 1989).

1.1.. Faisabilité technique :

Les techniques d'élevage en aquaculture ne sont pas encore totalement maîtrisées ni fixées définitivement. L'interdépendance des facteurs ainsi que leur diversité et la complexité des cycles de production laissent à l'éleveur un choix de stratégies d'élevage, et par conséquent, des résultats innombrables.

L'extrême sensibilité des espèces aquacoles aux pathologies, toujours en relation avec des paramètres zootechniques, influence encore plus l'évolution économique des entreprises aquacoles (Calleja , 1989).

Selon (calleja et al.; (1999) un ensemble de paramètres sont à déterminer au moment de l'analyse technique, tels que :

- Qualité du site sélectionné ;
- Technique d'élevage retenue ;
- Types d'équipements choisis ;
- Qualité des réseaux de circulation des fluides ;
- Possibilités offertes par l'installation en matière de contrôle et de régulation des paramètres d'élevage ;
- Qualité du matériel génétique ;
- Niveau sanitaire de l'installation ;

- Niveau de savoir-faire de l'éleveur ;
- Qualité des élevages annexes.

En effet, cette analyse détermine les niveaux de risques et les variables à retenir comme indicateurs techniques (taux de survie, taux croissance, taux de conversion).

Ces derniers sont liés aux indicateurs économiques afin de simuler et projeter le fonctionnement de l'entreprise aquacole dans le futur, comme le montre les travaux de (calleja, et *al.*, 1999) et (Dosdat et *al.*, 1996).

Les simulations de projections dans l'avenir portent sur les différents choix (Barnabé, 1989) tels que :

1.1.1. Espèce à élever :

Dans la création d'un projet d'élevage aquacole, il faut connaître la nature du comportement de l'espèce qui permet la maîtrise de son élevage.

Pour l'éleveur, le prix de revient du produit de l'élevage dépend évidemment de divers frais d'élevage (achat d'alevins, frais de personnel....) mais aussi de critères liés à la biologie de l'espèce à élever dont :

- La durée de l'élevage pour obtenir un produit commercialisable .
- L'indice de conversion de l'aliment ingéré en biomasse .
- La densité (charge) maximale compatible sa capacité à survivre et à croître dans divers conditions physicochimiques , à supporter les manipulations (le tri et traitement)

1.1.2. Site d'implantation :

Selon Barnabé (1991), les conditions du milieu offertes par un site naturel doivent correspondre le plus possible aux exigences de l'espèce permet d'obtenir des meilleures taux de croissances avec les meilleurs taux de transformation.

Avant de choisir un site propice à l'aquaculture, il faut tout d'abord éliminer les sites sans intérêt ou qui présentent des risques (élimination initiale) tels que (Dosdat et *al.*, 1996):

- Pollution sévère (ville, port, industrie) ;
- Conditions d'hygiène insuffisantes ;
- Hydrodynamisme défavorable ;
- Zones d'eutrophisation, blooms planctoniques nocifs ;
- Zones de navigation ;
- Zones spécialement protégées ;
- Zone restreinte ;

- Zone de loisirs intensive ;
- Zone de haut intérêt économique ;

Dans le cas où le site ne présente aucun des risques cités, une analyse de précision doit être effectuée selon trois facteurs importants (Dosdat, et *al.*, 1996):

- Facteurs environnementaux : tels que la topographie du sol ; l’approvisionnement en eau ; les caractéristiques physiques et chimiques de l’eau ; la productivité (Lindsay, et al., 2010) ; l’encrassement et la disponibilité du naissain (pour la culture de mollusque) ; et le type et densité de la végétation. (Kutty, 1987)
- Les considérations socioéconomiques : tels que la cohésion sociale et les coutumes religieuses, les préférences des consommateurs, la main-d’œuvre, l’infrastructure, l’accessibilité et la proximité du marché ainsi que les coûts et la disponibilité des matériaux de construction (Iekang, 2007)
- Les considérations politiques et juridiques : tels que l’insertion de l’idée du projet dans le cadre du plan national de développement ; la sécurité d’occupation, les lois maritimes de contrôle des eaux côtières (dans les cas où les sites sont côtiers), les limites de taille juridiques avec référence à la zone des étangs / culture, ainsi que les espèces en vertu de la culture. Une mauvaise gestion ou manque de réglementation génèrent des conflits avec les autres utilisateurs des ressources côtières et par conséquent, des dommages à l’environnement (Dosdat et *al.*, 1996)

1.1.3. Techniques retenues :

Les techniques modulent à la fois les contraintes liées à la biologie et aux sites. Plusieurs paramètres zootechniques vont influencer directement ou indirectement, et parfois après un temps de latence important les résultats économiques de l’entreprise. Ainsi, la technique d’élevage va souvent présenter selon les options retenues un niveau de risque plus au moins important.

1.2. Faisabilité économique :

L’étude de faisabilité économique d’un projet repose sur l’estimation prévisionnelle de sa rentabilité. Elle constitue un outil indispensable pour définir les principaux paramètres commerciaux (marché cible, objectifs quantitatifs par segment, tarifs, canaux de distribution), techniques (choix technologiques, dimensionnement, planification..) et financiers (coûts d’investissement, mode de financement..). Elle permet de comparer sur des bases rationnelles et chiffrées les solutions alternatives et ainsi, prendre la décision ou

non de lancer le projet et, le cas échéant, en définir la planification dans le temps et l'espace et son organisation capitalistique et opérationnelle. (HORUS, 2004).

En Aquaculture, comme le souligne (Calleja, et al., 1999) et (Gallo, 2005), les documents comptables sont indispensables au même titre que les fiches d'élevage.

Selon Calleja (1989), les paramètres économiques les plus souvent retenus sont les suivants :

- Le prix des matières premières ;
- Le prix de vente des produits ;

Mais, en fonction des questions particulières qui se posent à l'entreprise aquacole, d'autres paramètres sont aussi à considérer, comme :

- Le taux d'intérêt ;
- Les taux d'inflation ;
- Le taux de charge bancaire ;
- Le salaire minimum ;
- Les différentes taxes appliquées à l'entreprise.

Par ailleurs, l'évolution de la trésorerie sur plusieurs années et l'analyse de la rentabilité demeurent les éléments clés de l'appréciation de l'entreprise, tenant compte de :

- ✓ Flux de la trésorerie d'un cycle à un autre ;
- ✓ Remboursement d'emprunt et des besoins et de réinvestissement ;
- ✓ Calcul d'amortissement annuel à partir de la durée réelle des équipements.

L'aquaculteur manipule des espèces dans un environnement particulier, pour obtenir un optimum de rendement, compte tenu des aspects économiques et biologiques.

Chapitre II

Matériel et Méthodes

Afin d'apporter des éléments de réponses à notre problématique sur l'étude de faisabilité technico-économique de la ferme marine conchylicole, une démarche scientifique a été suivie :

1. Collecte de données

1.1. Etude bibliographique

Pour aborder le présent travail, une étude bibliographique sur la thématique abordée a été effectuée à travers la consultation, la synthèse et l'analyse de documents scientifiques. Il s'agit d'ouvrages de références, de thèses et mémoires, d'articles de périodiques et de documents divers.

Des moteurs de recherche en ligne ont permis d'enrichir le présent travail, à travers des bases de données

Par ailleurs, des informations et renseignements ont été obtenus auprès de certains établissements, comme le CNRDPA (projets réalisés, circulaires, règlementation.), le MADRP (statistiques sur l'aquaculture), DPRH

1.2. Enquêtes sur terrain

Afin de rassembler des informations et des renseignements sur l'étude technico-économique de projets aquacoles de conchyliculture, des sorties sur terrains ont été effectuées afin de rendre comptes de la faisabilité de ce type de projets à l'échelle nationale et tirer profit de leur expérience pour mener à bien ce présent travail.

1.2.1. Visite de fermes conchylicoles

Des visites ont eu lieu au niveau de deux fermes conchylicoles privées , en exploitation. Il s'agit de :

- Ferme "Cultmare" située à Ain Tagourat dans la wilaya de Tipaza.
- Ferme " SARL , EAM " située à Ain Tagourait dans la wilaya de Tipaza.

Néanmoins, le choix de ces fermes repose sur leur accessibilité, la disponibilité du propriétaire, et aussi au temps et moyens alloués au présent travail. A travers des interviews et des entretiens directs avec les responsables de ces exploitations aquacole, des questionnaires préalablement conçus ont été remplis (Questionnaire en annexe).

Par ailleurs, des déplacements ont eu lieu au niveau de l'annexe conchylicole du CNRDPA à Bousmail , où le responsable nous a fourni des informations sur l'itinéraire technique pour la création des fermes conchylicoles selon le cahier de charge de la direction de la pêche et des ressources halieutiques.

Ces déplacements et entretiens se sont déroulés durant la période des trois mois Mai, Juin, Juillet 2018.

1.2.2. Visite du site d'étude

Afin de sélectionner la zone, objet de l'étude, une sortie au site l'anse de kouali (willaya de Tipaza) a été effectuée avec deux ingénieurs du bureau d'études "Djoudour" dans le mois de de juin et juillet 2018.

