

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

L'école Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de L'aménagement du Littoral



**Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur et de
Master en Sciences de la Mer et du diplôme Start-up**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Hydrobiologie Marine et Continentale
Option : Aquaculture**

Thème :

**Labellisation environnementale d'une ferme d'aquaculture marine et
essaie de captage de naissains de moules**

Réalisé par :

AIT FERHAT Fadhela

ZITOUNI Noudjoud Maroua

Soutenu le 17/06/2025 devant le jury suivant :

Mme. KAIDI-BOUDJELLAL N.	Maître de conférences B	ENSSMAL	Présidente
M. AIT SAIDI A.	Docteur	ENSSMAL	Examineur
M. GRIMES S.	Professeur	ENSSMAL	Promoteur

Année universitaire : 2024/2025

Remercîment

Avant toute chose, nous tenons à exprimer notre plus sincère gratitude à notre encadrant Pr. Grimes Samir, dont l'expertise, les conseils avisés et le soutien constant ont grandement contribué à la réalisation de ce mémoire. Son accompagnement a été d'un grand apport, tant sur le plan scientifique que personnel.

Nous Tenons également à remercier chaleureusement le personnel de la ferme Aquatic Tina Marine, notamment Monsieur Taoui Karim et Madame Larab Tinhinen, pour leur accueil, leur disponibilité et leur précieuse collaboration durant les phases de terrain. Leur soutien logistique et humain a été déterminant pour la réussite de ce projet.

Nous sommes infiniment reconnaissantes à Madame Moussaoui Yakout Nawel, pour son assistance précieuse et pour le temps qu'elle nous a accordé au laboratoire de microbiologie et pour les explications.

Nous remercions également Madame Ghrib Imen, pour son aide lors du stage à la ferme et pour ses conseils.

Nous souhaitons enfin exprimer notre reconnaissance à l'ensemble de l'École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL), en particulier Monsieur Mustapha et Monsieur Hassan, ainsi qu'au personnel de la bibliothèque, toujours disponible et attentif pour accompagner les étudiants dans leurs recherches.

Dédicace

Je souhaite dédier ce travail à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réussite de ce mémoire.

***A ma mère**, à toi qui es la lumière de ma vie, la source inépuisable d'amour, de force et de sacrifice. Ton soutien inconditionnel, ta patience et tes prières silencieuses m'ont porté dans les moments les plus difficiles. Tu es ce que j'ai de plus précieux au monde. Ce travail, je te le dédie du plus profond de mon cœur*

***A mon père**, Merci pour ton soutien discret mais toujours présent, pour tes conseils, ta sagesse et ta confiance. Ton encouragement a été un pilier tout au long de mon parcours.*

***A mes sœur**, Nawel et Louiza, Vous êtes l'une des plus belles choses de ma vie. Merci pour votre présence, votre affection et vos encouragements sincères. Votre soutien a compté plus que vous ne l'imaginez.*

***A mon frère** Mohamed Seddik, Merci d'être là, tout simplement. Ta présence me donne courage et stabilité.*

***À mes meilleurs amis**, Houda, Maram, Assala, Meriem Mélissa et Ines, Vous avez embelli mon chemin par votre amitié fidèle, vos mots rassurants et vos éclats de rire. Merci d'avoir été là, dans les hauts comme dans les bas.*

***A mes amis**, Maroua, Ilhem, Hamoud, Nacera, Belkacem, Farah, Riad Merci pour les bons moments partagés, votre gentillesse et vos encouragements. Vous avez, chacun à votre manière, apporté quelque chose de précieux à cette aventure.*

Que cette dédicace exprime toute ma profonde gratitude envers chacun de vous. Votre amour, votre soutien et votre présence ont illuminé chaque étape de mon parcours.

AIT FERHAT Fadhela

Certains chemins ne se parcourent jamais seuls. Derrière chaque réussite se cachent des visages aimés, des présences discrètes, des souvenirs puissants. Ce mémoire est le fruit d'un long voyage, nourri de soutien, de silence, d'amour et d'espoir. À ceux qui sont partis, mais dont l'amour continue de m'accompagner chaque jour.

***À mon grand-père** Hbib, ce modèle de sagesse et de dignité, dont les silences valaient des leçons de vie.*

***À ma grand-mère** Fatima, tendre et bienveillante, dont la douceur m'habite encore.*

***À mon oncle**, le docteur Mokhtar Abdelwaaheb, guide discret mais essentiel, dont l'élégance de cœur et l'humilité laissent une empreinte ineffaçable. Votre absence est une blessure, mais vos valeurs sont des repères. Ce mémoire vous est dédié avec une infinie tendresse.*

***À ma mère**, source inépuisable d'amour, de courage et de lumière. Pour chaque mot d'encouragement, chaque regard rassurant, chaque renoncement que tu as fait en silence pour que je puisse avancer. Tu es la racine profonde de ma force. Rien de ce que j'ai accompli ne serait possible sans toi. Ce travail est autant le tien que le mien.*

***À mon père**, homme de principes et de patience. Merci pour ta droiture, ta confiance discrète et ta manière unique de me pousser à donner le meilleur de moi-même, sans jamais hausser le ton.*

Ta présence, même silencieuse, a été une boussole tout au long de ce chemin.

***À mes frères et sœurs**, alliés de l'enfance, témoins des luttes et des joies, piliers de mes jours fragiles. Merci pour votre soutien, vos éclats de rire, vos messages inattendus qui réchauffent le cœur.*

***À mon neveu** Iyad, cette petite étoile qui éclaire nos vies d'une lumière innocente. Et à la femme de mon oncle, pour sa bienveillance, sa constance, et sa place si précieuse dans notre famille.*

***À mon fiancé**, mon confident, mon équilibre. Merci pour ta patience dans les tempêtes, ta tendresse dans les doutes, ton humour dans les silences, tu as été là dans l'ombre de chaque étape de ce mémoire, avec la foi tranquille de ceux qui aiment vraiment.*

***À mes amies** Fadhela, Malak, Abir et Ahlem, Merci pour votre présence simple, sincère et toujours réconfortante. Pour vos messages, vos sourires, vos petits mots qui tombent toujours au bon moment. Votre amitié compte énormément pour moi.*

Ce mémoire est bien plus qu'un aboutissement académique.

C'est un hommage tissé de reconnaissance, d'amour, de souvenirs et de promesses silencieuses.

ZITOUNI Noudjoud Maroua

Résumé

Cette étude évalue la conformité environnementale d'une ferme mytilicole située dans la wilaya d'Aïn Témouchent, en Algérie. L'objectif principal est d'examiner les pratiques aquacoles actuelles et leur conformité avec les normes environnementales nationales et les normes internationales de l'Aquaculture Stewardship Council (ASC). La recherche comprend des analyses physico-chimiques et bactériologiques de la qualité de l'eau dans quatre stations situées le long de l'itinéraire en mer. Ainsi qu'un entretien avec les exploitants de fermes afin de recueillir des informations sur les pratiques de gestion. L'étude a également abordé le captage de naissain de moules dans la ferme d'Aïn Témouchent, afin d'évaluer le potentiel de fixation naturelle des juvéniles et son importance dans la durabilité de la production mytilicole. Les résultats indiquent que les paramètres physico-chimiques de l'eau se situent dans la fourchette optimale pour la culture des moules, avec des concentrations en métaux lourds inférieures aux seuils réglementaires algériens. Les analyses et recherches révèlent une gestion environnementale globalement satisfaisante, bien que perfectible. Cette évaluation souligne l'importance d'une gestion environnementale rigoureuse pour promouvoir une aquaculture responsable en Algérie, tout en mettant en lumière l'intérêt du captage naturel de naissain comme levier de développement durable pour la mytiliculture locale.

Abstract

This study assesses the environmental compliance of a mussel farm located in the wilaya of Aïn Témouchent, Algeria. The main objective is to examine current aquaculture practices and their compliance with national environmental standards and international standards set by the Aquaculture Stewardship Council (ASC). The research includes physical-chemical and bacteriological analyses of water quality at four stations located along the sea route. It also includes interviews with farm operators to gather information on management practices. The study also looked at mussel seed collection at the Aïn Témouchent farm to assess the potential for natural attachment of juveniles and its importance in the sustainability of mussel production. The results indicate that the physical and chemical parameters of the water are within the optimal range for mussel farming, with heavy metal concentrations below Algerian regulatory thresholds. The analyses and research reveal that environmental management is generally satisfactory, although there is room for improvement. This assessment highlights the importance of rigorous environmental management to promote responsible aquaculture in Algeria, while highlighting the value of natural seed collection as a lever for sustainable development in local mussel farming.

ملخص

تقيم هذه الدراسة مدى الامتثال البيئي لمزرعة لتربية بلح البحر تقع في ولاية عين تموشنت، الجزائر. والهدف الرئيسي هو دراسة الممارسات الحالية لتربية الأحياء المائية وامتثالها للمعايير البيئية الوطنية والمعايير الدولية لمجلس الإشراف على تربية الأحياء المائية.

ويشمل البحث مقابلات مع مشغلي المزارع لجمع معلومات عن ممارسات الإدارة، بالإضافة إلى تحاليل فيزيائية كيميائية وبكتريولوجية وتحاليل للرواسب لجودة المياه والمعادن الثقيلة في أربع محطات على طول الطريق البحري. كما بحثت الدراسة أيضاً في عملية جمع أسباط بلح البحر في مزرعة عين تموشنت، من أجل تقييم إمكانية الاستيطان الطبيعي للصغار وأهميته لاستدامة إنتاج بلح البحر.

تُظهر النتائج أن المعايير الفيزيائية الكيميائية للمياه تقع ضمن النطاق الأمثل لزراعة بلح البحر، مع تركيزات من المعادن الثقيلة أقل من العتبات التنظيمية الجزائرية. تكشف التحليلات والبحوث أن الإدارة البيئية مرضية بشكل عام، على الرغم من وجود مجال للتحسين.

يؤكد هذا التقييم على أهمية الإدارة البيئية الصارمة في تعزيز الاستزراع المسؤول لبلح البحر في الجزائر، مع تسليط الضوء على قيمة جمع البقع الطبيعية كرافعة للتنمية المستدامة في الاستزراع المحلي لبلح البحر.

Table des tableaux

Tableau 1: Production aquacole en eau douce en Algérie (1er trimestre 2024).....	21
Tableau 2: Les différentes espèces marines élevées en Algérie d'eau de mer	23
Tableau 3: Les différentes espèces d'eau douce élevée en Algérie.....	24
Tableau 4: Résultats d'analyse des métaux lourds	51
Tableau 5: Evaluation de la conformité selon les 7 principes du label ASC et texte juridique algérien.	54
Tableau 6: Synthèse de résultats de conformité avec %	58
Tableau 7 : Sytematique de la moule mediteranienne <i>Mytilus galloprovincialis</i> . (warms,2024)	62
Tableau 8: les facteurs écologiques et leurs rôles dans le captage	66

Liste des figures

Figure 1 : Production mondiale d'animaux aquatiques (pêches et aquaculture.....	4
Figure 2 : Répartition de la production d'animaux aquatiques par région	5
Figure 3 : Classement des principaux pays exportateurs de produits aquatiques	6
Figure 4 : Classement des principaux pays importateurs de produits aquatiques	6
Figure 5 : Carte de la mer Méditerranée : sous-bassins, détroits, passages et reliefs environnants.....	7
Figure 6: l'évolution de la production aquacole totale (en tonnes) de 1996 à 2016	8
Figure 7: Ferme aquacole spécialisée dans l'élevage de poisson en cages flottantes au large de la Commune d'Oued Goussine	11
Figure 8: Filières pour la production des moules et des huitres au niveau de la ferme Cultmare a TIPAZA.	11
Figure 9: Représentation graphique de nombre de ferme par filière et par wilaya	12
Figure 10: Représentation graphique du nombre du pourcentage et du statut des fermes existantes d'aquaculture en Algérie.....	13
Figure 11: Représentation graphique des catégories d'activité de filière en fonction de nombre de ferme. ..	14
Figure 12: Représentation graphique des superficies des fermes en hectares.	15
Figure 13: Représentation graphique des superficies des fermes en m ²	15
Figure 14: Représentation graphiques de nombres de fermes en production dans chaque wilaya.	16
Figure 15: Représentation graphique de nombre de cages par wilaya.....	17
Figure 16: Représentation graphique de nombre de filières par wilaya	17
Figure 17: Représentation graphique de nombre de fermes à l'arrêt dans chaque wilaya.....	18
Figure 18: Représentation graphique de nombre de fermes aquacoles d'eau douce en productions dans plusieurs wilayas.....	19
Figure 19: Représentation graphique de projets en cours de réalisation.....	20

Figure 20: Représentation graphique des fermes à l'arrêt dans les wilayas	21
Figure 21: Représentation graphique de la production du Tilapia dans certaines wilayas en 2024 et 2025. .	22
Figure 22: Localisation géographique de la ferme Aquatic Tina Marine.	32
Figure 23: Siège principal de la ferme conchylicole « SARL Aquatic Tina Marine » à Bouzedjar (zone d'activités de S'béat, M'Saïd).	33
Figure 24: Machine spécialisé pour le tri des moules	33
Figure 25: Brosseuse tournante à moules utilisée pour le nettoyage mécanique des moules.	34
Figure 26: Convoyeur inox pour le transport automatisé des moules entre les stations de traitement.	34
Figure 27: un système de filtration et stérilisation de l'eau par osmose inverse et ultraviolets (UV).....	34
Figure 28: Système de réfrigération utilisé pour le maintien en température des moules.....	35
Figure 29: les lanternes pour le pré-grossissement des huitres.....	35
Figure 30: Des flotteurs pour la stabilisation des flotteurs.....	36
Figure 31: Vue du site d'exploitation de la ferme depuis la mer d'Alboran (système des filières).....	37
Figure 32: Vue rapprochée des dispositifs d'élevage conchylicole au large.....	37
Figure 33: Schéma de filière des moules sur la ferme Aquatic Tina Marine.	38
Figure 34: Vue sous-marine d'une filière sub-flottante en milieu marin.	39
Figure 35: Matériels nécessaires pour les prélèvements.	41
Figure 36: un briefing entre équipe avant l'arrivé au site.....	41
Figure 37: Observation des sédiments lors de la sortie en mer.	42
Figure 38: Les prélèvements d'eau pour les stations.....	42
Figure 39: les échantillons d'eau après leurs prélèvements.	43
Figure 40: Préparation des milieux de cultures.	44
Figure 41: Les milieux de cultures après préparation.	44
Figure 42: Boîtes de Pétri contenant des milieux de culture sélectifs pour l'isolement des coliformes.	45
Figure 43: Boîtes de Pétri contenant des milieux de culture sélectifs pour l'isolement des streptocoques.....	45
Figure 44: Préparation des déluges 10^{-1} , 10^{-2}	46
Figure 45: Système de filtration.	47
Figure 46: matériel nécessaire pour l'analyse d'eau.	47
Figure 47: Mise en place des membranes filtrantes dans les boites de pétris.....	47
Figure 48: placement des boites de pétri dans l'étuve à 37°C.	48
Figure 49: Transfert des membranes filtrantes du milieu Slanetz au BEA.	48
Figure 50: Autoclavage des boites de pétri à 37°C.....	49
Figure 51: variation de PH, Salinité, DO et la température de la ferme Aquatic Tina Marine.	50
Figure 52: présentation de colonies de coliformes totaux, fécaux et des streptocoques.	51
Figure 53: variation des coliformes totaux, fécaux et streptocoque fécaux de la ferme.	52
Figure 54: Moule méditerranéenne (<i>Mytilus galloprovincialis</i>).....	60
Figure 55: L'anatomie interne de <i>Mytilus galloprovincialis</i>	61

Figure 56: Répartition géographique de <i>Mytilus galloprovincialis</i>	63
Figure 57: Principaux pays producteurs de <i>Mytilus galloprovincialis</i>).	63
Figure 58: Elevage de moule en filière en sub-flottant.	64
Figure 59: Elevage des moules sur tables	64
Figure 60: Elevage de moule en bouchot	65
Figure 61: photo sous-marine de cordes de captage de naissains de moule	68
Figure 62: Naissains de moules fixés naturellement sur la surface des flotteurs de la filière d'élevage.	69

Table de matière

Introduction	1
1. Généralité sur l'aquaculture	4
1.1 La situation mondiale de l'aquaculture	4
1.2 L'aquaculture méditerranéenne	7
1.2.1 Analyse de l'évolution	8
1.3 L'aquaculture en Algérie	9
1.3.1 Historique de l'aquaculture en Algérie	9
1.3.2 L'état actuel de l'aquaculture en Algérie	10
1.3.3 Les fermes aquacoles existantes en Algérie	12
1.3.3.1 Eau de mer	12
1.3.3.1.1 Nombre de ferme par filière et wilaya	12
1.3.3.1.2 Analyse du statut des fermes	12
1.3.3.1.3 Catégorie de filière d'activité de fermes	13
1.3.3.1.4 Analyse des superficies des fermes en Algérie	14
a. Superficie en hectares	14
b. Superficie en mètres carrés	15
1.3.3.1.5 Les fermes en production	16
1.3.3.1.6 Nombres de cages par Wilaya	16
1.3.3.1.7 Nombre de filières par wilayas	17
1.3.3.1.8 Les fermes à l'arrêt	18
1.3.3.2 En eau douce	19
1.3.3.2.1 Nombre de projets en cours et en production	19
1.3.3.2.2 Projets en cours de réalisation	20
1.3.3.2.3 Les fermes à l'arrêt	20
1.3.3.2.4 Production réalisée en 2024	21
1.3.3.2.5 Prévisions de production pour le Tilapia	21
1.3.4 Présentations des espèces élevées en Algérie	23
1.3.4.1 Eau de mer	23
1.3.4.2 En eau douce (pisciculture continentale)	24
2. Labellisation environnementale d'une ferme d'aquaculture marine	27
2.1 Définition et objectif de la labellisation environnementale	27

2.2	Les objectifs de la labellisation :	28
2.3	Pratiques et indicateurs environnementaux en aquaculture en Algérie	28
2.3.1	Norme environnemental européenne	30
2.3.1.1	Model de Label (aquaculture stewardship Council, 2019).	30
3.	3Matériels et méthodes	32
3.1	Présentation de la ferme	32
3.1.1	Localisation géographique de la ferme aquacole	32
3.1.2	Site sur terre	32
3.1.2.1	Descriptions du matériel de la ferme	33
3.1.3	Site sur mer	36
	La ferme contient deux sites d'exploitation en mer, site de Bouzedjar et un site a Sassel dans la wilaya d'Aïn Témouchent. Notre étude a été faite sur le site de Bouzedjar.	36
3.1.3.1	Description de la filière	38
3.1.4	Conditions environnementales générales	39
3.1.4.1	Météo et bilan hydrique en Méditerranée	39
3.1.4.2	Conditions physico-chimiques des bassins méditerranéens	39
3.1.4.3	Dynamique des courants et marées	40
3.1.4.4	Influence des vents et houles	40
3.1.4.5	Conditions climatiques et hydrologiques locales à Sassel	40
3.1.4.6	Température de l'eau de mer sur le littoral d'Aïn Témouchent	40
3.1.4.7	Salinité et qualité de l'eau	40
3.2	Méthodologie	40
3.2.1	Stratégie d'échantillonnage	40
3.2.2	Déroulement de la sortie de terrain	41
3.2.3	Mesure des paramètres microbiologiques	43
3.2.3.1	Preparation des milieux de cultures	43
3.2.3.2	Les coliforms totaux et fécaux	43
3.2.3.3	Streptocoques	43
3.2.3.4	Preparation des dilutions	45
3.2.3.5	Filtration et incubation pour coliformes et les streptocoques	46
3.2.4	L'analyse des paramètres physico-chimique	49
3.2.5	Un suivi et observation pour l'évaluation de la conformité de la ferme	49
4.	4Résultats et discussion	50
4.1	Diagnostic environnementale	50
4.1.1	Salinité, Oxygène dissous, Potentiel d'hydrogène	50
4.1.2	Métaux lourds :	50
4.2	Diagnostic microbiologique	51
4.2.1	Coliformes totaux	52
4.2.2	Coliformes fécaux	52
4.2.3	Streptocoque	52

4.3	Résultats de l'évaluation : conformité, non-conformité, amélioration	53
1.1.1	Synthèse des résultats avec pourcentage (%)	58
1.1.1.1	Calcul des pourcentages	58
5.	Essai de captage de naissains de moules	60
5.1	Généralités	60
5.1.1	Définition de la conchyliculture	60
5.1.2	Description et anatomie de la moule <i>Mytilus galloprovincialis</i>	61
5.1.3	Systématique et biologie de <i>Mytilus galloprovincialis</i>	61
5.1.4	L'habitat et la répartition géographique	62
5.2	Modes d'élevage des moules	64
5.2.1	Élevage en filière	64
5.2.2	Elevage sur les tables	64
5.2.3	Elevage en bouchot	65
5.3	Captage de naissains de moules	65
5.3.1	Définition	65
5.3.2	L'importance du captage de naissains	65
5.3.3	Facteurs écologiques favorables au captage naturel	66
5.3.4	Les méthodes du captage :	66
5.3.4.1	Collecteurs suspendus en mer	67
5.3.4.2	Technique de bouchot (Cordes de coco sur estran)	67
5.3.4.3	Filets et supports en matériaux divers	67
5.3.4.4	Supports naturels ou coquillages	67
5.3.4.5	Collecte manuelle sur bancs naturels	67
5.4	Méthodologie	68
5.4.1	Exemple pratique : le captage de naissain de moules a la ferme AQUATIC Tina marine	68
5.5	Fiabilité de système de captage de la ferme	69
	Conclusion	73
	Références bibliographiques	76
	Annexes	79

Introduction

Introduction

L'aquaculture est une activité ancienne dont le développement moderne reste relativement récent. Depuis la création du ministère de la Pêche et des Ressources halieutiques en 2000, plusieurs plans et programmes de développement ont été mis en place, notamment le Schéma directeur de la pêche et de l'aquaculture, Aquapêche (2020), le programme DIVECO 2, et le Programme de l'Économie bleue, en Algérie, visant un objectif commun : le développement durable du secteur de la pêche et de l'aquaculture. Chacun de ces programmes présente des composantes spécifiques :

1. Schéma directeur de la pêche et de l'aquaculture en Algérie

Il vise à améliorer la gestion des ressources halieutiques, renforcer la compétitivité du secteur et promouvoir des pratiques aquacoles respectueuses de l'environnement. Ce cadre stratégique encourage également les investissements privés et le développement des infrastructures dédiées à l'aquaculture et à la pêche artisanale, dans le but d'optimiser la production nationale et d'assurer une sécurité alimentaire durable (MPRH, 2021).

2. Le plan Aquapêche :

Le Projet « PLAN AQUAPÊCHE 2020 » prolonge les actions réalisées et celles qui restent à finaliser. Ce plan se base également sur la dynamique insufflée par la nouvelle stratégie qui devra orienter le secteur de la pêche et de l'aquaculture à l'horizon 2030, avec un effort prononcé dans la mise en place d'un mode de développement pour une pêche responsable et une aquaculture durable en Algérie (FAO, 2014).

Il vise l'augmentation de la production des filières d'aquaculture marine à 80 000 Tonnes et une création de plus de 10 000 emplois auxquels s'ajouteront ceux de l'aquaculture d'eau douce, dont 20 000 Tonnes de production et la création de 20 000 postes d'emplois (Bouguerra, 2023).

3. DIVECO 2 (Programme d'Appui à la Diversification de l'Économie du Secteur de la pêche

Lancé en 2015, ce programme vise à diversifier l'économie algérienne en renforçant le secteur de la pêche et de l'aquaculture. Ses actions incluent le renforcement des capacités institutionnelles, la promotion des filières de pêche et d'aquaculture, ainsi que le soutien aux organisations professionnelles (EEAS, 2019).

Parmi ses réalisations notables, le programme a permis la formation de femmes ramendeuses à Cherchell, favorisant ainsi l'amélioration des compétences locales et des revenus. (Service européen pour l'action extérieure (EEAS, 2019).

4. Programme d'Économie bleue

Initiatives en cours : En collaboration avec l'Union européenne, l'Algérie met en œuvre des projets visant à promouvoir l'économie bleue dans les secteurs de la pêche et de l'aquaculture. Ces initiatives visent une gestion durable des ressources halieutiques, la protection des écosystèmes marins et l'inclusion sociale (Programme Économie Bleue Pêche et Aquaculture) (IEMed, 2023).

Ces projets aquacoles se déclinent en plusieurs catégories d'élevage, notamment :

- **La pisciculture marine** : En Algérie, l'élevage de poissons marins repose principalement sur les cages flottantes. Les principales espèces actuellement produites sont la **daurade royale** (*Sparus aurata*), le **loup** (*Dicentrarchus labrax*) et le maigre (*Argyrosomus regius*).
- **La conchyliculture** : L'élevage des mollusques en Algérie concerne principalement la production de moules méditerranéennes (*Mytilus galloprovincialis*) et d'huîtres creuses (*Crassostrea gigas*), avec une production annuelle de quelques dizaines de tonnes.
- **La pêche continentale** : Pratiquée au niveau des barrages et des retenues collinaires, elle cible des espèces comme la carpe commune, les carpes chinoises, le sandre, le black-bass et le barbeau.
- **La pisciculture intégrée à l'agriculture** : Cette pratique consiste à élever des poissons au sein des exploitations agricoles. Les agriculteurs y élèvent notamment du tilapia (*Oreochromis spp.*) (FAO, 2024).

Bien que la production aquacole et le commerce des produits issus de l'aquaculture aient connu une augmentation significative, certaines préoccupations environnementales et sociétales émergent quant à leurs impacts. Pour répondre à ces enjeux, des solutions ont été identifiées et appliquées.

La conformité environnementale en aquaculture est aujourd'hui perçue comme un outil essentiel pour garantir que les activités aquacoles respectent des normes strictes en matière de protection de l'environnement, sécurité sanitaire des aliments, santé et bien-être animal. Développer et mettre en place un système de labellisation peut être entrepris par différentes entités qualifiées, telles que les gouvernements, organisations intergouvernementales ou acteurs du secteur privé, conformément aux exigences réglementaires en vigueur.

La présente étude se fait à la région d'Ain Temouchent, et consiste à déterminer la labellisation environnementale de la ferme AquaticTina marine. Ce travail a pour but de faire un regard sur la labellisation environnemental d'une ferme et cible plusieurs objectifs :

- Mettre en lumière l'évolution de l'aquaculture en Algérie.
- Déterminer si la ferme atteste la conformité de la pratique d'élevage a des normes environnementales précises.
- Parler des problèmes du captage de naissains de moules et faire un essaie de captage dans une ferme conchylicole.

Chapitre I : L'aquaculture en Algérie

Généralité

1 Généralité sur l'aquaculture

1.1 La situation mondiale de l'aquaculture

L'aquaculture s'impose aujourd'hui comme un secteur clé dans la production mondiale de produits aquatiques. Sa croissance continue permet non seulement de répondre à la demande croissante en aliments d'origine aquatique, mais aussi d'alléger la pression sur les ressources halieutiques naturelles. En 2022, la production aquacole mondiale a atteint un record historique de 130,9 millions de tonnes, dont 94,4 millions de tonnes d'animaux aquatiques et 36,5 millions de tonnes d'algues. Cette augmentation marque une transition significative, puisque, pour la première fois, l'aquaculture a surpassé la pêche de capture dans la production totale d'animaux aquatiques destinés à la consommation humaine (FAO, 2024).

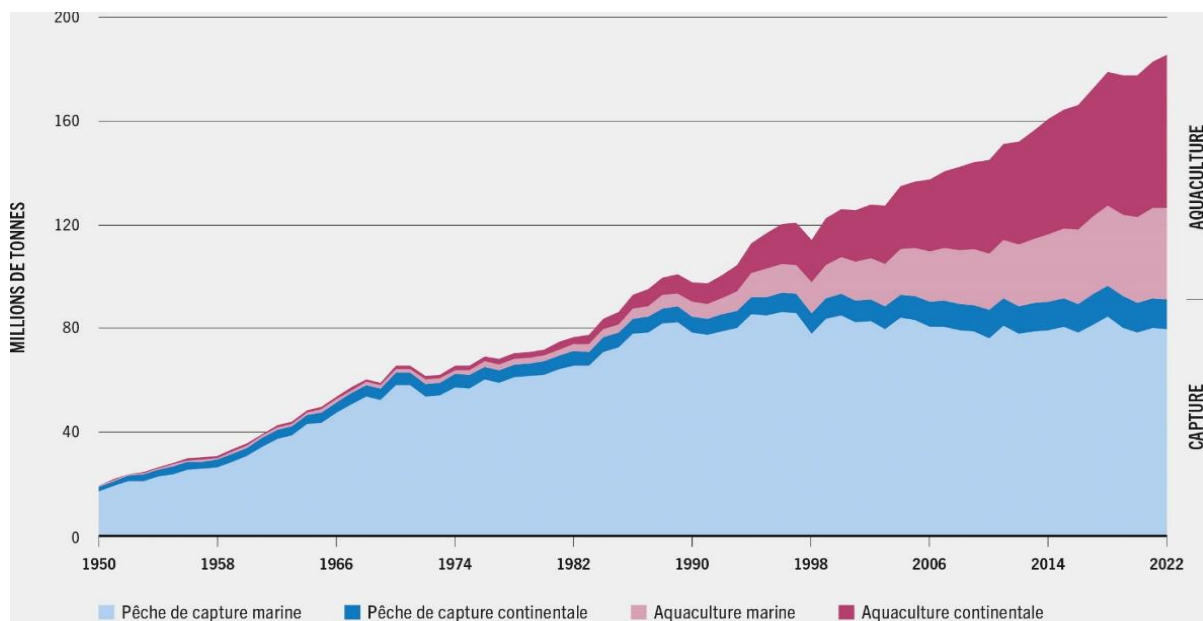


Figure 1 : Production mondiale d'animaux aquatiques (pêches et aquaculture (FAO, 2024).

