

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل

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



Mémoire de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur en Sciences de la Mer

Option : Halieutique

Thème : Contribution à l'étude de quelques indicateurs socioéconomiques de la pêche dans les ports Bouharoun et Cherchell

Présenté par : -Maameri Takeieddine-Marouf Abdenour

Soutenu le 08/07/2024 devant le jury composé par :

Mme BAHBAH Lamia	MCB	ENSSMAL	Présidente
M. MENNAD Moussa	AR	CNRDPA	Promoteur
Mme. MOUKRANE Zakia	MCA	ENSSMAL	Co-promotrice
Mme MAOUEL Djamilia	MCA	ENSSMAL	Examinatrice

Année universitaire: 2023 – 2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَالصَّلَاةِ

وَالسَّلَامِ عَلَى أَشْرَفِ الْمُرْسَلِينَ

العلم نور يُهتدى به، ويُعرف به الحق من الباطل، والصواب من الخطأ، ولا يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون.

قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ:

" مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَبْتَغِي فِيهِ عِلْمًا سَلَكَ اللَّهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ، وَإِنَّ الْمَلَائِكَةَ لَتَضَعُ أَجْنِحَتَهَا رِضَاءً لَطَالِبِ الْعِلْمِ، وَإِنَّ الْعَالَمَ لَيَسْتَغْفِرُ لَهُ مَنْ فِي السَّمَوَاتِ وَمَنْ فِي الْأَرْضِ، حَتَّى الْحَيَاتَانِ فِي الْمَاءِ، وَفَضْلُ الْعَالَمِ عَلَى الْعَابِدِ، كَفَضْلِ الْقَمَرِ عَلَى سَائِرِ الْكَوَاكِبِ، إِنَّ الْعُلَمَاءَ وَرَثَةُ الْأَنْبِيَاءِ، إِنَّ الْأَنْبِيَاءَ لَمْ يورَثُوا دِينَارًا وَلَا دِرْهَمًا، إِنَّمَا وَرَّثُوا الْعِلْمَ، فَمَنْ أَخَذَ بِهِ أَخَذَ بِحِظِّ وَافِرٍ "

رَوَاهُ أَبُو دَاوُدَ وَالتِّرْمِذِيُّ

اللَّهُمَّ بَكَ وَعَلَيْكَ تَوَكَّلْتُ فِي كُلِّ أَعْمَالِي

وَفِي عِلْمِي هَذَا فَوَفَّقْنِي يَا رَبِّ.

Remerciement

On remercie « الله » le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de Mr Mennad Moussa et Mme Moukrane, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.

Nous tenons à remercier Mme.Bahbah enseignant à L'ENSSMAL d'avoir accepté de présider le jury de cette soutenance.

Nous s'adressons nos remerciements les plus vifs à Mme.Maouel Maitre de conférences à I'ENSSMAL pour avoir accepté d'examiner notre travail et de nous faire part de ces retours.

Nos remerciements s'adressent à Mr. Amine et Mr. Bilal pour son aide pratique et son soutien moral et ses encouragements.

Nos remerciements s'adressent également à tous nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles.

Dédicace 1

A mon père et ma mère, pour l'éducation qu'ils m'ont prodiguée avec tous les moyens et au prix de tous les sacrifices qu'ils ont consentis à mon égard, pour le sens du devoir qu'ils m'ont enseigné depuis mon enfance.

A mes chères frères et sœurs.

À mon ami et camarade de travail qui m'a supporté durant cette année et chez qui j'ai trouvé l'entente dont j'avais besoin.

A tous mes amis et surtout : « Sofian, Kaouache, Rayan et Saleh » et collègues Tous niveaux d'enseignement du primaire à l'université et surtout les collègues de ma spécialité que j'ai pu connaître depuis mon enfance.

A tous les professeurs qui m'ont enseigné tout au long de mon parcours.

A tous ceux qui m'aiment.

A tous ceux qui m'aide.

A tous ceux que j'aime Je vous dédie ce modeste travail.

...Abdenour

Dédicace 2

Je dédie ce mémoire à mes chers parents qui ont été toujours à mes côtés et m'ont toujours soutenu tout au long de ces longues années d'études. En signe de reconnaissance, qu'ils trouvent ici, l'expression de ma profonde gratitude pour tout ce qu'ils ont consenti d'efforts et de moyens pour me voir réussir dans mes études.

A toute ma famille Et A toutes mes amies, Et surtout Aymen, Ritaje et Saif eddine.

À mon ami et camarade de travail qui m'a supporté durant cette année et chez qui j'ai trouvé l'entente dont j'avais besoin.

A tous les gens qui me connaissent et que je connais en particulier.

Et à tous ceux qui aiment le bon travail et ne reculent pas devant les obstacles de la vie.

...Takei-eddine

Résumé en trois langues

En français

Cette étude analyse les indicateurs socioéconomiques de la pêche dans les ports de Bouharoun et Cherchell, situés dans la wilaya de Tipaza en Algérie. La pêche y est une activité clé, générant des revenus et des emplois pour les communautés locales. La production halieutique, la productivité économique, et les conditions de travail des marins-pêcheurs sont examinées. Les résultats montrent une prédominance des sardiniers et chalutiers dans la production, une forte transmission intergénérationnelle des métiers de la pêche, et des défis liés à l'effort de pêche et à la rentabilité économique. Des recommandations pour une gestion durable et améliorée sont proposées.

In English

This study analyses the socio-economic indicators of fishing in the ports of Bouharoun and Cherchell, located in the wilaya of Tipaza in Algeria. Fishing is a key activity here, generating income and employment for local communities. Fish production, economic productivity and the working conditions of fishermen were examined. The results show a predominance of sardine boats and trawlers in production, a strong intergenerational transmission of fishing occupations, and challenges linked to fishing effort and economic profitability. Recommendations for sustainable and improved management are proposed.

بالعربي

تحلل هذه الدراسة المؤشرات الاجتماعية والاقتصادية للصيد البحري بمينائي بوهارون وشرشال الواقعين في ولاية تيبازة بالجزائر ويعد صيد الأسماك نشاطا رئيسيا هناك، حيث يدر الدخل وفرص العمل للمجتمعات المحلية. يتم فحص إنتاج مصايد الأسماك، والإنتاجية الاقتصادية، وظروف عمل الصيادين. وتظهر النتائج هيمنة قوارب السردين وسفن الصيد في الإنتاج، وانتقال قوي لمهن الصيد بين الأجيال، والتحديات المرتبطة بجهد الصيد والربحية الاقتصادية. يتم اقتراح توصيات للإدارة المستدامة.

Sommaire

1. Introduction	1
2. Généralités	3
2.1. Aperçu sur les indicateurs socio-économique dans le secteur de la pêche	3
2.2. Les indicateurs socio-économiques de la pêche en Méditerranée	4
2.3. L'étude des indicateurs socio-économiques de la pêche en Algérie	5
2.4. La zone d'étude	6
3. Analyse de la production halieutique au niveau des deux ports d'étude	9
3.1. Evolution de la production halieutique	9
3.2. Production par groupe d'espèce	10
3.3. La production par port et par métiers	11
4. Matériels et méthodes	12
4.1. Plan d'échantillonnage	13
4.2. Collecte des données (enquêtes sur terrain)	14
4.3. Préparation des données pour le calcul des indicateurs socioéconomiques	18
5. Résultats et discussions	22
5.1. Aspects sociaux des marins pêcheurs des ports d'étude	22
5.1.1. Analyse de l'âge des enquêtés :	22
5.1.2. Membre de la famille des enquêtés	24
5.2. Effort de pêche	27
5.2.1. Relation entre la longueur et la jauge brute des bateaux par métier	28
5.2.2. Engin de pêche	29
5.3. Analyse des indicateurs économiques	30
5.3.1. Indicateurs économiques déterminant la production physique	30
5.3.2. Indicateurs économiques déterminant la productivité économique	33
5.3.3. Les indicateurs économiques en relation avec l'emploi	37
5.3.4. Les indicateurs économiques en relation avec le capital	39
5.3.5. Profit Brut Estimé (PBE) : $PBE = VD - CS - (CJ * TJ) - CFA - (CI * R)$	44
5.3.6. Profit Net Estimé (PNE) : $PNE = PBE - CA$	46
5.3.7. Valeur Ajoutée Brute (VAB)	48
6. Conclusion et recommandations	50