A l'aide d'une embarcation et d'un GPS, nous avons effectué le positionnement au large dont les coordonnées géographiques en mer : 36°35'48.79"N, 2°31'34.24"E, et à l'aide d'une sonde multi-paramètre des analyses physiques et chimiques (ph, oxygène dissous, salinité, température, conductivité) ont été réalisées au large de la zone.

Les échantillons d'eau de mer ont été prélevés sur le site et ont été analysés par un laboratoire (CRAPC : centre d'analyse physico-chimique et expertise industrielle) .

2. Traitement de données

2.1. Les logiciels utilisés

Des logiciels ont été utilisés dans le traitement des données récoltées. Il s'agit de :

- ARCGIS (versions 10.5) et Google Earth pro 7.3, utilisés pour sélectionner le site de la ferme : Google Earth Pro est un logiciel qui permet de voyager dans le monde via un globe virtuel et afficher des images satellites, des plans, des reliefs et des bâtiments 3D. Alor que, l'ARCGIS est l'un des logiciels de Système d'Information Géographique les plus utilisés; il offre de nombreuses potentialités pour la manipulation, la gestion, l'analyse et l'édition des données spatiales.

- TRIMBLE SKETCHUP : est un logiciel de modélisation 3D, d'animation et de cartographie orienté vers l'architecture. Il se caractérise par des outils simples (rotation, extrusion, déplacement, etc.), qui en font un logiciel de 3D très différent des modeleurs 3D classiques.

Ce programme a permis de réaliser le plan de masse de la ferme aquacole d'étude à terre.

2.2. Les formules de calcul économique

Pour l'appréciation financière de la ferme aquacole d'étude, des formules ont été appliquées. Il s'agit :

$$\text{Résultat Net} = \sum \text{Production (P)} - \text{Coûts (C)} \text{ JOURNALDUNET (2018).}$$

Le résultat net : c'est la différence entre somme des produits réalisés et les charges au cours d'une période bien définie. Ce résultat peut être négatif (une perte) ou positif (un bénéfice).

Chapitre III :

Faisabilité Technique

Introduction

L'étude de faisabilité technique de la ferme marine de *Mytilus Galloprovincialis* (Lamarck, 1819) repose sur l'itinéraire technique, permettant de cerner l'objectif de production de l'entreprise, son mode de fonctionnement, ses infrastructures et ses équipements à terre et en mer. Toutefois, l'aspect réglementaire assurant la sécurité juridique de l'exploitation et la protection de l'environnement est à considérer grandement dans la création du projet.

1. Objectif de production de la ferme aquacole marine

Le projet d'élevage de *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) prévoit un démarrage de production de 50 tonnes par cycle en subsurface. Néanmoins, cet objectif est fixé en suivant les conseils des responsables des fermes enquêtées et les orientations données aux investisseurs aquacoles dans la circulaire fournie par le Ministère chargé de la pêche et de l'aquaculture (MPRH, 2018).

La production initiale des fermes conchylicoles visitées est reprise dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Production initiale des fermes visitées

Ferme conchylicole	Production initiale
SARL EAM	100 T/ an
Cultmare	400 T/an

Sachant que la durée d'élevage de cette espèce dépend de la production primaire et de la qualité du site de production, en Algérie, et d'après les expériences menées par les producteurs aquacoles interviewés dans le cadre de ce travail et du CNRDPA, la durée du cycle de production est estimée entre 8 et 10 mois.

2. Choix de l'espèce *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) :

La Mytiliculture est une activité aquacole qui s'intéresse principalement aux moules de la famille des mytilidés, cependant l'espèce la plus cultivée en Méditerranée est *Mytilus Galloprovincialis*. (Lamarck, 1819). On la trouve sur les côtes algériennes, les côtes atlantiques du Maroc, du Portugal, et certains sites de la Manche (Ferra, 2008). La mytiliculture est pratiquée en mer, dans des filières mytilicoles, bouchots ou tables mytilicoles.

Pour réussir son projet d'investissement aquacole, "la sagesse commande de choisir l'espèce qui vit déjà sur place : à priori, elle est bien adaptée au site. L'espèce locale serait plus résistante aux infestations de trématodes ; elle développe un byssus important qui favorise sa fixation sur le support d'élevage" (Bampais et al, 1991). Le choix présent repose tout d'abord sur le fait que *Mytilus Galloprovincialis* (Lamarck, 1819) est autochtone ce qui permet une meilleure maîtrise de son élevage. Aussi, cette espèce est moins exigeante en matière d'intrants et peut être implantée sur toute la côte maritime du pays. Par ailleurs, ce choix est conforté aussi par les conseils des investisseurs de la région Centre du pays enquêtés ; auxquels s'ajoute l'encouragement de l'Etat dans la promotion et l'encadrement dans la réalisation des projets aquacoles.

2.1. Morphologie et Systématique :

Mytilus Galloprovincialis (Lamarck, 1819) est un mollusque de la classe des bivalves, caractérisé par deux coquilles secrétées par les deux lobes du manteau, et de l'ordre des Filibranches à cause de la structure des branchies qui sont constituées de filaments réfléchies et unis par des touffes de cils (Figure 01 : IFREMER, 1983).

Les sexes sont séparés, et il n'y a pas un dimorphisme sexuel chez cette espèce. On peut distinguer les mâles des femelles à partir de la couleur des gonades (orange pour les femelles et blanc jaunâtre pour les mâles). La maturité sexuelle est atteinte dès la fixation de la larve à un support, les produits génitaux sont émis dans l'eau où aura lieu la fécondation qui donne une larve véligère puis une larve pédivéligère munie d'un pied, c'est là où la larve peut se fixer et devient "Juvénile" ou naissain (Mercier, 2000).

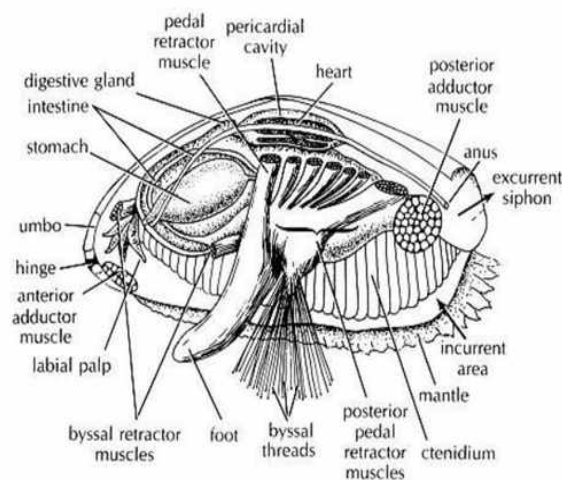


Figure 1 : Morphologie de la moule *Mytilus galloprovincialis* (IFREMER, 1983)

Mytilus galloprovincialis appartient à la classification suivante :

Règne : Animal (Linnaeus, 1758).

Embranchement : Mollusque (Linnaeus, 1758).

Classe : Bivalves (Linnaeus, 1758).

Ordre : Fillibranches.

Super famille : Mytiloidea.

Famille : Mytilidae (Rafinesque, 1815).

Genre : *Mytilus* (Linnaeus, 1758).

Espèce : *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819).

D'après (Bejaoui, 1998), en Algérie, ce bivalve présente une croissance rapide (selon les conditions du milieu d'élevage) et peut atteindre la taille de 8 - 10 cm.

2.2. Ecologie

Mytilus galloprovincialis (Lamarck, 1819) est une espèce rencontrée sur des fonds très variés, des substrats durs (rocheux ou graveleux), ou bien meubles (sableux, vaseux), elle est présente dans des régions soumises à des hivers rudes 7 à 8 °c de moyenne qu'à des été chaudes 26 à 29 °c (in Haouchine, 1995), elle est capable aussi de vivre dans des zones de marées grâce à une série d'adaptations (Martoja, 1995). Elle vit fixée par son byssus aux substrats solides comme la roche ou d'autres supports, tels que les cordages ; elle supporte de rester hors de l'eau un certain temps car elle garde une réserve d'eau entre ses deux valves. Elle occupe principalement la zone intertidale et sub-tidale relativement pas profonde, on peut la trouver jusqu'à des profondeurs de 15-20cm.