Ce graphique (fig. 1) illustre l'évolution de la production mondiale de produits aquatiques entre 1950 et 2022. On remarque que l'aquaculture a connu une croissance exponentielle à partir des années 1990, dépassant ainsi la pêche de capture en 2022. Cette tendance s'explique par l'augmentation de la demande mondiale et les limites des ressources halieutiques naturelles. Cette évolution s'explique par plusieurs facteurs, notamment l'amélioration des techniques d'élevage, la demande croissante en protéines aquatiques et l'essor de nouvelles technologies favorisant une production plus efficace et durable. L'Asie domine largement la production mondiale, concentrant 91,4 % du total. La Chine, premier producteur mondial, représente à elle seule 36 % de la production, suivie par l'Indonésie, l'Inde, le Vietnam et le Bangladesh. D'autres régions, comme l'Afrique et l'Amérique latine, affichent encore un potentiel inexploité, bien que leur production soit en augmentation progressive.

(fig. 2) montre la répartition géographique de la production aquacole. L'Asie domine largement le secteur, avec une contribution de plus de 90 %, tandis que les autres continents, comme l'Afrique et l'Amérique latine, restent en retrait malgré un potentiel important. Le développement du secteur repose également sur le commerce international, qui joue un rôle clé dans la distribution des produits aquatiques. En 2022, le commerce mondial de ces produits a

atteint 195 milliards d'USD, avec plus de 230 pays et territoires impliqués. La Chine, la Norvège et le Vietnam se positionnent comme les principaux exportateurs, tandis que les États-Unis, la Chine et le Japon figurent parmi les plus gros importateurs. Cette dynamique commerciale reflète l'importance de l'aquaculture dans l'économie mondiale et souligne la nécessité de renforcer les stratégies de durabilité pour garantir un approvisionnement stable et équitable (FAO, 2024).

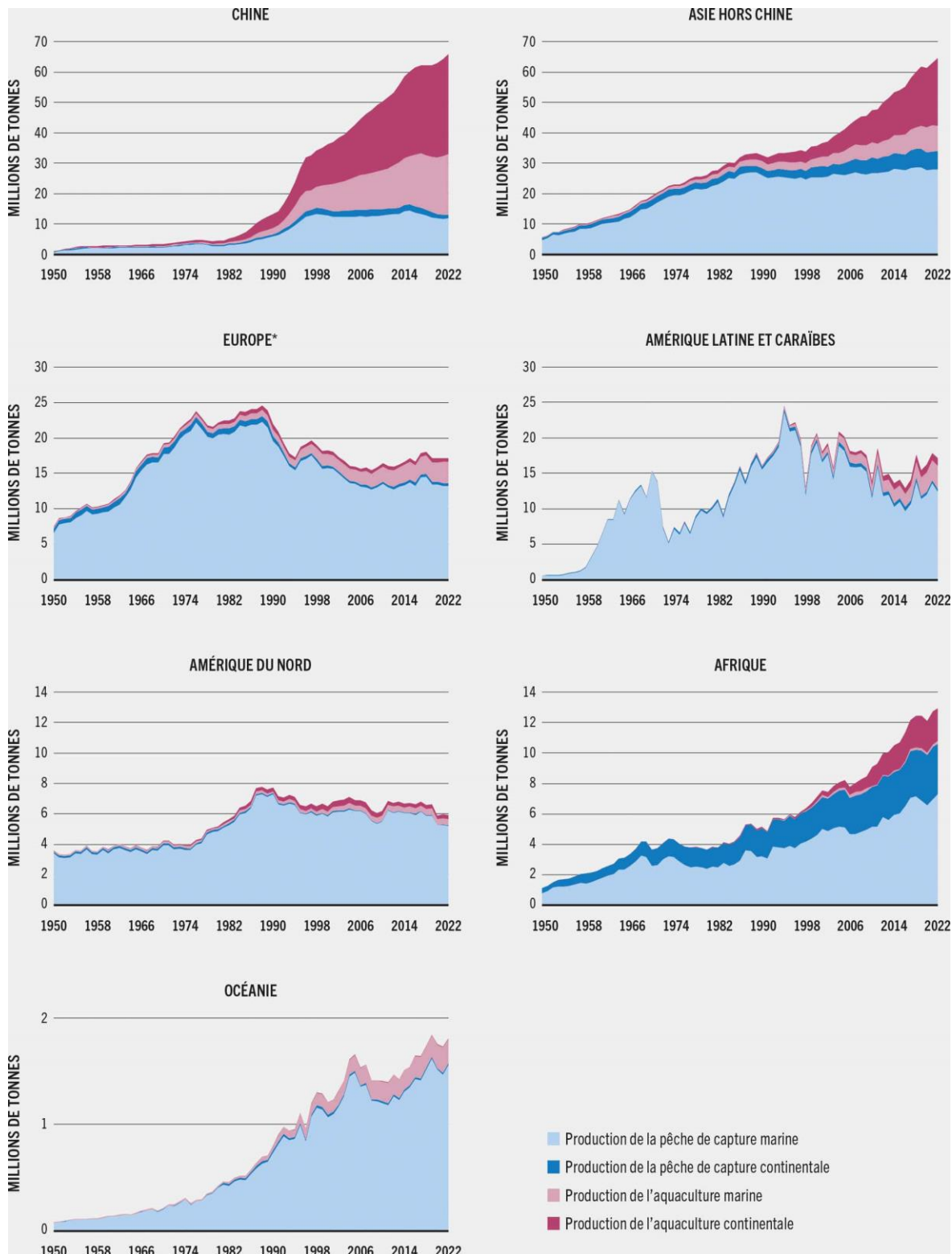


Figure 2 : Répartition de la production d'animaux aquatiques par région (FAO, 2024).

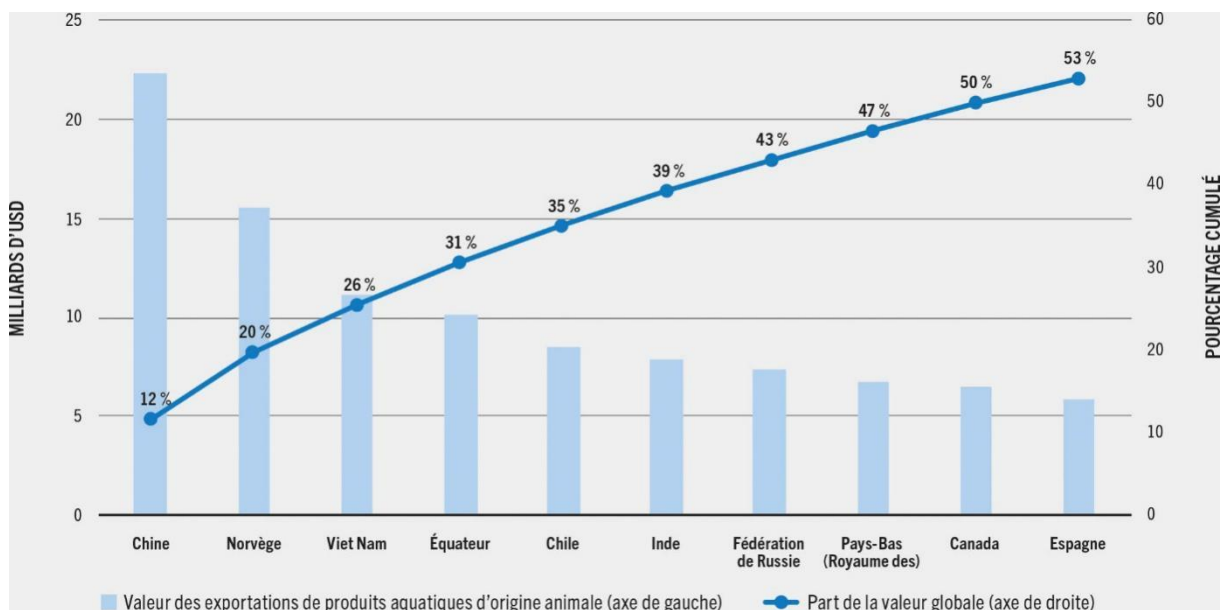


Figure 3 : Classement des principaux pays exportateurs de produits aquatiques (FAO, 2024).

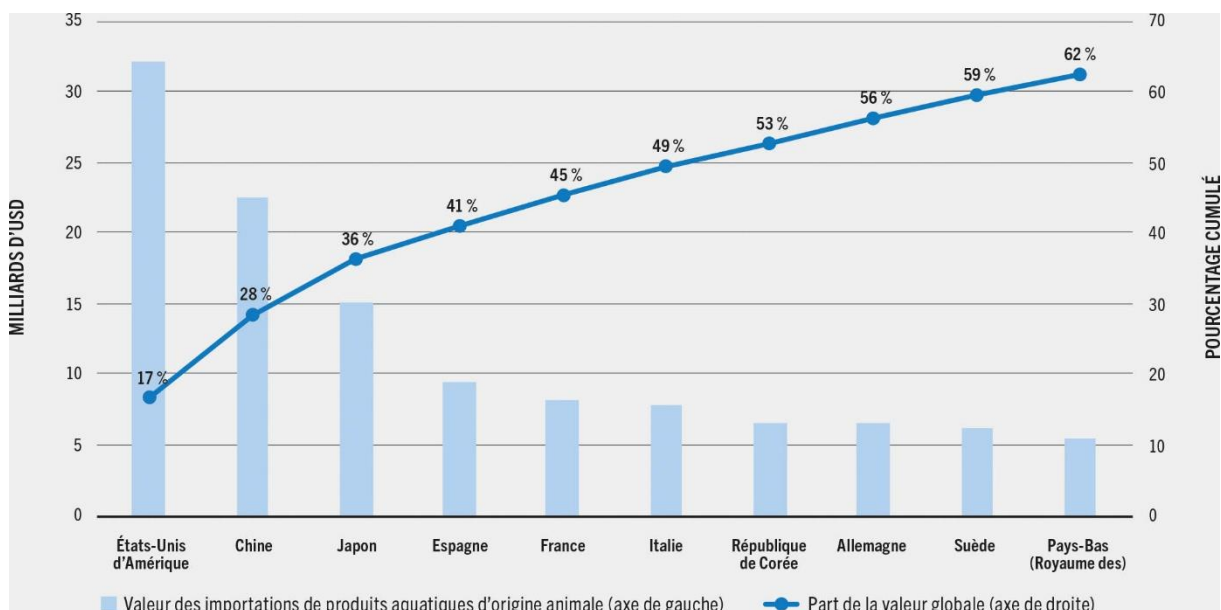


Figure 4 : Classement des principaux pays importateurs de produits aquatiques (FAO, 2024).

Les graphiques (fig. 3 et 4) montrent les principaux acteurs du commerce mondial des produits aquatiques. La Chine domine à la fois en tant qu'exportateur et importateur, mettant en évidence son rôle central dans le marché international. Malgré ces avancées, le secteur doit faire face à plusieurs défis majeurs, notamment la gestion durable de l'eau, l'impact du changement climatique et la pression sur les ressources naturelles. La transformation bleue, promue par la FAO, encourage une production plus durable grâce à l'innovation et à une meilleure gestion. L'objectif est d'assurer une croissance équilibrée tout en préservant les écosystèmes et en garantissant des bénéfices équitables. Ainsi, l'aquaculture restera un pilier essentiel de la sécurité alimentaire et du développement économique, nécessitant une adaptation continue aux enjeux environnementaux.

1.2 L'aquaculture méditerranéenne

La mer Méditerranée (fig. 5), la plus grande mer intérieure au monde, s'étend sur environ 2,5 millions de km² et baigne les trois péninsules du sud de l'Europe (ibérique, italique, balkanique) ainsi que l'Anatolie en Asie. Elle communique avec l'océan Atlantique via le détroit de Gibraltar, avec la mer Noire par les détroits du Bosphore et des Dardanelles, et avec la mer Rouge grâce au canal de Suez. Avec une profondeur moyenne de 1,5 km (atteignant jusqu'à 5,1 km) et un volume de 3,7 millions de km³, elle possède un littoral de 46 000 km (Définition d'indicateurs de durabilité dans l'aquaculture méditerranéenne, 2010), dont seulement 15 000 km sont utilisables dans les régions nord et 4 000 km dans les régions sud. Cette mer est un espace géographique, historique, culturel et stratégique majeur, regroupant plus de 460 millions d'habitants dans les pays riverains. Cependant, elle est aussi l'une des mers les plus polluées au monde, avec des taux élevés d'hydrocarbures et une pression humaine croissante due à l'urbanisation, au tourisme et aux activités économiques (Lacroix Denis, 1992-1994).



Figure 5 : Carte de la mer Méditerranée : sous-bassins, détroits, passages et reliefs environnants (Source : Ayache Mohamed, 2016).

Cette mer joue un rôle central dans le tourisme mondial, attirant un tiers des visiteurs internationaux, avec 117 millions de touristes en 1987 et une prévision de 200 millions pour l'an 2000. Cette fréquentation, combinée à une urbanisation rapide, devrait faire passer la population côtière de 133

millions en 1985 à environ 200 millions en 2025. Les activités humaines, notamment le développement économique et démographique, exercent une pression croissante sur les écosystèmes côtiers et marins, aggravant les problèmes de pollution et de surexploitation des ressources. Malgré ces défis, la Méditerranée reste un carrefour stratégique entre l'Europe, l'Asie et l'Afrique, où les disparités économiques, sociales et politiques entre les pays du nord et du sud nécessitent une coopération renforcée pour assurer un développement durable et préserver cet espace unique (Lacroix Denis, 1992-1994).

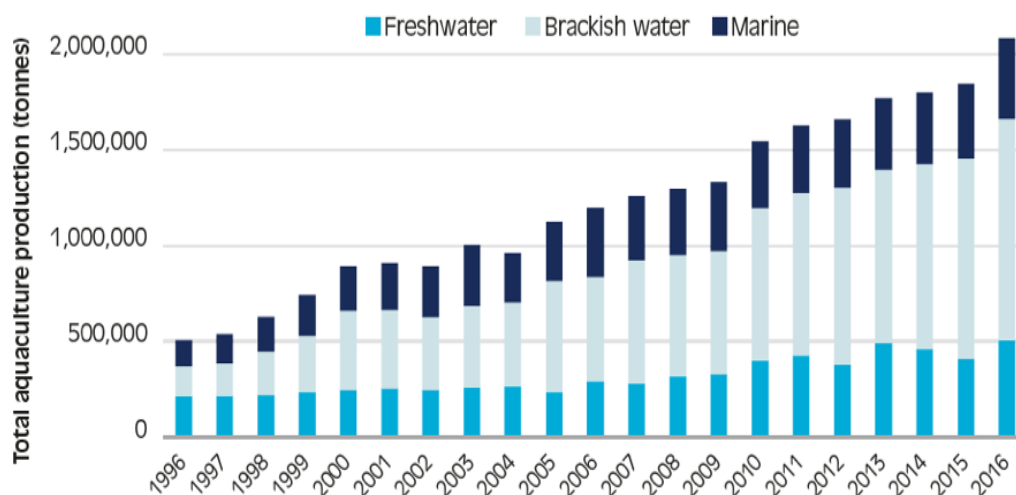


Figure 6: l'évolution de la production aquacole totale (en tonnes) de 1996 à 2016 (donnée fishStat et Sipam, 2019).

Ce graphique (fig. 6) représente l'évolution de la production aquacole totale (en tonnes) de 1996 à 2016, en distinguant trois types de milieux :

- Eau douce (Freshwater)
- Eau saumâtre (Brackish water)
- Eau marine (Marine)

1.2.1 Analyse de l'évolution

1. **Croissance continue** : On observe une augmentation régulière de la production aquacole totale sur la période étudiée. Cette croissance est particulièrement marquée à partir de 2005, avec une nette accélération après 2010.
2. **Répartition des types de production** :
 - La production en eau douce a connu une croissance constante et semble jouer un rôle important dans la production totale.
 - La production en eau saumâtre a également augmenté, bien que son rythme de croissance soit plus modéré.
 - La production en eau marine a fortement progressé à partir des années 2000, devenant un contributeur majeur à la production totale.
3. **Tendance globale** :
 - La production totale dépasse 2 millions de tonnes en 2016, ce qui témoigne d'un développement significatif du secteur aquacole.

- L'augmentation de la production marine après 2005 peut être liée à une amélioration des techniques d'élevage en mer, des politiques de soutien gouvernementales ou une réponse à la demande croissante de produits issus de l'aquaculture.

L'aquaculture a connu une croissance soutenue entre 1996 et 2016, avec une contribution significative des trois types de production. Cependant, l'augmentation plus marquée de la production en eau marine après 2005 pourrait indiquer un changement stratégique vers une exploitation accrue des ressources.

- D'après les prévisions, la production aquacole dans les pays riverains de la Méditerranée et de la mer Noire a été multipliée par 4 entre 1996 et 2016, et devrait dépasser 4,6 millions de tonnes pour la période 2020-2030.
- Il est prévu qu'en 2025, devrait fournir plus de 50 % de tous les poissons utilisés pour la consommation humaine.

1.3 L'aquaculture en Algérie

1.3.1 Historique de l'aquaculture en Algérie

L'aquaculture se développe, s'étend et s'intensifie dans presque toutes les régions du monde, excepté en Afrique subsaharienne (FAO, 2008). En Algérie l'aquaculture a une histoire riche et dynamique qui s'étend sur plusieurs décennies, qui s'est lancée au 20^e siècle. Ce secteur a connu des étapes de développement importantes, qui ont contribué à définir son statut actuel (Bouguerra, 2023).

Différentes opérations ont marqué l'histoire de l'aquaculture algérienne :

Du 1880 au 1962 : Premières initiatives sous l'ère coloniale.

- **1880** : Selon le biologiste français Novella, les premiers essais furent en 1880 au niveau de l'embouchure d'Arzew. (L'Aquaculture en Algérie).
- **1921** : Création de la station d'aquaculture et de pêche de Bousmail avec pour but de détermination des meilleurs sites pour la conchyliculture et la pisciculture.
- **1937** : une station d'élevage de poissons d'eau douce sur des espèces telles que l'achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*) et la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*). Son objectif était d'ensemencer les retenues d'eau et les oueds avec ces espèces de poissons. et les oueds avec ces espèces de poissons. Cependant, la station a été fermée par la suite (Bouguerra.f, 2023).
- **1947** : Création de la station Mazafran, dans l'optique de repeuplement en poissons d'eau douce et de recherches hydro biologiques.

Du 1962 au 1980 : L'après indépendance.

- **1962** : La majorité des opérations ont été réalisées dans les lacs de l'est et à la station de Mazafran.
- **1973** : Mise en valeur du lac El mellah, pour l'installation des tables conchylicoles.
- **1974** : Une étude de mise en valeur du lac Oubeira a conduit à un projet d'installation d'une unité de fumage d'anguilles.
- **1978** : Un programme de coopération avec la Chine a été mis en place, centré sur 2 axes : Initiation aux techniques de reproduction et d'alevinage pour le repeuplement. Tentatives d'élevage larvaire de crevettes *Peneus kerathurus*.

Du 1982 au 1999 :

Exploitation de l'anguille aux lacs Tonga, Oubeira et Mellah par un privé. La production annuelle moyenne était de l'ordre de 80 tonnes exporté vers l'Italie 1983/1984 : Premiers travaux de réalisation d'une éclosérie de loup au lac El mellah 1985/1986 : Des réservoirs d'eau furent peuplés ou repeuplés en poissons importés de Hongrie : carpes royales, carpes à grande bouches, carpes herbivores, carpes argentées, sandres.

- **1983/1984** : Les travaux pour l'installation d'une éclosérie de loup au lac El Mellah ont commencé.
- **1985/1986** : Des réservoirs d'eau ont été peuplés ou ravitaillés en poissons. Originaires de Hongrie : carpes haut de gamme, carpes à grande bouche, carpes herbivores, carpes argentées et sandres.
- **1987** : Établissement de la filière sub-surface par l'ONDPA.
- **1989** : Installation d'une éclosérie mobile standard à Harreza destinée à la reproduction des carpes (10 millions de larves), et une autre éclosérie de carpes, avec une capacité multipliée par deux, a été mise en place à Mazafran.
- **1991** : Dans le contexte d'un projet de repeuplement, 6 millions de jeunes carpes ont été libérés dans les plans d'eau des barrages Baraka, Gargar, Meurdjet-El amel, Benaouda et Oubeira.
- **1999** : Inventaires des sites aquacoles à travers le pays.

Les années 2000 :

- **2000** : Mise en place d'un comité national axé sur le thème : Aquaculture en Algérie ; cela a conduit à des résultats significatifs en termes de perspectives, ainsi qu'à l'élaboration du plan national d'aquaculture en Algérie.
- **2001** : Lancement de la première campagne d'élevage d'alevins, et une utilisation plus étendue des sites aquatiques à l'échelle nationale (côtière, intérieure, saharienne). (KARALI et ECHIKH, 2005).
- **2002** : importation de Tilapia d'Égypte (FAO, 2025)
- **2006** : L'importation de carpes argentées et grandes bouches en provenance de Hongrie, sous l'égide du Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques, a favorisé la croissance des stocks de poissons dans les barrages et réservoirs collinaires. Cette démarche, combinée à l'accroissement du nombre d'opérateurs aux plans d'eau, a également contribué à l'augmentation de la production aquacole. (FAO ,2025)
- **2007- 2009** : reproduction et empoissonnement de 500 000 alevins de tilapia et mullet ont été effectués par le CNRDPA.

1.3.2 L'état actuel de l'aquaculture en Algérie

La pisciculture marine est pratiquée dans des cages flottantes par des opérateurs privés. Cette technique facilite la production d'espèces comme bar européen, le Maigre, et de daurade royale, Ces deux espèces se reproduisent exclusivement dans la ferme marine de la région, sous le contrôle du Centre national de recherche et développement en matière de pêche et d'aquaculture (CNRDPA).



Figure 7: Ferme aquacole spécialisée dans l'élevage de poisson en cages flottantes au large de la Commune d'Oued Goussine (Université de Chlef, 2022).

La conchyliculture est également pratiquée par des opérateurs privés, ce qui conduit à la production de quantités importantes de moules méditerranéennes et d'huîtres creuses du Pacifique. Ces pratiques aquacoles diversifiées témoignent des efforts déployés pour renforcer la production aquacole nationale et contribuer au développement durable du secteur de la pêche et de l'aquaculture (Taguemount et al., 2023).



Figure 8: Filières pour la production des moules et des huîtres au niveau de la ferme Cultmare a TIPAZA (photo extraite du site Cultmare).

La production aquacole en Algérie connaît une progression continue selon les données du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et de la Pêche (MADRP). En matière d'aquaculture marine, le pays dispose d'un potentiel estimé à 120 000 tonnes. Toutefois, en dépit des efforts déployés par les autorités, la production actuelle reste limitée, se situant entre 6 000 et 7 000 tonnes. Des projets de développement sont en cours afin de renforcer cette filière, avec pour objectif d'atteindre une production de 100 000 tonnes à l'horizon 2030 (MADRP, 2024).

1.3.3 Les fermes aquacoles existantes en Algérie

1.3.3.1 Eau de mer

Aujourd'hui, L'aquaculture en Algérie représente un secteur au potentiel de développement considérable, tant dans les zones côtières qu'à l'intérieur du pays. Ce secteur émergent peut devenir un pilier essentiel pour garantir la sécurité alimentaire, stimuler le développement économique local et générer des emplois, contribuant ainsi à la diversification de l'économie nationale (Expertise France, 2025).

1.3.3.1.1 Nombre de ferme par filière et wilaya

Le graphe ci-dessous (fig. 9) représente le nombre de fermes par filières et par wilaya, d'où on compte un total de 78 exploitations aquacoles réparties entre plusieurs wilayas. Les fermes conchylicoles sont présentés à grand nombre à Mostaganem, Oran, Tipaza et Tizi Ouzou avec quatre exploitations pour chacune, suivies par Tlemcen et Béjaia avec trois exploitations. Béjaia, Boumerdes, Annaba, Chlef et Ain temouchent en possèdent entre une et deux. La pisciculture en cages flottantes est la plus développée, totalisant 42 fermes. Chlef et Mostaganem en comptent huit chacune, suivies par Bejaïa, Tlemcen et Boumerdes avec cinq à six exploitations. Ain Temouchent, Tipaza et Tizi Ouzou en disposent de deux chacune, tandis que, Jijel possède trois fermes, Alors qu'Oran et Skikda ont qu'une ferme. La pisciculture en bassin n'est pas assez développée que les autres filières, Ain Temouchent avec deux fermes, et deux autres fermes a Bejaia et Boumerdes. Mostaganem se distingue avec le plus grand nombre d'exploitations (12), suivie de Bejaia et Chlef avec neuf chacune, et Boumerdes avec huit.

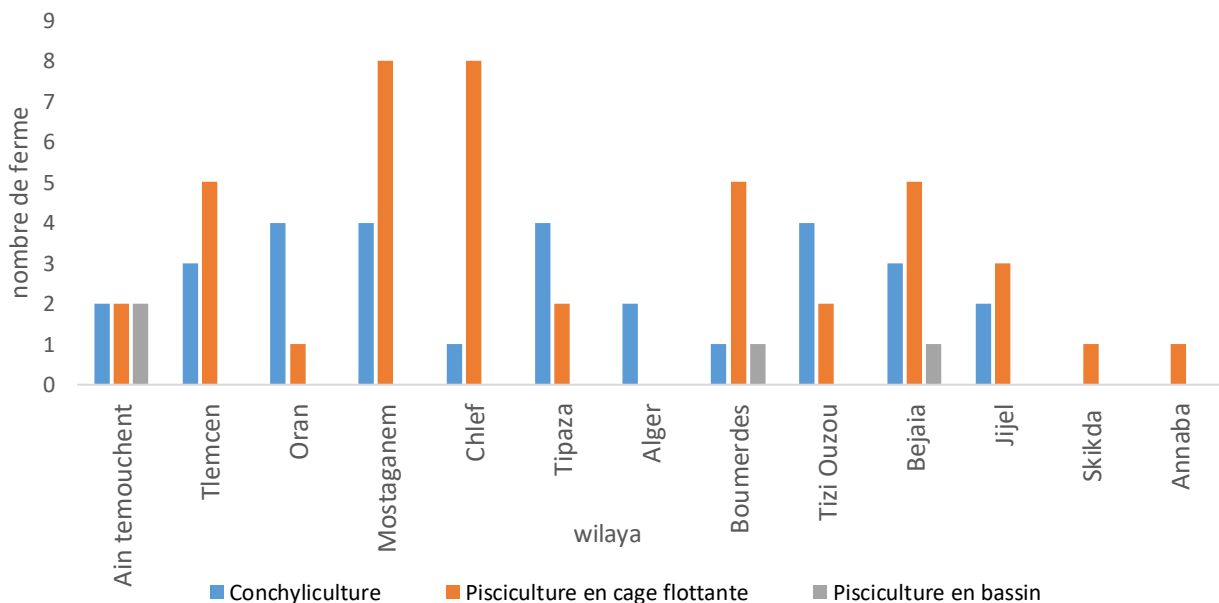


Figure 9: Représentation graphique de nombre de ferme par filière et par wilaya (MPRH).

1.3.3.1.2 Analyse du statut des fermes

Le graphique ci-dessous (fig. 10) analyse les statuts des 417 projets aquacoles en Algérie, révélant une situation globalement négative avec quelques défis à relever. La majorité des fermes (jusqu'à 5%) sont en production. Environ 50% sont à l'arrêt, ce qui pourrait indiquer des difficultés ponctuelles de maintenance, de financement ou de gestion. Une petite proportion (moins de 5%) est encore en phase

d'acquisition de matériel, témoignant de nouveaux projets en cours de développement, tandis que les concessions annulées restent marginales (moins de 20%), signe que la plupart des initiatives aboutissent. Ces données suggèrent que le secteur aquacole algérien dispose d'une base pas très solide, mais qu'il pourrait bénéficier d'un soutien accru pour les fermes inactives et celles en démarrage, afin d'optimiser leur mise en service et leur productivité. Une analyse plus approfondie des causes des arrêts temporaires et des retards dans les nouvelles installations permettrait de renforcer davantage ce secteur prometteur.

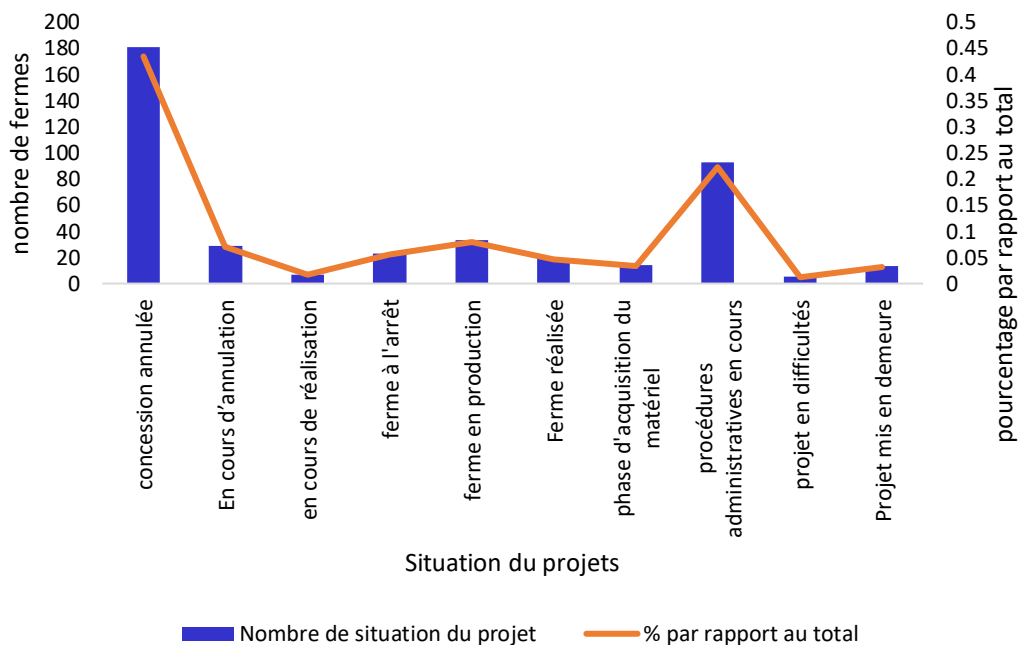


Figure 10: Représentation graphique du nombre du pourcentage et du statut des fermes existantes d'aquaculture en Algérie.