Liste des figures

Figure 1. Situation géographique de la wilaya de Tipasa.....	7
Figure 2. Aperçu du port de Bouharoun (image Google Earth).....	7
Figure 3. Aperçu du port de Cherchell (image Google Earth)	8
Figure 4. Évolution de la production halieutique au niveau des ports de Bouharoun et Cherchell entre 2010 et 2022 (source MPPH)	9
Figure 5. Production par groupe d'espèce au niveau des deux port (a. Bouharoun, b. Cherchell)	10
Figure 6. Exemple de questionnaire socioéconomique utilisée dans la présente étude	17
Figure 7. Entretien sur un chalutier au niveau du port de Bouharoun	17
Figure8 . Âge moyen des patrons de pêche par type de segment de navire.....	22
Figure 9. Proportion par tranche d'âge de membres d'équipage par segment de navire.	23
Figure 10. Pourcentage de nombre d'enfants de patrons enquêtés	24
Figure11 . Pourcentage de nombre de patrons a originaire d'une famille de pêcheurs.	25
Figure12 . Proportion de niveau d'éducation des patrons pêcheurs.....	25
Figure 13. Proportion des années d'expérience des patrons pêcheurs par métiers.....	26
Figure14 . Relation entre la longueur et la jauge brute des bateaux (a. Senneurs, b. Petits métiers, c. chalutiers)	28
Figure15 . Principaux engins de pêche utilisés par métiers	30
Figure16 . La productivité physique par segment.....	31
Figure17 . La productivité physique par capacité et par segment.....	32
Figure 18. La productivité physique par heure et par segment	33
Figure19 . La productivité par capacité (PC) par type de segment de navire.	34
Figure 20. La productivité par bateau (PB) par type de segment de navire.....	35
Figure 21. La productivité par Heure par Bateau (PHB)	36
Figure 22. La productivité physique par homme (PPH) par type de segment de navire.....	37
Figure 23. La productivité par homme (PH) par type de segment de navire	38
Figure 24. Le salaire moyen (SM) par type de segment de navire.....	39
Figure 25. Le prix de débarquement (Px _D) par type de segment de navire.....	40
Figure 26. Le capital investi (CI) par type de segment de navire	41
Figure 27. Le coût salarial (CS) par type de segment de navire	42
Figure 28. Le coût d'amortissement (CA) par type de segment de navire.....	43
Figure 29. Le coût d'opportunité (CO) par type de segment de navire.....	44
Figure 30. Le profit brut estimé (PBE) par type de segment de navire.....	45
Figure 31. Le profit net estimé (PNE) par type de segment de navire.....	46
Figure 32. Le taux de profit (TP) par type de segment de navire.	47
Figure 33. La valeur ajoutée brute (VAB) par type de segment de navire.....	48

Liste des tableaux

Tableau 1. informations socioeconomiques a collecter lors d'une enquêtes sur la pêche	13
Tableau 2. nombre d'enquêtes par segment a effectuéé dans le port de Cherchell et Bouharoun	14
Tableau 3. Effort de pêche des bateau enquêtés au niveau de la wilaya de Tipasa par métiers	27

Liste des abréviations

CFA : Coût Fixe Annuel

CGPM : Commission Générale de Pêche en Méditerranée.

CI : Capital Investi

CA : Coût d'amortissement

CO : Coût d'Opportunité

CS : Coût Salarial

CV : Coût Variable

DA : Dinar Algérien

DPRH : Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques

EGPP : Entreprise de Gestion des Ports et des Abris de Pêche

FAO : Food and Agriculture Organization

GT : Grosse Tonnage, soit la jauge brute du navire

MPRH : Ministère de la Pêche et Des Ressources Halieutiques

PB : Productivité par Bateau

PBE : Profit Brut Estimé

PC : Productivité par Capacité

PD : Poids des Débarquements

PH : Productivité par Homme

PHB : Productivité par Heure par Bateau

PNE : profit Net Estimé

PPB : Productivité Physique par Bateau

PPC : Productivité Physique par Capacité

PPH : Productivité Physique par Homme

PPHB : Productivité Physique par Heure par Bateau

PxD : Prix de Débarquement

SM : Salaire Moyen

TP : Taux de Profit

VAB : Valeur Ajoutée Brute

1. Introduction

L'exploitation des ressources halieutiques constitue une composante socio-économique primordiale pour de nombreuses régions côtières à travers le globe. Au-delà de son rôle fondamental dans la sécurité alimentaire et la nutrition des populations locales, cette activité représente une source substantielle de revenus et d'emplois pour les communautés maritimes. Néanmoins, la gestion pérenne de cette ressource naturelle renouvelable demeure un défi complexe, nécessitant une compréhension approfondie des dynamiques socio-économiques inhérentes à ce secteur.

L'Algérie se caractérise par un littoral qui s'étend sur 2048 km et une surface marine sous juridiction nationale qui offre environ 9,5 millions d'hectares pour la pêche (Bounedjar, 2023). En Algérie, la pêche constitue la principale source de revenus pour de nombreux professionnels du secteur. Elle emploie un nombre très important de personnes et sa flotte est composée d'un nombre important d'embarcations, réparties entre les petits métiers, les senneurs et les chalutiers. En raison de son rôle dans la création d'emplois. De plus, l'importance sociale, économique et environnementale de la pêche est largement reconnue (MENNAD, 2016).

Dans cette optique, la présente étude se concentre sur l'analyse des indicateurs socio-économiques de l'activité halieutique dans la wilaya de Tipaza. Cette région littorale abrite deux ports de pêche majeurs, Cherchell et Bouharoun, qui jouent un rôle prépondérant dans l'approvisionnement des marchés locaux et nationaux en produits de la mer.

L'objectif principal poursuivi par cette recherche est d'évaluer les performances économiques des différents segments de pêche opérant au sein de ces deux infrastructures portuaires, tout en mettant en exergue les spécificités sociales et structurelles caractérisant cette activité. Une attention particulière sera accordée à la comparaison des indicateurs clés, tels que la productivité, la rentabilité, les coûts d'exploitation et la valorisation des captures, entre les divers types de navires et de métiers de pêche représentés.

Au vu de l'importance des crustacés révélée par cette étude socio-économique, le couplage avec des projets innovants de valorisation des carapaces de crevettes apparaît comme une piste très pertinente pour optimiser durablement les retombées de la pêche dans les ports de Bouharoun et Cherchell. Cela s'inscrirait pleinement dans une logique d'économie circulaire et de croissance bleue pour ces territoires côtiers.

Nous avons élaboré un BMC de projet d'extraction de chitosane à partir de carapaces de crevettes en forme des capsules pour le traitement des eaux usées dans le cadre de 1275, nous avons être accompagné et suivi par l'incubateur bleu start ENSSMAL

2. Généralités

2.1. Aperçu sur les indicateurs socio-économique dans le secteur de la pêche

On définit un indicateur comme étant : "une variable, un pointeur ou un indice lié à un critère". Il montre des variations dans les éléments essentiels de durabilité dans l'écosystème, la ressource maritime ou le secteur, ainsi que le bien-être social et économique. La position et la tendance d'un indicateur par rapport aux points de repère reflètent l'état actuel et les dynamiques du système. Les indicateurs servent de pont entre objectifs et actions (FAO, 1999).

Concernant Les indicateurs sociaux sont des statistiques qui mesurent les différents aspects de la condition sociale de segments de la population et leur évolution dans le temps. Ils englobent à la fois les contextes externes, tels que les conditions sociales et matérielles, ainsi que les contextes internes, tels que les perceptions et les expériences subjectives des individus au sein d'une société donnée. Les indicateurs sociaux peuvent être regroupés en différentes catégories, telles que les mesures objectives des conditions sociales externes, les mesures subjectives correspondantes, les mesures des résultats ou produits finaux, ainsi que les mesures des effets secondaires (Drouard, A. 1982).

Pour les indicateurs économiques sont des données économiques utilisées pour analyser et suivre l'évolution de l'économie. Grâce à ces indicateurs, les analystes peuvent surveiller les fluctuations économiques, évaluer le cycle économique et faire des prédictions sur les mouvements futurs de l'économie. Ces indicateurs sont de nature statistique, ce qui permet de les gérer sur une série historique (Grant et al., 1999).