Mytilus galloprovincialis (Lamarck, 1819) s'étend sur une vaste aire géographique, elle a été signalée par (Lubet, 1959) en Méditerranée occidentale, depuis la mer noire jusqu'à celle du Portugal, adriatique, manche occidentale et sur les côtes atlantique espagnoles et françaises (Lubet, 1973). Elle a été identifiée sur la côte Ouest de l'Afrique du sud (Chebad, 1996) et même en Australie occidentale, Nouvelle Zélande, Corée du sud, la Californie ainsi qu'au Chili et le Japon (Gérard et al, in Borsa, 2012)

Selon la DGPA, en Algérie, les moules sauvages se retrouvent sur tout le littoral. Quant à leur élevage, sur le tableau ci-après sont présentées les différentes fermes nationales opérant dans la conchyliculture :

Tableau 2 : Les fermes nationales de conchyliculture

Nom de la ferme	Lieu d'implantation	Type d'établissement	Fonctionnement
Orca Marine	Ain Taya-Alger	Privé	Fonctionnel
Hassaid	Decca plage- Alger	Privé	Non fonctionnel
CNRDPA	Bou-Ismaïl-Tipaza	Etatique	Fonctionnel
EAM	Ain Tagourait-Tipaza	Privé	Fonctionnel
Cultmare	Anse de kouali-Tipaza	Privé	Fonctionnel
Tigzirt	Tigzirt- Tizi Ouzou	Privé	Fonctionnel
Mosta	Stidia-Mostaganem	Privé	Fonctionnel
Aqua-sirene	Arzew-Oran	Privé	Fonctionnel
Arziew	Arzew-Oran	Privé	Fonctionnel
Kristel	Kristel-Oran	Privé	Fonctionnel
Aquamarouf	Tlemcen	Privé	Fonctionnel

2.3. L'alimentation

Mytilus galloprovincialis (Lamarck, 1819) est un mollusque filtreur qui se nourrit principalement de phytoplancton et d'autres matières organiques. Les particules sont aspirées par le siphon inhalant et filtrées par les filaments brachiaux ; par contre, les très grosses particules qui ne peuvent être ingérées sont rejetées par le siphon exhalant (L. Canvier, 2005). La moule filtre jusqu'à 100 litres d'eau par jour, elle est capable d'opérer un tri concernant la nature et la taille des particules qui pénètrent dans la cavité palléale dont le diamètre est compris entre 3 et 13 micromètre.

2.4. La reproduction

Mytilus galloprovincialis (Lamarck, 1819) est dite gonochoriques ; Elle est dépourvue de caractères sexuels secondaires sauf en période de maturité, ou le sexe peut être déterminé par la couleur de la gonade femelle (jaune-orange au rose-saumon), tandis que la gonade male sera blanc-jaunâtre (Bensam , 2009).

Le cycle de reproduction de l'espèce peut varier de manière importante selon les individus, le lieu et l'année et peut comporter une ou deux pontes(s) massive(s) et des pontes secondaires étalées dans le temps (Devauchelle et al.; 1997).

La fécondation à lieu en plein eau, l'œuf fécond est pélagique, après 24 heures il donne une larve trochophore. Après 2 à 14 jours, cette larve trochophore se transforme en larve Véligère, qui se maintien près de la surface, là où la nourriture est plus abondante et la température de l'eau est plus élevée, jusqu'à atteindre le stade Pediveligère. La métamorphose de la larve pediveligère en larve Plantigrade (benthique) est caractérisée par des changements morphologiques importants. A partir de ce moment, les jeunes moules sont désignées par le terme de naissain (Barnabé, 1989)

Selon Xavier Bompais et *al* (1991), la durée du cycle d'élevage de *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) dépend de beaucoup de facteurs. Elle est très liée à la taille des moules utilisées pour garnir la filière. En Méditerranée, le cycle est en moyenne de 5 mois, mais peut diminuer 4 mois et atteindre 12 mois selon la taille des moules au départ.

Comme cité précédemment, en Algérie, cette durée est estimée entre 8 et 10 mois.

3. Choix du site d'élevage

Le site d'élevage demeure un facteur très important dans la faisabilité de projets aquacoles. Le bon choix détermine le succès et la durabilité de l'investissement (Pillay , 2005; Dosdat et *al.*, 1996). En effet, la création d'une ferme d'élevage de la moule *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) suppose la reconnaissance d'un site en mer et à terre en adéquation avec les exigences de vie de cette espèce et des structures du système de culture. Ainsi, les données de l'étude sur l'Etat des lieux de la planification de l'espace maritime en Algérie , ont été utilisées comme base pour réaliser une sélection préliminaire, afin d'éliminer les sites à risques et sans intérêt. Aussi, tenant compte de la littérature scientifique, des instruments d'aide du CNRDPA et de la DPRH, des orientations des investisseurs enquêtés et du bureau

d'études "Djoudour", l'emplacement de l'unité de reproduction de *Mytilus galloprovincialis* a porté sur la zone d'activité aquacole choisie, en l'occurrence l'Anse de Kouali (Figure 02).

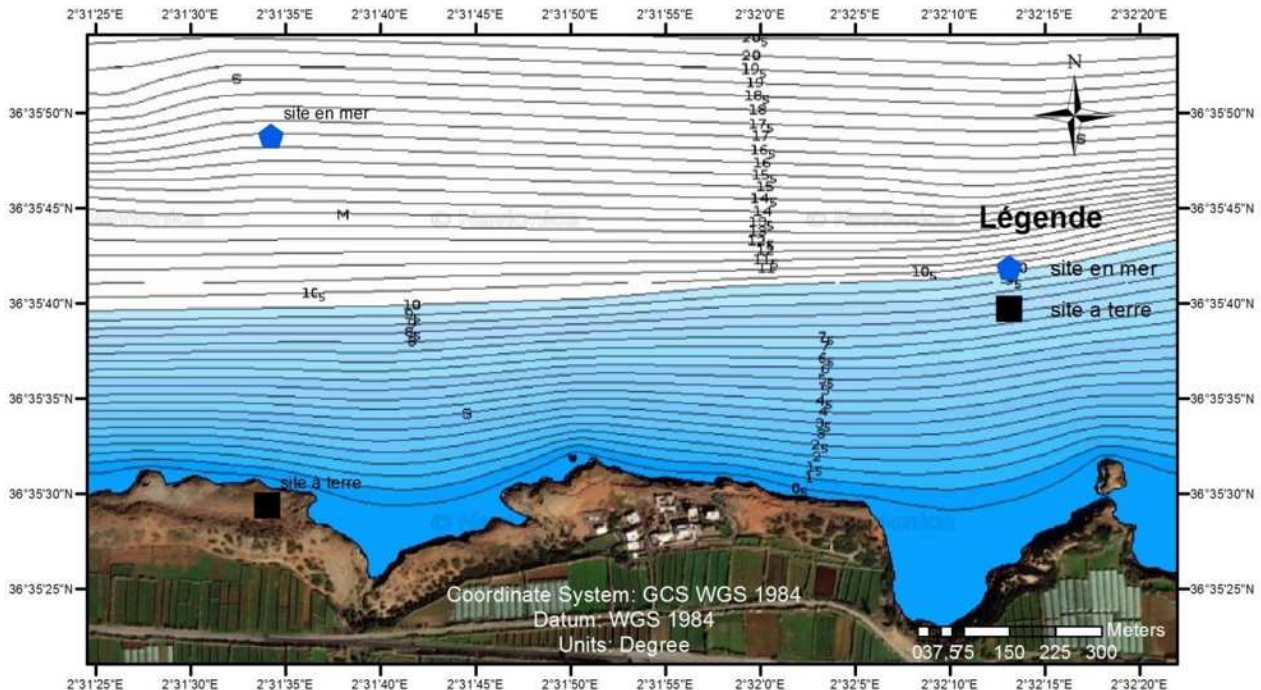


**Figure 2 : Site du projet à terre et en mer Anse de Kouali 3 (Tipaza),
(Prise de photo personnelle, Novembre 2018)**

Selon le décret exécutif n° 04-373 du 8 Chaoual 1425 correspondant au 21 novembre 2004 (JO n°33-2012), il est à signaler que l'acquisition d'un établissement d'aquaculture à l'échelle nationale, repose sur une demande de concession accompagnée des dossiers administratif et technique du projet, qui devrait être déposée au niveau de la direction de la pêche et des ressources halieutique de Wilaya .

Une autorisation du président de l'assemblée populaire communale pour l'exploitation ,est nécessaire, en plus d'une notice d'impact et d'un rapport sur les produits dangereux utilisés (Décret exécutif n° 07-145 du 2 Joumada El Oula 1428 correspondant au 19 mai 2007 déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement ; Décret exécutif n° 07-144 du 2 Joumada El Oula 1428 correspondant au 19 mai 2007 fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement).

L'Anse de Kouali est située au côté Est de la commune de Tipaza, à 5Km du chef-lieu, et à 6Km de la commune d'Ain Tagourait, dans la wilaya de Tipaza. Ses données lombaires sont de 36°35'48.79"N, 2°31'34.24"E (Figure).



**Figure 3 : Localisation géographique de la ferme conchyicole
(Elaboration personnelle à l'aide du Arc-gis V.10.5, 2018).**

En effet, l'emplacement du site d'élevage aquacole est interdit dans les zones non adaptées aux activités aquacoles ou à risques environnementaux. Par conséquent, il doit être abrité ; cependant, en raison de la spécificité de la côte algérienne qui demeure relativement exposée, il est donc nécessaire de choisir un site à protection maximal des tempêtes et des vents dont les critères sont définis (CNRDPA).