1.3.3.1.3 Catégorie de filière d'activité de fermes

La figure 11 présente la distribution du nombre de fermes selon leur catégorie d'activité. On observe clairement que la majorité des fermes sont spécialisées dans la pisciculture en cages flottantes, avec un total très élevé de 293 fermes, ce qui indique que cette activité est la plus dominante dans la région étudiée. Vient ensuite la conchyliculture avec 95 fermes, ce qui en fait la deuxième filière la plus représentée (MPRH, 2024). Les autres activités, telles que la crevetticulture (12 fermes), la pisciculture en bassin (7 fermes), et l'engraissement du thon (5 fermes), sont beaucoup moins nombreuses. Enfin, des filières comme l'algoculture, la corail-culture, et l'écloserie comptent chacune seulement une ferme, ce qui indique une activité très marginale dans ces secteurs (MPRH, 2024).

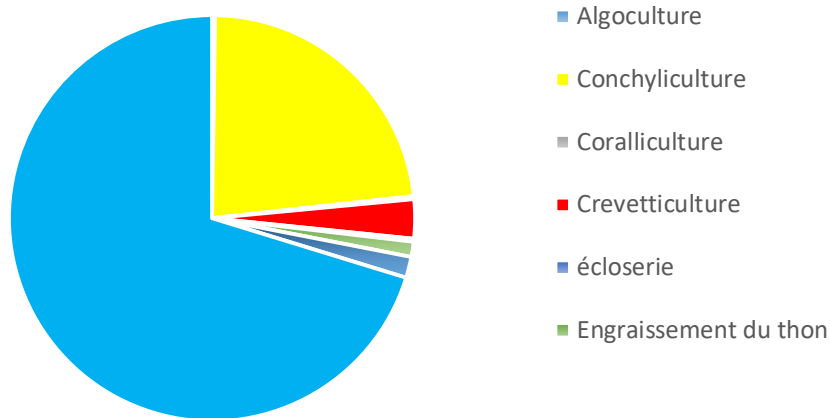


Figure 11: Représentation graphique des catégories d'activité de filière en fonction de nombre de ferme.

1.3.3.1.4 Analyse des superficies des fermes en Algérie

a. Superficie en hectares

(Fig. 12) représente la répartition des fermes aquacoles en Algérie selon leur superficie en hectares, classée par intervalles de 10 ha. On observe une nette dominance des petites exploitations de 0 à 10 hectares, qui constituent la majorité des fermes, reflétant probablement un modèle basé sur des exploitations à petite échelle. Les superficies moyennes (10-50 ha) sont moins représentées mais montrent une présence significative, tandis que les grandes fermes de plus de 50 hectares apparaissent comme relativement rares. La quasi-absence de très grandes exploitations (>100 ha) suggère des contraintes structurelles dans le développement aquacole à grande échelle. Cette distribution met en évidence un secteur caractérisé par des unités de production modestes, ce qui pourrait indiquer à la fois une fragmentation des acteurs et un potentiel de croissance pour les exploitations de taille intermédiaire. La prédominance des petites superficies soulève des questions intéressantes quant à l'équilibre entre productivité, durabilité et économies d'échelle dans le développement de l'aquaculture algérienne.

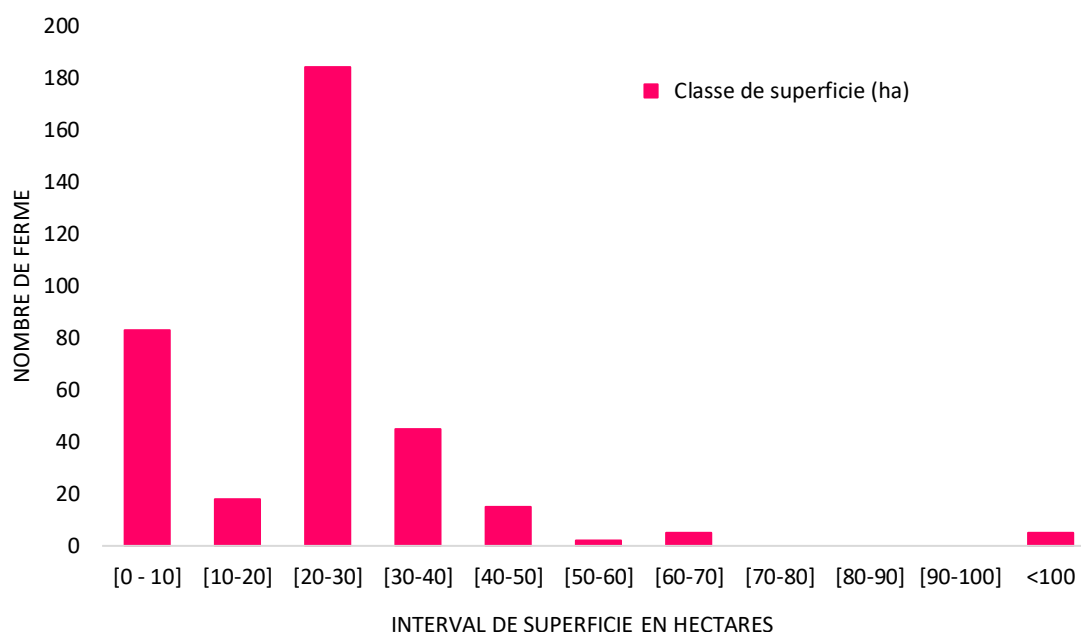


Figure 12: Représentation graphique des superficies des fermes en hectares.

b. Superficie en mètres carrés

Le diagramme ci-dessous (fig. 13) montre que l'aquaculture algérienne est dominée par des exploitations de taille modeste, avec une forte concentration entre 500 et 2 000 m². Cette prédominance des petites et moyennes fermes révèle un secteur caractérisé par des structures de production limitées en superficie. La quasi-absence de grandes installations au-delà de 5 000 m², et particulièrement des très grandes fermes excédant 20 000 m², indique que le modèle aquacole industriel reste peu développé. Cette configuration reflète probablement des contraintes économiques (accès limité aux investissements), techniques (maîtrise des technologies intensives) ou réglementaires. Bien que cette structure permette une certaine stabilité productive, elle interroge sur la capacité du secteur à répondre efficacement aux besoins nationaux et à développer une aquaculture compétitive à plus grande échelle. La faible représentation des grandes exploitations suggère des opportunités de croissance inexploitées dans le segment industriel du secteur aquacole algérien.

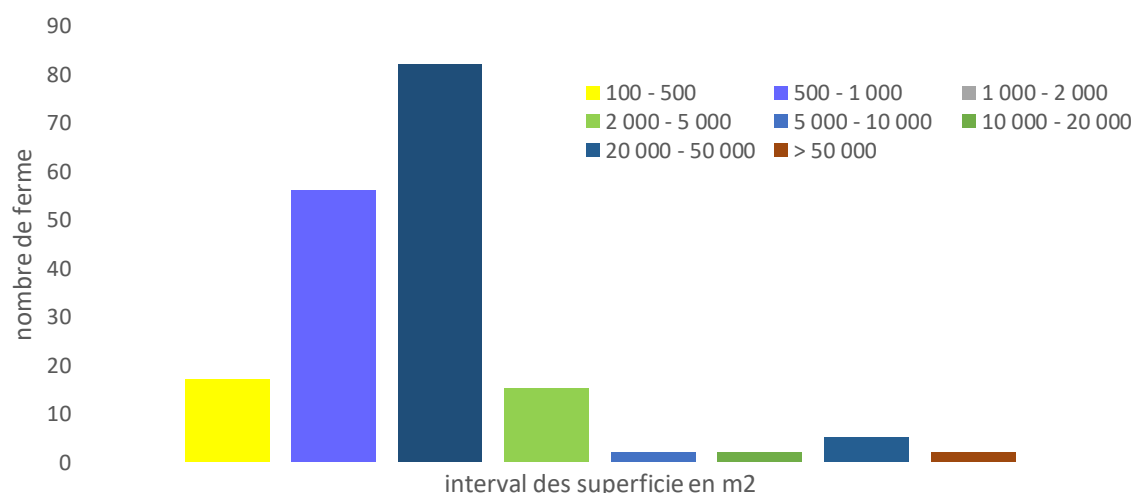


Figure 13: Représentation graphique des superficies des fermes en m².

1.3.3.1.5 Les fermes en production

(Fig. 14) illustre le nombre de fermes opérationnelles par wilaya. Les données indiquent que : la wilaya de Bejaia se distingue avec six fermes en activité, ce qui en fait celle qui compte le plus grand nombre de fermes fonctionnelles. Elle est suivie de près par Chlef avec cinq fermes. Ensuite, nous avons Boumerdes et Tipaza, chacune comptant quatre fermes. Par la suite viennent Oran et Mostaganem, qui abritent trois fermes en activité. Enfin, Tizi Ouzou et Alger abritent deux fermes fonctionnelles, tout comme Tlemcen, Skikda, Jijel et Ain Temouchent qui ont également deux fermes opérationnelles. Cette répartition montre une concentration plus importante de l'activité aquacole dans les wilayas de Bejaia, Chlef, Boumerdes, Tipaza, Mostaganem et Oran, alors que le reste des wilayas restent peu développées dans ce secteur.

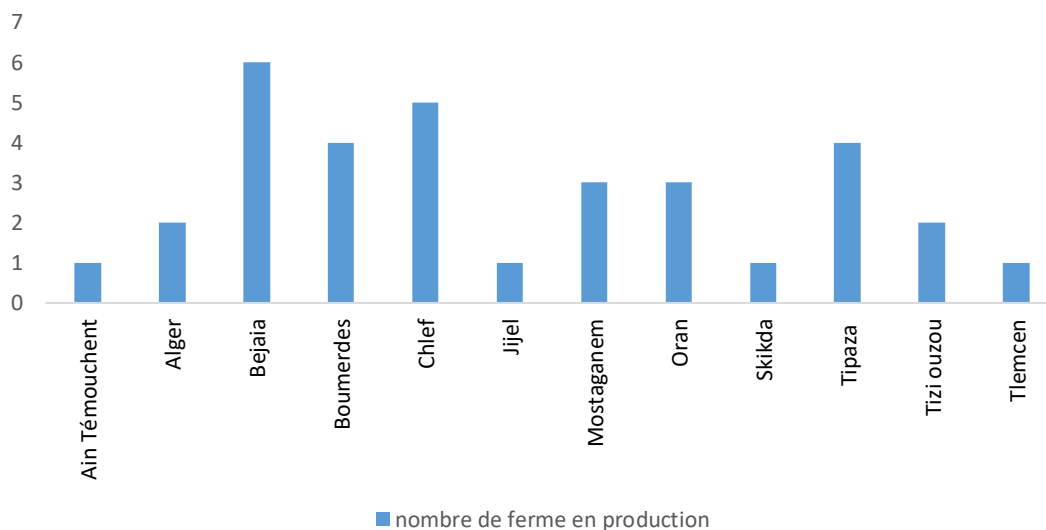


Figure 14: Représentation graphiques de nombres de fermes en production dans chaque wilaya.

1.3.3.1.6 Nombres de cages par Wilaya

Le graphique (fig.15) montre la répartition du nombre total de cages flottantes dédiées à la pisciculture dans les différentes wilayas étudiées. On remarque que certaines wilayas concentrent une grande part des cages installées, ce qui indique une activité aquacole plus développée dans ces régions. Par exemple, Boumerdes se distingue nettement avec un nombre très élevé de cages, ce qui en fait un centre important pour la pisciculture en cages flottantes. D'autres wilayas comme Bejaia, Boumerdes et Mostaganem présentent également un nombre significatif de cages, suggérant une activité notable dans ces zones. À l'inverse, certaines wilayas affichent un nombre plus faible de cages, ce qui peut être lié à des contraintes environnementales, réglementaires, ou à un moindre développement de l'aquaculture. Cette distribution inégale reflète probablement des facteurs géographiques (proximité de la mer, conditions hydrologiques), économiques (investissements, infrastructures) et institutionnels (politiques de gestion des ZAA) qui influencent la localisation et l'intensité de l'activité piscicole.

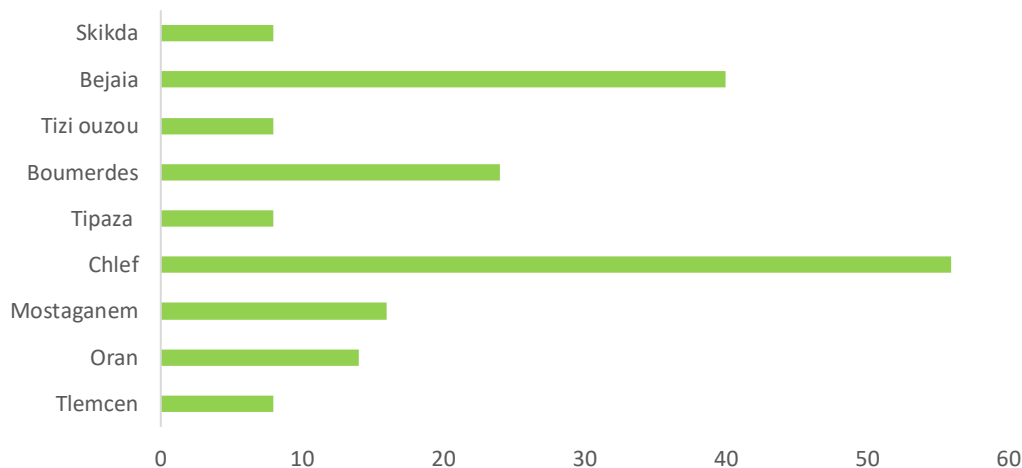


Figure 15: Représentation graphique de nombre de cages par wilaya (fait par les auteurs).

1.3.3.1.7 Nombre de filières par wilayas

(fig. 16) ci-dessous présente une répartition claire et consolidée du nombre de filières selon les wilayas. Il en ressort que la wilaya de Tipaza se distingue nettement avec plus de 40 filières, ce qui témoigne d'une forte concentration d'établissements ou de spécialités disponibles. Elle est suivie par **Oran** (environ 28 filières) et Tizi Ouzou (environ 16 filières), qui jouent également un rôle important dans le paysage éducatif. D'autres wilayas comme Aïn Témouchent ou Mostaganem affichent des niveaux intermédiaires, tandis que Béjaïa, Boumerdès ou Jijel comptent un nombre plus limité de filières. Cette répartition met en évidence des disparités régionales qui peuvent s'expliquer par la densité démographique, la présence d'institutions d'enseignement supérieur ou les priorités de développement local.

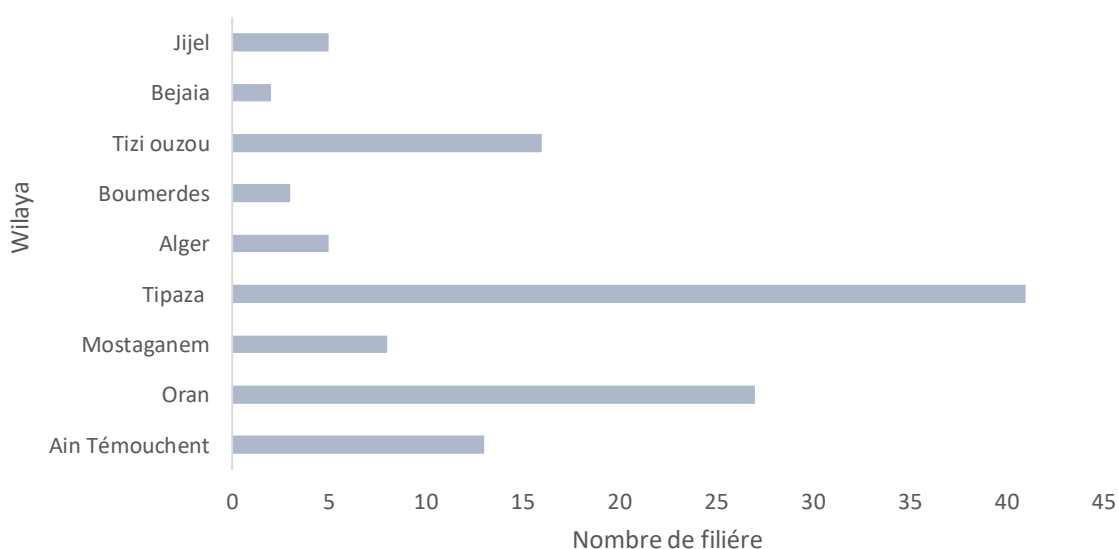


Figure 16: Représentation graphique de nombre de filières par wilaya (fait par les auteurs).

1.3.3.1.8 Les fermes à l'arrêt

(fig. 17) représente le nombre de fermes qui sont actuellement en arrêt, Ain Témouchent c'est la wilaya qui possède le plus grand nombre de fermes à l'arrêt (05 fermes), suivie par Mostaganem, Bejaia et Chlef (03 fermes), En troisième lieu Tizi Ouzou et Tipaza (02 fermes), Dernièrement Les wilayas de Annaba, Boumerdes, Jijel, Oran et Tlemcen. Cependant, les fermes aquacoles actuellement à l'arrêt font face à plusieurs difficultés qui entravent leur exploitation. Tout d'abord, des problèmes administratifs empêchent certains promoteurs de régulariser leur situation, ce qui bloque l'activité. De plus, de nombreuses fermes rencontrent des difficultés financières, rendant l'achat de matériel ou la poursuite des opérations impossible. Les complications liées aux concessions maritimes constituent également un frein majeur, certaines fermes étant à l'arrêt depuis plusieurs années faute d'accord ou de renouvellement. Par ailleurs, plusieurs exploitations ont cessé leur activité en raison de la fin de la commercialisation de leurs produits, ne trouvant plus de débouchés viables. Enfin, le retard dans la réalisation des infrastructures, notamment les bases logistiques et équipements nécessaires, empêche certaines fermes de fonctionner pleinement. Ces obstacles cumulés expliquent la situation de nombreuses exploitations aujourd'hui inactives.

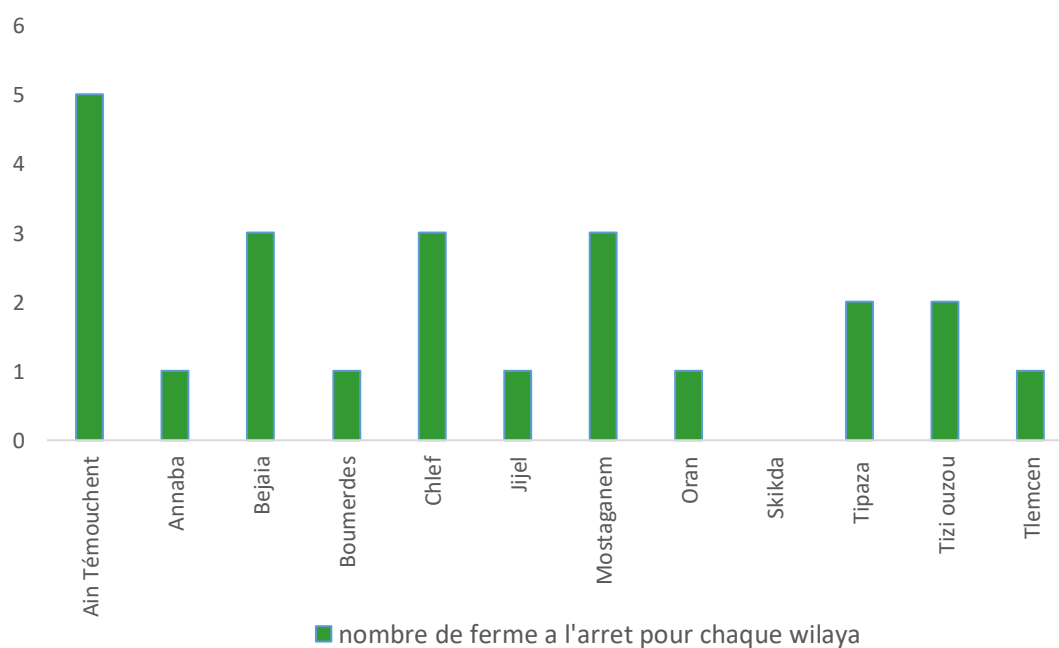


Figure 17: Représentation graphique de nombre de fermes à l'arrêt dans chaque wilaya.

1.3.3.2 En eau douce

1.3.3.2.1 Nombre de projets en cours et en production

(Fig. 18) illustre la répartition du nombre de fermes aquacoles d'eau douce actuellement en production dans différentes wilayas. On constate que 56 établissements sont opérationnels, témoignant d'une activité significative dans ce secteur. En tête du classement, la wilaya de Biskra occupe la première place avec onze fermes en activité, suivie par Adrar qui compte huit exploitations. La wilaya de Djelfa arrive ensuite avec quatre fermes opérationnelles, tandis qu'El Meghair en dénombre trois. D'autres wilayas, telles que Jijel, Bordj Bou Arreridj, Aïn Témouchent, Tindouf, Ouargla et Relizane, disposent chacune de deux fermes fonctionnelles. Enfin, plusieurs wilayas, parmi lesquelles Chlef, Médéa, Khenchela, Saïda, Constantine, Annaba, Béchar, El Bayadh, Tamanrasset, Laghouat, Ouled Djellal, Mascara, Tiaret, Tizi Ouzou, Bouira, Tlemcen, Timimoun, Aïn Salah et Alger, possèdent chacune une seule ferme aquacole en production. En conclusion, le nombre de fermes aquacoles d'eau douce en production montre une implantation significative dans plusieurs wilayas, avec une concentration plus marquée dans les régions arides comme Biskra et Adrar, qui comptabilisent le plus grand nombre de fermes en activité. Cette répartition suggère un intérêt croissant pour l'aquaculture en milieu aride, probablement en réponse aux défis liés à la gestion des ressources en eau et au développement économique local. Toutefois, la présence plus limitée dans certaines wilayas indique un potentiel de développement encore sous-exploité, nécessitant des efforts supplémentaires en matière d'investissement, de formation et de soutien technique pour favoriser l'expansion du secteur.

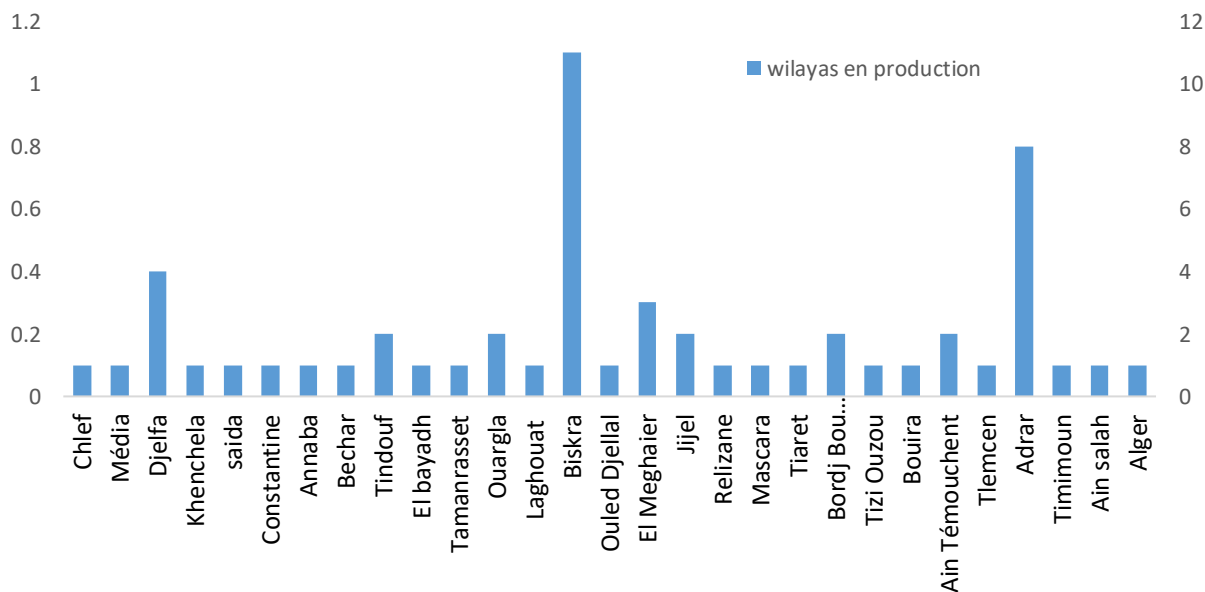


Figure 18: Représentation graphique de nombre de fermes aquacoles d'eau douce en productions dans plusieurs wilayas (faites pas les auteurs).

1.3.3.2 Projets en cours de réalisation

(fig. 19) illustre la localisation des projets d'aquaculture actuellement en cours de mise en œuvre dans diverses wilayas. On observe une différence notable dans la mise en œuvre de ces projets. La wilaya de Biskra se fait remarquablement démarquer par le plus grand volume de projets en cours (approximativement 15 à 16), ce qui souligne son importance prépondérante dans l'élargissement du secteur de l'aquaculture. Il existe aussi de nombreux projets en cours à Tébessa, Adrar et Boumerdes, ce qui témoigne d'un intérêt grandissant pour l'aquaculture dans ces zones. D'autres wilayas telles que Tissemsilt, Khanchela, Ain Temouchent, Jijel et Mila affichent un volume plus modéré de projets en cours de développement. Bien que certaines wilayas soient citées, elles affichent un nombre restreint de projets, parfois un seul, ce qui témoigne d'un début d'activité aquacole plus lent. La concentration des projets à Biskra montre l'attractivité de la région pour l'aquaculture, grâce à des ressources en eau et des politiques locales favorables. Cependant, certaines régions restent sous-exploitées. Pour un développement équilibré, il est crucial d'investir davantage dans les wilayas moins impliquées, tout en soutenant celles déjà actives.

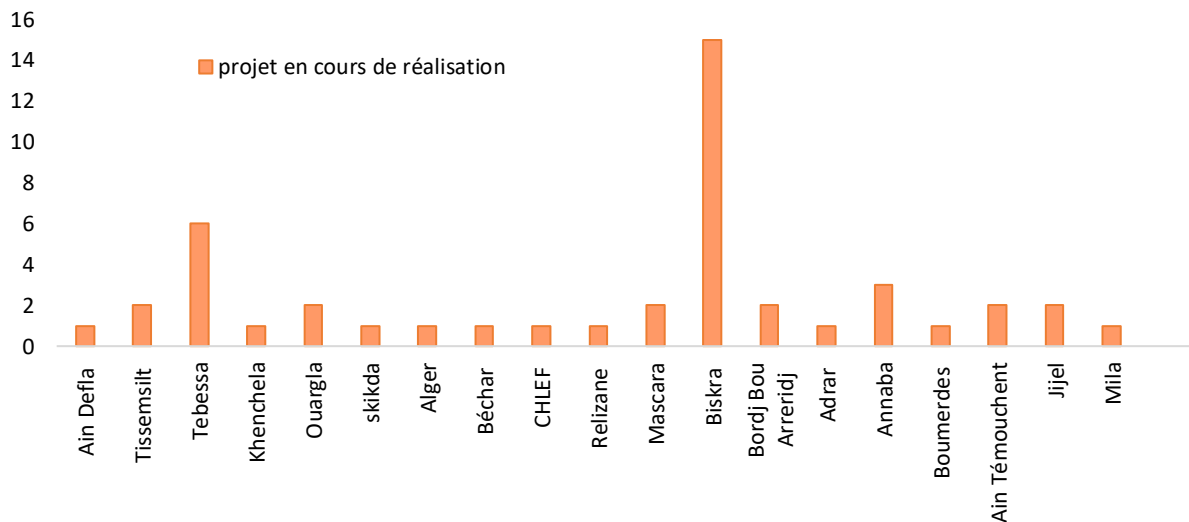


Figure 19: Représentation graphique de projets en cours de réalisation.

1.3.3.3 Les fermes à l'arrêt

(Fig. 19) montre la représentation géographique des fermes à l'arrêt, On remarque que le total de ces fermes est 14 : Sidi Bel Abbas a trois fermes non fonctionnelles, en deuxième position se trouve la wilaya de Relizane avec deux fermes, En dernier les autres wilayas n'ont qu'une ferme non opérationnelle. D'après l'analyse du graphe (fig.12), il est clair que certaines wilayas font face à davantage de problèmes que d'autres concernant les fermes aquacoles inactives. Effectivement, Sidi Bel Abbas, qui compte trois fermes à l'arrêt, apparaît comme étant la zone la plus affectée, suivie de près par Relizane où deux fermes sont en arrêt. Bien que les autres wilayas abritent une ferme qui n'est pas en fonctionnement, elles présentent un nombre plutôt réduit de fermes à l'arrêt. Ces constatations mettent en évidence l'importance d'analyser les raisons fondamentales de la fermeture de ces exploitations, qu'elles soient d'ordre économique, technique ou environnemental, pour pouvoir élaborer des remèdes appropriés et renforcer la pérennité de l'aquaculture dans ces zones.