Les indicateurs socio-économiques sont des mesures employées pour évaluer et analyser les aspects sociaux et économiques d'une population ou d'une région spécifique. Ils permettent de quantifier et de surveiller des phénomènes tels que le taux de chômage, le revenu, les conditions de logement, la santé, l'éducation, la fécondité, la mortalité, la migration, ainsi que d'autres facteurs sociaux et économiques. Ces indicateurs sont utilisés dans le cadre de la planification nationale et régionale afin d'évaluer le progrès social et économique, d'identifier les disparités territoriales et d'orienter les politiques publiques (Drouard, A.1982).

2.2. Les indicateurs socio-économiques de la pêche en Méditerranée

Les indicateurs socio-économiques de la pêche en Méditerranée revêtent une importance cruciale pour la gestion des pêcheries dans cette région complexe. Ils permettent aux décideurs d'adopter des mesures objectives en évaluant l'impact des politiques et des mesures de gestion sur l'activité de pêche. Ces indicateurs doivent compléter les évaluations biologiques des ressources en fournissant une vision claire des conséquences de la dégradation des ressources sur la société.

La Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée (CGPM) a reconnu la nécessité de développer une méthodologie standardisée pour collecter et analyser les données socio-économiques. Une étude pilote a ainsi été réalisée en collaboration avec des experts de différents pays, en se concentrant notamment sur la mer d'Alboran, afin d'établir une base de données sur les indicateurs socio-économiques de la pêche en Méditerranée. L'objectif était de fournir des indicateurs permettant d'évaluer la capacité des principales flottilles, d'analyser les mesures de gestion et de comprendre les réalités socio-économiques du secteur de la pêche.

Les indicateurs économiques doivent satisfaire plusieurs critères, tels que mesurer l'impact socio-économique des changements dans les ressources, évaluer l'effort de pêche, faciliter la comparaison entre différents métiers et pays, être transparents pour toutes les parties prenantes, permettre l'évaluation des coûts liés aux différentes actions alternatives et être obtenus à un coût raisonnable.

L'étude a également révélé certaines difficultés liées à la collecte des données, notamment dans l'estimation du capital investi et de certains coûts de production. Malgré ces défis, l'étude a permis de rassembler une quantité importante d'informations qui ont été utilisées pour construire une base de données, facilitant ainsi les analyses futures.

Les résultats de l'étude comprennent des indicateurs nationaux et régionaux, ainsi que des indicateurs spécifiques aux Unités Opérationnelles Locales (UOL). Ces indicateurs mettent en évidence des différences significatives entre les structures de l'activité de pêche en Espagne et au Maroc, même si les deux pays exploitent des ressources similaires. Les indicateurs régionaux sont rares, mais suggèrent que l'activité de pêche contribue peu au Produit National Brut (PNB) régional. Les indicateurs locaux fournissent des informations spécifiques sur la production physique, les coûts et les revenus pour chaque segment de la flottille et chaque zone. (Franquesa et al., 1999).

2.3. L'étude des indicateurs socio-économiques de la pêche en Algérie

L'étude des indicateurs socio-économiques de la pêche en Algérie met en évidence une situation complexe où le secteur halieutique joue un rôle stratégique dans le développement socio-économique des communautés côtières. Cependant, ce secteur est confronté à de nombreux défis qui compromettent sa viabilité et sa contribution à l'économie nationale.

Tout d'abord, on constate une vitalité du secteur de la pêche, avec des politiques de soutien insuffisantes et un manque d'attention de la part des autorités publiques. Cela indique un déséquilibre dans la prise en compte de ce secteur essentiel.

Par ailleurs, il y a une baisse de la consommation de poisson frais par habitant, ce qui suggère une dégradation des ressources halieutiques ou une incapacité à maintenir la production à un niveau suffisant pour répondre à la demande. Cette tendance peut avoir des répercussions sur la sécurité alimentaire et la nutrition des populations. Une autre problématique concerne l'augmentation des prix des produits de la mer, ce qui peut être le résultat d'une pression sur l'offre ou de coûts de production plus élevés. Cela peut rendre les produits de la mer moins accessibles pour certaines catégories de la population. La condition socio-économique des pêcheurs, en particulier ceux travaillant dans les petits métiers de la pêche, se dégrade également. Cette situation soulève des questions sur la répartition inéquitable des revenus et la vulnérabilité sociale de ces travailleurs. La dégradation de l'environnement marin, exacerbée par les changements climatiques, a un impact direct sur les zones de pêche. Cela met en évidence des lacunes dans la gestion environnementale et souligne la nécessité de mesures de conservation et de durabilité pour préserver les ressources halieutiques à long terme. Il existe un décalage entre les efforts déployés par les autorités publiques et la réalité écologique, sociale et économique du secteur halieutique. Cela remet en question l'efficacité des politiques publiques actuelles et souligne la nécessité d'une meilleure harmonisation des mesures avec les besoins réels du secteur. La gouvernance et la gestion des ressources halieutiques présentent également des défis. Les contraintes d'ordre écologique, économique et social ne sont pas adéquatement prises en compte, ce qui révèle une gestion inefficace des ressources et met en péril la durabilité de l'activité de pêche. Les inégalités dans le partage des revenus sont marquées, ce qui souligne des problèmes de justice sociale et de vulnérabilité économique au sein du secteur de la pêche.

Enfin, les systèmes de commercialisation des produits halieutiques sont ambigus et semblent favoriser les intermédiaires plutôt que les pêcheurs eux-mêmes. Cela peut entraîner une

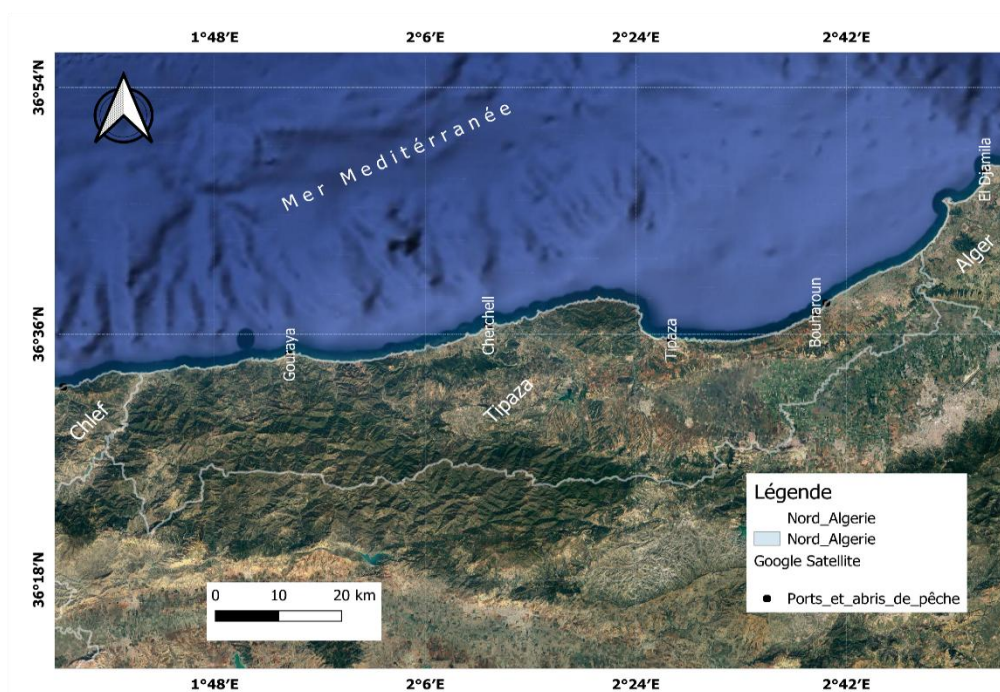
réduction des revenus des pêcheurs et une concentration du pouvoir économique entre les mains de quelques acteurs.(Zaimen et al., 2021)

2.4. La zone d'étude

La wilaya de Tipaza se situe au Nord de l'Algérie. Elle est limitée géographiquement par :

- La mer Méditerranée au Nord,
- La wilaya d'Alger à l'Est,
- La wilaya de Blida au Sud –Est,
- La wilaya de Ain-Defla au Sud-Ouest,
- La wilaya de Chélif à l'Ouest.

Dans la zone d'étude, il y a deux ports de Cherchell et Bouharoun, et chaque port représente une unité opérationnelle locale. Des zones géographiques ont été identifiées et les cartes conçues



définissent la zone étudiée.