Il est important de combiner les exigences en mer du projet d'élevage avec celles à terre. De ce fait, un port qui assure le lien entre la base à terre (Temps de parcours < 30 minutes) et la structure en mer (< 3 miles nautiques) est nécessaire. Ce dernier équipé d'un quai ou d'une cale qui facilite le débarquement du produit et du matériel (Bompais et *al.*; 1991).

Dans l'Anse de Kouali, le port le plus près reste le port de Tipaza (5Km) pour l'accostage des embarcations de petite taille, et celui de Bouharoune (16Km) pour les bateaux dépassant les 11m.

3.1. Site en mer

Se basant sur l'objectif de production escompté, à savoir 50 tonnes de moules/an, l'estimation de la superficie de culture en mer doit tenir compte des inclinaisons des lignes d'encrage et des distances de sécurité entre filières. En effet, pour atteindre ce niveau de production, 05 hectares en mer sont recommandés pour l'installation de 5 filières de *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck ; 1819) (CNRDPA).

Si l'on veut mettre toutes les chances de notre côté, il faut bien se renseigner sur la profondeur, les courants et la qualité du milieu. Un faible courant qui ne dépasse pas deux nœuds est recommandé. Le courant est nécessaire aux moules : il véhicule les organismes dont elles se nourrissent..., contrairement au courant fort qui reste gênant. Les exploitants de la Méditerranée disposent leurs filières en travers du courant et dans le sens des plus fortes houles, c'est-à-dire à angle droit de la côte (Bompais et *al.*; 1991).

D'après la même source, il faut choisir des sites d'élevage d'au moins de 7 mètres de profondeur (10 mètres pour les filières de subsurface.) car les suspensions d'élevage ne doivent jamais toucher le fond. Néanmoins, ces sites ne doivent pas être aussi trop profond et ne dépassant pas les 30 mètres de profondeur sur les côtes à marée et 35m en Méditerranée. En effet, la taille des amarrages croît avec la profondeur.

Dans le cas du milieu d'élevage de moules recherché et selon les indications relevées des circulaires du CNRDPA(annexe), il s'avère que la profondeur optimale est de 8 à 12m.

Le choix du site en mer dépend des besoins de l'espèce à élever et celles des structures du système d'élevage à installer. Ainsi, afin d'atteindre ces exigences, différentes études et analyses ont été menées sur l'Anse de Kouali. Toutefois, il faut reconnaître que c'est grâce à l'aide et la contribution du bureau d'études privé (Etudes agricoles et aquacoles) "Djoudour " que les résultats ont été ressortis.

3.1.1. Concentration de la chlorophylle

Vu que la production primaire est un élément majeur et primordial pour la sélection d'un site conchylicole, des résultats de mesure de la production primaire pendant les quatre saisons de l'année fournis par le bureau d'étude "Djoudour" montre la richesse du site d'étude en chlorophylle. Les photos suivantes illustrent les images satellitaires prises sur le site pendant les 4 saisons de l'année 2017/2018.

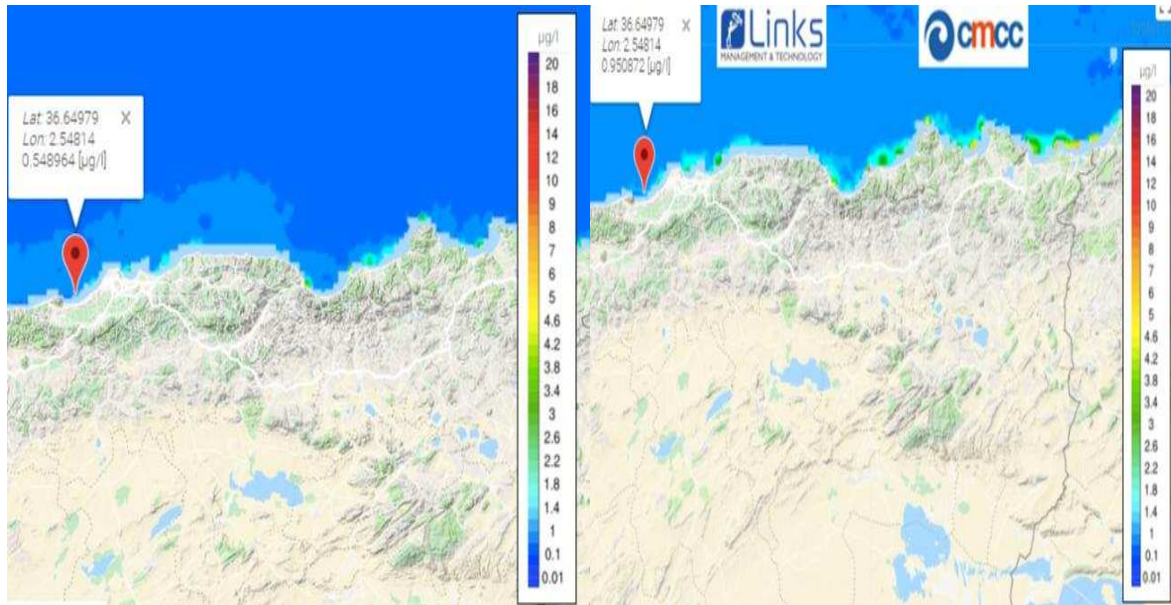


Figure 4 : Evolution de la concentration de chlorophylle pendant l’automne et l’hiver

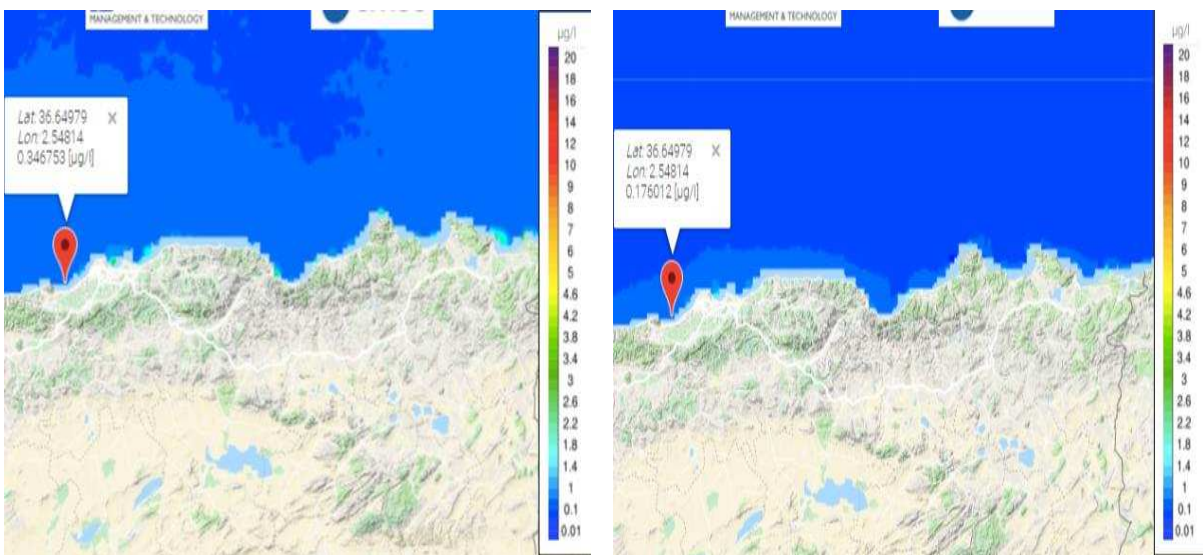


Figure 5 : Evolution de la concentration de chlorophylle pendant le printemps et l’été.

3.1.2. Analyses d’eau de mer

Les résultats des différentes analyses d’eau de mer du site d’élevage sont résumés dans les tableaux suivant :

Tableau 3 : Analyses microbiologiques d’eau de mer

Germes recherchés	Résultats (ufc /ml)
Coliformes totaux	Abs
Escherichia coli	Abs
Streptocoques	Abs

Le site ne présente aucune source de contaminant bactériologique.

Tableau 4 : Analyse physico-chimiques d'eau de mer

Analyse d'eau	Echantillon	Guide de l'Algérie
Nitrites	1,00 µmol/L	0.5 à 1 µmol/L
Nitrates	0,3 µmol /L	0.1 à 0.5 µmol/L
Ammoniac non ionisé	0,012 µmol /L	< 1 µmol/L
Phosphore	00	/
CHLORE résiduel	0,01 µmol /L	0,01 µmol /L
Matières En Suspension	270 mg/l	/
Cuivre	0,0375 mg/l	0.04 mg/l
Plomb	0,487 mg/l	0.5 mg/l
Hydrocarbure totaux	11 mg/l	10 à 15 mg/l
Mercuré	<0,001 (µg /L)	/
Taux de Carbone Organique	7,01%	/

La concentration des éléments physicochimique de l'eau de mer du site est favorable à la croissance et au développement des moules.

Tableau 5 : Granulométrie du sédiment d'eau de mer.