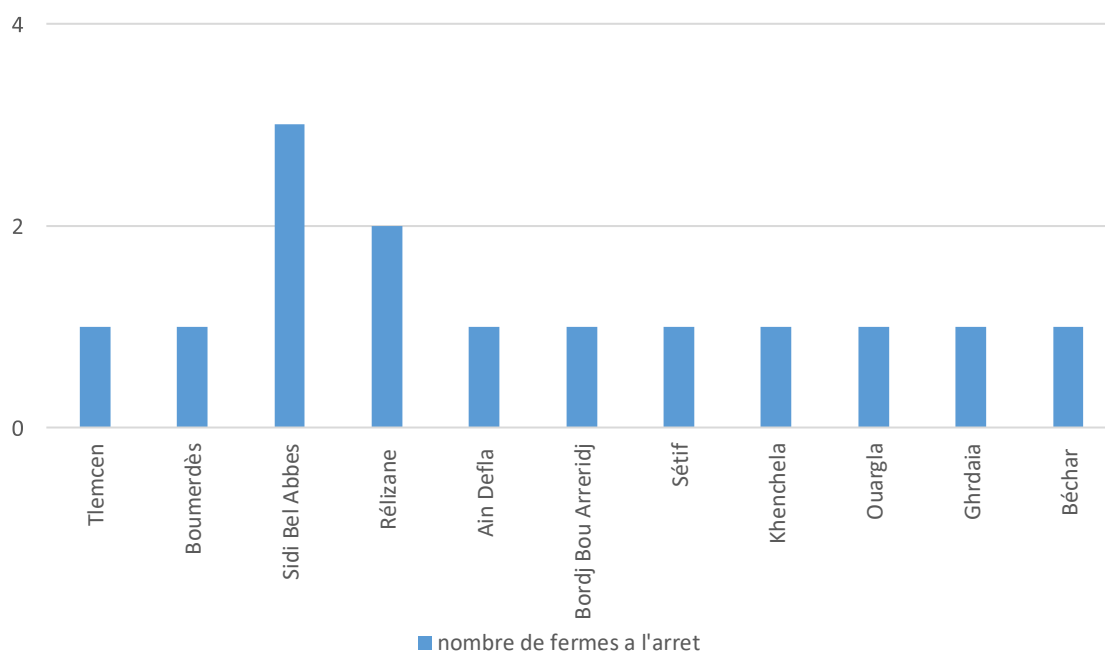


Figure 20: Représentation graphique des fermes à l'arrêt dans les wilayas

1.3.3.2.4 Production réalisée en 2024

Tableau 1: Production aquacole en eau douce en Algérie (1er trimestre 2024).

Wilaya	Production d'alevins	Production du Tilapia (tonnes)	Production de spiruline (kg)
Ain Defla	75000	42	50
Sidi Bel Abbès	30000	-	45
Sétif	8000	15	-
Ain Témouchent	-	80	-
Guelma	-	200	-
Total	113000	337	95

1.3.3.2.5 Prévisions de production pour le Tilapia

L'évolution de la production de Tilapia en Algérie entre 2024 et 2025. Pour l'année 2024, on prévoit une production totale de 443 tonnes, dont les principales contributions proviennent de Guelma (200 tonnes), Ain Temouchent (80 tonnes), Ain Defla (42 tonnes) et Sétif (15 tonnes). On prévoit une production de 674 tonnes en 2025, ce qui représente une augmentation de 52 %. Cette croissance est essentiellement attribuée à l'important accroissement de la production à Ain Temouchent, passant de 80 à 140 tonnes, et au développement de la production à Ain Defla, qui a progressé de 28 tonnes. Guelma maintient une stabilité à 200 tonnes, alors que Sétif enregistre une petite hausse, culminant à

30 tonnes. Cette progression indique une croissance remarquable de l'industrie du Tilapia, spécifiquement dans les wilayas d'Ain Temouchent et Ain Defla.

La représentation graphique (fig. 21) indique une augmentation significative de la production de Tilapia entre 2024 et 2025, notamment dans les wilayas d'Ain Temouchent et Ain Defla où des hausses notables sont observées. Guelma affiche une production constante, alors que Sétif connaît une petite hausse. Cette progression indique une croissance favorable de l'industrie du Tilapia en Algérie, particulièrement dans les zones stratégiques, ce qui pourrait propulser le développement du secteur à l'échelle du pays.

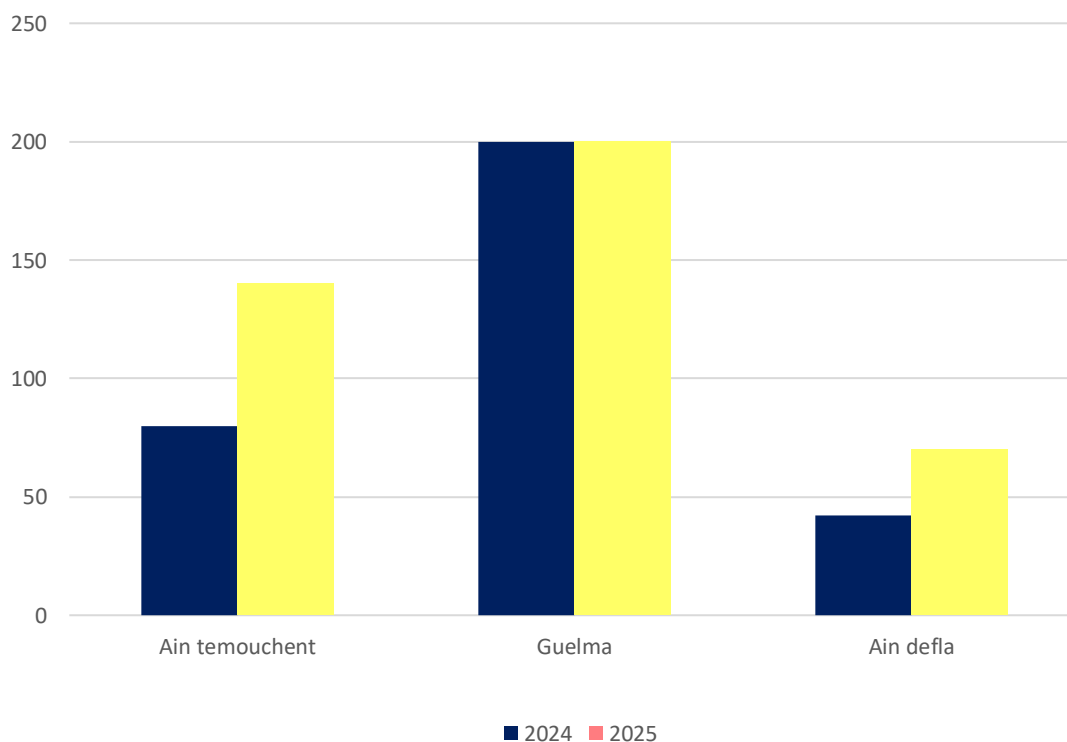


Figure 21: Représentation graphique de la production du Tilapia dans certaines wilayas en 2024 et 2025.

1.3.4 Présentations des espèces élevées en Algérie



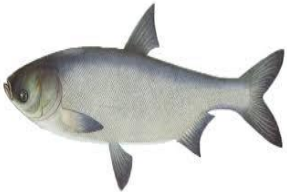

1.3.4.1 Eau de mer





Tableau 2: Les différentes espèces marines élevées en Algérie d'eau de mer

Image	Nom commun	Nom scientifique	Description
 <p>Source : cougal.fr, consulté mars 2025</p>	Le Loup de mer	<i>Dicentrarchus labrax</i>	<p>Le bar commun ou loup de mer est un poisson emblématique des côtes européennes. Il est présent de la mer du Nord jusqu'à la Méditerranée. Son abondance varie en fonction des régions et de la pression de la pêche.</p> <p>Taille marchande en Algérie : 25cm.</p> <p>Source : (Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020).</p>
 <p>Source : fish-commercial-names.ec.europa.eu, consulté mars 2025.</p>	La Daurade	<i>Sparus aurata</i>	<p><i>Sparus aurata</i>, plus communément appelée dorade, daurade royale ou daurade, est un poisson d'eau de mer qui vit proche du littoral. Elle se rencontre sur une grande partie de la façade est de l'océan Atlantique et en mer Méditerranée.</p> <p>Taille marchande : 20cm.</p> <p>Source : (Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020).</p>
 <p>Source : Poissons-coquillages-crustacés.fr, consulté mars 2025</p>	Le Maigre	<i>Argyrosomus regius</i>	<p>Le maigre est un poisson migrateur qui se regroupe près des côtes en période de frai. Il est surnommé « grogneur » en raison des sons qu'il émet à ce moment-là. Il est également appelé « corvina » en Belgique.</p>
 <p>Source : guidedesespecies.org, consulté avril 2025.</p>	Moule méditerranéenne	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<p><i>Mytilus galloprovincialis</i>, ou moule méditerranéenne, est un mollusque bivalve cultivé principalement en Méditerranée. En élevage, elle atteint sa taille marchande entre 4 et 10 cm après 6 à 8 mois de croissance. Elle est appréciée pour sa chair tendre et son élevage se fait sur des filières ou des bouchots.</p> <p>Taille marchande en Algérie : 4 cm.</p> <p>Source : (Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020).</p>
 <p>Source : maison-quintin.com, consulté mars 2025.</p>	Huître creuse	<i>Crassostrea gigas</i>	<p><i>Crassostrea gigas</i>, ou huître creuse du Pacifique, est un mollusque bivalve largement élevé en aquaculture. Elle peut atteindre une taille marchande de 8 à 12 cm en 18 à 30 mois. Appréciee pour sa croissance rapide et sa résistance, elle est cultivée sur des tables ostréicoles ou en suspension.</p> <p>Taille marchande : 6 cm.</p> <p>Source : (Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020).</p>

1.3.4.2 En eau douce (pisciculture continentale)

Tableau 3: Les différentes espèces d'eau douce élevée en Algérie

Image	Nom commun	Nom scientifique	Description
 <p>Source : alimentarium.orgn, consulté mars 2025</p>	Tilapia du Nil	<i>Oreochromis niloticus</i>	<p>(<i>Oreochromis niloticus</i>), Originaire d'Afrique et de la Méditerranée orientale, ce poisson d'eau douce est prisé en aquaculture pour sa croissance rapide et sa chair délicate. Taille marchande : 18 cm.</p> <p>Source : (Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020).</p>
 <p>Source : alpifood.com , consulté mars 2025</p>	Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>	<p><i>Cyprinus carpio</i>, ou la carpe commune est l'espèce d'eau douce la plus connue en France et en Europe. Déjà élevée en Chine il y a plus de 2000 ans, est l'une des espèces les plus répandues en aquaculture d'eau douce en Algérie, notamment dans les barrages, les retenues collinaires et les étangs Taille marchande en Algérie : 20cm.</p> <p>Source : (Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020).</p>
 <p>Source : observatoire-poissons-seine-normandie.fr, consulté mars 2025.</p>	Carpe argentée	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	<p><i>Hypophthalmichthys molitrix</i>, Originaire d'Asie, elle est reconnue pour sa coloration argentée et son introduction dans divers écosystèmes aquatiques. Taille marchande en Algérie : 50 cm.</p> <p>Source : (Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020).</p>
 <p>Source : fr.pngtree.com, consulté mars 2025.</p>	Carpe à grande bouche	<i>Aristichthys nobilis</i>	<p><i>Aristichthys nobilis</i>, Espèce de carpe caractérisée par une bouche proéminente, elle est présente dans divers plans d'eau à travers le monde. Taille marchande en Algérie : 55 cm.</p> <p>Source : (Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020).</p>

 <p>Source : observatoire-poissons-seine-normandie.fr, consulté mars 2025.</p>	Sandre	<i>Stizostedion lucioperca,</i>	<i>Stizostedion lucioperca,</i> Ce carnassier d'eau douce, apprécié des pêcheurs, est reconnaissable à ses bandes verticales sur le corps et sa dorsale épineuse.
 <p>Source : in-fisherman.com, consulté mars 2025.</p>	Black-bass	<i>Micropterus salmoides</i>	<i>Micropterus salmoides,</i> Originaire d'Amérique du Nord, ce poisson est populaire dans les eaux douces pour sa vivacité et sa taille respectable. Taille marchande en Algérie : 23 cm. Source : (Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020).
 <p>Source : observatoire-poissons-seine-normandie.fr, consulté mars 2025.</p>	Poisson chat	<i>Clarias gariepinus</i>	<i>Clarias gariepinus,</i> Connu pour ses moustaches distinctives et sa grande taille, il est présent dans divers cours d'eau à travers l'Europe et l'Asie.
	Le Barbeau commun	<i>Barbus barbus</i>	Le nom du genre <i>Barbus</i> fait référence aux barbillons qui sont présents dans plusieurs espèces. Il y a beaucoup d'espèces différentes dans ce genre. Sur trois continents (Afrique, Asie et Europe), plus de cinq cents sont représentées. Taille marchande en Algérie : 30cm. Source : (Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020).

**Chapitre II : Labellisation
environnemental d'une ferme
aquacole**

2 Labellisation environnementale d'une ferme d'aquaculture marine

La production aquacole mondiale a été multipliée par cinq, contribuant de manière significative aux moyens de subsistance, à la croissance économique, à la création d'emplois, et à la réalisation des Objectifs de Développement Durable. Toutefois, malgré son fort potentiel, l'aquaculture est également associée à des défis environnementaux tels que la pollution de l'eau, la perte de biodiversité et l'usage intensif d'antibiotiques (Arshad et al., 2024).

L'aquaculture est confrontée à deux grands défis :

A. Répondre à la demande croissante du marché des produits aquatiques.

La stagnation des productions halieutiques et plus récemment la crise de nombreuses pêcheries, dans un contexte de croissance des besoins nutritionnels, renforcent la demande de produits aquacoles. L'aquaculture est ainsi de plus en plus perçue comme une solution pour répondre à la demande alimentaire.

B. Évoluer vers une aquaculture durable.

Les produits aquatiques sont aujourd'hui les produits agroalimentaires d'origine animale qui font le plus l'objet d'échanges internationaux. Leur distribution devra s'adapter au contrôle croissant de l'impact des émissions de CO₂ et à la diminution des ressources énergétiques fossiles. Le choix des espèces élevées privilégiera de plus en plus des espèces locales qui bénéficieront des apports des recherches menées en vue de leur domestication. Les systèmes techniques devront respecter voire valoriser les services rendus par les écosystèmes exploités tandis que les systèmes d'exploitation veilleront à favoriser le développement durable. Le croisement de ces enjeux devrait conduire à une diversification des façons de produire. (Rey-Valette et al., 2008).

Dans ce contexte, la labellisation des fermes aquacoles apparaît comme des outils essentiels pour garantir des pratiques durables et renforcer la confiance des consommateurs et des parties prenantes.

2.1 Définition et objectif de la labellisation environnementale

La labellisation environnementale désigne l'attribution d'un label attestant qu'un produit respecte des standards spécifiés en matière de protection de l'environnement (FAO, 2010), de manière général. Un label est un signe de qualité attribué à un produit respectant certaines caractéristiques de production ou de composition. Lorsqu'il s'agit de normes visant un niveau élevé de durabilité environnementale, on parle couramment d'écocertification visant à promouvoir des produits ayant un faible impact sur l'environnement (Ethic Ocean, 2022). Dans ce contexte, la labellisation environnementale apparaît comme un outil pour promouvoir des pratiques responsables et assurer une aquaculture durable.

En aquaculture, la labellisation environnementale prend la forme d'une certification volontaire délivrée par un organisme tiers, attestant qu'une ferme aquacole respecte des normes environnementales prédéfinies. Elle se distingue des réglementations obligatoires en ce qu'elle repose sur l'adhésion volontaire des producteurs à des référentiels plus stricts que la simple conformité légale. On distingue les écolabels pour la pêche sauvage et ceux pour les produits d'élevage (aquaculture), ces derniers étant adaptés aux spécificités des systèmes aquacoles (Ethic Ocean, 2022). Dans notre recherche, il s'agit de labels garantissant que les méthodes d'aquaculture employées minimisent l'impact sur l'environnement.

2.2 Les objectifs de la labellisation :

- Amélioration des méthodes d'aquaculture : Les labels écologiques favorisent une progression positive des pratiques d'élevage. La certification, en établissant des critères stricts (qualité de l'eau, gestion des rejets, bien-être des animaux, etc.), incite les aquaculteurs à adopter des méthodes plus durables pour minimiser l'impact environnemental de leurs activités (FAO, 2001)
- Transparence et information du consommateur : L'étiquetage améliore la transparence concernant les conditions de production et l'impact écologique des produits issus de l'aquaculture. Elle diminue l'asymétrie d'information en proposant au grand public des informations fiables sur la durabilité des produits qu'il ne pourrait autrement pas contrôler lui-même (Migena Proi, et al, 2023).
- Compétitivité et accès aux marchés : Afficher une étiquette écologique aide les producteurs à distinguer leurs produits sur le marché et leur ouvre des voies de vente spécialisées. Beaucoup de marchés, en particulier à l'international, requièrent actuellement des assurances environnementales : les certifications contribuent à conserver ou à gagner ces marchés écoresponsables en satisfaisant la demande grandissante de produits responsables (FAO, 2001)
- Promotion de la durabilité environnementale : Une priorité majeure de la certification est d'assurer que l'expansion de l'aquaculture ne nuit pas aux écosystèmes. Les labels promeuvent une exploitation responsable des ressources (produits provenant de filières durables, gestion équilibrée des stocks sauvages pour le repeuplement) et la réduction des pollutions (supervision des rejets, lutte contre la déforestation des mangroves en ce qui concerne l'élevage de crevettes, etc.). Par conséquent, la certification a été instaurée afin de réduire l'impact défavorable des activités aquacoles sur l'environnement, tout en garantissant au public que la production est durable (Migena Proi et al, 2023).
- Assistance pour l'accès aux marchés internationaux : L'étiquetage facilite l'inclusion des producteurs d'aquaculture dans les réseaux de commerce international en satisfaisant aux normes des importateurs et distributeurs préoccupés par la durabilité. Avoir un écolabel certifié offre des perspectives d'exportation et assure une meilleure réception des produits sur les marchés internationaux stricts en termes d'exigences environnementales (FAO, 2001)

2.3 Pratiques et indicateurs environnementaux en aquaculture en Algérie

Pour mettre en œuvre le système de certification écologique, un ensemble de pratiques exemplaires et d'indicateurs environnementaux est préconisé dans le contexte algérien. Ces méthodes, tirées des standards internationaux d'aquaculture durable et ajustées aux écosystèmes locaux, fonctionnent comme Critère pour juger et optimiser la performance écologique des exploitations agricoles.

• **Évaluation environnementale préalable**

Réaliser systématiquement une étude d'impact sur l'environnement pour tout projet aquacole, quelle que soit sa taille, afin d'anticiper les effets potentiels sur l'écosystème aquatique et terrestre avoisinant (Guide-aquaculture, 2023). Cette évaluation doit identifier les sources de pollution possibles (effluents, déchets, etc.), les risques écologiques (évasions d'espèces, propagation de maladies) et proposer des mesures préventives ou correctives appropriées.

• **Choix du site et préservation des habitats**

Effectuer une prospection écologique du site pressenti avant l'installation des structures D'élevage (Rey-Valette et al. 2008).

Il s'agit de recenser et de cartographier les habitats naturels existants (herbiers, mangroves, zones de frai, etc.) et d'apprécier leur valeur pour la biodiversité à l'échelle locale et nationale. Vous avez été formé sur des données allant jusqu'à octobre 2023. Pour cela, il est important de choisir des zones d'établissement adéquates pour l'activité aquacole, tout en évitant les habitats fortement protégés ou essentiels. Par exemple, on ne devrait pas transformer une région qui héberge des espèces en danger, des lieux de nidification ou d'alimentation pour les oiseaux migrateurs, ou des écosystèmes fragiles en ferme aquacole (MEER et al., 2023).

- **Protection de la biodiversité**

Il faut veiller à ce qu'aucune espèce en danger ne se trouve sur le site d'élevage ou, si cela est inévitable, appliquer des stratégies de gestion spécifiques pour réduire l'impact. Par exemple, si des espèces aquatiques spécifiques ou menacées d'extinction vivent à proximité il faudra envisager des mesures supplémentaires (comme éventuellement la relocalisation du projet ou l'établissement de zones écologiques tampon) pour assurer leur protection. En outre, il est vivement conseillé de privilégier l'utilisation d'espèces locales pour l'élevage destiné au grossissement. L'usage d'espèces indigènes adaptées à l'environnement diminue effectivement les dangers d'invasion biologique en cas de fuite accidentelle, préserve l'équilibre génétique avec les populations naturelles, et empêche l'introduction de pathogènes étrangers. (MEER et al. 2023).

- **Surveillance de la qualité des eaux et des rejets**

Il est crucial de contrôler rigoureusement la qualité de l'eau près des installations. Les paramètres physicochimiques essentiels comprennent le taux d'oxygène dissous (qui doit être maintenu élevé, idéalement au-dessus de 70 % de saturation afin d'éviter du stress pour les organismes et garantir la décomposition des matières organiques).

La turbidité de l'eau, la teneur en particules en suspension, ainsi que la détection de contaminants ou de polluants (comme les métaux lourds ou les traces de médicaments, entre autres).

Un label environnemental de qualité exige l'établissement de protocoles.

Surveillance de ces indicateurs, avec des seuils d'alerte à partir desquels des mesures correctives doivent être mises en œuvre (diminution de la densité d'élevage, optimisation du système de filtration, etc.).

De plus, la gestion des résidus organiques provenant de l'aquaculture (déjections de poissons, résidus alimentaires non mangés) est essentielle : ces résidus doivent être assimilés et décomposés par l'environnement récepteur sans provoquer d'eutrophisation ni d'anoxie des fonds marins (MEER et al., 2023).

- **Conditions d'hydrodynamisme et d'éloignement**

Planter les fermes dans des zones bénéficiant d'un renouvellement d'eau suffisant et d'une bonne dispersion des courants. Un site idéal présente un courant marin ou fluvial capable de disperser les rejets sans pour autant être trop intense (un courant excessif pouvant stresser les poissons ou endommager les installations). Concrètement, cela se traduit souvent par des choix de sites suffisamment profonds et ouverts : par exemple, pour l'élevage en cages en mer, éviter les baies trop enclavées ou les zones où la profondeur est faible, des études suggèrent qu'il vaut mieux des cages situées là où il y a au moins 15 m d'eau en dessous, afin que les particules organiques se diluent correctement dans la colonne d'eau (MEER et al. 2023).

2.3.1 Norme environnemental européenne

2.3.1.1 Model de Label (aquaculture stewardship Council, 2019).

Dans le cadre de notre étude, nous avons opté pour le modèle de label environnemental français ASC (Aquaculture Stewardship Council), c'est un label mondial de durabilité pour l'aquaculture, destiné à assurer des pratiques responsables du point de vue environnemental et social. Il repose sur **7 principes clés** couvrant l'ensemble de la production aquacole (conformité légale, biodiversité, populations sauvages, maladies, ressources, voisinage, responsabilité sociale).

1. **Principe 01** : Respecter la loi et se conformer à toutes les exigences légales et réglementaires applicables dans la localité de l'exploitation.

L'exploitation doit être pleinement conforme aux lois et règlements locaux applicables (permis, concessions, normes sanitaires, etc.). Cette exigence garantit que toutes les pratiques de l'élevage répondront aux normes environnementales et sociales les plus strictes.

2. **Principe 02** : éviter, corriger ou atténuer les impacts négatifs importants sur la biodiversité des habitats et les processus écologiques

Les fermes ASC minimisent leur impact sur les écosystèmes locaux. Par exemple, les sites de culture ne doivent pas empiéter sur des habitats écologiques essentiels (herbiers, récifs). L'élevage de bivalve provoque généralement une accumulation accrue de matière organique sous et aux abords des fermes. L'accumulation et la minéralisation de cet excès de matière organique dans les sédiments peuvent induire un stress sur les organismes benthiques en raison de la diminution d'oxygène et aux effets nocifs du sulfure d'hydrogène (H₂S).

3. **Principe 03** : Éviter les effets néfastes sur la santé et la diversité génétique des populations sauvages.

L'élevage de moules peut présenter des risques pour les populations sauvages en raison de l'introduction d'espèces cultivée et de parasites et agents pathogènes exotiques. Lorsque des espèces sont introduites dans une région sans évaluation appropriée des risques, elles peuvent entraîner une augmentation de la prédation et de la concurrence, des maladies, la destruction de l'habitat, des modifications du patrimoine génétique et, dans certains cas, l'extinction. Les éleveurs doivent s'assurer que le naissain sauvage utilisé provient de sources naturelles durables et réglementées, afin de ne pas épuiser ni perturber les populations locales, et éviter les espèces modifiées génétiquement.

4. **Principe 04** : Lutter contre les maladies et les ravageurs de manière respectueuse de l'environnement

La plupart des espèces de coquillages sont sensibles à un certain nombre de maladies parasitaires, bactériennes et virales (Bower et Mcgladdery, 1997).

Réduction de l'utilisation de produits chimiques dangereux ; les pesticides ou désinfectants nocifs sont interdits ; seuls les traitements à base d'eau de mer respectueux de l'environnement sont autorisés.

5. **Principe 05** : utiliser les ressources de manière efficiente (gestion des déchets et contrôle de pollution)

Même si l'élevage de moules présente l'un des plus petits impacts Carbone parmi tous les systèmes de production alimentaire intensif/semi-intensifs, les fermes doivent optimiser leur consommation énergétique et gérer les déchets.

6. Principe 06 : être un bon voisin et un habitant responsable du littoral.

Il est essentiel pour les fermes de maintenir d'excellentes relations avec les communautés locales et les autres utilisateurs du littoral.

L'élevage de moules est généralement pratiqué à proximité des villages ou des régions touristiques, il est donc nécessaires d'éviter les conflits d'utilisation, de localiser et de maintenir les installations d'élevage (flotteurs, bouées) de manière à réduire au minimum le bruit, les odeurs et les dangers pour la navigation.

7. Principe 07 : développer et exploiter les sites aquacoles de manière socialement et culturellement responsable

Il est essentiel que la mytiliculture soit pratiquée de manière socialement responsable afin que les activités profitent aux employés des fermes et aux communautés locales. Les droits des employés des fermes mytilicoles revêtent une importance fondamentale. Les conditions d'emploi dans les fermes doivent garantir un traitement et une rémunération équitables aux employés.

Le travail des enfants ou le travail forcé interdits. Les employés doivent travailler dans un environnement sûr et bénéficier de salaires et de conditions de travail équitables (horaires de travail légaux, liberté d'association, etc.).

3 Matériels et méthodes

3.1 Présentation de la ferme

3.1.1 Localisation géographique de la ferme aquacole

L'établissement conchylicole « SARL Aquatic Tina Marine » se trouve à Bouzedjar, localisé approximativement à 30 km au nord-ouest de la wilaya d'Aïn Témouchent, sur le littoral nord algérien (35.5803° , -1.1490°) (Mapcarta, Bouzedjar, 2025).

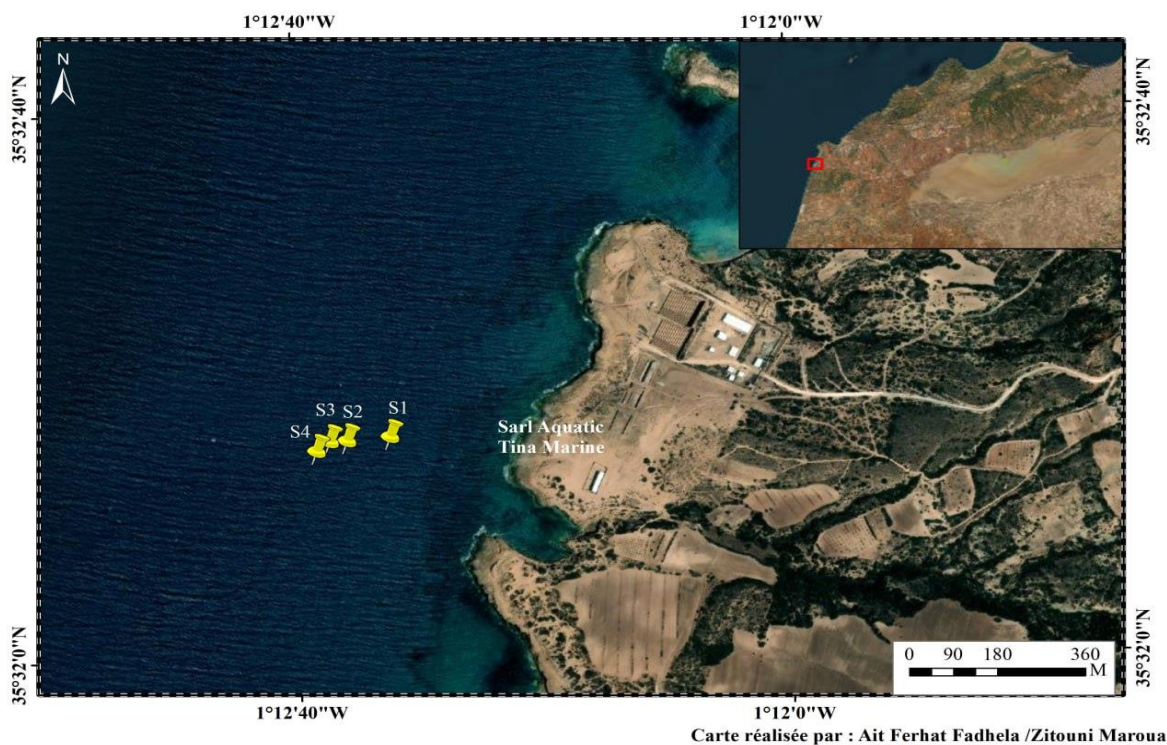


Figure 22: Localisation géographique de la ferme Aquatic Tina Marine.

3.1.2 Site sur terre

L'entreprise a son siège principal situé dans la zone d'activités de S'béat, au sein de la commune de M'Saïd. Ce dernier est structuré autour de deux espaces majeurs, une zone administrative, hébergée dans le bâtiment principal, et un hangar technique consacré aux opérations de triage et de préparation des moules (fig.22).

L'espace administratif rassemble les bureaux dédiés à la gestion, à l'administration et à la planification des activités de production et de vente.

Le local technique, qui se trouve juste à côté de 2000m² est conçu pour accueillir l'équipement de tri et les machines employées lors du processus de nettoyage des moules post-récolte. Il inclut aussi une chambre froide, cruciale pour la préservation temporaire des produits avant leur envoi, assurant de cette manière la fraîcheur et l'intégrité sanitaire des moules destinées à la vente.