Figure 1. Situation géographique de la wilaya de Tipaza

Le port de Bouharoun, situé dans la commune de Bouharoun au nord-est de la wilaya de Tipaza, est un Bouharoun est une petite ville côtière à environ 20 km à l'est de Tipaza, connue pour son port et ses activités de pêche, notamment la sardine.

Le port de Bouharoun comprend plusieurs infrastructures essentielles pour soutenir ses activités :

- Deux Bassins : Bassin A : Destiné aux chalutiers avec une superficie de 14 280 m² et une profondeur de 4,5 à 5,5 mètres. Bassin B : Pour les sardinières et petits métiers, couvrant 15 550 m² avec une profondeur de 2 à 4,5 mètres.
- Quais d'accostage : Totalisant 661 mètres de longueur, incluant des quais spécifiques pour différents types de bateaux. Jetées : La jetée Ouest et la jetée Nord protègent le port contre les houles, assurant la sécurité des navires (Bachouche, 2007).



Figure 2. Aperçu du port de Bouharoun (image Google Earth)

Le port de Bouharoun est le deuxième port de pêche le plus important d'Algérie, avec une production annuelle d'environ 10 000 tonnes de poisson. La pêche est l'activité économique principale de la région, soutenue par des installations comme une unité de fabrication de glace et des magasins d'engins de pêche.

Le port fait face à des défis tels que l'envasement, réduisant la profondeur de la passe d'entrée. Des projets de réorganisation et d'amélioration des infrastructures sont en cours pour optimiser les opérations portuaires.

Bouharoun est accessible via la Route Nationale 11 (RN11), qui relie Alger et Tipaza, facilitant ainsi le transport des marchandises et des produits de la pêche.

Le port de Bouharoun joue un rôle crucial dans l'économie locale grâce à ses infrastructures robustes et ses activités de pêche. Des efforts continus pour moderniser le port sont essentiels pour maintenir et développer son importance économique dans la région.

Le port de Bouharoun est situé à 45 km à l'Ouest d'Alger au centre de la baie de Bou-Ismaïl orienté Nord-Est Sud-Ouest. Il est classé comme le premier port de pêche dans la région centre (EGPP, 2021).

Cherchell est une ville côtière située à 100 Km à l'ouest d'Alger, positionnée à $2^{\circ}11'$ de longitude Est, et de $36^{\circ}5'$ de latitude nord. La ville de Cherchell est entièrement construite sur une falaise à une vingtaine de mètres au-dessus de niveau de la mer.

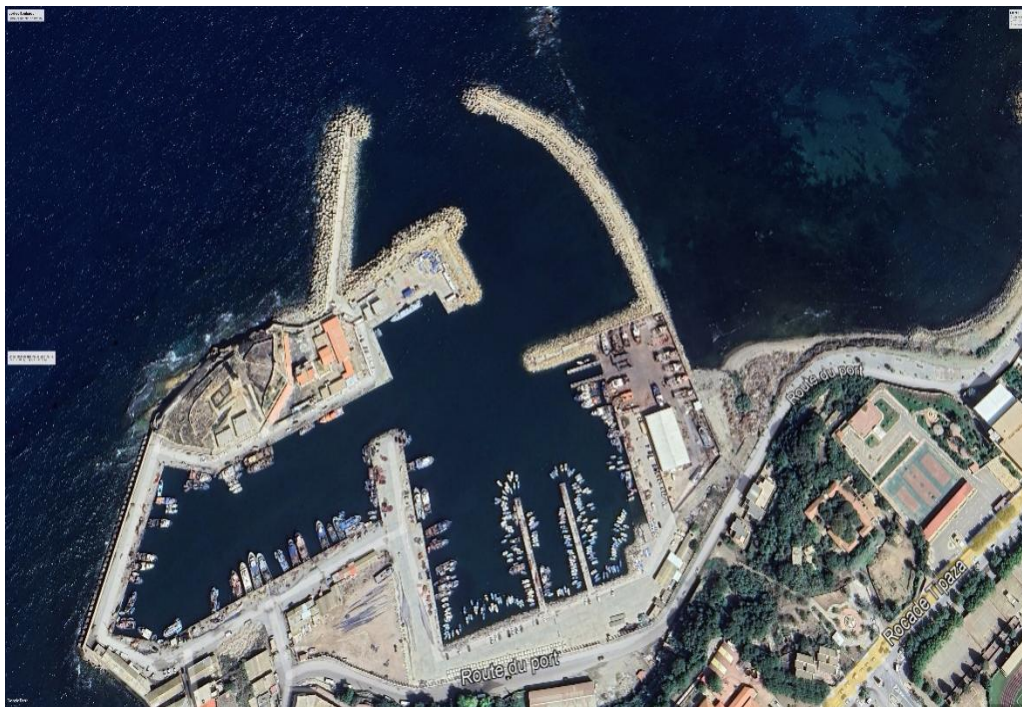


Figure 3. Aperçu du port de Cherchell (image Google Earth)

Le port de Cherchell est situé à $36^{\circ}36'44''$ de latitude Nord et à $2^{\circ}11'25''$ de longitude Est. Il se trouve à l'extrémité Est de la Corniche de Dahra, il est encadré à l'ouest par l'oued Messelmoun et à l'Est par les oueds Bello et Hachem situés respectivement à 15 Km, et 3 Km, 5 Km du port.

3. Analyse de la production halieutique au niveau des deux ports d'étude

La compilation des statistiques disponibles au niveau de la Direction de la peche de la wilaya de Tipaza, a permis de dresser un tableau sur l'évolution de la production halieutique, dans les deux ports (Bouharoun et Cherchell) depuis l'année 2010, soit plus d'une décennie de situation chiffrée.

3.1. Evolution de la production halieutique

L'analyse des données de production annuelle des ports de Cherchell et Bouharoun révèle des tendances fluctuantes sur la période 2010-2019, ponctuées de variations notables.

La figure 4, représente l'évolution de la production en tonnes au niveau des ports de Bouharoun et de Cherchell sur la période de 2010 à 2022.

Au port de Bouharoun, les volumes de production ont atteint des sommets en 2013 et 2018, avec respectivement 3457,902 et 2897,8841 tonnes. De même, le port de Cherchell a enregistré un pic de production de 2982,78252 tonnes en 2011.

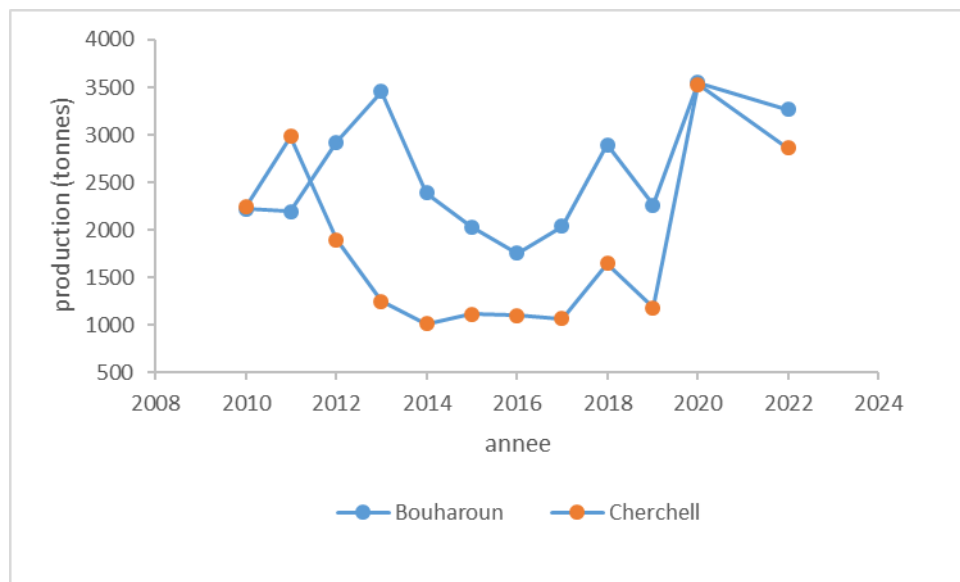


Figure 4. Évolution de la production halieutique au niveau des ports de Bouharoun et Cherchell entre 2010 et 2022 (source MPPH)

Cependant, un tournant majeur s'est produit en 2020, où les deux installations portuaires ont connu une hausse spectaculaire de leur production. Le port de Bouharoun a établi un record de

3548,785517 tonnes, tandis que Cherchell a culminé à 3532,143 tonnes, des niveaux sans précédent sur la période étudiée.