Tranche granulométrique en (mm)	Masse de chaque tranche granulométrique en (g)	Rendement pondéraux en (%)
>3,55	00,259	00,052
3,15-3,55	00,308	00,061
1,25 – 3,15	16,453	03,291
1,0-1,25	02,440	00,488
0,5-1	24,932	04,986
0,4- 0,5	09,024	01,85
0,1-0,4	194,686	38,937
0,056-0,1	112,935	22,587
<0,056	138,963	27,793
Total	500	100

Tableau 6 : Fraction (argile, limant, sable)

Minerais	Argile	Limant	Sable
(%)	33,04	62,50	4,46

La nature du fond permet d'installer un bon ancrage des filieres sub-flottantes.

Les examens cyto bactériologique effectués le 29/06/2018 dans le site d'étude à de profondeur de 7m, révèlent un aspect macroscopique "Clair".

Aussi, les résultats des examens microscopiques et de cultures aboutissent à l'absence de bactérie, de salmonelle et de germes de coliformes fécaux.

3.1.3. Recherche et Réduction de rejets de Substances Dangereuses dans l'Eau :**Tableau 7 : Paramètres Physico-Chimique De L'Eau**

	PH	Température	Salinité	Total Dissolve Salinité	O₂
Normes	6,5-8,5	10-20 C°	12 à 38 g/kg	/	>5 mg/L
Résultat	7,42	18,5	36,8 g/kg	56,3 g/L	10,45 mg/L

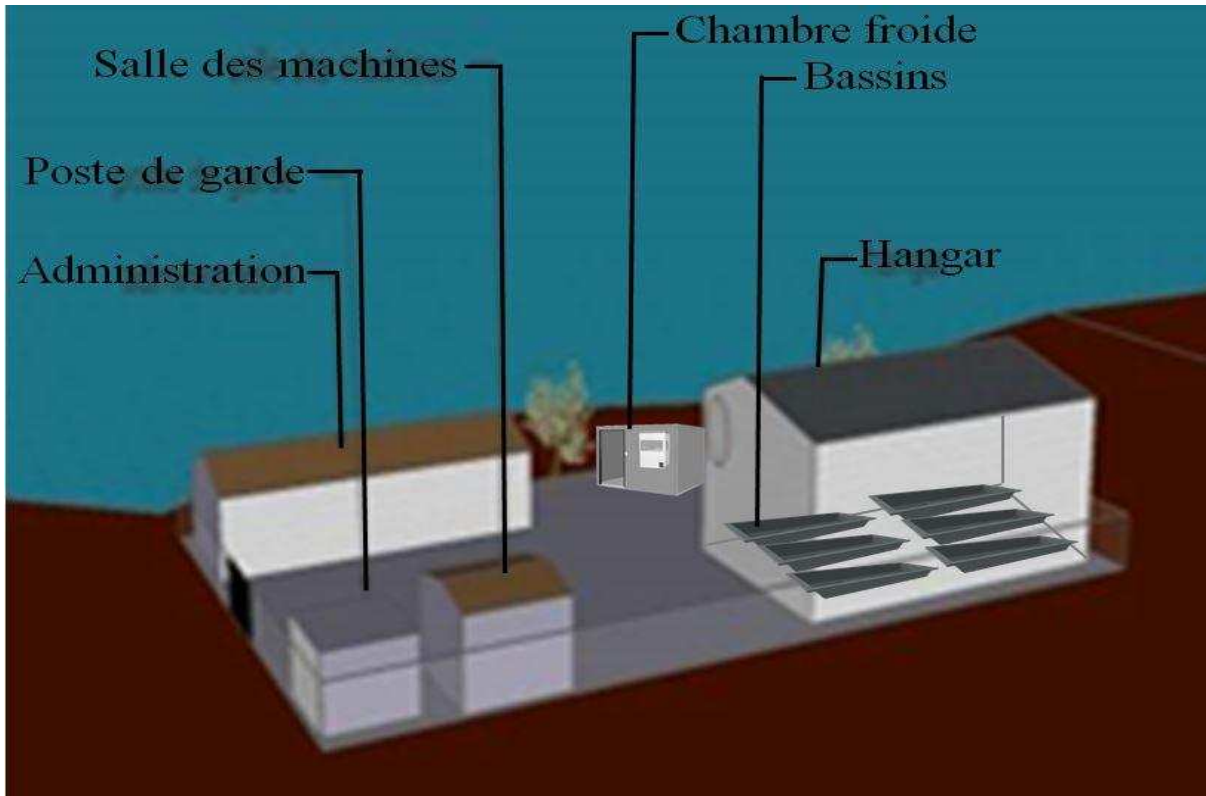
Les résultats des analyses de paramètres physico-chimiques de l'eau de mer in-situ montre que ce site est favorable pour l'installation de la ferme.

3.2. Site à terre

Selon les indications de la circulaire du CNRDPA portant la création de projet aquacole, pour une production annuelle de 50 tonnes de moules, une superficie 800m à terre est recommandée.

L'Anse de Kouali présente un terrain de nature rocheuse, non accidenté, et dispose de toutes les commodités telles que l'électricité, le gaz, l'eau et le réseau téléphonique. Il donne accès sur la route nationale, communiquant avec plusieurs zones d'agglomérations. Les éléments composant la base de vie du projet sont:

- Une chambre froide
- Un hangar contenant 06 bassins de purification
- Un bloc administratif pour la gestion de la ferme et la réception des clients ;
- Une salle des machines (Pompage de l'eau de mer) ;
- Un poste de garde.



**Figure 6 : Plate-forme pour les installations à terre
(Elaboration personnelle à l'aide du SKETCHUP)**

4. Mode de production

Afin d'atteindre la production de 50Tde moules/cycle, l'actuel élevage repose sur des 5 filières de sub-surface (cas particulier des mers sans marées).

Le principe de ce système de production consiste à maintenir la filière sous la surface de l'eau avec des flotteurs élanés que l'on ajoute au fur et à mesure de la poussée des moules (Devauchelle, et *al.*, 1995)

Ce type de filière a été retrouvé dans les fermes aquacoles enquêtées dans le cadre du présent travail, à l'image de ce qui est appliqué à l'échelle nationale (MPRH ; 2014).

4.1. Naissains

La taille d'ensemencement des naissains se situe entre 5mm et 1 cm. En Algérie, selon la législation (Décret exécutif n° 04-86 article n°2) limite la taille minimale marchande de *Mytilus galloprovincialis* à 4 cm.

Le besoin de naissain dépend de la capacité de production et du rendement moyen. Pour produire 50 tonnes de moule annuellement, il faut 7500 Kg de naissains, à raison de 1,5 tonne de naissains par filière.

L'approvisionnement des naissains se fait dans le milieu naturel où ils sont récoltés.

4.2. Aliment

Mytilus galloprovincialis (Lamarck, 1819) est un mollusque filtreur qui se nourrit principalement de phytoplancton et d'autres matières organiques. Cette espèce se nourrit naturellement dans le site d'élevage.

L'élevage en suspension est basé sur une corde principale maintenue en surface par des bouées sur une centaine de mètres, les deux extrémités sont fixées au fond par des ancrs. Des cordes lestées à l'extrémité sont fixées à la corde principale, et des cordes de coco support des naissains de moule sont enroulées autour des suspensions. L'avantage de cette technique réside dans le fait que les moules sont dans l'eau continuellement et peuvent donc s'alimenter sans interruption. (Desgouille, 1995)

L'avantage de l'élevage de moule en mer réside dans le fait que cette espèce se nourrit naturellement et donc les frais de l'aliment sont à décompter des coûts de production.

5. Choix des installations et Equipements

Rappelons toujours l'objectif de production de 50 T de moules/an ; ce dernier détermine le dimensionnement de l'exploitation et de ses installations et équipements nécessaires.

5.1. Installations et équipements en mer

5.1.1. Les filières :

la filière représente l'outil de production principal dans l'élevage de *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819). Son choix détermine grandement le succès ou l'échec du projet, d'où la filière la plus adaptée au site d'élevage. En Méditerranée, la filière de subsurface est recommandée, puisque ce modèle a fait ses preuves.

La structure de la filière de moule se compose de :

* L'aussière : Généralement, de longueur entre 100 et 200m, et de 3 et 5m sous la surface de l'eau. La différence entre l'aussière de 100m ou celle de 200m réside dans le nombre d'amarrages à installer. Une filière à 200m exige deux amarrages alors que celle de 100m en demande le double pour une même masse de béton et beaucoup plus de chaînes et de flotteurs. Ainsi, le coût d'achat est plus élevée pour le modèle de 100m cette dernière, par conséquent, la structure est plus solide, contrairement au modèle de 200m qui s'arrondit plus sous l'effet des courants (Bompais et *al* 1991).

Les aussières en polypropylène sont moins chères mais elles s'allongent et se détendent progressivement quand on tire dessus. Par contre, quand elles sont faites d'acier et de polypropylène, même plus chères, mais elles sont plus résistantes. Par ailleurs, les filières dites de "subsurface" protégées du mauvais temps par cinq mètres d'eau, ont donné rapidement des résultats positifs. Un amarrage de filières permet d'une part de retenir la structure pour l'empêcher de dériver avec le courant, le vent ou la houle; d'autre part, il permet de tendre la filière.