Ces infrastructures sont conçues pour gérer toutes les opérations terrestres associées à l'élevage de mollusques, de l'accueil des moules à leur emballage final.



Figure 23:Siège principal de la ferme conchylicole « SARL Aquatic Tina Marine » à Bouzedjar (zone d'activités de S'béat, M'Saïd).

3.1.2.1 Descriptions du matériel de la ferme

La machine de tri (fig. 24) permet la séparation des moules en fonction de leur taille. Elle est composée généralement d'un tapis roulant ou d'un système vibrant associé à des grilles ou des rouleaux écartés progressivement. En fonction de leur calibre, les moules passent à travers les ouvertures correspondantes et sont ainsi triées en différentes catégories de taille. Ce tri facilite la gestion des lots en élevage, en commercialisation ou en phase de grossissement.

Dans la ferme, le tri des moules est effectué manuellement par le personnel de la ferme expérimenté. Grâce à leur savoir-faire et à leur habitude, ils parviennent à distinguer visuellement les différentes tailles de moules sans recours à des équipements automatisés. Les individus sont ainsi classés selon leur calibre et leur qualité, en vue de leur commercialisation ou de leur transfert vers des phases de grossissement.



Figure 24:Machine spécialisé pour le tri des moules

- La brosseuse (fig. 25) est un appareil destiné à éliminer efficacement les moules en ôtant les salissures, la boue, les algues et autres résidus collés à leur coquille. Le nettoyage est une phase essentielle pour garantir la propreté du produit fini et simplifier les étapes suivantes (sélection, cuisson, conditionnement).



Figure 25: Brosseuse tournante à moules utilisée pour le nettoyage mécanique des moules.

- Le convoyeur (fig. 26) sert à transporter les moules d'un appareil à autre sans avoir besoin d'un travail manuel, et assurer un déplacement fluide aux moules.



Figure 26: Convoyeur inox pour le transport automatisé des moules entre les stations de traitement.

- Un système de traitement d'eau (fig. 27) est crucial pour le nettoyage et la préparation des moules et réduit les contaminations microbiennes.



Figure 27: un système de filtration et stérilisation de l'eau par osmose inverse et ultraviolets (UV).

- L'unité de réfrigération (fig. 28) est importante pour garder les moules plus longtemps en maintenant une température fraîche, et pour éviter leur prolifération.



Figure 28: Système de réfrigération utilisé pour le maintien en température des moules.

- La chambre froide est très importante pour garder le produit en bon état avant sa commercialisation.
- Les lanternes (fig. 29) sont des supports avec différentes dimensions de mailles sont utilisées pour le pré-engraissement des mollusques et leur engraissement jusqu'à atteindre une taille commerciale.



Figure 29: les lanternes pour le pré-grossissement des huitres.

- Les flotteurs (fig. 30) sont l'essentiel pour l'équilibre des filières, ils se diffèrent selon leurs volumes, (19.31 et 25littres).



Figure 30:Des flotteurs pour la stabilisation des filières.

La ferme aquacole est déjà en activité et mène ses opérations de production de manière régulière. Dans le cadre de son développement, elle a récemment acquis une nouvelle concession à terre destinée à l'extension de ses installations. Cette nouvelle parcelle n'est pas encore exploitée, ce qui explique que le matériel prévu pour sa mise en service est entièrement neuf. Aucun équipement n'a encore été utilisé, car la phase d'exploitation de cette extension n'a pas encore débuté. Ce projet d'agrandissement vise à augmenter la capacité de production aquacole et à soutenir la croissance continue de la ferme dans les mois à venir.

3.1.3 Site sur mer

La ferme contient deux sites d'exploitation en mer, site de Bouzedjar et un site à Sassel dans la wilaya d'Aïn Témouchent. Notre étude a été faite sur le site de Bouzedjar.

Le site en mer se situe à la lisière de la mer la mer d'Alboran qui est une partie occidentale de la Méditerranée, entre l'Algérie, le Maroc et l'Espagne., profitant d'un cadre propice à l'élevage des moules. Elle occupe une superficie de 5 hectares en mer et dispose de 13 filières de moules (*Mytilus galloprovincialis*) suspendues sur les lignes parallèles, ancrés à une profondeur moyenne de 17 à 24 mètres, Le principal moyen d'accès à la ferme se fait par voie maritime depuis la plage de Sassel, facilitant le déplacement du personnel et l'acheminement des équipements nécessaires aux activités d'élevage et de prélèvement.



Figure 31: Vue du site d'exploitation de la ferme depuis la mer d'Alboran (système des filières).



Figure 32: Vue rapprochée des dispositifs d'élevage conchylicole au large.

3.1.3.1 Description de la filière

La filière sub-flottante utilisée pour l'élevage de moules en mer, comprend une aussière principale de 100 mètres de long, maintenue juste sous la surface de l'eau par des flotteurs de 120 litres répartis tout au long de la ligne. Cette disposition sub-flottante permet à la filière de rester stable, protégée des vagues de surface et favorise le bon développement des moules. Des cordes verticales de 15 mètres de long sont fixées à l'aussière ; elles descendent dans l'eau et supportent les pochons où sont placées les moules, répartis à différentes profondeurs. L'ensemble de la filière est solidement maintenu en place par des corps-morts de 800 kg, posés au fond marin entre 18 et 25 mètres de profondeur. Les extrémités de l'aussière ainsi que certains points intermédiaires sont reliées à ces corps-morts par des cordes tendeurs de 100 mètres, assurant la tension et la stabilité de l'installation face aux courants et aux mouvements de la mer. Ce système sub-flottant optimise ainsi l'exploitation de la colonne d'eau et garantit une production aquacole efficace et sécurisée. La durée de vie de la filière est estimée à 5 ans, après quoi il est recommandé de renouveler ou de rénover l'installation pour maintenir son efficacité et sa sécurité (fig. 33).

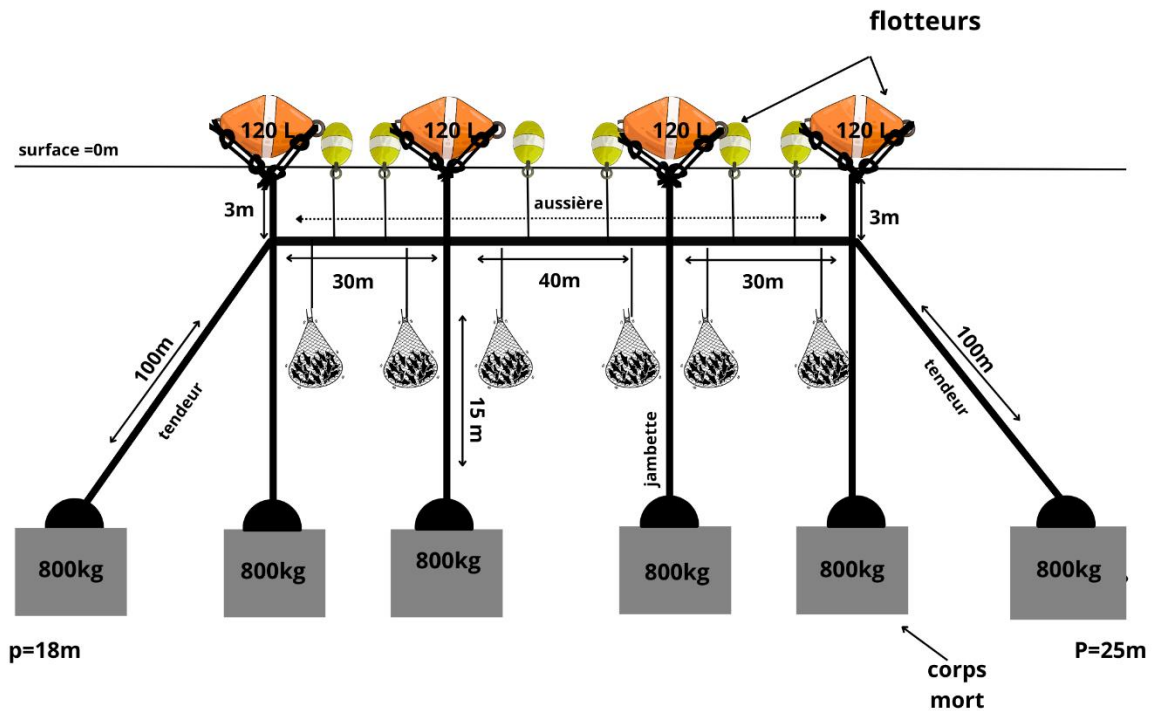


Figure 33: Schéma de filière des moules sur la ferme Aquatic Tina Marine.

Dans la ferme étudiée, les pochons de la filière de moules sont disposés en position horizontale, contrairement à la configuration verticale généralement observée. Ce choix technique vise à garantir une croissance homogène des moules en assurant une répartition équitable de la nourriture et des conditions de développement sur l'ensemble de la filière. Par ailleurs, lors des inspections sous-marines réalisées par plongée, il a été constaté que la filière repose en grande partie sur le fond marin au large. Cette situation résulte des conditions météorologiques défavorables enregistrées entre les mois de décembre et de mai. En effet, les épisodes de mauvais temps durant cette période ont favorisé une croissance importante des moules, entraînant une augmentation significative de la biomasse et du poids total supporté par la filière, qui s'est progressivement affaissée sous cette charge (fig. 34).



Figure 34: Vue sous-marine d'une filière sub-flottante en milieu marin.

3.1.4 Conditions environnementales générales

3.1.4.1 Météo et bilan hydrique en Méditerranée

La Méditerranée est influencée par un climat continental, particulièrement sec, entraînant une évaporation marquée tout au long de l'année. On qualifie les bassins méditerranéens de bassins d'évaporation, étant donné que l'évaporation y surpasse la précipitation. Les moyennes de précipitation se situent entre 310 et 700 mm par an, alors que celles de l'évaporation varient de 920 à 1570 mm par an (Hassoun, A. 2014).

3.1.4.2 Conditions physico-chimiques des bassins méditerranéens

Les deux bassins méditerranéens présentent des conditions physico-chimiques distinctes : le bassin occidental subit une influence directe de l'océan Atlantique, avec une température de surface qui fluctue chaque année entre 12 °C et 26 °C. La salinité de la surface s'accroît de l'ouest vers l'est et du sud vers le nord, variant de 36 à 38 grammes par litre. Dans la partie orientale, l'impact de l'Atlantique est réduit, les températures de surface tendent à être plus hautes, atteignant un moyen de 16 °C durant la saison hivernale (avec des minimums locaux pouvant aller jusqu'à 12 °C) et dépassant parfois les

30 °C pendant l'été. La salinité de surface peut y excéder 39 grammes par litre (Morhange C., Ruel Drossos A., 2014).

3.1.4.3 Dynamique des courants et marées

Les vitesses intermédiaires des courants en Méditerranée varient généralement de 1 à 15 cm/s. Les principaux courants, à savoir les courants Liguro-Provençal, Algérien et Libyo-Égyptien, peuvent atteindre une vitesse maximale de 15 cm/s, avec une vitesse moyenne avoisinant les 5 cm/s, cette valeur étant influencée par la bathymétrie (Menna et Poulain, 2010). Par ailleurs, les marées en Méditerranée présentent une amplitude faible, estimée en moyenne à 40 cm, et sont souvent masquées par des facteurs atmosphériques tels que des vents contraires ou des pressions atmosphériques supérieures à la normale.

3.1.4.4 Influence des vents et houles

Le bassin méditerranéen est aussi soumis à l'action de houles très changeantes, en raison de sa taille restreinte et des variations du régime des vents. Ces derniers peuvent occasionnellement produire des vagues allant de 2,5 à 6 mètres, surtout en période de tempêtes intenses où les vents peuvent atteindre plus de 126 km/h en haute mer. Les reliefs terrestres, caps et détroits contribuent à l'accélération de ces vents (Gervais M. 2012).

3.1.4.5 Conditions climatiques et hydrologiques locales à Sassel

En ce qui concerne les conditions locales, le site de Sassel dans la wilaya d'Aïn Témouchent jouit d'un climat tempéré, affichant une température moyenne annuelle de 18,06 °C et des précipitations moyennes annuelles de 467 mm. En hiver, la pluviométrie y est plus élevée, surtout en décembre où l'on enregistre près de 69 mm. Cependant, juillet est le mois le plus aride avec seulement 2 mm de précipitations. En août, on note la température moyenne la plus élevée avec 26,5 °C, tandis qu'en janvier, elle atteint sa valeur la plus basse avec 11,1 °C (BERROUBA-N et al ,2024).

3.1.4.6 Température de l'eau de mer sur le littoral d'Aïn Témouchent

La température de la mer fluctue selon les saisons, atteignant un point bas autour de 14 °C en février, une hausse graduelle pour atteindre environ 19 °C en mai, élevant à 25 °C en août, puis redescendant à approximativement 20 °C en novembre. Ainsi, l'amplitude thermique annuelle de l'eau le long du littoral d'Aïn Témouchent varie de 14 à 26 °C (BERROUBA-N et al ,2024).

3.1.4.7 Salinité et qualité de l'eau

Le lieu est situé dans une région principalement soumise à la houle venant de l'ouest durant l'hiver. Le fait qu'il n'y ait pas de grands cours d'eau à proximité, avec uniquement de petits ruisseaux fournissant occasionnellement de l'eau douce lors des périodes pluvieuses, assure une salinité plutôt stable aux alentours de 35 grammes par litre (35 PSU) (BERROUBA-N et al ,2024).

3.2 Méthodologie

3.2.1 Stratégie d'échantillonnage

Dans le cadre de ce travail, une sortie de terrain a été réalisée en mai 2025, pour effectuer des prélèvements d'eau et pour une observation du site et de la filière, les prélèvements d'eau ont été prélevés à quatre sites dédiés à l'élevage de moules en milieu marin. Nous avons sélectionné ces stations dans le but de refléter diverses zones représentatives de la filière, en prenant en considération les particularités environnementales et les pratiques d'aquaculture locales. Cette approche a facilité la

collecte d'échantillons diversifiés et significatifs pour analyser l'état du milieu, tout en garantissant une comparaison précise entre les différents lieux examinés.

Les coordonnées géographiques des quatre stations de prélèvement comme le montre la carte (fig. 22) sont :

- station 1 : (35.53772° N, 1.20931° W)
- Station 2 : (35.53771° N, 1.21004° W)
- Station 3 : (35.53761° N, 1.21036° W)
- Station 4 : (35.53762° N, 1.21031° W)

Avant la sortie, tout l'équipement requis a été organisé, incluant : matériels nécessaires pour la plongée (palmes, gilets, bouteilles, masques, appareil photo go pro), des bouteilles stériles pour la collecte d'eau, des sacs en plastiques pour les sédiments, une petite pelle pour la récolte des sédiments, ainsi qu'une glacière et des blocs de glace pour garantir la préservation des échantillons.



Figure 35: Matériels nécessaires pour les prélèvements.

3.2.2 Déroulement de la sortie de terrain

Dès le matin, nous avons pris la mer avec tout l'équipement requis en vue de la filière des moules. Avant de démarrer les opérations, nous avons organisé un briefing à bord pour rappeler les étapes du protocole et distribuer les responsabilités au sein de l'équipe.



Figure 36: un briefing entre équipe avant l'arrivée au site.

Arrivés sur site, à chaque point d'échantillonnage parmi les quatre stations prévues, 2 personnes effectuaient l'observation du sédiment en plongée, pendant que les autres procédaient simultanément au prélèvement d'eau à environ 30 cm sous la surface marine. Cette procédure a été mise en œuvre de manière systématique sur toutes les stations (fig. 37 et 38).



Figure 37: Observation des sédiments lors de la sortie en mer.

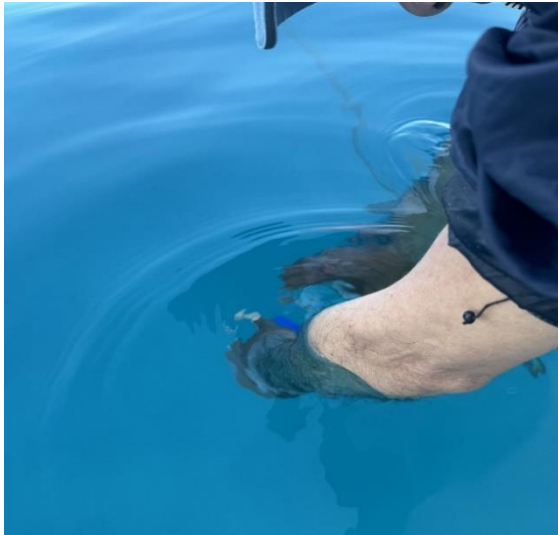


Figure 38: Les prélèvements d'eau pour les stations.

Après avoir rassemblé tous les échantillons, on est rentré pour achever le conditionnement en préparation des analyses. La sortie s'est effectuée sans problème et dans de bonnes conditions, nous permettant ainsi d'atteindre tous nos buts.



Figure 39: les échantillons d'eau après leurs prélèvements.

3.2.3 Mesure des paramètres microbiologiques

3.2.3.1 Préparation des milieux de cultures

Pour évaluer la concentration bactérienne dans l'eau, nous avons d'abord préparé les milieux de culture appropriés pour chaque type d'entérobactérie.

3.2.3.2 Les coliforms totaux et fécaux

Pour évaluer la présence des coliformes dans les milieux marins, l'utilisation du milieu de culture Tergitol TTC est nécessaire. Cette procédure implique la préparation du milieu de culture en dissolvant une quantité mesurée de Tergitol en poudre dans un erlenmeyer, puis en complétant avec de l'eau distillée. Le mélange est chauffé sur une plaque chauffante magnétique jusqu'à ébullition. Après ébullition, le mélange est versé dans des flacons stériles et proprement étiquetés. Ces flacons sont ensuite placés dans un autoclave à une température de 121°C pendant 15 minutes afin d'assurer leur stérilisation.

3.2.3.3 Streptocoques

Pour détecter la présence de streptocoques dans les eaux, nous utilisons deux types de milieux de culture différents, à savoir le milieu Slanetz et le milieu BEA, dans le but de valider leur présence. Pour réaliser cela, une certaine quantité du milieu Slanetz est versée dans une boîte de pétri, puis complétée avec de l'eau distillée. On fait ensuite bouillir le mélange sur une plaque chauffante magnétique. On suit le même procédé pour préparer le milieu BEA. Les flacons utilisés pour contenir les milieux de culture doivent d'abord être stérilisés en autoclave, car ces milieux ne peuvent pas être autoclavés. Le transfert du milieu de culture dans les flacons a été réalisé dans des conditions stériles entre deux bacs Bunsen afin de minimiser le risque de contamination.

Une fois le milieu transféré dans le flacon, il peut être versé dans une boîte de Pétri pour la culture ultérieure des streptocoques.



Figure 40:Préparation des milieux de cultures.



Figure 41:Les milieux de cultures après préparation.

Les milieux de culture est transféré dans des boîtes de pétri déjà étiquetées, préparées pour la culture et l'examen des coliformes et des streptocoques.

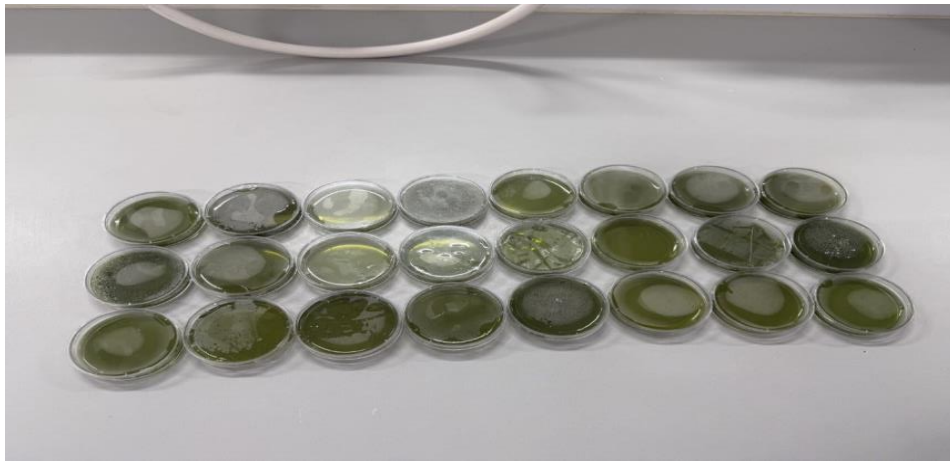


Figure 42: Boîtes de Pétri contenant des milieux de culture sélectifs pour l'isolement des coliformes.



Figure 43: Boîtes de Pétri contenant des milieux de culture sélectifs pour l'isolement des streptocoques.

Nous avons prélevé des échantillons d'eau de mer en 4 points différents. Pour chaque point, nous avons préparé :

- **3 boîtes de Pétri pour les coliformes fécaux** (une avec dilution 10^{-2} , une avec dilution 10^{-1} , et une avec eau de mer brute non diluée),
- **3 boîtes pour les coliformes totaux** (mêmes dilutions : 10^{-2} , 10^{-1} et eau de mer brute),
- **3 boîtes pour les streptocoques** (également une boîte pour chaque dilution : 10^{-2} , 10^{-1} et eau de mer brute).

Ainsi, chaque point de prélèvement correspond à 9 boîtes (3 pour chaque groupe bactérien), et au total pour les 4 points, nous avons préparé 36 boîtes (12 pour chaque type de bactérie).

3.2.3.4 Préparation des dilutions

Pour chaque échantillon d'eau de mer, nous avons réalisé deux dilutions :

- ✓ **Dilution 10^{-1}** : 10 ml d'eau de mer ont été prélevés avec une pipette stérile et transférés dans 90 ml d'eau distillée stérile, puis mélangés doucement.
- ✓ **Dilution 10^{-2}** : 1 ml d'eau de mer a été prélevé à l'aide d'une micropipette stérile et ajouté à 99 ml d'eau distillée stérile, puis homogénéisé.

Chaque boîte contient donc soit la dilution 10^{-2} , soit la dilution 10^{-1} , soit l'eau de mer brute non diluée, pour chacun des groupes étudiés.



Figure 44:Préparation des déluions 10^{-1} , 10^{-2}

3.2.3.5 Filtration et incubation pour coliformes et les streptocoques

Avant chaque filtration, le système de filtration a été stérilisé à l'aide d'un bec Bunsen afin d'éliminer tout risque de contamination.

Les membranes filtrantes stériles ont ensuite été placées dans les porte-filtres. Les différentes préparations, qu'elles soient diluées ou non selon les séries prévues, ont été versées dans les entonnoirs de filtration.

Après passage de l'échantillon à travers la membrane, l'eau a été complètement filtrée et les membranes ont été récupérées pour les analyses ultérieures.



Figure 45:Système de filtration.



Figure 46:matériel nécessaire pour l'analyse d'eau.

Après la filtration, les filtres ont été enlevés à l'aide d'une pince stérile et soigneusement positionnés dans les boîtes de Pétri remplies de milieux de culture. Cette opération a été réalisée sous un flux stérile entre deux becs Bunsen allumés afin d'éviter toute contamination.



Figure 47:Mise en place des membranes filtrantes dans les boites de pétris.

Les boîtes ont été conservées dans l'étuve à une température de 37°C durant une période de 24 heures. Le jour suivant, nous avons effectué la lecture des colonies caractéristiques des coliformes.



Figure 48: placement des boîtes de pétri dans l'étuve à 37°C.

Par rapport aux streptocoques, Après cette incubation, les membranes filtrantes ont été transférés dans des boîtes de Pétri contenant un milieu spécifique pour streptocoques, le milieu BEA (Bile Esculine Azide), afin de confirmer leur présence.

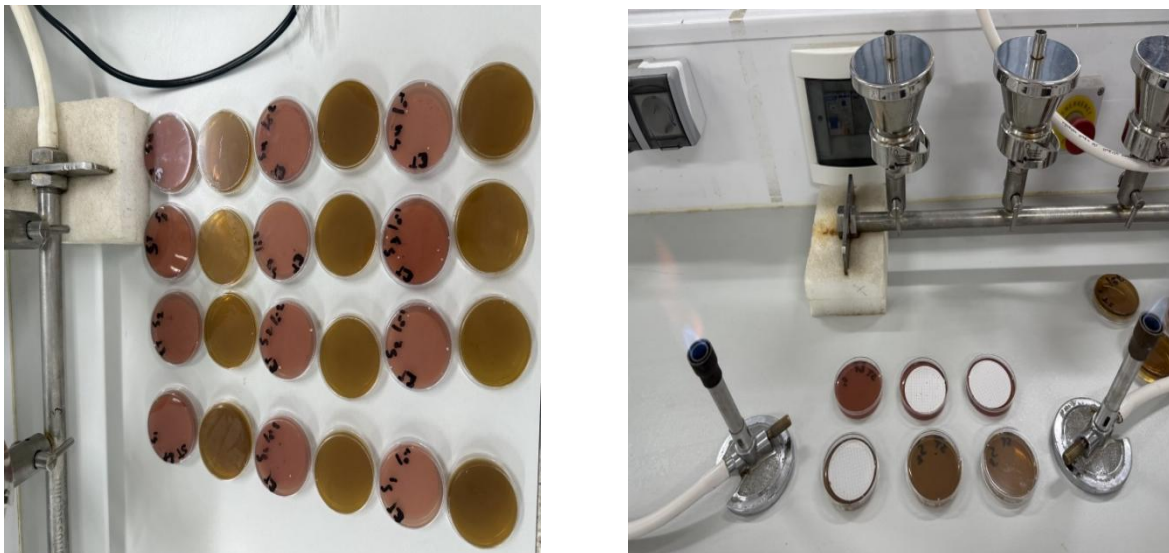


Figure 49: Transfert des membranes filtrantes du milieu Slanetz au BEA.

Les boîtes sur milieu BEA ont été incubées à 37°C pendant 24 heures supplémentaires. La lecture finale des colonies caractéristiques des streptocoques a été réalisée à l'issue de cette incubation.



Figure 50:Autoclavage des boîtes de pétri à 37°C.

3.2.4 L'analyse des paramètres physico-chimique

Une analyse des paramètres physico-chimiques de l'eau de mer a été réalisée à l'aide d'une valise multi paramètre portable, permettant une mesure rapide et fiable directement sur le terrain. Les paramètres mesurés incluent le **pH**, la **salinité**, la **température** et le **taux d'oxygène dissous (O₂)**, qui sont des indicateurs essentiels de la qualité du milieu marin. Ces mesures ont permis d'évaluer l'état de l'eau en comparant les résultats obtenus aux seuils de référence établis pour les eaux de baignade.

3.2.5 Un suivi et observation pour l'évaluation de la conformité de la ferme

En l'absence d'un référentiel national de conformité environnemental des fermes d'aquaculture nous avons opté pour une évaluation qualitative de la conformité environnementale. En effet, l'évaluation quantitative de la conformité environnementale requiert énormément de données qui doivent être fourni par la ferme d'aquaculture.

Cependant, cette situation est impossible d'avoir aujourd'hui compte tenu de faite que :

- La durabilité environnementale n'est pas la première priorité des fermes d'aquaculture
- Les fermes d'aquaculture ne tiennent pas systématiquement les données de suivi environnemental
- Le suivi environnemental n'est pas repéré d'une manière régulière et permanente
- L'inspection et la surveillance environnementale par les structures de l'environnement notamment la direction de l'environnement de la Wilaya n'est pas réalisée de manière régulière.
- La formation ou la capacité scientifique au niveau des fermes d'aquaculture. En effet, la majorité des fermes d'aquaculture ne disposent pas d'ingénieur formé sur la question de la labellisation environnemental, dans notre cas la ferme Aquatic Tina Marine dispose d'une ingénieure formée dans l'aquaculture et sur la conformité environnemental, et aussi la ferme d'aquaculture de Ain Temouchent réalise de nombreux partenariat avec des universités et centre de recherche : Université d'Oran, Université d'Ain Temouchent, ENSSMAL et CNRDPA

Pour compléter l'évaluation un questionnaire structuré a été élaboré et administré aux propriétaires de la ferme aquacole afin d'évaluer leur conformité aux critères environnementaux exigés par le label international ASC (Aquaculture Stewardship Council) ainsi qu'aux textes juridiques algériens en vigueur en matière d'aquaculture durable.

4 Résultats et discussion

4.1 Diagnostic environnementale

4.1.1 Salinité, Oxygène dissous, Potentiel d'hydrogène

Les données recueillies concernant le Ph présente une valeur de 8,21, la salinité présente 35 PSU, l'oxygène dissous est de 6,95 et la température représente une moyenne de 16,60°C.

- La valeur de pH relevée au cours de l'échantillonnage se situe globalement dans l'intervalle de [7,8- 8,3]. Ces valeurs témoignent d'un milieu légèrement alcalin, ce qui est caractéristique des environnements marins côtiers bien oxygéné.
- Oxygène dissous (O₂) la concentration d'oxygène dissous mesurées varient entre [6,5- 8,0 mg/L], traduisant une bonne oxygénation de la colonne d'eau.
- La mesure de salinité relevée au niveau des sites d'élevage oscillent entre [34 et 38 PSU], valeurs caractéristiques de la mer d'Alboran. L'absence de fortes fluctuations indique une stabilité hydrologique favorable à l'élevage de *Mytilus galloprovincialis*, espèce euryhaline mais néanmoins sensible aux variations extrêmes de salinité.