Bien que les chiffres de 2022 indiquent une légère contraction par rapport aux sommets de 2020, avec 3268,594917 tonnes pour Bouharoun et 2865,542 tonnes pour Cherchell, ils demeurent néanmoins supérieurs aux volumes moyens observés avant 2020, témoignant d'une trajectoire ascendante durable.

Cette évolution hétérogène mais globalement positive des niveaux de production pourrait s'expliquer par les variations de la demande et des conditions économiques sur les marchés desservis par ces infrastructures portuaires. Une analyse approfondie des facteurs sous-jacents permettrait d'élucider les moteurs spécifiques de ces fluctuations.

3.2. Production par groupe d'espèce

La production halieutique observée dans les ports de Cherchell et Bouharoun se caractérise par une pluralité de groupes d'espèces, englobant les crustacés, les petits poissons pélagiques, les grands pélagiques, les poissons démersaux ainsi que les mollusques.

la figure 5 ; représente la proportion des captures par type d'espèce en moyenne de 2010 à 2022.



Figure 5. Production par groupe d'espèce au niveau des deux port (a. Bouharoun, b. Cherchell)

3.3. La production par port et par métiers

La production halieutique observée dans les ports de Cherchell et Bouharoun se caractérise par une pluralité de métiers, englobant les chalutiers, les petits métiers et les senneurs.

Les graphiques en barres représentant l'évolution des captures annuelles par métiers de 2010 à 2022. Chaque groupe de barres correspond à métiers annuelle, et chaque barre individuelle représente les captures pour un métier.

L'analyse des données de captures annuelles par type d'espèce de 2010 à 2022 dans les ports de Bouharoun et Cherchell révèle des profils distincts. À Bouharoun, la production halieutique est largement dominée par les crustacés, qui représentent une part prépondérante et relativement stable des captures au fil des années. Les petits poissons pélagiques constituent le deuxième groupe d'espèces le plus important, bien que leurs captures aient connu un déclin notable ces dernières années. En revanche, les captures de grands pélagiques, de poissons démersaux et de mollusques demeurent marginales et fluctuantes.

En contraste, à Cherchell, ce sont les petits poissons pélagiques qui dominent nettement la production halieutique, avec des niveaux de captures généralement stables sur la période étudiée. Les crustacés occupent la seconde position, mais leurs captures sont significativement inférieures à celles des petits pélagiques. À l'instar de Bouharoun, les grands pélagiques, les poissons démersaux et les mollusques représentent une part mineure et variable des captures.

Bouharoun

En ce qui concerne les différents types de navires de pêche, la production des chalutiers (représentée par les barres rouges) semble relativement stable, avec des niveaux compris entre 7500 et 1200(Tonnes). Les petits métiers (barres orange) affichent également une stabilité similaire, bien que légèrement inférieure à celle des chalutiers. Les sardiniers (barres vertes), quant à eux, semblent avoir une production plus élevée, oscillant entre 1000 et 2100(Tonnes).

Cherchell

À Cherchell, les tendances de production diffèrent légèrement. La production des chalutiers (barres rouges) semble également stable, mais à des niveaux beaucoup plus modestes, se situant entre 200 et 500. Les petits métiers (barres orange) présentent une stabilité similaire, mais avec

une production légèrement inférieure à celle des chalutiers. En ce qui concerne les sardiniers (barres vertes), la production est plus élevée à Cherchell, oscillant entre 1000 et 3200.

Comparaison

Met en évidence des différences significatives dans les niveaux de production entre les deux ports. Bouharoun affiche généralement des niveaux de production plus élevés pour tous les types de navires, en particulier pour les chalutiers et les sardiniers. Cherchell, en revanche, présente des niveaux de production plus modestes, bien que la production des sardiniers soit relativement plus forte en comparaison avec les autres types de navires.

Comparaison

La comparaison entre les deux ports met en exergue des différences notables dans la composition spécifique des captures. Bouharoun se distingue par sa forte spécialisation dans l'exploitation des crustacés, tandis que Cherchell est caractérisé par une prédominance des petits poissons pélagiques. Néanmoins, les tendances générales pour les autres groupes d'espèces (grands pélagiques, démersaux et mollusques) sont similaires dans les deux ports, avec des niveaux de captures relativement faibles et fluctuants.

Ces divergences observées dans les profils de captures reflètent probablement des différences dans les écosystèmes marins environnants, ainsi que dans les techniques de pêche et les stratégies d'exploitation halieutique mises en œuvre dans chaque port.

4. Matériels et méthodes

La collecte des informations socioéconomiques sur la pêche exercée au niveau de la wilaya de Tipaza, dans notre étude nous intéressons à deux ports les plus en termes de capture en l'occurrence le port de Cherchell et le port de Bouharoun.

Les canevas d'enquêtes ont été fourni par le CNRDPA, il était conçu pour questionner toutes les composantes de l'activité de la pêche.

Le questionnaire vise à collecter des informations pour identifier les indicateurs de la structure sociale (marins) et les indicateurs économiques (production et productivités)

4.1. Plan d'échantillonnage

Selon le Handbook for fisheries socio-economic sample survey: Principles and practice - de la CGMP, Les objectifs principaux de l'enquête sont la compréhension des aspects socio-économiques des pêcheries étudiées. Les variables qui permettent d'atteindre les objectifs sont appelées "variables de sortie".

Tableau 1. Informations socioéconomiques à collecter lors d'une enquête sur la pêche

	Dépendance à l'activité de pêche	Fréquence de collecté
Informations administratives		
Source d'informations	Indépendant	Mensuelle
Propriété	Indépendant	Annuelle
Effort	Dépendant	Mensuelle
Emploi	Partiellement	Mensuelle
Variables commerciales	Dépendant	Mensuelle
Charges variables	Dépendant	Mensuelle
Charges fixes	Partiellement	Mensuelle
Investissement	Indépendant	Annuelle
Dettes et subventions	Indépendant	Annuelle
Revenus	Dépendant	Mensuelle
Démographie	Indépendant	Annuelle
Mobilité dans le travail	Indépendant	Annuelle

La population cible dans notre présente étude sont les patrons-armateurs ou les capitaines de pêche, vue que c'est eux la source qui détient l'information sur l'activité de pêche, grâce à leurs bateaux, constituent la principale source de données pour évaluer les indicateurs socioéconomiques de l'activité de pêche. Ainsi, cette catégorie de professionnels de la mer est l'objet de cette étude.

Donc dans notre cas on considère que l'unité d'échantillonnage un navire de pêche.

Sur la base du registre flottille obtenue de la direction des pêches de la wilaya de Tipasa, nous avons calculer le nombre de bateau représentatif de la population a enquêté.

À Tipaza, conformément à la pratique observée dans l'ensemble du territoire algérien, la flotte maritime est subdivisée en différents segments en fonction du métier exercé par les pêcheurs ainsi que de la taille des embarcations utilisées. Dans les régions de Cherchell et Bouharoun, plus précisément pour les chalutiers, les sardiniers et les petites embarcations utilisées dans des activités de pêche spécifiques, une classification en six segments distincts est établie. Cette classification est basée sur les critères de segmentation définis par la Commission générale des pêches en Méditerranée (CGPM) comme suit :

- Les petits métiers : P05 (<06m), P06 (entre 06 et 12m)
- Les senneurs : S02 (entre 06 et 12 m), S03 (>12m)
- Les chalutiers : T11 (entre 12 et 24m), T12 (>24m)

Le nombre d'enquête par segment sont repris dans le tableau 02

Tableau 2. nombre d'enquêtes par segment a effectuée dans le port de Cherchell et Bouharoun

Port/segment	P05	P06	S02	S03	T11	Totale port
Bouharoun	1	0	8	13	7	29
Cherchell	18	9	11	5	18	61

4.2. Collecte des données (enquêtes sur terrain)

Comme dit dans le plan d'échantillonnage, avant d'entamer nos enquêtes, l'essentiel dans notre étude un travail, les données officielles sont aussi collectées, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives, sont à la fois des informations supplémentaires et des éclaircissements sur le sujet étudié, parfois constituant la matière même de la recherche. L'enquête sur le terrain n'est jamais engagée sans un examen de la documentation et des données statistiques officielles disponibles sur le sujet étudié(Combessie, 1996) .

Des informations sur la production annuelle entre 2010 et 2022 au niveau des ports de Bouharoun et de Cherchell ont été récupéré auprès des services de la Direction de Pêche de la wilaya de Tipasa.