* Le bloc de béton posé sur le fond ("corps-mort" ou "suçon") : Les corps-morts de filières sont en béton. Leur choix repose sur leur masse, leur adhérence et leur organeau.

Pour les filières de subsurface, la masse est standard, utilisez des corps-morts de 0,8 tonnes sur chaque jambette et en extrémité. Pour une meilleure adhérence, un corps-mort doit être assez plat et son organeau doit être bien implanté dans le béton. En Méditerranées les corps-morts sont reliés à des pieux.

*Un flotteur de surface destiné à reprendre les efforts, leurs nombre dépend de la production fixée, déterminant ainsi de nombre de litres de flottabilité totale. Pour les filières de subsurface, les exploitants méditerranéens, de 200 litres sont utilisées pour une tonne.

Dans l'eau de mer, il faut contrôler l'usure de la structure mise en place, même s'ils sont de bonne qualité, la plupart des matériaux ne sont pas à l'abri de la corrosion. Aussi, il faut éviter de mettre deux métaux différents en contact.

Pour l'élevage des moules dans la zone d'Anse de Koali, la structure en mer repose sur l'installation de 5 filières en "sub-surface" de 200m chacune (Figure 7). Les détails composants de la filière sont les suivants :

- Des « jambes » intermédiaires : Le nombre de jambes est variable selon les cas.
- Les bouées de compensation sont totalement submergées.

- Cordes de 36mm/100 Mètres (filière)
- Cordes de 32mm/100 Mètres (jambettes)
- Cordes de 10mm/200 Mètres
- Flotteurs principaux 180 Litres
- Flotteurs secondaires 70 Litres
- Les cosses de cordage
- Les manilles SWL6.5
- Les anneaux
- Les goupilles 5×45-6.5
- Les corps morts
- Filet tubulaire (mytidouble)
- Grille en plastique pour pochons

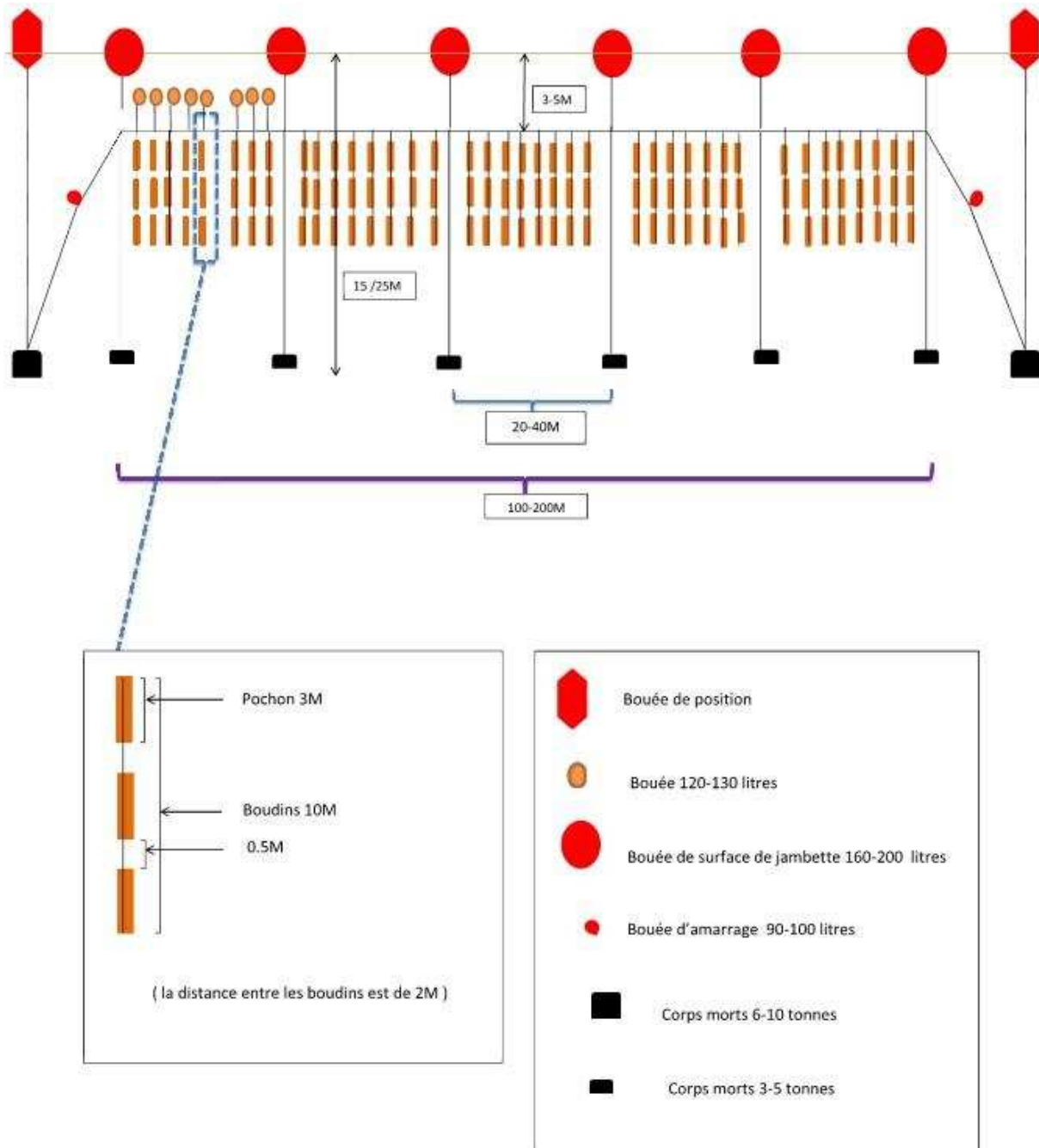


Figure 7 : Filières en sub-surface (Elaboration personnelle)

L'aussière supportée par des flotteurs est tendue aux deux extrémités par des ancrages. La filière est maintenue par les "jambes" reliés aux corps morts. Elles sont implantées dans des zones où la profondeur est au minimum de 8 à 12 m pour maintenir des cordes d'élevage d'une longueur suffisante ne touchant pas le sol.

5.1.2. Embarcation :

L'exploitation des filières exige une embarcation. Une barge est nécessaire pour se déplacer vers les installations en mer. Néanmoins, pour une production de 50 tonnes de moules/an, une embarcation de 8 à 10 m s'avère suffisante (Bompais et *al.*; 1991).

Tenant compte de cette information et à l'exemple des fermes conchylicoles enquêtées, la barge conchylicole de la ferme d'étude est de 10m.

5.1.3. Equipements :

- **Matériel de base :**

- Masque
- Combinaison
- Palmes

- **Matériel pour respirer sous l'eau :**

- Bouteille contenant de l'air pour respirer sous l'eau
- Détendeur permet de respirer quelques soit la profondeur
- Manomètre permet de vérifier à chaque instant la pression de l'air contenu dans la bouteille
- Ceinture de lest compense la flottabilité de ta combinaison
- Gilet stabilisateur

5.2. Installations et équipements à terre :

D'après (Iekang, 2007) et (Francesco, 2004) , toute ferme d'élevage en mer doit disposer d'une base à terre, située généralement à proximité du port approprié. Cette base doit comprendre plusieurs installations. Sur les 800 m² alloués à la ferme d'étude, et en fonction de la taille de la ferme et de la réglementation en cours , les aménagements et les équipements appropriés sont:

5.2.1. Installations :

* Centre d'expédition et Administration : L'administration est représentée par une infrastructure de réception et d'accueil, des bureaux (20m²) et une salle de conférence (50m²). Par ailleurs, il est à prévoir une chambre froide de 20 m², des sanitaires et vestiaire (30 m²) et des locaux annexes (20 m²) ;

* Local pour matériel : Le stockage et la préparation du matériel nécessite un local qui soit proche du lieu de débarquement. Il faut considérer une surface de 50 m² couverts.

* Aire non couverte : Une superficie minimum de 200 m² à l'air libre est nécessaire pour le séchage, nettoyage et l'entrepôt des bouées, ainsi que pour l'entrepôt du matériel d'entretien des filières.

* Aire de débarquement : pour le projet en question, il faut prévoir un espace sur les quais pour l'amarrage du bateau de service, pour le chargement du matériel et des boudins, ainsi pour le débarquement du produit. Une superficie d'au moins 20 m² est conseillée.

5.2.2. Equipements :

Quant aux équipements il s'agit de :

- Boudineuse
 - Brosseuse 18 balais
 - Calibreuse
 - Peseuse électroniques 2 vitesses
 - Tapis roulant
 - Accessoires de raccordements
 - Accessoires en PVC
 - Pompe
 - Armoire de commande
 - Chambre froide
 - Parachute
 - Compresseur
 - Fil de ramondage
 - Corde de coco
 - Outils de travail
-
- Tapis chargeurs 2500 * 500 avec tapis en maille d'acier inoxydable.
 - Degrappeuse mod. SG 20(productivité aprox.20T/H)
 - Bosseuse mod. 18 SP
 - Système épuration moule.
 - Matériel de plongé.
 - Matériel de laboratoire.
 - Matériel accessoire.
 - Camion frigorifique.
 - Transpalette.
 - Lot d'équipement d'hébergement.