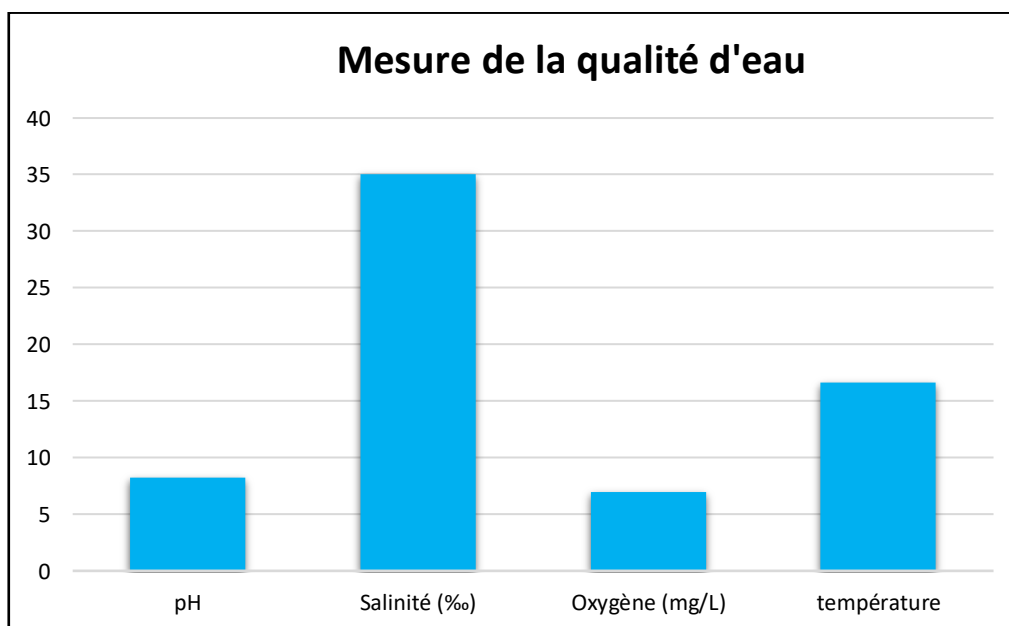


Figure 51: variation de PH, Salinité, DO et la température de la ferme Aquatic Tina Marine.

4.1.2 Métaux lourds :

Les analyses des métaux lourds ont été réalisées par la ferme elle-même, de manière indépendante, le tableau ci-dessous représente les résultats d'analyse des métaux lourds.

Tableau 4: Résultats d'analyse des métaux lourds (fait par la ferme)

Échantillons	Élément	Concentration	Unité	Teneur maximale*	Teneur maximal**
Moule SATM	Pb	$6,85 \cdot 10^{-5}$	Mg/kg de poids à l'état frais	1,5	2
	Cd	$2,55 \cdot 10^{-5}$		1	2
	Hg	<LD		/	0,5

LD signifie la limite de détection

* : l'arrêté interministériel du 30 Muharram 1432 correspond au 5 janvier 2011 fixant les seuils limites de présence de contaminants chimique, microbiologique et toxicologique dans les produit de la pêche et de l'aquaculture.

** : Critères réglementaires des pays méditerranéens de l'union européenne pour le classement des zones conchylicoles

Lors de cette analyse 3 métaux (tableau 4) ont été pris en considération, à savoir le Plomb, le Cadmium et le Mercure. Les résultats obtenus montrent que les concentrations des métaux dans le tissu des moules *Mytilus galloprovincialis* se situent en dessous des niveaux maximum admissible fixé par la réglementation algérienne. Elles sont aussi inférieures aux critères réglementaires des pays méditerranéens de l'union européenne pour le classement des zones conchylicole, les résultats indiquent que les niveaux de contaminations métallique dans les moules analysées ne présentent pas de risque pour la consommation humaines.

4.2 Diagnostic microbiologique

Un diagnostic microbiologique a été réalisé au niveau de la ferme en mer dans les 4 stations, les résultats obtenus :

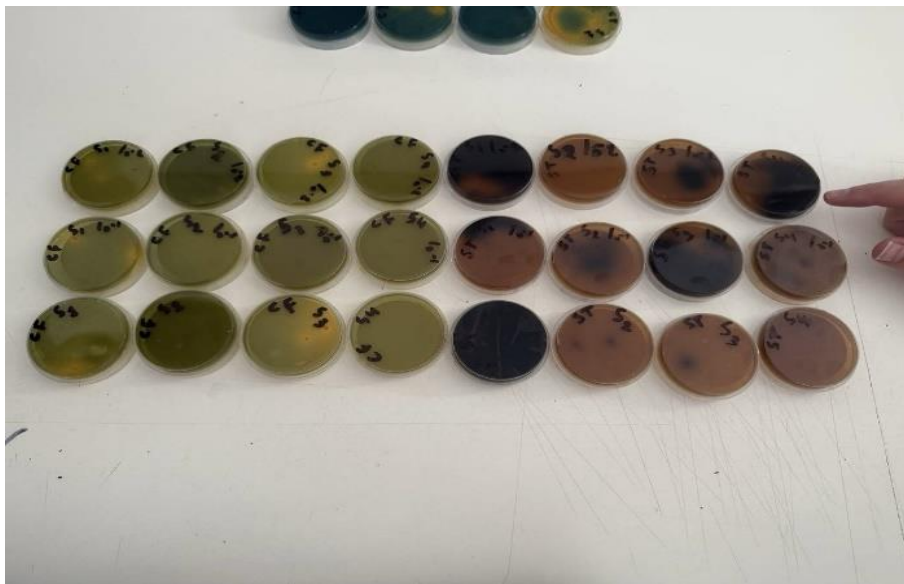


Figure 52:présentation de colonies de coliformes totaux, fécaux et des streptocoques.

A partir de ces boîtes nous avons compté les colonies qui se présentent, les résultats sont présentés ci-dessous :

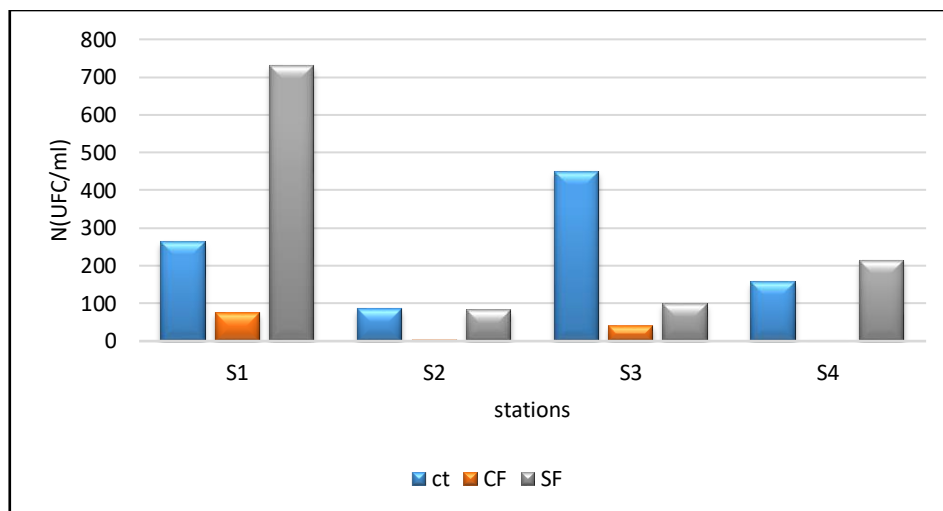


Figure 53: variation des coliformes totaux, fécaux et streptocoque fécaux de la ferme.

4.2.1 Coliformes totaux

Les résultats des analyses révèlent que les concentrations moyennes en coliformes totaux (Ct) dans les échantillons d'eau de mer sont de 263 UFC/100 ml à la station 1, 86 UFC/100 ml à la station 2, 449 UFC/100 ml à la station 3, et 157 UFC/100 ml à la station 4. Ces valeurs, bien que inférieures à la limite maximale tolérée de 10 000 UFC/100 ml, dépassent dans trois cas la valeur guide recommandée par les normes algériennes, qui est de 500 UFC/100 ml. Il est à noter que la station 3 enregistre la concentration maximale, s'approchant de la valeur guide, et constitue donc un indicateur de pollution modérée.

4.2.2 Coliformes fécaux

De manière similaire, les coliformes fécaux (CF) présentent des concentrations comprises entre 0 UFC/100 ml (station 4) et 75 UFC/100 ml (station 1). Ces résultats montrent que les stations 1 et 3, avec respectivement 75 et 41 UFC/100 ml, dépassent la valeur guide de 100 UFC/100 ml, bien que toutes les stations restent en dessous de la limite maximale admissible de 2 000 UFC/100 mL. Les stations 2 et 4, quant à elles, présentent des niveaux très faibles, voire nuls, suggérant une meilleure qualité microbiologique à ces points de prélèvement.

4.2.3 Streptocoque

Les concentrations observées varient de 82 UFC/100 ml à la station 2 jusqu'à 731 UFC/100 mL à la station 1. Toutes les stations dépassent largement la valeur guide recommandée de 100 UFC/100 ml, indiquant une contamination fécale significative. Bien que la législation algérienne n'ait pas fixé de valeur limite stricte pour les streptocoques fécaux dans l'eau de mer, leur présence en grande quantité, en particulier à la station 1 (731 UFC/100 mL) et à la station 4 (214 UFC/100 mL), témoigne d'une pollution microbiologique élevée. Ces résultats suggèrent des apports importants d'origine fécale, nécessitant une attention particulière en matière de gestion environnementale et de santé publique.






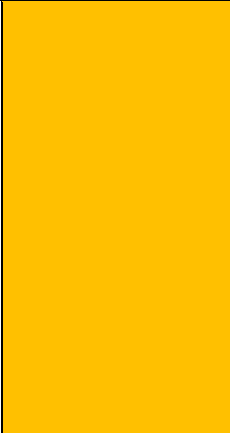
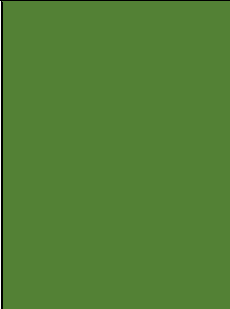
4.3 Résultats de l'évaluation : conformité, non-conformité, amélioration

En vue d'évaluer la conformité environnementale de la ferme d'aquaculture qui a été étudiée dans le cadre du présent travail, nous avons opté pour une échelle simple basée sur 5 niveaux de conformité : conforme, partiellement conforme proche des standards, partiellement conforme loin des standards, peu conforme et non conforme.

- Conforme c'est-à-dire l'ensemble des variables analysées répondent aux critères mentionnés dans le label
- Partiellement conforme, proche des standards désignent une situation dans laquelle la majorité des critères environnementaux sont respectés, mais quelques écarts mineurs subsistent.
- Partiellement conforme, loin des standards désignent que Plusieurs critères clés ne sont pas respectés, avec des écarts significatifs mais pas systématiques.
- Peu conforme cela veut dire que la plupart des critères environnementaux ne sont pas respectés, et que les bonnes pratiques sont rarement appliquées. Les écarts constatés sont majeurs et peu d'efforts visibles sont engagés pour améliorer la situation.
- Non conforme signifie que les critères environnementaux ne sont pas du tout respectés et totalement absente.

L'ensemble des résultats a été synthétisé dans un tableau de conformité et a permis de visualiser le degré de préparation de la ferme à une éventuelle labellisation ASC.

Tableau 5: Evaluation de la conformité selon les 7 principes du label ASC et texte juridique algérien.

 Conforme		 Partiellement conforme, proche des standards		 Partiellement conforme, loin des standards		 Non conforme	
Principe/loi	Exigences	Diagnostic de la ferme	Evaluation de conformité	Amélioration proposé			
Critères ASC							
Obéir à la loi	Démonstration de la conformité à toutes les exigences et réglementations légales applicables dans la localité de l'exploitation (par exemple, permis, licences, documents de bail, de concession et des droits d'utilisation des terres et/ou de l'eau).	Permis d'exploitation obtenu auprès de la Direction de la pêche d'Aïn Témouchent, autorisant l'élevage de moules. Une pièce relative à la concession maritime a également été fournie, attestant d'un droit d'occupation du domaine public maritime (une obligation).		S'assurer que le document est facilement accessible et actualisé dans le registre de conformité de la ferme.			
Préserver les habitats et la biodiversité	Effet benthique : —L'aquaculture de bivalves entraîne souvent une augmentation des dépôts organiques en dessous et à côté des fermes. L'accumulation et la minéralisation de cet excès de matière organique dans les sédiments peuvent provoquer un stress sur les organismes benthiques dû à L'appauvrissement en oxygène et aux effets toxiques du sulfure d'hydrogène (H2S), le niveau acceptable de sulfure est de 1500 µm et une concentration en oxygène dissous supérieure à 5 mg/L est généralement considérée comme optimale pour les bivalves (FAO, 2011).	Bien qu'aucune analyse géochimique de sulfure libre n'ait été réalisée, la mesure de l'oxygène dissous a indiqué une valeur de 6,95 mg/L, ce qui reflète un bon niveau d'oxygénation du milieu. Cette concentration, supérieure au seuil recommandé pour les écosystèmes aquatiques (> 5 mg/L), suggère l'absence de conditions anoxiques et un impact organique limité sous les structures. En l'absence de signes visuels sous-marins de dégradation benthique, le milieu semble stable. Toutefois, la mise en place d'un suivi sédimentaire périodique est conseillée pour confirmer cette stabilité dans le temps.		Mettre en place une campagne de suivi des sédiments tous les 5 ans, faire des analyses régulières de sédiments, matière organique			
	Interactions avec des habitats et espèces : L'élevage de bivalves ne doit pas nuire aux espèces en danger ni à leurs habitats critiques. Le dragage est interdit s'il représente un risque significatif. Bien que cette méthode perturbe temporairement le benthos, les fonds sableux se régénèrent rapidement et les élevages contribuent à la recolonisation, au maintien et à l'enrichissement de l'habitat, rendant les zones cultivées souvent plus productives que les zones non exploitées	La ferme mytilicole est enregistrée dans le cadre d'une initiative locale de préservation de l'espèce <i>Pinna nobilis</i> (mérrou), classée comme espèce menacée. Aucune structure d'élevage n'est implantée à proximité immédiate des herbiers de posidonie où cette espèce est présente. Cette démarche témoigne d'une volonté de réduire les interactions négatives avec les espèces patrimoniales		/			

/	sensibilisation à l'environnement du personnel de la ferme : Démonstration de la tenue de formations environnementales, de la conformité aux codes de pratiques régionaux ou de la mise en œuvre de plans de gestion environnementale	Les éleveurs ont le niveau approprié de sensibilisation à l'environnement, ils ont un certain niveau d'éducation environnementale		/
Préserver la santé et la diversité génétique des populations sauvages	L'existence d'un protocole sanitaire écrit, son application effective, et la conservation de preuves tangibles montrant que le producteur prend les mesures nécessaires pour empêcher l'introduction de maladies ou d'organismes nuisibles par les semences (naissains) et le matériel d'élevage	Les naissains sont prélevés de manière naturelle, manuellement, puis introduits directement dans les structures d'élevage sans étape de désinfection, de contrôle sanitaire ou de quarantaine. Aucun registre de réception des semences ni protocole écrit de biosécurité n'est disponible.		Mettre en place un protocole sanitaire de réception des naissains
/	Le producteur doit avoir une autorisation de collecte de naissains, des quotas définis ou une traçabilité des sources.	Les naissains sont captés naturellement dans le milieu marin. Aucune autorisation spécifique de prélèvement n'a été présentée, et aucun plan de gestion ou quota de collecte n'est appliqué. Le captage est réalisé de manière opportuniste, sans encadrement officiel ni traçabilité.		Mettre en place un protocole de collecte avec limites de quantité, périodes autorisées, et suivi environnemental
/	Toute espèce cultivée non indigène soit introduite de manière responsable , c'est-à-dire dans le respect des lois en vigueur, avec une évaluation des risques écologiques et des mesures de prévention pour limiter les impacts sur la biodiversité locale.	L'espèce élevée (moule méditerranéenne) est indigène à la région, captée naturellement en milieu marin. Aucune espèce exogène ou introduite n'est utilisée dans l'exploitation.		/
/	Interdiction d'élever des animaux transgéniques	Pas d'espèces transgéniques introduites.		/
Gérer les maladies et les nuisibles	Interdire l'utilisation d'antibiotiques non contrôlés, de pesticides toxiques persistants, et des produits chimiques	Pas d'utilisation de produits chimiques et des antibiotiques		/
Utiliser les ressources efficacement (gestion des déchets et d'énergie)	Démonstration de programmes de réduction des Déchets (réutilisation et recyclage de matériels)	Les filières usées, cordes ou flotteurs endommagés sont réparés et remis en service lorsque c'est possible. Les éléments irrécupérables sont triés et recyclés via des circuits locaux		/
	Coquilles mortes	Les coquilles sont utilisées pour de la décoration généralement.		/
	Chaires de moule en décomposition	Triées manuellement et retirées avec les déchets visibles		Les chairs de moules doivent être stockées dans des bacs fermés, évacuées régulièrement et, si possible, valorisées par compostage.

	Espèces mortes	Aucune mortalité massive observée		/
	Produits chimiques : peinture, désinfectant, solvants	Aucun produit chimique n'est utilisé		/
	Carburant	Utilisation d'un moteur à essence, les carburants sont stockés dans des jerrycans sans dispositif anti-fuite ni protection		Il est recommandé d'installer un bac de rétention pour prévenir les fuites et de tenir un registre simple de consommation afin de mieux contrôler l'impact environnemental
	La consommation d'énergie de la ferme doit être suivie en permanence et que les éleveurs développent Des moyens d'améliorer l'efficacité et de réduire la consommation des sources d'énergie	La ferme présente une consommation énergétique très limitée, en raison d'un nettoyage manuel des moules et d'un usage minimal d'équipements électriques ou mécaniques		'introduire des équipements à faible consommation (pompes solaires, nettoyeurs mécaniques économes en énergie) et d'explorer des solutions d'énergie renouvelable, comme l'installation de panneaux solaires pour les besoins de base
Être un bon voisin et un citoyen côtier consciencieux	Flotteurs visibles est de couleur uniforme	Utilisation de flotteurs visible et de couleur uniforme (orange)		/
	Le bruit, lumière et l'odeur de la ferme est contrôlable	Pas d'habitation autour de la ferme, mais c'est une zone touristique. Les nuisances sont contrôlées		/
	Les structures visibles sont positionnées et orientées de manière uniforme	Les structures sont orientées selon les conditions naturelles (vents, courants), c'est-à-dire que la filière de la ferme n'est pas droite.		/
	Flotteurs polystyrène	Pas d'utilisation de polystyrène		/
	Équipements adaptés (filets, grappins, écopés, etc.) pour récupérer les engins perdus dans l'environnement marin	La ferme ne possède pas d'équipement dédié pour la récupération des engins perdus, mais procède manuellement à la récupération quand cela est possible.		Acquérir un équipement adapté (crochets de récupération, grappins, sonar portable) et de mettre en place un plan de suivi régulier des engins immergés
	Régler les conflits entre les habitants et la ferme	Entretien de très bonnes relations avec la communauté locale et communique régulièrement avec les différents acteurs locaux. Malgré des incidents récurrents de vols de filières, aucun conflit ouvert n'a été signalé		/
Responsabilité sociale et culturelle	Travail des enfants	Pas de travail d'enfants		/
	Discrimination	Pas de discrimination		/
	Assurances des employés	Tous les employés sont assurés		/
	Salaires justes et équitables	Salaires assurés		/

	Liberté d'association et du droit à la négociation collective			/
Qualité d'eau (Microbiologie) JORA, 1993	Coliforme totaux (UFC/100ml)	263		Bonne qualité d'eau pour l'élevage
		86		
		449		
		157		
	Coliforme fécaux (UFC/ 100ml)	75		
		0		
		41		
		0		
	Streptocoque fécaux (UFC/100 ml)	731		
82				
214				
Qualité du produit (Métaux lourds)	Plomb (mg/kg)	6,85x10 ⁻⁵		/
		Cadmium (mg/kg)	2,55x10 ⁻⁵	/
		Mercuré (mg/kg)	< LD (limite de détection)	/
Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2022	Taille minimale marchande de la moule (4cm)	La moule lors de la récolte après 12 mois pour la vendre est de 7cm		/
Décret exécutif n° 04-189 du 7 juillet 2004	Être construits avec des matériaux qui ne puissent endommager ou contaminer les produits	Les infrastructures sont en majorité construites avec des matériaux adaptés. Toutefois, la présence de surfaces en bois usées ou de revêtements dégradés dans certaines zones présente un risque potentiel de contamination.		Certains éléments nécessitent réparation ou remplacement pour éliminer les risques potentiels.
	Disposer d'un dispositif de protection contre les insectes et les animaux nuisibles	Les moules d'élevage de la ferme sont exposées à la présence de limaces de mer prédatrices connues pour endommager les moules ou perturber leur croissance. À ce jour, aucune méthode efficace n'a été mise en place pour éradiquer ou contrôler cette espèce.		Installer des filets à mailles fines autour des cordes de culture pour empêcher leur accès, de réaliser un nettoyage régulier des supports afin de retirer manuellement les individus présents, et de renforcer le suivi biologique pour anticiper les pics de prolifération.

1.1.1 Synthèse des résultats avec pourcentage (%)

1.1.1.1 Calcul des pourcentages

Le nombre total des exigences prise en compte est de 36.

Pour établir la synthèse des résultats de conformité (tableau 6), l'ensemble des exigences du référentiel ASC applicables à la ferme aquacole a été analysé individuellement à partir des données contenues dans le tableau d'évaluation. Chaque exigence a été classée dans l'une des quatre catégories suivantes : conforme, partiellement conforme proche des standards, partiellement conforme éloignée des standards, et non conforme. Le nombre d'exigences relevant de chaque catégorie a été comptabilisé manuellement à partir du diagnostic détaillé figurant dans le tableau d'origine. Ensuite, pour chaque catégorie, un pourcentage a été calculé en divisant le nombre d'exigences correspondantes par le nombre total d'exigences évaluées, puis en multipliant ce rapport par 100. Cette méthode a permis de quantifier de manière objective le niveau de conformité global de la ferme, en mettant en évidence les domaines satisfaisants ainsi que les axes prioritaires d'amélioration.

Chaque état de conformité en pourcentage est calculé avec la formule suivante :

$$\text{Pourcentage} = (\text{Nombre d'exigences dans chaque principe} / 36) * 100$$

Tableau 6: Synthèse de résultats de conformité avec %

Etat de conformité	Nombres d'exigence	Pourcentage
Conforme	20	55,6%
Partiellement conforme proche des standards	7	19,4%
Partiellement conforme loin des standards	3	8,3%
Non conforme	6	16,7%
Total	36	100%

L'analyse du tableau de synthèse met en évidence que plus de la moitié des exigences du référentiel ASC sont pleinement respectées par la ferme aquacole, ce qui traduit un bon niveau de conformité globale. Une part significative des exigences est également classée comme partiellement conforme proche des standards, indiquant que certaines pratiques mises en œuvre sont en voie de conformité et peuvent être améliorées à court terme avec un accompagnement technique approprié.

En revanche, la présence d'exigences non conformes ou partiellement conformes éloignées souligne des lacunes notables dans la gestion de certains aspects environnementaux et sanitaires, notamment l'absence de protocoles écrits, le manque de suivi des sédiments, ou encore le captage non encadré des naissains. Ces éléments représentent des points critiques nécessitant des mesures correctives prioritaires afin de garantir une gestion durable et conforme aux standards internationaux de l'aquaculture responsable.

Dans l'ensemble, la ferme montre une dynamique de conformité encourageante, mais plusieurs exigences restent à renforcer pour prétendre à une certification ASC ou à une reconnaissance équivalente en matière de durabilité environnementale.

Chapitre III : Captage de naissains de moules

5 Essaie de captage de naissains de moules

5.1 Généralités

5.1.1 Définition de la conchyliculture

La conchyliculture englobe les diverses pratiques de culture des coquillages, notamment l'huître creuse et la moule, ainsi que, dans une moindre mesure, l'huître plate, la palourde et la coque. Cette activité traditionnelle se pratique principalement sur des terrains attribués par l'État dans le domaine public maritime (Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, 2019), Elle englobe les activités ci-après :

- L'élevage des huîtres, également connu sous le nom d'ostréiculture
- La mytiliculture se réfère à l'élevage des moules.
- L'élevage des coques est ce que l'on appelle la cérastoculture.
- La vénériculture, c'est-à-dire l'élevage des palourdes.
- La pectiniculture concerne l'élevage de coquilles Saint-Jacques et d'autres pectinidés.
- Et pour finir, l'halioticulture qui désigne l'élevage des ormeaux. (France Naissain, 2024).

Selon FAO (FAO, 2025), En Algérie, la conchyliculture se focalise surtout sur la culture de la moule (*Mytilus galloprovincialis*), espèce couramment exploitée sur le littoral méditerranéen. Cette prééminence peut être attribuée à sa croissance rapide, à sa valeur sur le marché et à sa faculté de s'ajuster aux conditions locales.



Figure 54:Moule méditerranéenne (*Mytilus galloprovincialis*).

5.1.2 Description et anatomie de la moule *Mytilus galloprovincialis*

Les moules sont des bivalves appartenant à la classe des Lamellibranches. Ces dernières sont constituées de deux valves de dimensions identiques, connectées par un ligament externe et soutenues par deux muscles adducteurs, l'un à l'avant et l'autre à l'arrière. Ces valves sont fabriquées par l'épithélium du manteau et contiennent un corps mou à l'intérieur. Le corps mou, Il est formé du manteau qui recouvre tous les organes et marque la limite de la cavité palléale (Fisher, 1986). Au niveau de la base du pied, une glande byssogène produit les filaments protéiques du byssus. Cet outil facilite l'attachement des individus à leur substrat. (AlouiBejaoui, 1998).

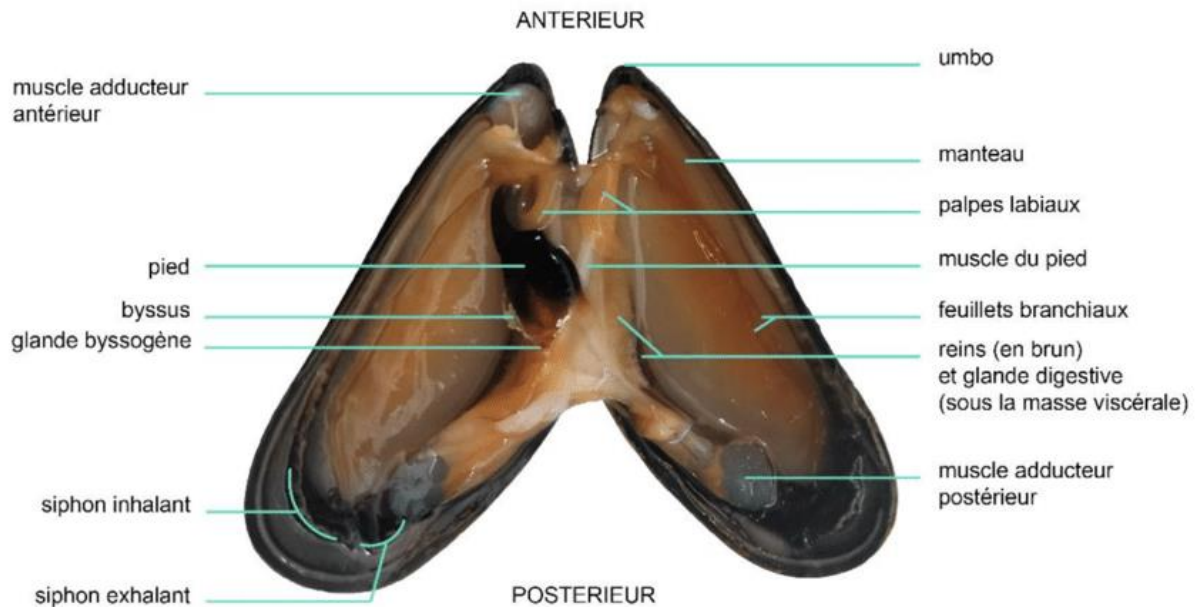


Figure 55:L'anatomie interne de *Mytilus galloprovincialis* (Maud Charles).

- Les branchies assurent à la fois la respiration et l'alimentation. Les moules ont deux jeux de branchies, qui assurent à la fois la respiration et l'alimentation. On retrouve deux paires de branchies sur chaque flanc du corps. (Jurd, 2000).
- Le byssus permet à la moule *Mytilus* de s'attacher solidement aux rochers. Celui-ci est un ensemble de filaments semblables à la soie, produits par une glande appelée « glande byssogène » localisée à la base du pied (Ginet et Roux, 1989).
- Le pied est inséré en avant de la bosse viscérale, il est pressé sur les côtés et ressemble à un « sac de charrue », tandis que le byssus facilite des mouvements lents en conjonction avec le pied. L'animal se déplace le long des filaments du byssus qui se rompent progressivement sous l'effet du pied tandis que de nouveaux filaments apparaissent (Beaumont et Cassier, 2004).

5.1.3 Systématique et biologie de *Mytilus galloprovincialis*

La taxonomie des mollusques se fonde sur des critères anatomiques distinctifs, en plus de prendre en compte leur répartition géographique. Le genre *Mytilus*, appartenant à la famille des Mytilidés (Pélecypodes), se distingue principalement par la configuration de sa coquille, plus spécifiquement par son extrémité en position terminale. Le mollusque bivalve connu sous le nom de *Mytilus galloprovincialis*, ou moule méditerranéenne, présente une biologie pleinement documentée. (OTSMANE, 2024).

Tableau 7 : Sytematique de la moule mediteranienne *Mytilus galloprovincialis*. (warms,2024)

Règne :	Animal
Sous-règne :	Métazoaires
Phylum :	Mollusques
Classe :	Bivalves
Sous-classe :	Ptériomorphes
Ordre :	Mytiloidés
Famille :	Mytilidés
Genre :	Mytilus
Espèce :	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (lamarck, 1819)

5.1.4 L’habitat et la répartition géographique

M. galloprovincialis est ancrée par son byssus sur des fonds de divers types appartenant aux étages médiolittoral et infralittoral, que ce soit durs (rocheux, graveleux) ou meubles (sableux, vaseux), elle s'étend largement dans les eaux saumâtres des lagunes côtières. Forme fréquemment des communautés monospécifiques très denses. Cycle de reproduction largement étalé sur l'année (Fisher et al. 1987).