Le travail au niveau des deux ports (réalisation des enquêtes) d'étude est effectué entre le mois de mars et avril 2024. L'enquête a été menée de manière aléatoire aux ports de Bouharoun et Cherchell, ciblant toutes les flottes de pêche.

Le questionnaire est l'outil utilisé pour collecter des données. Présentez le questionnaire général en détail et fournissez des exemples pratiques, si nécessaire. Les variations de ce questionnaire général dépendent des objectifs de l'enquête et des caractéristiques du système de pêche étudié.

Le questionnaire a été préparée par l'équipe de recherche sur la socio économie de pêche du CNRDPA, il aborde d'une part les caractéristiques techniques et économiques de chaque navire (taille, tonnage, matériau de construction, équipements à bord, date d'achat, coûts de production, recettes...) ; et d'autre part, les caractéristiques sociologiques des propriétaires (âge, expérience, niveau d'instruction...).

Le questionnaire d'enquête dispose de plusieurs types de questions qui elles même appellent à plusieurs types de réponse :

- Des réponses ouvertes, descriptives : Ex : Le nom, le prénom...
- Des réponses numériques : l'âge, le nombre d'enfant, le nombre de jour de pêche...
- Des réponses binaires : oui ou non
- Des réponses à choix multiples

Le questionnaire est structuré en 13 sections, comprenant les différents groupes de variables. Les variables sont présentées de manière rationnelle, ce qui permet de débiter l'entretien avec le moins de questions sensibles et de tirer parti de la complexité des réponses.

- Données administratives ;
- Source de d'information : Disponible sous diverses formes, telles que des articles, des études, des ouvrages, des enquêtes, etc. Il s'agit d'une variable indépendante de l'activité de pêche et la collecte est effectuée chaque mois ;

- Propriété : C'est une propriété privée. Il s'agit d'une variable indépendante de l'activité de pêche et la collecte se fait chaque année ;
- Effort : Désigne le nombre de matériel de pêche d'un type spécifique utilisé sur les lieux de pêche pendant une période spécifique, tels que le nombre de sorties de pêche, la durée moyenne d'une sortie de pêche, etc. Il s'agit d'une variable qui dépend de l'activité de pêche et la collecte se fait mensuellement.
- Emploi : Il s'agit d'un emploi qui nécessite une rémunération. Il s'agit d'une variable partiellement liée à l'activité de pêche et la collecte se fait mensuellement ;
- Variables commerciales : La répétition de ramassage de cette variable est mensuelle et provenir directement de l'activité de pêche ;
- Charges variables : C'est une variable qui provenir de l'activité de pêche et la répétition de collecte est mensuelle ;
- Charges fixes : Ce sont des frais fixes, aussi appelées coûts fixes. C'est une variable qui résulter en partie de l'activité de pêche, et la fréquence de collecte est mensuelle ;
- Investissement : La participation de capital financier ou de connaissances, dans le but de stimuler le développement de l'activité visée. Il s'agit d'une variable indépendante de l'activité de pêche et la collecte est réalisée chaque année ;
- Dettes et subventions : Il s'agit d'une variable indépendante de l'activité de pêche et la collecte est réalisée chaque année ;
- Revenus : Il s'agit du profit obtenu suite à la réalisation du travail, ou des profits générés pour les propriétaires. Il s'agit d'une variable qui dépend de l'activité de pêche et la collecte se fait mensuellement ;
- Démographie : Données précises concernant les membres de l'équipage, tels que la taille du foyer, le nombre de membres du foyer qui se sont engagés dans la pêche, ainsi que l'année de naissance de chaque membre de la famille. Il s'agit d'une variable indépendante de l'activité de pêche et la collecte se fait chaque année ;
- Mobilité dans le travail : désigne le fait de changer de poste, de métier, de secteur d'activité ou de lieu de travail au cours de sa carrière.

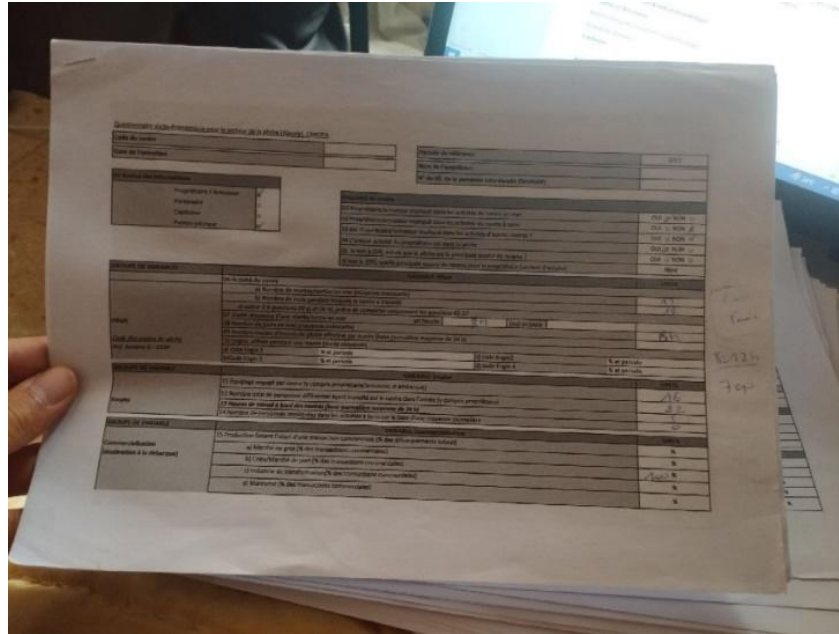


Figure 6. Exemple de questionnaire socioéconomique utilisée dans la présente étude

Le questionnaire a été rempli lors de l'entretien direct avec les participants (armateurs et capitaines) sur papier, entre le mois d'avril et mai 2024. Premièrement au niveau du port de Bouharoun ensuite au niveau du port de Cherchell.



Figure 7. Entretien sur un chalutier au niveau du port de Bouharoun

Une fois les questionnaires remplis, les copies papier sont converties en copies numériques en saisissant manuellement les réponses dans Excel.

4.3. Préparation des données pour le calcul des indicateurs socioéconomiques

Après la saisi des enquêtes sous le logiciel Microsoft Excel, les étapes suivantes ont été suivi avant l'analyse et le calcul des indicateurs :

- **Vérification et nettoyage des données** : il est important de vérifier et de nettoyer les données. Cela implique de saisir correctement toutes les réponses et de détecter et corriger toute erreur ou divergence. Toutes les réponses ont été vérifiées via la base de données du superviseur.
- **Organisation et stockage des données** : Une fois les données vérifiées et nettoyées, elles doivent être organisées et stockées de manière appropriée.
- **Préparation des données pour l'analyse** : Avant de commencer à analyser les données, nous avons eu besoin d'un travail supplémentaire pour les préparer, comme le codage de certaines variables, la conversion des unités de certaines réponses et la création de variables dérivées.

Une fois les données sont nettoyées et vérifiées, les logiciels informatiques restent les principaux outils utilisés dans le traitement et l'analyse des données statistiques et leur catégorisation.

Le logiciel Excel permet le traitement statistique et la présentation graphique des données de l'activité techniques et économique des navires enquêtés, des données sociales de la population maritime interviewée.