A l'échelle nationale, ce type de matériel est importé . ADAQ s.r.l Italia est l' un des fournisseurs.

Chapitre IV

Faisabilité économique

Introduction

Un projet peut être adapté pour l'élevage aquacole d'un point de vue technique seul, mais il peut être rejeté une fois analysé sur le plan économique. Concernant la ferme du cas d'étude, les différents aspects techniques abordés dans le chapitre précédent, permettent d'apprécier le coût global du projet et connaître les besoins de l'investissement. Par ailleurs, et afin d'apprécier la rentabilité globale de l'exploitation, une étude prévisionnelle sur 3 années est effectuée.

1. Estimation financière du projet

L'estimation approximative du coût de l'investissement physique de projet de la ferme conchylicole en question, est calculée à la base des différentes dépenses des moyens en matériels et en locaux :

1.1. Estimation des infrastructures et Matériels à terre :

Les coûts des installations et des équipements à terre, la ferme objet d'étude, se résument dans le tableau suivant :

Tableau 8: Estimation des coûts des infrastructures et Matériel à terre

Type d'infrastructures	Superficie (m ²)	Prix unitaire (Da/m ²)	Total (Da)
Hangar	320	11000	3520000
Administration	100	6500	650000
Salle des machines	60	6200	372000
Poste de garde	20	5400	108000
Plateforme parking	300	3000	900000
Total	800	5 550 000,00 Da	

1.2. Estimation de la structure et Matériel en mer :

Ce sont les machines, équipements bureautiques et tout le matériel nécessaire pour le fonctionnement de la ferme. Leur coût est repris sur le tableau :

Tableau 9 10: Estimation de la structure et Matériel en mer (CNRDPA)

OUTILS DE PRODUCTION		
Désignation	Quantité	Prix en Dinars
Terrain	01	30 000,00
Bâtiments	01	12 000 000,00
Matériel et outillage		23 000 000,00
– Filière sub-surface de 200 m et accessoires.	05	
– Tapis chargeurs 2500 * 500 avec tapis en maille d'acier inoxydable.	01	

- Degrappeuse mod. SG 20	01	
- Bosseuse mod. 18 SP	01	
- Système épuration moule.	01	
- Matériel de plongé.	01	
- Matériel de laboratoire.	01	
- Matériel accessoire.	/	
Matériel de transport		19 000 000,00
- Embarcation conchylicole		
- Camion frigorifique	/	
- Transpalette		
Equipement de bureau	01	700 000,00
Equipement d'hébergement	01	700 000,00
Total		55 430 000,00

A partir de l'estimation des coûts des différentes installations, équipements et matériel en mer et à terre, le coût total du projet s'élève à 60 980 000,00 DA . Toutefois, la filière à elle seule, absorbe 41% du cout total du projet.

2. Estimation du résultat net du projet

Afin d'apprécier la rentabilité du présent projet d'élevage, le résultat net prévisionnel de la ferme est apprécié sur trois années successives à savoir : 2018-2019-2020.

Résultat Net= Produits – Charges (Dictionnaire becompta, 2013)

D'où le calcul de la valeur de la production (recette) et les coûts de production (coûts fixes et coûts variables) :

2.1. Estimation de la recette annuelle :

Elle est calculée à partir des quantités de moules grossis multiplié par le prix de cession. Les quantités de moules annuelles étant connues (50 Tonnes/an), les prix de vente par contre sont fixés à partir de l'expérience des enquêtés nationaux.

Selon les entretiens menés avec les investisseurs, les prix de vente de la moule ne connaissent pas une grande variation ces dernières années, et il tourne autour de 350-300 Da/Kg. Ainsi, le prix de cession considéré pour les estimations suivantes (350 à 400 Da) pour les 3 années prévisionnelles.

Tableau 11 : Evolution des recettes annuelles

	2018	2019	2020
Production en kg	250 000	250000	250000
Prix de vente Da/kg	350	350	400
Total recettes annuelles Da	87 500 000	87 500 000	100 000 000

2.2. Estimation des coûts totaux :

2.2.1. Estimation des coûts variables :

Ce sont des dépenses de fonctionnement qui sont introduit directement dans le processus de production. Dans le cas de l'élevage de moules, ces charges sont reprises sur le tableau suivant :

Cette rubrique englobe les couts liés à l'achat des naissains, la masse salariale et les frais d'assurance

Tableau 12 : Les coûts des besoins d'exploitation

Désignation	Quantité	Prix totale en Dinars
Naissain (France naissain)	7500 kg	900 000,00
Total couts variables		900 000,00

2.2.2. Estimation des Coûts fixes :

Ces charges sont indépendants du niveau de production, elles sont payées annuellement qu'on produise ou non. Pour le cas du projet d'étude, les dépenses fixes se résument dans le tableau ci-après :

Tableau 13 : couts des charges fixes :

Charges fixe	Coûts (Da)
Amortissement	536 700,00
redevance d'accostage	350 000,00
redevance de la concession	200 000,00
frais de publicité	180 000,00
frais de salaire	6 000 000,00
registre de commerce	60 500,00
Assurance	3 512 500,00
frais de la banque	150 000,00
Total	10 989 700

Ainsi, à partir des calculs des différents coûts, le résultat net annuel de la ferme conchylicole pour les 3 années prévisionnelles est repris sur le tableau suivant :

Tableau 14: Evolution du résultat net annuel

Rubrique		2018	2019	2020
Recettes (Da)		87 500 000	87 500 000	100 000 000
Dépenses (Da)	Total	11 889 700	11 889 700	11 889 700
	Variables	900 000	990 000	900 000
	Fixes	10 989 700	10 989 700	10 989 700
Résultats Net (Da)		75 610 300	75 610 300	88 110 300

Le résultat net annuel de la ferme d'étude s'accroît en 2019 grâce à l'augmentation des prix de vente du produit.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

En termes de conclusion au présent travail, il en découle que la création de projet d'élevage aquacole, notamment de conchyliculture Mitylus demande une démarche à suivre et un ensemble de règles à respecter. En effet, à travers l'étude technique et économique du projet, la faisabilité se détermine.

Les différents paramètres traités sur l'itinéraire techniques de la ferme renseigne sur l'efficacité des choix émis en matière de site d'élevage, d'espèce à élever et des équipements et matériels nécessaires à l'exploitation. Le site de l'Anse de Kouali s'avère propice à l'élevage de la moule méditerranéenne, et répond à ses exigences.

Par ailleurs, les aspects économiques apportent à leurs tours une aide à l'estimation du projet d'élevage et une éventuelle idée sur sa rentabilité. Les résultats nets annuels s'affichent positifs avec des bénéfices qui sont stable dans les deux premières années avec une augmentation à partir de la troisième année ce qui désigne la rentabilité du projet

Toutefois, l'étude de faisabilité technicoéconomique de la ferme marine de moules présente est réalisée dans un cadre pédagogique. Par conséquent, des éléments sont à compléter pour augmenter la fiabilité de l'étude.

Référence bibliographiques

Bibliographie :

BARNABE, G. (1989). Aquaculture, Paris, Lavoisier, 198p.

Bompais, X ., Dardignae, M.J, Piclet, G (1991). Les filières pour l'élevage des moules, Guide pratique ; IFREMER-SDP, Centre de BREST.

BAXTER, J., CHUA, W.F. (2003). Alternative management accounting research-whence and whither. *Accounting Organizations and Society* 28. 97-126.

BEJAOU, Nejla Aloui. (1998). *La croissance absolue de Mytilus galloprovincialis en méditerranée occidentale.* Bizerte : INSTM, 1998. pp. 51-66. Vol. 25.

BENSAM, H., BEHLOUL, M. (2009). Etude physico-chimique et biologique d'un site Conchylicole : cas de la ferme ORCA MARINE Ain taya avec essai de reproduction artificielle des espèces en élevage. Mémoire d'ingénieur Alger ENSSMAL

CALLEJA ET PH. PAQUOTTE (1999). Diagnostics technico-économique et aide à la gestion d'entreprise en Aquaculture.

CHEBAB. B (1996). Influence sur la reproduction de l'immersion permanente de *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck 1819) placé en élevage. Contribution à l'amélioration des techniques de captage en milieu naturel. Thèse magister. Aquaculture. Alger. ENSSMAL , 55p.

CNRDP (2018). Département des Etudes Prospectives et Expertises service des études technique et expertise bilan de validation des études.

DESGOUILLE, Arlette. (1995). *Le plancton dans la nutrition des moules.* Paris : IFREMER, 1995. pp. 9-14.