Est une espèce largement répandue dans les zones côtières tempérées chaudes. Elle est naturellement présente le long des côtes atlantiques de la péninsule Ibérique, en mer Méditerranée, ainsi que sur la côte nord-ouest de l’Afrique. En Asie, on la retrouve sur les côtes sud et sud-est du Japon, la péninsule coréenne et la côte est de la Chine. L’espèce est également implantée dans l’hémisphère Sud, notamment sur la côte sud de l’Afrique du Sud, dans la partie sud-est de l’Australie et la région septentrionale de la Nouvelle-Zélande. Au final, *M. galloprovincialis* a été introduite sur diverses côtes du Pacifique, y compris au Chili centre-nord et en Californie, où elle a réussi à s’établir de manière permanente (fig. 56). Cette vaste répartition s'explique en partie par l'aptitude de l'espèce à s'acclimater à différents environnements côtiers et par les introductions dues aux opérations maritimes et à l'aquaculture.



Figure 56:Répartition géographique de *Mytilus galloprovincialis*.

La carte (fig. 57) présentée illustre la répartition géographique des principaux pays producteurs de *Mytilus galloprovincialis*, une espèce de moule très appréciée en aquaculture pour son développement rapide, sa robustesse face aux changements environnementaux et son aptitude à épurer l'eau. Cette production se situe principalement dans les zones côtières jouissant de conditions maritimes propices, en particulier en Méditerranée, en mer Noire et sur certaines rives atlantiques. Les nations impliquées incluent la France, l'Italie, la Grèce, la Slovénie, la Croatie, la Bosnie-Herzégovine, l'Albanie, la Bulgarie, l'Ukraine, la Turquie, le Maroc, l'Algérie et la Tunisie, sans oublier l'Afrique du Sud. Cette distribution souligne l'importance stratégique de cette espèce dans les secteurs aquacoles de ces nations, tant sur le plan économique qu'environnemental.



Figure 57: Principaux pays producteurs de *Mytilus galloprovincialis* (FAO statistiques des pêches 2006).

5.2 Modes d'élevage des moules

5.2.1 Élevage en filière

Les naissains sont disposés à l'intérieur de filets tubulaires suspendus par des cordes (Fig.22). Ces dernières sont conservées en position immuable grâce à une série de bouées, permettant à l'ensemble de flotter. La filière peut être installée en mode flottant, sub-flottant ou immergé, en fonction de la configuration côtière et des conditions d'utilisation (PAP/CAR, 1996). L'élevage de bivalves en filières a connu une expansion visant à conquérir de nouvelles zones de production en haute mer.

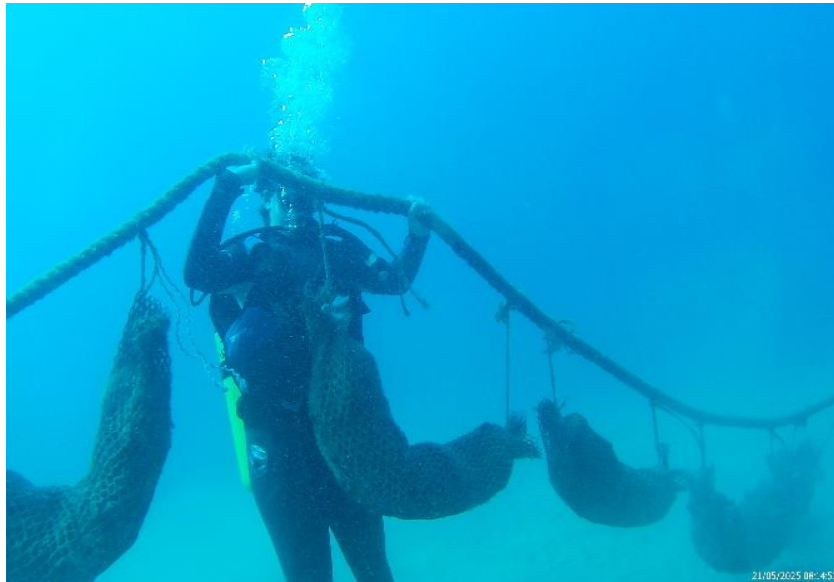


Figure 58: Elevage de moule en filière en sub-flottant.

5.2.2 Elevage sur les tables

La pratique traditionnelle de l'élevage de moules en étang est effectuée le long de la côte méditerranéenne (PAP/CAR, 1996). Elle implique le maintien en suspension dans l'eau de bouquets de moules fixés à des barres en bois flottantes reposant sur des pieux.



Figure 59: Elevage des moules sur tables (Comptoir de la Mer, 2022).

5.2.3 Elevage en bouchot

Elle impliquerait d'enrouler en hélice en tronçon de corde de 2,50 m portant du naissain autour d'un poteau vertical enfoncé plus près du rivage (Fig.4). On dispose souvent plusieurs pieux en rangées parallèles dans des régions reconnues pour leurs abondantes ressources nutritives (PAP/CAR, 1996).



Figure 60: Elevage de moule en bouchot (Aquaportail, 2023).

5.3 Captage de naissains de moules

5.3.1 Définition

Le captage des naissains se réfère à la récolte de de naissain de mollusques bivalves (p. ex. les huîtres, les moules et les pétoncles) en utilisant un support artificiel (appelé collecteur). Le collecteur est placé dans la colonne d'eau pour favoriser la fixation du naissain. La larve pédivéligère cherche à se fixer sur une surface dure afin de se transformer en un mollusque juvénile sessile. Le naissain de moule peut également être récolté manuellement ou à l'aide d'instruments manuels dans les gisements naturels (Politique canadienne du MPO, 2013), Les lieux de capture sont situés dans des régions abondantes en larves de moules (Breizh Filière Mer, 2016).

5.3.2 L'importance du captage de naissains

- **Crucial pour l'aquaculture** : La collecte des naissains de moules est essentielle pour la reconstitution des stocks de moules dans les fermes mytilicoles. Par exemple, dans le Pertuis Breton, il assure non seulement la production locale, mais aussi l'approvisionnement en naissain des autres régions françaises (Bretagne, Normandie) qui n'ont pas leur propre source d'approvisionnement (marie José dardicnac-corbeil, 1995).
- **Impact économique significatif** : Un bon système de collecte garantit la pérennité économique des entreprises mytilicoles. Les périodes difficiles (telles que 1989-1991 dans le Pertuis Breton) ont causé de sérieux problèmes économiques pour les producteurs. (Marie José dardicnac-corbeil, 1995).
- **Facteurs écologiques et biologiques** : Le captage est étroitement associé aux conditions écologiques (température, salinité, évapotranspiration). Ces éléments ont un impact sur la gamétogenèse, le processus de ponte, la survie des larves et l'attachement des moules juvéniles. (Marie José dardicnac-corbeil, 1995).
- **Paramètre de gestion et de prévision** : L'observation du rendement du captage offre une meilleure compréhension des variations naturelles, permet de prévoir les manques, et aide à moduler les plans de production et d'entreposage (marie José dardicnac-corbeil, 1995).

- **Vulnérabilité en milieu** : Des recherches indiquent que des situations défavorables, particulièrement une évapotranspiration potentielle élevée ou des températures atypiques durant la gamétogenèse, peuvent avoir un impact significatif sur le captage (marie José dardicnac-corbeil, 1995).

5.3.3 Facteurs écologiques favorables au captage naturel

Tableau 8: les facteurs écologiques et leurs rôles dans le captage

Facteurs écologiques	Rôle dans le captage	Références
Présence de populations productrice	Conditionne la quantité de larves disponibles dans la zone de captage ; une faible biomasse adulte limite le recrutement (ex. Pertuis Breton, France).	Dardignac-Corbeil & Prou (1994), FAO (2018)
Température de l'eau	Déclenche la reproduction (15–18 °C) et influence la vitesse de développement larvaire (2–3 semaines en eau chaude, >1 mois en eau froide).	Lubet (1984), Da Ros et al. (1985), Bayne (1976), Medhioub (1990 – si mentionné ailleurs), FAO (2018)
Salinité et qualité de l'eau	Influence le développement larvaire : tolérance large (20–35 ‰), optimal ~34 ‰ ; pollution ou eau douce excessive diminue la fixation.	His et al. (1989), Bayne & Worrall (1980), Le Gall (1969), Rouabhi et al. (2019)
Hydrodynamisme et abri	Les courants modérés favorisent la concentration et la fixation des larves ; les zones abritées (rias, baies) sont préférables.	Le Gall (1969), CAPENA (2023), Ifremer (2019)
Disponibilité de nourriture	Le phytoplancton est essentiel pour la croissance post-fixation ; les eaux modérément eutrophes assurent un bon taux de survie.	FAO (2018), Ifremer (2019), Le Gall (1969)

5.3.4 Les méthodes du captage :

Plus de 80% de la production mondiale de moules provient de naissains naturels, l'utilisation d'écloseries demeurant marginale. Les principales méthodes de captage sont :

5.3.4.1 Collecteurs suspendus en mer

Des structures artificielles (cordes, câbles, filets, etc.) sont accrochées à des lignes flottantes (bouées) ou à des radeaux immobiles. Ces collecteurs fournissent un substrat sur lequel les larves en phase de développement avancé peuvent se fixer. Par exemple, en Espagne, plus précisément en Galice, les moules sont cultivées sur des cordes suspendues à des flotteurs en bois. Les pêcheurs y récupèrent le naissain soit directement sur les rochers exposés aux marées, soit sur des cordes de collecte fixées sous les radeaux (FAO, 2005). Selon la FAO (2005) *M. galloprovincialis* est recruté tout au long de l'année dans les rias galiciennes, avec une phase majeure de fixation s'étendant de mai à septembre. Les mytiliculteurs peuvent récolter jusqu'à 4500 tonnes de naissains par cycle, principalement en grattant les bancs naturels (60-70% de leur production) et pour le surplus, en utilisant des cordes collectrices sous les radeaux (FAO, 2005). Sur les collecteurs suspendus, les jeunes moules (2-3 cm) sont par la suite enroulées sur des cordes d'élevage grâce à un filet biodégradable qui les retient jusqu'à ce qu'elles s'accrochent par leurs byssus.

5.3.4.2 Technique de bouchot (Cordes de coco sur estran)

En France, les mytiliculteurs effectuent la capture du naissain sur l'estran en utilisant des cordes en fibre de coco disposées sur des structures appropriées pendant la saison de reproduction. Ces cordes rustiques, en se dégradant naturellement, fournissent une texture abrasive parfaite pour l'attache des pédivéligère (larves mûres) de moules (Marie José DARDIGNAC-CORBEIL 1 et Jean PROU 2, 1995), Dans la baie de l'Aiguillon et le Pertuis Breton, sur la côte atlantique française, les cordes de coco sont mises en place dès le printemps entre des pieux. Le processus d'attachement du naissain a lieu en mai et les cordes sont ensuite relevées au début de juillet pour mesurer le taux de captage (Dardignac-Corbeil & Prou, 1994).

5.3.4.3 Filets et supports en matériaux divers

Selon les pays, on utilise différents types de collecteurs. Par exemple, des filets à mailles serrées, des sacs en maille (similaires aux sacs à oignons) ou encore des franges en plastique peuvent être utilisés comme support d'attachement pour les larves de moules. Dans la réalité, l'efficacité de ces moyens varie. Des essais conduits en Turquie et au Chili ont mis en parallèle des collecteurs à filets avec ceux à cordes, révélant que les cordes offrent fréquemment une densité de captage supérieure, en raison de leur structure tridimensionnelle et rugueuse (Köyceğiz et al. 2024 ; Hennig et al. 2017).

5.3.4.4 Supports naturels ou coquillages

Substrats naturels ou coquilles : dans certaines zones, on fait appel à des coquilles vides ou à d'autres substrats naturels pour favoriser l'attraction du naissain. Par exemple, en Tunisie, une méthode traditionnelle de collecte dans le lac de Bizerte impliquait l'immersion de chapelets de coquilles d'huitres vides fixées à des cordages usagés (Medhioub, 1990). Installés en décembre-janvier, ces collecteurs « artisans » recevaient les pontes de moules en février et observaient l'apparition des premières moules fixées au début de mars (Gimazane, 1981 cité par Medhioub, 1990).

5.3.4.5 Collecte manuelle sur bancs naturels

Il convient de préciser que, même si ce n'est pas un « capteur » artificiel, une proportion considérable des naissains vient traditionnellement de la collecte sur les gisements naturels. Par exemple, les mytiliculteurs en Galice exploitent les moulières naturelles lors des marées basses en grattant les jeunes moules (2-3 cm) sur les rochers découverts à l'aide d'un instrument appelé *rasqueta*. Ils peuvent

récolter jusqu'à 1500 kg de naissain par marée (Fuentes et al. 2000). Ces moules juvéniles sont par la suite déplacées et accrochées à des cordes d'élevage dans les 24 heures.

5.4 Méthodologie

5.4.1 Exemple pratique : le captage de naissain de moules a la ferme AQUATIC Tina marine

La ferme conchylicole Tina Marine, située à Aïn Témouchent (Algérie), pratique le captage de naissain de moule en utilisant des méthodes adaptées aux conditions locales du littoral algérien.

Au début de ses activités, la ferme aquacole Tina Marine utilisait des cordes en coco importées d'Italie pour le captage des naissains de moules, mais le coût élevé de ces cordes les a rapidement amenés à chercher des alternatives plus abordables. Ils ont ainsi opté pour des cordes en alfa (الحلقة), qu'ils détressent afin d'augmenter les chances de captage, ainsi que des cordes en polypropylène. Les cordes utilisées mesurent généralement 3 mètres de long ; tous les 50 cm, un morceau de bois est inséré dans la corde, ou bien ils croisent trois morceaux de bois sur toute la longueur de 3 mètres.

Cette technique permet aux naissains de moules de se fixer plus facilement, notamment au niveau des intersections formées par les croisements de bois, favorisant ainsi la formation de grappes. La longueur de 3 mètres a été choisie après observation du site, car les naissains apparaissent principalement entre 0 et 11 mètres de profondeur, et les cordes sont placées à la hauteur de l'aussière de la filière. Le captage est laissé en place pendant 4 à 5 mois, ce qui permet de récolter entre 3 et 4 tonnes de naissains. Sur leur site en mer, l'équipe installe des filières spécifiquement dédiées au captage, équipées de corps-morts de 100 kg et de flotteurs de 50 et 30 litres. Chaque filière de captage comprend une corde à la surface et deux cordes verticales descendant, chacune maintenue par deux corps-morts et deux flotteurs. La filière d'élevage des moules est installée à proximité immédiate de celles destinées au captage, facilitant ainsi la gestion et le transfert des naissains.

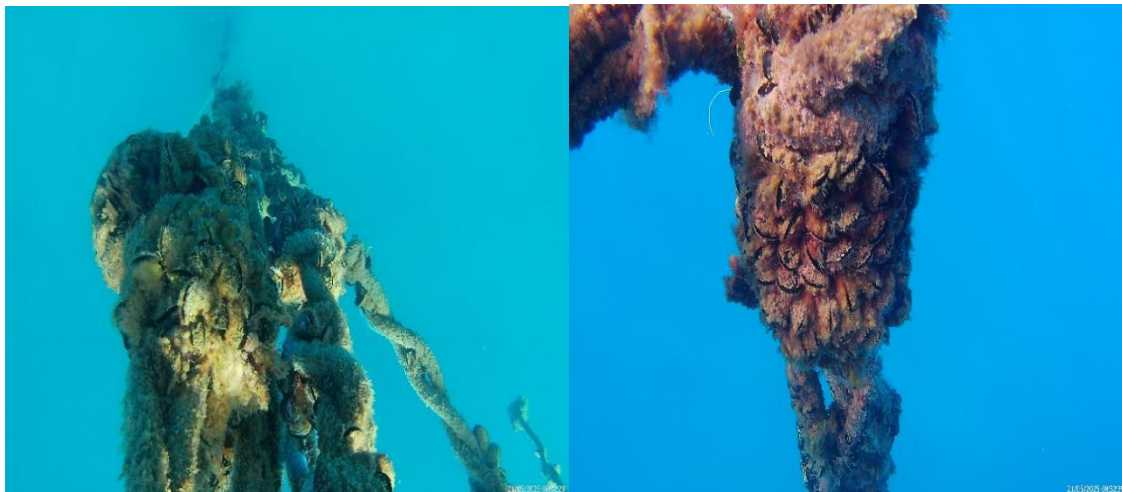


Figure 61: photo sous-marine de cordes de captage de naissains de moule

5.5 Fiabilité de système de captage de la ferme

Cette performance de captage révèle un système d'aquaculture particulièrement bien optimisé, où la période d'immersion de 4 à 5 mois permet d'exploiter efficacement les cycles de reproduction naturels des mollusques pour générer un rendement exceptionnel de 3 à 4 tonnes de naissains par cycle. Ce volume considérable, qui représente potentiellement plus d'un million de jeunes individus selon l'espèce, témoigne d'une localisation stratégique dans une zone riche en larves planctoniques et d'une maîtrise technique avancée des méthodes de captage. L'autonomie d'approvisionnement ainsi assurée constitue un avantage économique majeur pour la ferme, lui permettant non seulement de réduire drastiquement ses coûts d'achat de naissains mais aussi de contrôler la qualité de son cheptel et de planifier ses cycles de production avec une flexibilité optimale, garantissant ainsi la pérennité et la rentabilité de l'exploitation conchylicole.

Notamment au cours de la sortie sur mer, nous avons observé un phénomène de fixation naturelle des naissains de moules (*Mytilus galloprovincialis*) sur les flotteurs assurant le soutien des filières d'élevage.

Les larves de moules, après avoir atteint le stade pédiveliger, présentent un comportement de fixation actif sur les substrats durs disponibles dans leur environnement immédiat. Les flotteurs, bien que non conçus initialement à des fins de captage, offrent des surfaces favorables à cette fixation, en raison de leur immersion partielle, de leur texture et de leur exposition permanente au flux hydrodynamique propice au transport des larves.

La présence régulière de naissains fixés sur ces structures témoigne d'un recrutement naturel localement actif et potentiellement exploitable dans le cadre d'une stratégie complémentaire de captage in situ.

Cette observation (fig. 62) illustre également la capacité d'adaptation des naissains aux différents types de substrats présents dans le milieu de culture, en l'absence de dispositifs de captage spécifiques.



Figure 62: Naissains de moules fixés naturellement sur la surface des flotteurs de la filière d'élevage.

Conclusion

Conclusion

Ce travail a permis d'évaluer la conformité environnementale de la ferme conchylicole « Aquatic Tina Marine », située à Aïn Témouchent, en se basant à la fois sur les exigences du label international ASC et sur quelques normes Algériennes. Les paramètres physico-chimiques et microbiologiques ont globalement révélé des conditions favorables à la conchyliculture : une salinité stable, une teneur en oxygène dissous adéquate, une température conforme et des concentrations en métaux lourds inférieures aux seuils réglementaires. Toutefois, la présence de pollutions d'origine fécale dans certaines stations souligne la nécessité d'un renforcement du contrôle sanitaire.

Par ailleurs, l'expérimentation sur le captage de naissains de moules a montré un potentiel de captage naturel prometteur, notamment grâce à l'usage de techniques locales telles que l'emploi de cordes en alfa, ce qui permettrait de réduire les coûts liés à l'importation. Le dispositif d'évaluation environnementale a révélé que la ferme est partiellement conforme aux critères du label ASC, soulignant les efforts encore nécessaires pour atteindre une certification complète.

Au-delà des résultats techniques, cette étude a constitué une expérience de terrain particulièrement enrichissante. Elle nous a permis d'acquérir des compétences pratiques en collecte d'échantillons, en observation des milieux côtiers et en adaptation aux conditions environnementales parfois exigeantes. Ce contact direct avec le terrain nous a permis de mieux comprendre les contraintes réelles de l'aquaculture et de renforcer notre sens de l'organisation, notre rigueur scientifique, ainsi que notre engagement envers une gestion durable des ressources marines.

Perspectives

Afin de pérenniser les acquis et d'approfondir la démarche de durabilité en aquaculture marine, plusieurs pistes peuvent être envisagées :

Mise en place d'un système de suivi environnemental régulier au sein des fermes, avec des protocoles de surveillance des sédiments, des courants, et des nuisances biologiques (prédateurs, parasites, etc.).

Renforcement de la formation des acteurs aquacoles en matière de gestion environnementale, biosécurité et labellisation, notamment via des partenariats avec les universités et centres de recherche.

Développement d'un référentiel algérien de labellisation aquacole, adapté aux réalités locales et inspiré des standards internationaux comme le label ASC, afin de structurer la filière et améliorer sa compétitivité à l'export.

Valorisation des coproduits issus de l'élevage (coquilles, chairs non commercialisables) par le biais du compostage, de la fabrication de bioplastiques ou d'aliments pour bétail.

Extension du captage naturel à d'autres régions littorales et à d'autres espèces de bivalves, avec une cartographie fine des zones favorables au recrutement naturel.

Intégration d'énergies renouvelables dans les fermes aquacoles, notamment pour la réfrigération, le pompage ou l'éclairage, afin de réduire l'empreinte carbone de la production.

Ces perspectives permettront d'ancrer l'aquaculture algérienne dans une logique de durabilité, de valorisation territoriale et de souveraineté alimentaire.

Références bibliographiques

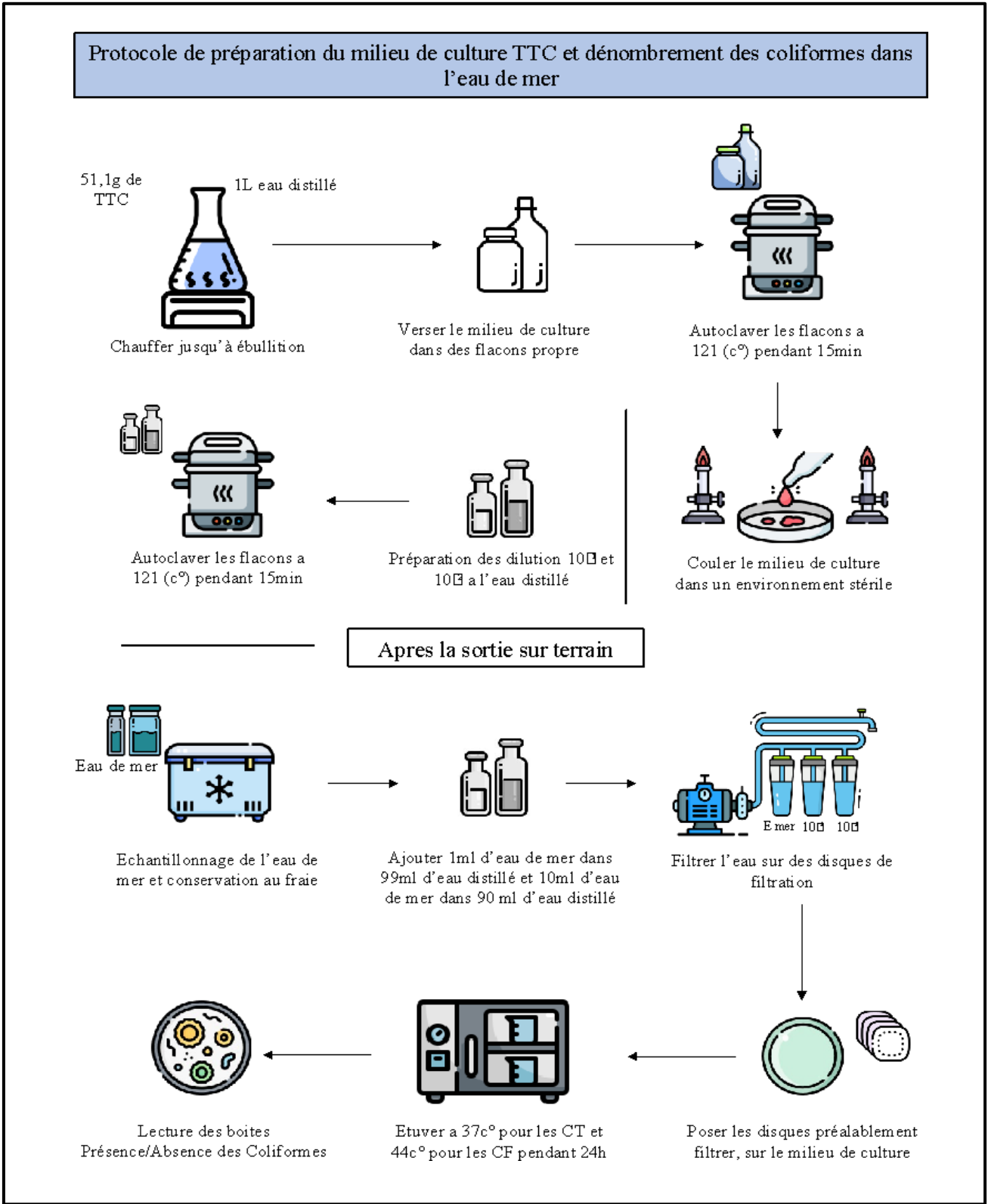
Références bibliographiques

1. **Aloui-Bejaoui, N. (1998).** Reproduction et croissance de la moule en Tunisie. Bulletin de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer, 25, P.P. 35–46.
2. Aquaculture Stewardship Council. (2019). Référentiel ASC - Bivalves, version 1.1. ASC, Pays-Bas. [en ligne]. [consulté le 12/01/2025]. Disponible sur le web : <http://asc-aqua.org/>
3. **BERROUBA, N. E. H., et al. (2024).** Impact écologique de la mytiliculture sur les zones côtières algériennes. Revue des Sciences Marines, 22(2), P.P. 55–67.
4. **Bray, P. (2018).** Sustainable aquaculture: A review of existing certification programs. World Aquaculture, March 2018, P.P. 23–24.
5. CNRDPA. (s.d.). Aquaculture en Algérie : Situation actuelle, analyse et considérations pour le développement commercial. Alger : Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture.
6. **Dardignac-Corbeil, M. J. (1995).** Biologie et pathologie de la moule. Paris : CNRS.
7. **Dardignac-Corbeil, M. J., & Prou, J. (1994).** Conchyliculture et environnement. Paris : Ifremer.
8. Dewals, J.-F. (2024). Sustainable food transition and labelling: the case of the French fishery and aquaculture products market (Doctoral dissertation, Université de Bretagne Occidentale). HAL Archives Ouvertes. <https://theses.hal.science/tel-04880439v1>
9. European External Action Service (EEAS). (2019). Towards sustainable blue economies in the Mediterranean. Bruxelles: EEAS.
10. **FAO. (1994).** La production aquacole dans les pays méditerranéens : synthèse 1992–1994. Rome : FAO.
11. **FAO. (2005).** Code de conduite pour une pêche responsable : lignes directrices techniques pour l'aquaculture. Rome : FAO.
12. **FAO. (2014).** La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2014 : pour une pêche et. Rome : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
13. **FAO. (2024).** Aquaculture mondiale 2024 : perspectives et tendances. Rome : FAO.
14. Fisher, W. (1986). Guide FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche : Méditerranée et mer Noire. Rome : FAO.
15. France Naissain. (2024). Production de naissains de moules en milieu contrôlé. [en ligne]. [consulter en février 2025]. Disponibilité sur le web: <http://www.francenaisain.fr>
16. **Ginet, R., & Roux, M. (1989).** Biologie marine et aquaculture. Paris : Masson.
17. Ifremer. (2019). Rapport annuel : qualité des milieux conchylicoles. Nantes : Ifremer.
18. **Journal Officiel de la République Algérienne. (1993).** Décret exécutif n° 93-160 du 10 juillet 1993 réglementant les rejets d'effluents liquides industriels. Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire, n°46, 14 juillet 1993.
19. **Journal Officiel de la République Algérienne. (2001).** Loi n°01-11 du 3 juillet 2001 relative à la pêche et à l'aquaculture. Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire, n°36, 8 juillet 2001.
20. **Lebreton, B. (2004).** Écologie et production des moules en zone méditerranéenne. Montpellier : Université de Montpellier II.
21. **Ministère de la Pêche ET des Ressources Halieutiques. (2021).** Rapport annuel sur la pêche et l'aquaculture en Algérie. Alger : MPRH.

22. **Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques. (2024).** Données internes et statistiques fournies dans le cadre du mémoire sur la ferme mytilicole de Sassel, Ain Témouchent.
23. Ministère de la Pêche. (s.d.). État des lieux de l'aquaculture en Algérie. Alger : Direction de l'Aquaculture.
24. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE. (2019). Rapport sur la sécurité alimentaire et l'aquaculture durable en Méditerranée. Alger.
25. Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables & Ministère de la Pêche et des Productions Halieutiques. (2023). Guide des bonnes pratiques environnementales pour une aquaculture marine durable (1re éd.).
26. Moussaoui, Y. N. (2024). Étude de la vulnérabilité insulaire : focus sur l'îlot de Sidi Fredj (Mémoire de Master). Dely ibrahim : École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL)
27. **Otsmane El Haou, S. (2024).** Évaluation des propriétés biologiques de peptides bioactifs de la moule (*Mytilus galloprovincialis*) (Thèse de doctorat). Mostaganem : Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem.
28. Plan Bleu. (s.d.). Indicateurs pour le développement durable de l'aquaculture. Valbonne : Centre Plan Bleu.
29. Programme Économie Bleue, Pêche et Aquaculture. (s.d.). Stratégie pour une économie bleue durable.
30. **IEMed. (2023).** Méditerranée bleue : état des lieux et perspectives. Barcelone : Institut Européen de la Méditerranée.
31. **République Algérienne Démocratique et Populaire. (2004).** Décret exécutif n° 04-188 du 7 juillet 2004. Journal Officiel de la République Algérienne, n°44.
32. **République Algérienne Démocratique et Populaire. (2005).** Loi n° 05-12 du 4 août 2005 relative à l'eau. Journal Officiel de la République Algérienne, n°52.
33. **République Algérienne Démocratique et Populaire. (2020).** Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020 fixant les conditions et les modalités d'exercice des activités de collecte, de transport et de traitement des déchets. Journal officiel de la République Algérienne, n° 57.
34. **Tremblay-Gratton et al. (2020).** Étude de préfaisabilité technico-économique : potentiel aquacole de différentes espèces de poissons d'eau douce (Rapport Projet n° 20-35). Merinov.
35. UICN - Union Internationale pour la conservation de la nature. (2009). Guide pour le développement durable de l'aquaculture méditerranéenne. Aquaculture responsable ET certification. Gland, Suisse et Malaga, Espagne. ISBN : 978-2-8317-1238-3.
36. **Rey-Valette, H et al., (2017).** Guide pour l'élaboration d'indicateurs de durabilité en aquaculture : principes méthodologiques et outils pour une démarche participative adaptée aux territoires
37. **République Algérienne Démocratique et Populaire. (2020).** *Décret exécutif n° 20-266 du 22 septembre 2020 modifiant et complétant le décret exécutif n° 04-86 du 18 mars 2004 fixant les tailles minimales marchandes des ressources biologiques.* Journal Officiel de la République Algérienne, N° 57, 27 septembre 2020, p.p. 15–19
38. **République Algérienne Démocratique et Populaire. (2004).** *Décret exécutif n° 04-189 du 7 juillet 2004 fixant les mesures d'hygiène et de salubrité applicables aux produits de la pêche et de l'aquaculture.* Journal Officiel de la République Algérienne, N° 44, 11 juillet 2004, p.p.12.