Les différentes méthodes utilisées pour le calcul des indicateurs sont énumérées par catégories comme suit :

- **Démographie (Combessie, 1996)** : il s'agit de l'âge moyen de patron, pourcentage d'âge d'équipage, sexe des membres d'équipage, nationalité de membres, nombre d'enfant, parents impliqués dans l'activité de la pêche, niveau d'éducation et les années d'expérience
- **Effort de pêche** en nombre de sortie
- Caractéristique technique du bateau : **relation entre la longueur de métier et son jauge brute**
- **Engin utilisé**

- **Economie (FRANQUESA et al., 1999) :** Il s'agit des **indicateurs Économiques Déterminant la Production Physique par bateau (PPB)**, cet indicateur exprime le poids moyen du débarquement par bateau. Il est défini par la formule suivante : $PPB = \frac{PD}{N}$ avec (PD) représente le poids total des débarquements et (N) le nombre de bateaux. Et aussi la **Productivité Physique par Capacité (PPC)** ; cet indicateur mesure le poids moyen du débarquement par unité de tonnage des bateaux (TJB). Il est calculé comme suit : $PPC = \frac{PD}{GT}$ Où (GT) désigne le tonnage total des bateaux Et enfin la **Productivité Physique par Heure par Bateau (PPHB)**, cet indicateur exprime le poids moyen du débarquement par heure de l'activité de pêche. Il est défini par : $PPHB = \frac{PD}{T}$ Où (T) est le temps total de pêche, calculé comme le produit du nombre d'heures par sortie multiplié par le nombre de sorties annuelles (TJ).
- **Indicateurs Économiques Déterminant la Productivité Économique :** cette catégorie est représentée par plusieurs indicateurs. Notant ; la **Productivité par Capacité (PC)** qui mesure la valeur moyenne du débarquement, de la première vente, par unité de tonnage des bateaux (TJB). La formule est : $PC = \frac{VD}{GT}$ Où (VD) représente la valeur totale des débarquements. Aussi, la **Productivité par Bateau (PB)** Cet indicateur exprime la valeur moyenne du débarquement, de la première vente, par bateau. Il est défini par : $PB = \frac{VD}{N}$. Ajoutant à ces deux, et enfin la **Productivité par Heure par Bateau (PHB)** qui exprime la valeur moyenne de la production, de la première vente, pour chaque heure de l'activité de pêche. Il est défini par : $PHB = \frac{VD}{T}$
- **Indicateurs Économiques en Relation avec l'Emploi : Productivité Physique par Homme (PPH)** Cet indicateur exprime le poids moyen du débarquement par employé. La formule est : $PPH = \frac{PD}{E}$ Où (E) représente le nombre d'employés. Nous avons aussi, la **Productivité par Homme (PH)** Cet indicateur exprime la valeur moyenne de la première vente du débarquement, par employé. Il est défini par : $PH = \frac{VD}{E}$. **Le Salaire Moyen (SM)** qui exprime le salaire moyen obtenu par chaque employé. La formule est : $SM = \frac{PS*VD}{E}$ Où (PS *VD) représente le total des salaires.
- **Indicateurs Économiques en Relation avec le Capital :** représenté par le **Prix de Débarquement (PxD)**, cet indicateur exprime le prix moyen des débarquements. Il est défini par : $PxD = \frac{VD}{PD}$. **Capital Investi (CI)** Cet indicateur exprime la valeur

actuelle de tous les bateaux. Il est calculé comme suit : $CI = \{VB * N\} \setminus \{2\}$ Où (VB) représente la valeur totale des bateaux. **Coût Salarial (CS)**, cet indicateur représente le coût total des salaires pour l'ensemble de la main-d'œuvre employée dans la pêche. Il peut être calculé par : $CS = [E * SM]$ Où (SM) est le salaire moyen. Aussi, **Le coût d'opportunité (CO)** Le coût d'opportunité (CO) représente le revenu que le propriétaire pourrait obtenir en investissant son capital dans la dette publique avec un taux d'intérêt de 5% au lieu de l'investir dans la pêche. Il mesure le coût de renoncer aux revenus potentiels de son capital. En termes économiques, un profit est réalisé lorsque les rendements du capital investi dépassent le coût d'opportunité. La formule pour calculer le coût d'opportunité est la suivante : $CO = CI * R$ Où CO représente le coût d'opportunité, CI est le capital investi et R est le taux d'intérêt annuel. **Le profit brut estimé (PBE)**, le profit brut estimé (PBE) exprime le total des revenus obtenus par l'ensemble des propriétaires de bateaux, après déduction des coûts opérationnels. Ces coûts comprennent le coût salarial (CS), le coût d'opportunité (CO), les coûts liés à l'activité de pêche ($CJ * TJ$) et les coûts fixes annuels (CFA). La formule pour calculer le profit brut estimé est la suivante : $PBE = VD - CS - (CJ * TJ) - CFA - (CI * R)$; où PBE représente le profit brut estimé, VD est la valeur de débarquement en monnaie locale, CS est le coût salarial, CJ est le coût journalier, TJ est le nombre de sorties par an, CFA est le coût fixe annuel, CI est le capital investi et R est le taux d'intérêt annuel. **Le coût d'amortissement (CA)** est calculé en supposant que la durée de vie économique moyenne des bateaux est de 10 ans. Il s'agit d'une estimation, car la durée de vie physique du bateau peut être plus longue. Cependant, à un moment ultérieur, le coût des réparations sera équivalent à la valeur d'un bateau neuf. La formule pour calculer le coût d'amortissement est la suivante : $CA = CI / 10$ où CA représente le coût d'amortissement et CI est le capital investi. **Le profit net estimé (PNE)** Le profit net estimé (PNE) exprime le volume des revenus obtenus par l'ensemble des propriétaires, après déduction du coût d'amortissement et du profit brut estimé. La formule pour calculer le profit net estimé est la suivante : $PNE = PBE - CA$; où PNE représente le profit net estimé, PBE est le profit brut estimé et CA est le coût d'amortissement. **Le taux de profit (TP)** qui indique le pourcentage des profits nets annuels, plus le coût d'opportunité lié à l'investissement effectué. La formule pour calculer le taux de profit est la suivante : $TP = (PNE + CO) / CI$ où TP représente le taux

de profit, PNE est le profit net estimé, CO est le coût d'opportunité et CI est le capital investi. Et enfin le paramètre le plus utilisé est **la valeur ajoutée brute (VAB)**, exprime la valeur ajoutée apportée par le segment de pêche à l'économie nationale. Elle inclut les salaires, les bénéfices, le coût d'opportunité et les amortissements. La formule pour calculer la valeur ajoutée brute est la suivante : **$VAB = PBE + CO + CS$** OÙ VAB représente la valeur ajoutée brute, PBE est le profit brut estimé, CO est le coût d'opportunité et CS est le coût salarial.

5. Résultats et discussions

Les résultats présentés dans cette section sont le fruit des différentes méthodologies employées tout au long de cette étude. Des discussions de chaque résultat sera abordé pour mettre en évidence les différents indicateurs socioéconomiques qui régit les aspects socioéconomiques de la pêche au niveau des ports de Bouharoun et de Cherchell.

5.1. Aspects sociaux des marins pêcheurs des ports d'étude

Comme indiqué dans la partie méthodologie, nous allons analyser les aspects sociaux des enquêtés, une analyse de l'âge, des membres de la famille, de l'expérience et aussi du niveau d'éducation sera abordé.

5.1.1. Analyse de l'âge des enquêtés :

La figure 08, reprend des différences notables dans **les âges moyens des patrons** selon le type de métier de pêche. Les moyennes d'âge les plus basses sont observées pour les petits métiers (36 ans), reflétant probablement une moindre barrière à l'entrée et une main-d'œuvre plus jeune.

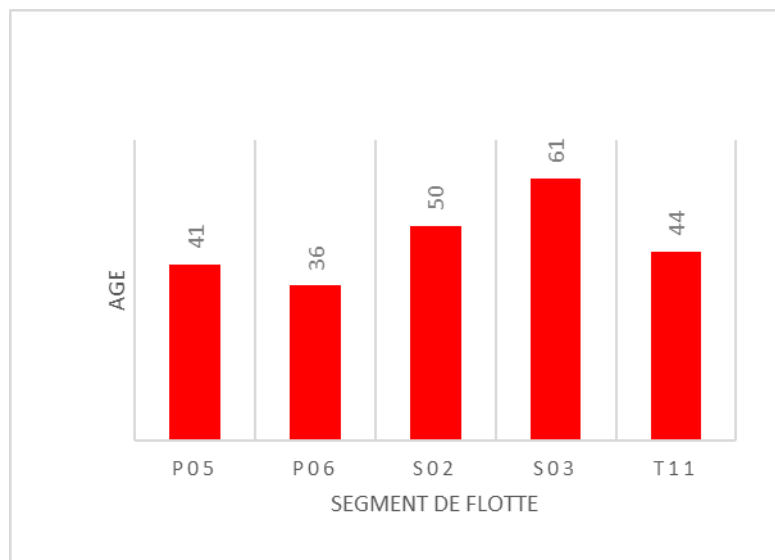


Figure8. Âge moyen des patrons de pêche par type de segment de navire

À l'inverse, les sardiniers ont la moyenne d'âge la plus élevée (55 ans), ce qui peut s'expliquer par l'expérience requise et les défis de ce métier. Les chalutiers se situent à un niveau intermédiaire (44 ans), suggérant un équilibre entre expérience et renouvellement des effectifs.