DEVAUCHELLE, Nicole, Barret, Jean et Salaun, Gilles. (1995). *La reproduction naturelle et contrôlée des bivalves cultivés en France.* Nantes : IFREMER, 1995. pp. 9-11.

DOSDAT, A et Héral M, Katavic I, Kempf M, Prou J , Smith C. (1996). PAP/CAR: Approches pour l'aménagement de zones côtières en relation avec l'aquaculture en Méditerranée. PAP-10/EAM/GL.1. Split, Croatie, 1996, 38pp. 1996.

FAO (2016). La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Contribuer à la sécurité alimentaire et à la nutrition de tous. Rome.

FRANCESCO , C (2004). L'aquaculture en cage en Italie—Aperçu général et considérations techniques. 2004.

GALLO, LE (2005). Analyse financière .

HAOUCHINE, M. (1995). Ecologie et Biologie de la reproduction de la moule (LMK) au sein d'un système lagunaire saumâtre lac El Melah. Thèse de magister. Ecologie. Alger : USTHB. 105p.

HEMIDY.L (1990). Instrument et pratique de gestion des agriculteurs. Communication a la société Française d'économie rural « nouvelle approches de la gestion de l'entreprise agricole » Paris.

HORUS (2004). technico-economiques. *horus-tnu*. [En ligne] 2004. [Citation : 26 02 2018.] <http://www.horus-tnu.com/etudes-telecoms/technico-economiques/>.

JOURNOLDUNET (2018). *ournaldunet*. *journaldunet*. [En ligne] [Citation : 25 09 2018.] <https://www.journaldunet.fr/business/dictionnaire-comptable-et-fiscal/1198543-resultat-net-definition-calcul-traduction/>.

KUTTY (1987). Pen culture (enclosure culture) as an aquaculture system FAO ARAC/1987/WP/12618.

LEKAN, Odd-Ivar. (2007). *Aquaculture engineering*. s.l. : Blackwell, 2007.

LINDSA, Telfer, Trevor C. et Lynne Falconer, Doris Soto, José Aguilar-Manjarrez. (2010). Site selection and carrying capacities for inland and coastal aquaculture. 2010.

LUCAS, A., (1970). Conchyliculture expérimentale, CNEXO - Série biologique.

MASSO, Michel. (1975). *Etude expérimentale de la croissance et de la nutrition de Mytilus Galloprovincialis (LMK)*. Caen : Université de Caen, 1975. p. 22.

MERCIER, Sabine. (2000). *Morphologie des moules*. Nantes : IFREMER, 2000. p. 13.

MPRH (2014). Ministère de la Pêche et Ressources Halieutiques , Appui à la formulation de la stratégie nationale de développement de la pêche et de l'aquaculture avec une attention particulière sur la pêche artisanale. Bilan (2012-2014).

PILLAY, THUNDATHIL VALAYUDHAN RAMAKRISHNA (2005). Aquaculture principals and practices: BLACK WELL. Pp 225-232.

Annexes

Annexes

Cnrdpa

Paramètres / Aspects à prendre en considération	Indications (1)
Vitesse du vent	< 50/60 nœuds
Hauteur des vagues	< 5 mètres
Vitesse des courants dominants	15 cm/sec < vitesse < 60 cm/sec
Bathymétrie	15 m < profondeur < 25 m
Nature du fond marin (2)	Sableux, sableux/vaseux
Fréquence des épisodes de mauvais temps	Les sorties en mer ne devraient pas être empêchées plus de 60/80 jours/an
Turbidité des eaux liée à la nature des fonds marins ou à des apports d'eau continentale à proximité	Fréquence > 15 jours/ans Durée épisode > 24 h

(1) Les valeurs indiquées ci-dessus se réfèrent à l'utilisation de filières flottantes ou sub-flottantes.

(2) Des fonds marins rocheux posent un problème de résistance de l'ancrage.

QUESTIONNAIRE

Date : 06/06/2018

Objet de la sortie ?

Nom de la ferme : SPA CULTURES MARRINES (CULTMARE)

Lieu de la ferme ?

Personnes rencontrés ?

Quelle est l'espèce élevée ? et pour quoi ?

Quelle sont les techniques d'élevage ?

La qualité de site a-b-c-d ?

LE SITE

Choix du site critères sur quel base ?

Description générale du site d'élevage en mer et à terre ?

Sélection du site ?

Quelle sont les paramètres choisis pour la sélection du site ?

Etes-vous Satisfait ou non par l'étude ?

Est-ce que la ferme a atteint son objectif prévue par l'étude ?

QUESTIONS SUR LE MARCHE

Est-ce que le produit est bien commercialisé ?

Vous faites face à une forte demande ou faible demande ?

Vous vendez comment votre produit ?

- Par publicité
- De bouche à oreille
- Par internet
- Autres

Quels sont vos potentiels clients ?

La capacité de production en tonnes ?

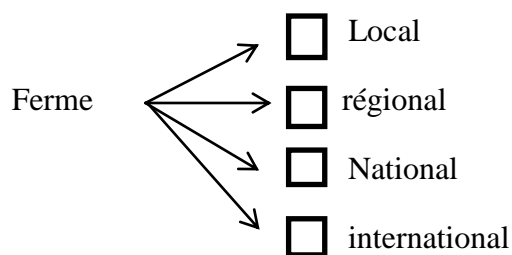
Circuit de vente :

Votre produit est-il commercialisé dans un circuit direct ou indirect

Si Indirect :

- ferme → consommateur
- Ferme → grossiste → détaillant → consommateur
- Ferme → détaillant → consommateur
- ↓ ↓ ↓
- Hôtel restaurant autres

Circuit de distribution :



PRIX DE VENTE

Quel est votre prix de vente ?

Les dépenses ?

Dépenses fixes	Dépenses variables

Contraintes

Quelles sont les difficultés rencontrées lors de la création et mise en marche ?

Technique .économique .juridique .financière ?

Et aussi des problèmes ?

Début de la ferme ?

Administration ?

Matière achetée ?

Espèce ?

Reproduction ?

Autres ?

QUESTIONNAIRE

Date :12.06 .2018

Objet de la sortie ?

Nom de la ferme...SARL EAM élevage aquacole méditerranéen.....

Lieu de la ferme ?

Personnes rencontrés ?

Quelle est l'espèce élevée ? et pour quoi ?

Quelle sont les techniques d'élevage ?

La qualité de site a-b-c-d ?

LE SITE

Choix du site critères sur lesquels se base ?

Description générale du site d'élevage en mer et à terre ?

Sélection du site : Soit étude sur le site

Soit choisi par l'Etat

Quelle sont les paramètres choisis pour la sélection du site ?

Etes-vous Satisfait ou non par l'étude ?

Est-ce que la ferme a atteint son objectif prévue par l'étude ?

QUESTIONS SUR LE MARCHE

Est-ce que le produit est bien commercialisé ?

Vous faites face à une forte demande ou faible demande ?

Vous vendez comment votre produit ?

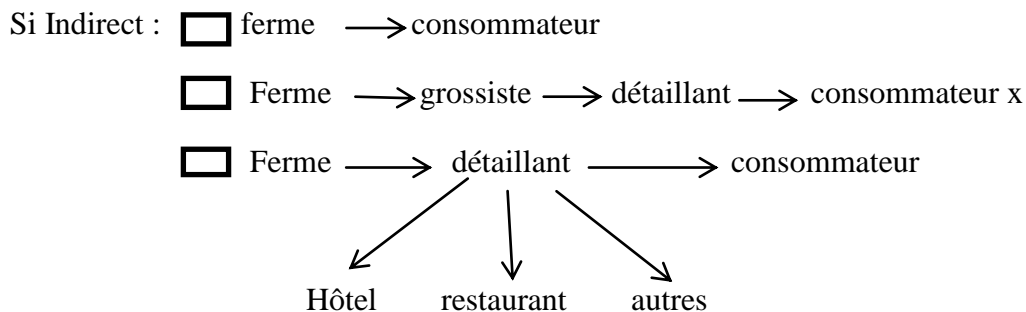
- Par publicité
- De bouche à oreille
- Par internet
- Autres

Quels sont vos potentiels clients ?

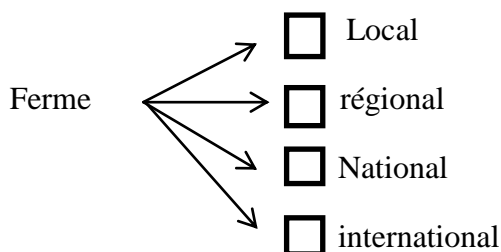
La capacité de production en tonnes :

Circuit de vente :

Votre produit est-il commercialisé dans un circuit direct ou indirect



Circuit de distribution :



PRIX DE VENTE

Quel est votre prix de vente ?

Les dépenses :

Dépenses fixes	Dépenses variables X

Contraintes

Quelles sont les difficultés rencontrées lors de la création et mise en marche ?

Technique . économique . juridique . financière ?

Et aussi des problèmes ?

Début de la ferme ?

Administration ?

Matière achetée ?

Espèce ?

Reproduction ?

Autres ?