Annexes

Annexes



Fait par Moussaoui Y.N (protocole AFNOR)

Protocole de préparation du milieu de culture Slanetz et BEA et dénombrement des Streptocoques Fécaux dans l'eau de mer



Autoclaver les flacons vide a 115 (c°) pendant 12min



41,5g
Slanetz



Chaulfer jusqu'à ébullition

1L eau distillé



Verser le milieu de culture dans des flacons stérile



Autoclaver les flacons a 121 (c°) pendant 15min



Préparation des dilution 10⁻¹ et 10⁻² a l'eau distillé

Même processus pour le milieu BEA (56,65g /1L)



Couler le milieu de culture dans un environnement stérile

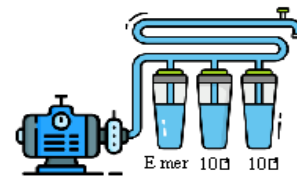
Après la sortie sur terrain



Echantillonnage de l'eau de mer et conservation au fraie



Ajouter 1ml d'eau de mer dans 99ml d'eau distillé et 10ml d'eau de mer dans 90 ml d'eau distillé



Filtrer l'eau sur des disques de filtration



Lecture des boites Présence/Absence des Streptocoques



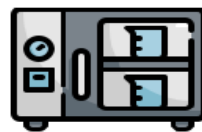
Etuver a 37c° pendant 24h



Poser les disques préalablement filtrer, sur le milieu de culture Slanetz



Strier les colonies trouver sur le milieu BEA pour confirmation



Etuver a 37c° pendant 24h



Lecture des boites, Confirmation de présence des streptocoques

Fait par Moussaoui Y.N (protocole AFNOR)

Bureau de conseil et d'accompagnement pour la certification des fermes aquacoles.

1. Présentation du projet

1.1. Idée du projet

Le présent projet vise la création d'un bureau de conseil et d'accompagnement entièrement dédié à la certification des fermes aquacoles. Ce bureau a pour but d'assister les exploitants aquacoles, qu'ils soient des fermes à petite échelle ou grande échelle, dans toutes les étapes menant à l'obtention de certifications reconnues tant au niveau national qu'international.

L'idée de ce projet est née du constat grandissant que le marché aquacole, en Algérie comme à l'international, exige de plus en plus la certification des produits pour accéder à certains segments de Marché, notamment export ou la grande distribution.

Dans une démarche personnalisée, le bureau commence par un audit approfondi de l'exploitation, évalue l'ensemble des processus en place, identifie les écarts par rapport aux référentiels cibles, puis propose un plan d'action sur mesure visant la conformité. L'accompagnement ne se limite pas à la phase de préparation : il inclut également la formation du personnel, la gestion documentaire, la veille réglementaire et le soutien actif lors des audits de certification.

L'équipe du bureau intervient partout en Algérie et peut aussi s'ouvrir à l'international, avec une capacité à adapter son offre aux spécificités de chaque territoire ou type d'élevage aquacole.

1.2. Valeurs suggérer

- **Modernité:** Nous proposons des solutions modernes et innovantes, intégrant les technologies numériques les plus récentes pour faciliter la gestion documentaire, le suivi des progrès et la communication. Cette modernité permet à nos clients de bénéficier d'un accompagnement rapide, transparent et efficace, essentiel dans un monde où les exigences évoluent sans cesse.
- **Performance:** Nous maximisons la performance de nos clients en améliorant leurs pratiques et leur conformité, réduisant les risques liés à la certification et renforçant leur compétitivité sur les marchés.
- **Flexibilité:** Chaque ferme est unique ; notre approche s'adapte à leurs besoins spécifiques, garantissant une collaboration efficace et une montée en compétence progressive.
- **Accomplissement de tâches:** Nous accompagnons concrètement nos clients dans la réalisation des actions nécessaires à leur certification. Qu'il s'agisse de la mise en place de procédures, de la formation des équipes, ou du suivi des plans d'action, nous sommes à leurs côtés à chaque étape pour assurer la réussite de leurs ambitions.
- **Réduction des coûts:** Grâce à notre expertise et notre méthodologie éprouvée, nous aidons nos clients à optimiser leurs investissements liés à la certification. Cela permet de limiter les dépenses inutiles, d'éviter les surcoûts dus aux non-conformités, ET de maximiser le retour sur investissement dans un contexte économique souvent contraint.

- **Facilité d'utilisation:** Nos outils supports et formations sont conçus pour être simples, intuitifs et adaptés aux équipes de terrain, souvent peu familières avec les exigences normatives. Cette facilité garantit une adoption rapide et un impact durable dans les pratiques quotidiennes.

1.3. L'équipe

L'équipe est composée dans un premier temps, par deux dirigeants de ce projet qui sont AIT FERHAT Fadhela et ZITOUNI Noudjoud Maroua, diplômés en Ingénieur en science de la mer spécialité aquaculture.

La gestion de projet est assurée par un chef de projet qui coordonne les actions, veille à la cohérence des interventions et au respect des délais. L'organisation interne favorise la collaboration et la communication continue pour garantir des solutions efficaces et adaptées à chaque client.

Le bureau bénéficie également d'un réseau de partenaires spécialisés, renforçant son expertise et sa capacité à répondre aux besoins spécifiques des clients.

1.4. Objectifs du projet

L'objectif premier du bureau est d'accompagner, dès la première année, au moins quatre fermes aquacoles jusqu'à la certification, afin de démontrer l'efficacité de l'approche et d'installer la notoriété du bureau sur le marché national. À moyen terme, l'ambition est de devenir la référence en matière de certification aquacole en Algérie, en élargissant la clientèle à toutes les régions concernées par le développement de la filière : zones côtières, sahariennes et même d'autres pays du Maghreb. À plus long terme, le bureau vise à se diversifier en proposant de nouveaux services tels que l'accompagnement en responsabilité sociétale des entreprises (RSE), la digitalisation des procédures et le conseil en innovation technique, tout en renforçant sa présence à l'international. Le bureau se fixe également une part de marché à conquérir, estimant pouvoir atteindre 10 % du marché cible dès le démarrage et viser 25 % sous cinq ans, en s'appuyant sur la qualité de l'accompagnement, l'innovation de ses services et la satisfaction de ses clients.

1.5. Planning de réalisation

Le déploiement du projet se fait selon un planning rigoureux, découpé en plusieurs phases distinctes. La phase de lancement comprend l'étude de marché, la constitution juridique du bureau et le recrutement de l'équipe initiale, étapes indispensables pour garantir un démarrage structuré. S'ensuit une phase de prospection active, où l'accent est mis sur la communication, la prise de contact avec les premiers clients potentiels et la réalisation des diagnostics initiaux. La phase de démarrage opérationnel voit la réalisation des premiers audits, la rédaction des plans d'action personnalisés et l'engagement effectif des fermes dans le processus de certification. Le suivi et l'accompagnement se poursuivent tout au long de l'année, intégrant des formations régulières et des ajustements continus des pratiques, jusqu'à l'obtention de la certification visée. Enfin, une phase d'évaluation et de retour d'expérience permet d'identifier les axes d'amélioration, de renforcer l'offre et d'assurer une amélioration continue du service rendu.

2. Aspects innovants

2.1. Nature des innovations

L'innovation de notre projet réside principalement au niveau du marché. Notre cabinet, en plus de fournir de conseil et accompagnement, vise à aider les fermes aquacoles à obtenir des certifications aquacoles internationales telles que l'ASC et Global GAP.

La méthodologie employée repose sur un diagnostic participatif, impliquant activement les exploitants dans l'analyse de leurs pratiques, et sur la simulation d'audits afin de préparer les équipes aux exigences des certificateurs. Cette démarche interactive permet d'optimiser la réussite de la certification tout en rendant le client acteur de sa propre transformation.

2.2. Domaines d'innovation

L'innovation se manifeste également dans la digitalisation du parcours d'accompagnement : les outils numériques facilitent la gestion documentaire, la traçabilité des actions et la communication entre tous les intervenants.

Le bureau propose des fonctionnalités inédites, telles que l'assistance à distance, une hotline réglementaire, des modules de formation en ligne, mais aussi la préparation à la double certification (qualité et bio) pour les exploitations souhaitant maximiser leur valeur ajoutée. Le modèle économique, basé sur des abonnements annuels offrant un accompagnement illimité et des audits préventifs planifiés, apporte une grande souplesse et une meilleure prévisibilité des coûts pour les exploitants.

3. Analyse stratégique du marché

3.1. Segment du marché

Les clients :

1. Fermes aquacoles en production et en démarrage : Représentent un segment à fort potentiel en raison de leurs investissements importants et de leurs moyens financiers solides.

Objectifs : garantir des produits de haute qualité pour le marché national et surtout s'imposer à l'international. Investissent dans la conformité aux normes internationales et dans l'obtention de certifications pour améliorer la durabilité, la qualité, et intégrer les innovations technologiques.

2. Producteurs et fournisseurs d'aliments pour poissons (client)

3. Entreprises de transformation et de commercialisation des produits aquacoles. (Client)

Partenaires clé :

1. Institution gouvernementales :
 - Ministère de la pêche et ressources halieutiques
 - Centre de recherche en aquaculture
2. Institutions financières :

- Banque qui finance des projets aquacoles.
 - Assurances spécialisées dans le secteur de l'aquaculture.
3. Institutions éducatives et de recherche :
 - Universités et écoles spécialisées en sciences marines et aquacoles (ex : l'Institut des sciences de la mer ENSSMAL, l'Université d'Annaba, l'Université d'Oran).
 - Centres de formation professionnelle en aquaculture (ex : École de formation technique de la pêche et de l'aquaculture de Cherchell).
 4. Organismes de certification : (partenaires)
 - SGA/ TUV
 - Organisations fournissant des certifications de qualité et de durabilité.
5. Comptable

Incubateur blue start

1.2. Intensité de la concurrence

1. Concurrents directs :

Ceux qui offrent des services similaires à notre services et cible le même segment de marché, on a :

- Les bureaux d'étude spécialisée en aquaculture et en agriculture.
- Aquaculture MBDS : accompagnement des investisseurs désirants soumettre une demande d'octroi d'une concession pour la création d'un établissement d'aquaculture
- Les bureaux de suivi, assistance et conseils dans le domaine agricole et aquacole.
- Bureaux de formation spécialisée dans la certification.

2. Concurrents indirects :

- CNRDPA
- Laboratoire de contrôle et d'analyse des produits de la pêche et d'aquaculture.
- ENSSMAL
- Entreprise des services environnementaux

1.3. Stratégie marketing

Notre stratégie marketing est basée sur des objectifs SMART (Spécifiques, Mesurable, Atteignables, Réalistes et Temporels), en intégrant les 4P du marketing : produit, prix, place, promotion.

1. Produit :

Le produit que nous proposons est un service d'accompagnement complet destiné aux exploitants aquacoles souhaitant obtenir différents types de certifications(citer les iso) . L'offre comprend le diagnostic de conformité, la formation des équipes, l'élaboration des plans de mise en conformité, la constitution des dossiers administratifs, l'assistance aux audits et le suivi post-certification.

2. Prix :

Une politique de prix sera basé **sur le prix de la concurrence** Elle reposera sur une tarification par journée d'intervention selon le type de certification, ainsi que des abonnements pour un accompagnement continu et personnalisé. Des remises seront proposées aux coopératives ou aux groupements d'éleveurs afin d'encourager la mutualisation.

3. Place :

Le bureau sera basé dans une région à forte activité aquacole (comme Aïn Témouchent ou Mostaganem), avec un déploiement sur le terrain via des visites régulières auprès des exploitants. Une plateforme en ligne permettra également de faciliter les demandes, le suivi des démarches, et l'accès à des ressources (guides, vidéos, modèles de documents). Le bureau développera des partenariats avec les Directions de la pêche (DPA), les instituts de formation maritime et les acteurs du secteur

4. Promotion :

Reposera sur une stratégie de communication ciblée et pédagogique. Elle inclura des campagnes de sensibilisation sur les avantages de la certification (meilleure valorisation du produit, accès aux marchés d'exportation, reconnaissance officielle), des ateliers techniques, des publications sur les réseaux sociaux, ainsi que la participation à des événements professionnels.

4. Plan de production et organisation

4.1. Processus de production / prestation

Le processus de prestation de service commence par la prise de contact avec le client, suivie d'une réunion de cadrage afin de bien cerner les besoins et les attentes. Un diagnostic initial est réalisé sur site, incluant une analyse documentaire approfondie. Ensuite, un plan d'action personnalisé est élaboré, mettant en lumière les écarts à corriger et les priorités d'intervention.

L'accompagnement se poursuit par un suivi rigoureux des progrès, incluant des formations spécifiques et un support constant.

Avant l'audit officiel, une simulation d'audit est organisée pour préparer les équipes à toutes les exigences. Enfin, une assistance active est fournie lors de l'audit de certification et un bilan final synthétise les résultats et recommandations.

4.2. Approvisionnement

Les principaux besoins en approvisionnement concernent les logiciels de gestion qualité, la documentation spécialisée, les outils de diagnostic, et les supports pédagogiques. Les fournisseurs clés sont soigneusement sélectionnés, incluant des éditeurs de logiciels, des imprimeurs et des formateurs externes.

La politique d'achat repose sur une évaluation rigoureuse des prestataires, une négociation annuelle des tarifs, et une recherche constante d'optimisation des coûts.

1.3. Main d'œuvre

L'équipe comprends 2 managers experts en aquaculture, un comptable, secrétaire, des gens qui ont travaillé déjà dans des bureaux d'étude. Et après ça sera en fonction de l'évolution des activités.

1.4. Principaux partenaires

- L'incubateur de l'école BLUE START
- Centres de recherches de ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
- Ministère de la pêche et d'aquaculture

2. Plan financier

5.1. Les coûts et les charges

Pour le démarrage de notre bureau de conseil spécialisé dans l'accompagnement à la certification des fermes aquacoles, les coûts et charges suivants ont été estimés avec soin afin de garantir un fonctionnement optimal dès la première année.

Charge fixe :

Les investissements initiaux comprennent la création juridique et administrative du bureau, estimée à 150 000 DZD, l'achat de matériel informatique performant (ordinateurs, imprimantes) pour un montant de 350 000 DZD, ainsi que les licences des logiciels nécessaires à la gestion qualité et au suivi documentaire, évaluées à 250 000 DZD.

Un budget de 500 000 DZD est alloué à la communication, comprenant la création d'un site web professionnel, la réalisation de brochures et des campagnes marketing ciblées. Par ailleurs, la formation initiale des membres de l'équipe est estimée à 200 000 DZD, tandis que l'aménagement et le mobilier du bureau nécessitent un investissement de 250 000 DZD.

Au total, les investissements initiaux représentent une somme de 3 500 000 DZD./5 ans

Salaire des 2 manager 150 000 DZD charge + secrétaire 50000 da charge patronal inclus

Charge variable :

Budget marketing 60000 da

le loyer du bureau estimé à 50 000 DZD, indemnité de véhicule de 50 000 DZD, ainsi que les. Les charges additionnelles telles que l'internet, la téléphonie, les fournitures et les frais divers sont évaluées à 20 000 DZD mensuels. Comptable 20 000 dz par mois

Le total est de 400 000 dz* 12 mois

Total charge annuel : 5 500 000 da

1.1 Le chiffre d'affaires

Le chiffre d'affaires attendu est basé sur une prévision réaliste de cinq missions complètes d'accompagnement à la certification durant la première année, chacune facturée en moyenne 1 200 000 DZD.

6 000 000 DZD

1.2 Les comptes de résultats escomptés

En tenant compte des charges fixes et variables, et en intégrant le chiffre d'affaires projeté, le résultat brut reste déficitaire lors des premières années en raison des investissements importants et des charges fixes lourdes inhérentes à la phase de lancement.

5.2. Les comptes de résultats escomptés

En tenant compte des charges fixes et variables, et en intégrant le chiffre d'affaires projeté, le résultat brut reste déficitaire lors des premières années en raison des investissements

Voici une estimation simplifiée des comptes de résultat annuel

	Les couts (DZD)
la création juridique et administrative du bureau	150 000 DZD
matériel informatique	350 000 DZD
les licences des logiciels	250 000 DZD
la communication	500 000 DZD
la formation initiale des membres	200 000 DZD
l'aménagement et le mobilier du bureau	250 000 DZD.
Salaire des 2 managers + secrétaire	200 000 DZD
Budget marketing	60 000 DZD
le loyer du bureau	50 000 DZD
indemnité de véhicule	50 000 DZD
Les charges additionnelles	20 000 DZD
Comptable	20 00 DZD
accompagnement à la certification	1 200 000 DZD
Totale Revenu	6 000 000 DZD
Totale dépense	5 500 000 DZD
Bénéfice	500 000 DZD

<p>Partenaires Clés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ministère de la pêche et ressources halieutiques • Centre de recherche en aquaculture • Banque ou investisseur : Banque nationale (BNA) • Université et école spécialisées en science marine et aquacoles (ex : ENSSMAL, université d'Annaba) • Organismes de certification (SGA/TUV) • Comptable • Incubateur de l'école Blue Start 	<p>Activités Clés</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Préparation des dossiers et suivi des démarches de certification ▪ Audit réglementaire par rapport aux normes ISO, label internationaux ▪ Veille réglementaire et mise à jour des normes ▪ Assistance technique et recommandations d'amélioration ▪ Marketing de la certification ▪ Formation et sensibilisation des équipes aquacoles 	<p>Proposition de Valeur</p> <p>Nous proposons un accompagnement moderne, flexible et concret pour aider les exploitations agricoles à obtenir leur certification. Grâce à des outils numériques simples à utiliser, nous facilitons la gestion documentaire, le suivi des actions et la communication. Notre approche s'adapte aux besoins spécifiques de chaque ferme, tout en visant la performance : amélioration des pratiques, réduction des risques et optimisation des coûts. En étant présents à chaque étape, nous garantissons un soutien efficace, durable et adapté aux réalités du terrain.</p>	<p>Relation Client</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assistance direct et personnalisée • Programmes de fidélité pour les clients réguliers • Retour d'information pour améliorer les produits • Envoi périodique d'alertes réglementaires et de bulletins de veille 	<p>Segments Clients</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fermes aquacole (en production et en démarrage) • Producteurs et fournisseurs d'aliments pour poissons • Entreprises de transformation et de commercialisation des produits aquacoles
<p>Structure de Coûts</p> <ul style="list-style-type: none"> • la création juridique et administrative du bureau : 150 000 DZD • matériel informatique: 350 000 DZD • les licences des logiciels: 250 000 DZD • la communication: 500 000 DZD • la formation initiale des membres : 200 0000 DZD • L'aménagement et le mobilier du bureau : 250 000 DZD • Salaire secrétaire : 50000 dzd charge patronal inclus • Salaire des 2 managers : 150 000 DZD charge patronal inclus • Budget marketing: 60 000 DZD • le loyer du bureau: 50 000 DZD • indemnité de véhicule: 50 000 DZD • Les charges additionnelles: 20 000 DZD • Comptable: 20 00 DZD • Totale des couts: 5 500 000 DZD 		<p>Flux de Revenus</p> <ul style="list-style-type: none"> • un service d'accompagnement complet destiné aux exploitants aquacoles souhaitant obtenir différents types de certifications • L'offre comprend le diagnostic de conformité, la formation des équipes, l'élaboration des plans de mise en conformité, la constitution des dossiers administratifs, l'assistance aux audits et le suivi post-certification. <p style="text-align: right;"> Accompagnement à la certification: 1 200 000 DZD Totale Revenu: 6 000 000 DZD Bénéfice : 500 000 DZD </p>		



ENVIRONMENTAL LABELING OF A MARINE AQUACULTURE FARM: CASE STUDY OF THE AQUATIC TINA MARINE SHELLFISH FARM (AIN TEMOUCHENT)



Authors: Ait ferhat Fadhela¹, Zitouni Noudjoud Maroua¹, Larab Tinhine², Taouil Karim², Grimes Samir¹

1.CVRM laboratory, National School of Marine Science and Coastal Planning (ENSSMAL), bois des cers, dely ibrahim.
2.Sarl Aquatic Tina Marine aquaculture company N 15 BD MEGHENI BOUZIANE HASSI EL GHELLA, Ain temouchent.

ABSTRACT

This study assesses the environmental compliance of a mussel aquaculture farm located in the wilaya of Ain Témouchent, Algeria. The main objective is to examine current aquaculture practices and their alignment with national environmental standards and the international standards of the Aquaculture Stewardship Council (ASC).

The research includes an interview with farm operators to gather information on management practices, as well as physico-chemical, bacteriological and sediment analyses of water quality and heavy metals at four stations along the offshore route.

The results indicate that the water's physico-chemical parameters are within the optimum range for mussel cultivation, with heavy metal concentrations below Algerian regulatory thresholds. Analyses and research reveal generally satisfactory environmental management, although there is room for improvement.

This assessment underlines the importance of rigorous environmental management in promoting responsible aquaculture in Algeria.

INTRODUCTION

Aquaculture is growing fast, helping to feed the world's growing population (Tamburini et al., 2022). The development of sustainable aquaculture has become a priority issue, particularly in the Mediterranean, where aquaculture production has grown rapidly over the last decade (FAO, 2022). In Algeria, marine aquaculture, including mussel (*Mytilus galloprovincialis*) farming, represents a strategic sector in the diversification of the blue economy (Zerrouki et al., 2020).

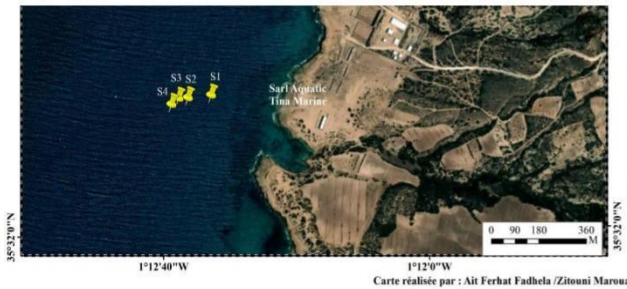
The sustainability of these practices relies on rigorous management of environmental impacts, such as water quality and local biodiversity (Pergent et al., 2020). Our study is based on the environmental labeling of a shellfish farm. In this context, environmental certification schemes such as the Aquaculture Stewardship Council (ASC) are essential tools for promoting responsible aquaculture. These international standards aim to guarantee environmentally-friendly and socially equitable practices (Hammarlund et al., 2024).

In Algeria, although there is as yet no specific environmental label, aquaculture farms must comply with regulatory texts such as decrees, which impose impact studies, water quality standards and regular environmental monitoring (Bachouche et al., 2019).

GEOGRAPHICAL LOCATION

The farm studied is located at Hassi El Ghella, in the wilaya of Ain Témouchent, on the Algerian west coast between coordinates A (35.539817° N, 1.202304° W), B (35.538806° N, 1.200127° W), C (35.536107° N, 1.201929° W), D (35.537207° N, 1.204201° W) with a surface area of 1000m.

FIG 01: MAP OF THE STUDY AREA. THIS FIGURE IS GENERATED USING ARC GIS SOFTWARE (VERSION 10.84.1 (2016-05-31))



METHODOLOGY

We followed a label model in line with ASC standards, FAO practices and Algerian environmental requirements.

Four fixed stations were set up around the sea farm. At each station, seawater was sampled for faecal coliforms, total coliforms and streptococcus, as well as for physico-chemical parameters (pH, salinity, temperature, dissolved oxygen) using multiparameter probes. Surface sediments at depths of 17m, 19m, 22m and 22m were sampled and analyzed for heavy metals in the laboratory. The results were compared with ASC objectives and Algerian decree thresholds (JORA, DZ).

RESULTS AND DISCUSSIONS

FIG 02: DISSOLVED PH, O2 VARIATION BY STATION

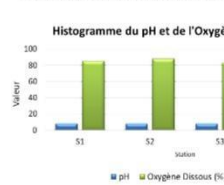
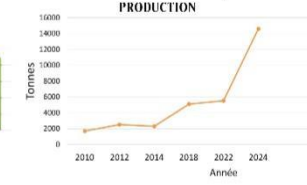


FIG 03: EVOLUTION OF NATIONAL AQUACULTURE PRODUCTION



Nome / Label	Critères principaux	Exigences générales / Critères clés	Pratiques observées dans la ferme	
Normes Algériennes Officielles (ex. Arrêté Ministériel N° X)	Water quality	Limits on physico-chemical parameters (pH, BOD, COD, Nitrites, etc.)	pH stable between 6.8-7.5, slight presence of streptococcus (local coliform and total)	partial
	Waste management	Sorting, storage and disposal of solid and liquid waste	Waste management on the site is rigorous and in line with good environmental practice, and no waste has been observed in the immediate vicinity of the site.	yes
	Protecting biodiversity	Protecting local species, limiting exotic introductions	No introduction of exotic species, presence of local species, preservation of species.	yes
	Use of chemicals and antibiotics	Controlled use and restrictions in accordance with regulations	No use of antibiotics and chemicals.	yes
	environmental monitoring	Regular checks, reports and environmental monitoring	Annual inspections, no detailed report	Partial
ASC (aquaculture stewardship council)	biodiversity	Do not locate the farm in ecologically sensitive or high conservation value areas. Do not harm endangered species or their habitats. Do not breed non-native species		yes
	pollution and sediment	Manage organic deposits under breeding structures Regularly measure parameters in sediments and keep them within defined limits.	No significant organic matter	yes
	Wild spat	If wild spat is used, make sure it comes from properly regulated natural resources.	Use of naturally collected spat	yes
	Social aspects	Respect for the fundamental principles of the International Labor Organization (ILO), including the prohibition of child labor and all forms of forced labor. Provide a safe and fair working environment, with decent wages and regulated working hours.	has a social approach, with decent working conditions, but does not explicitly refer to ILO's principles	No
	Load capacity	Calculate the site's carrying capacity to avoid overexploitation of natural resources.	The farm adapts its activity to the environment, but the carrying capacity is not formally assessed or quantified.	no

The table shows that the Tina Marine farm applies several good environmental practices: waste sorting, absence of chemical substances, and preservation of local species. However, certain key requirements for certification such as CSA have not yet been fully met, notably with regard to the formalization of practices, detailed environmental monitoring, and international social criteria. but it can be said that the farm's environmental practices are generally compliant.

Algerian aquaculture production grew overall between 2010 and 2024, despite some declines. after a sharp fall in 2015, the sector rebounded strongly to reach a record level in 2024, illustrating the development potential of aquaculture in Algeria. as shown in fig 03.

CONCLUSION

The Ain temouchent mussel farm respects the basics of environmental sustainability, but to aim for official certification, it will have to strengthen its approach, structure its commitments and formalize its procedures. It's a committed farm, in transition towards certified recognition.

REFERENCES

FAO (2022). THE STATE OF WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE 2022. ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE.

PERGENT, G., ET AL. (2020). ENVIRONMENTAL RISKS IN MEDITERRANEAN AQUACULTURE: CURRENT KNOWLEDGE AND FUTURE CHALLENGES. MARINE POLLUTION BULLETIN, 160, 104941-104941.

STANFORD PRODUCTION RESEARCH IN AQUACULTURE.

ZERROUKI, K., BOUZZIDJ, S. & SABRAOUI, H. (2020). DÉVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE MARINE EN ALGÈRE : ÉTAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES. REVUE DES SCIENCES NATURELLES EN MÉDITERRANÉE, 38(2020), 3-10.

ENVIRONNEMENTALES DES ACTIVITÉS AQUICOLES ET PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT EN ALGÈRE. AFRIQUE RECHERCHE, 19(4), 141-146.

OFFICE NATIONAL DES STATISTIQUES (ONS). LES PRINCIPAUX INDICATEURS DU SECTEUR DE LA PÊCHE. ANNÉE 2022. ALGERIE. ONS, DÉCEMBRE 2024. ISSN: 1111-2919.

AQUACULTURE STEWARDSHIP COUNCIL (ASC). (2019). RÈGLEMENTS ASC. BREVETES V1.161 MANUEL D'AUDIT ASC. BREVETES V1.1.

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 ونهضة الساحل
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



Attestation de participation

Cette attestation est dévriée à

Mme AIT FERHAT Fadhela

A participé à la conférence intitulée « Interactions anthropiques avec la mer et le littoral :
Perspectives scientifiques et stratégiques « CLAMEL 2025 » qui a eu lieu à l'ENSSMAL le 28 mai
2025 par une communication écrite intitulée :

«Environmental labeling of an aquaculture farm and mussel spat collection trial»,

Co-auteurs: ZITOUNI Noudjoud Maroua, GRIMES Samia, ARAB Tinhinen, TAOUIL Karim

Alger, le 28 mai 2025



Directrice de l'ENSSMAL

الاستاذة: ليندة بن حاجة

المديرة