Pour les segments de petits métiers P05 et P06, les âges moyens relativement bas de 41 ans et 36 ans respectivement indiquent une main-d'œuvre plus jeune. Cela peut s'expliquer par de moindres barrières à l'entrée et des investissements initiaux moins importants pour ces types de pêche artisanale et côtière. Une main-d'œuvre plus jeune peut également suggérer une adoption plus rapide de nouvelles technologies et pratiques innovantes. En revanche, pour les segments de sardiniers S02 et S03, les âges moyens élevés de 50 ans et 61 ans reflètent probablement les compétences et l'expérience substantielles requises pour opérer ces navires de pêche hauturière. Une main-d'œuvre vieillissante soulève des préoccupations sur le renouvellement générationnel et le transfert des connaissances. Le segment de chalutiers T11 affiche un âge moyen de 44 ans, soit un niveau intermédiaire. Cela peut indiquer un équilibre entre expérience et main-d'œuvre plus jeune, offrant un mélange de savoir-faire traditionnel et de nouvelles perspectives.

Aussi **une analyse par tranche d'âge d'équipage** est effectuée, la figure 09, représente la répartition par tranches d'âge des membres d'équipage pour différents segments de pêche. Le segment P05 affiche une prédominance de jeunes membres d'équipage âgés de 25 à 40 ans, ce qui peut indiquer un renouvellement générationnel récent ou une préférence pour une main-d'œuvre plus jeune.

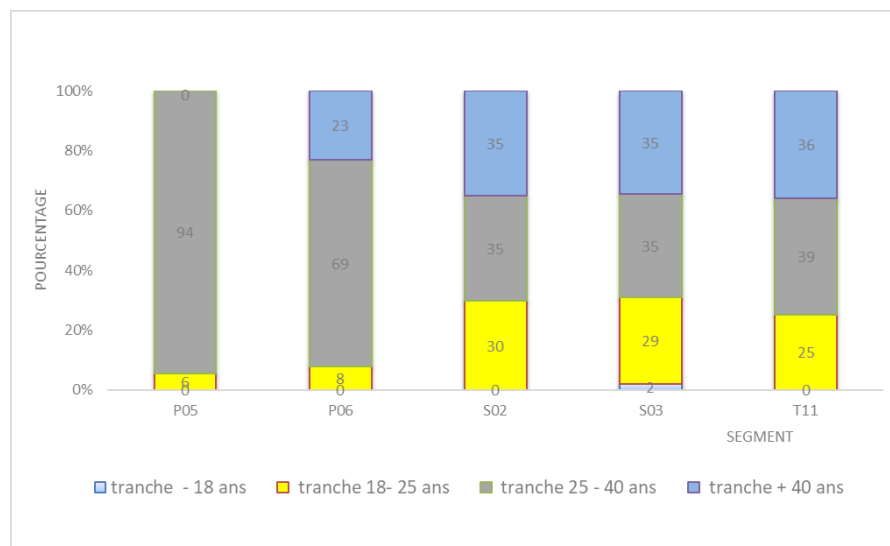


Figure 8. Proportion par tranche d'âge de membres d'équipage par segment de navire.

Le segment P06 présente un profil d'âge plus équilibré, avec des proportions similaires dans les tranches 25-40 ans et 41-55 ans. Les segments S02 et S03 ont une main-d'œuvre relativement âgée, avec des pourcentages élevés au-dessus de 40 ans, ce qui pourrait refléter l'expérience

requis pour ces types de pêche. Le segment T11 affiche une répartition plus uniforme entre les différentes tranches d'âge, suggérant une diversité d'expérience au sein des équipages.

5.1.2. Membre de la famille des enquêtés

Cet indicateur est représenté par deux catégories, en l'occurrence le nombre d'enfant et l'appartenance à une famille des pêcheurs.

La figure 10, montre un aperçu de la structure familiale des patrons de pêche. La moitié d'entre eux (50%) ont entre 4 et 6 enfants, ce qui peut avoir des implications en termes de coûts de subsistance et de main-d'œuvre potentielle pour le secteur. Un tiers (33%) ont 1 à 3 enfants, tandis que (17%) ont plus de 7 enfants, ce qui peut représenter un défi supplémentaire.

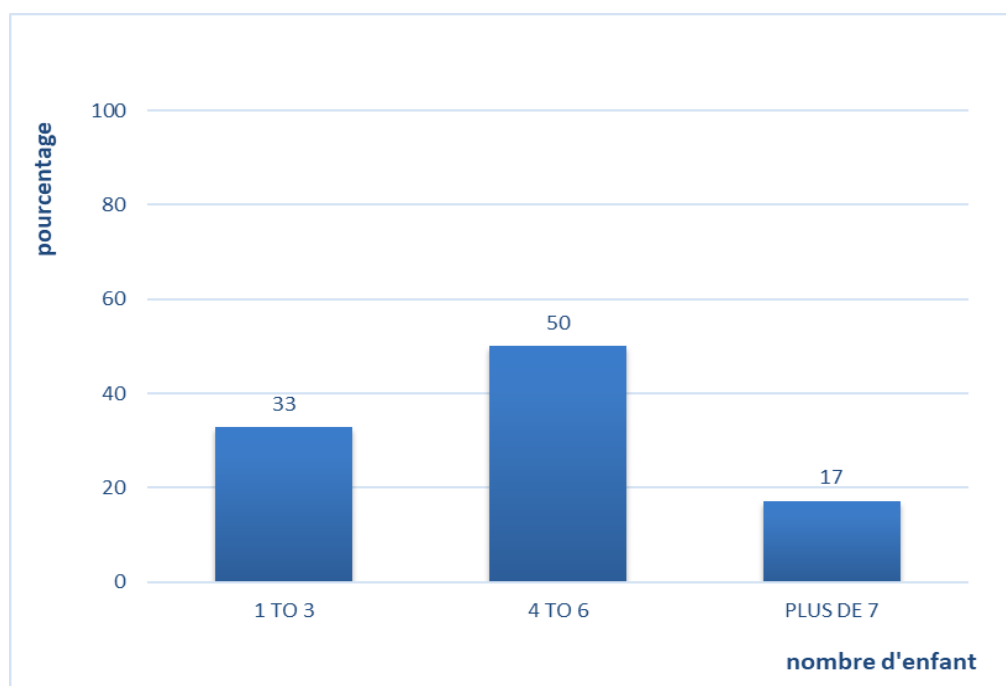


Figure 9. Pourcentage de nombre d'enfants de patrons enquêtés

Aussi pour **les parents impliquée dans le secteur**, les résultats des enquêtés indiquent que la majorité (61%) des patrons ont des parents qui ont travaillé dans le secteur de la pêche (figure 11), indiquant une forte transmission intergénérationnelle de ces métiers. Cependant, une proportion non négligeable (39%) n'a pas de lien familial direct avec le secteur.

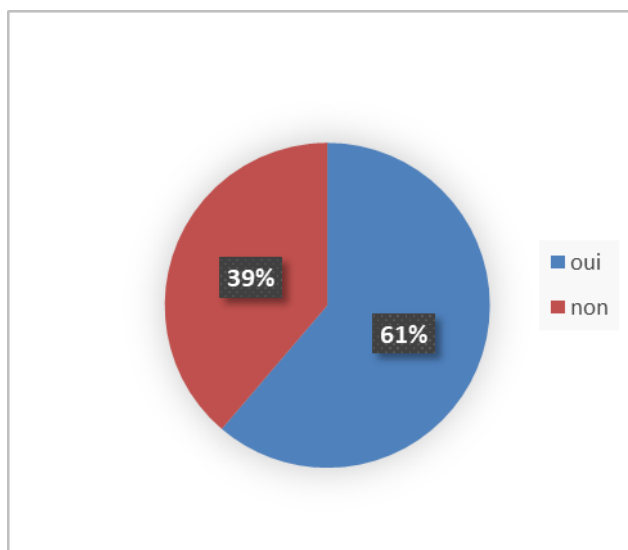


Figure11. Pourcentage de nombre de patrons a originaire d'une famille de pêcheurs.

Pour **le niveau d'éducation des patrons pêcheurs**, la figure 12 montre que la majorité des patrons ont un niveau d'éducation primaire (26%) ou secondaire (39%), ce qui suggère un besoin potentiel de formation continue et de développement des compétences pour améliorer la gestion et la durabilité des activités de pêche. Cependant, une proportion non négligeable (9%) a reçu une formation professionnelle spécifique.

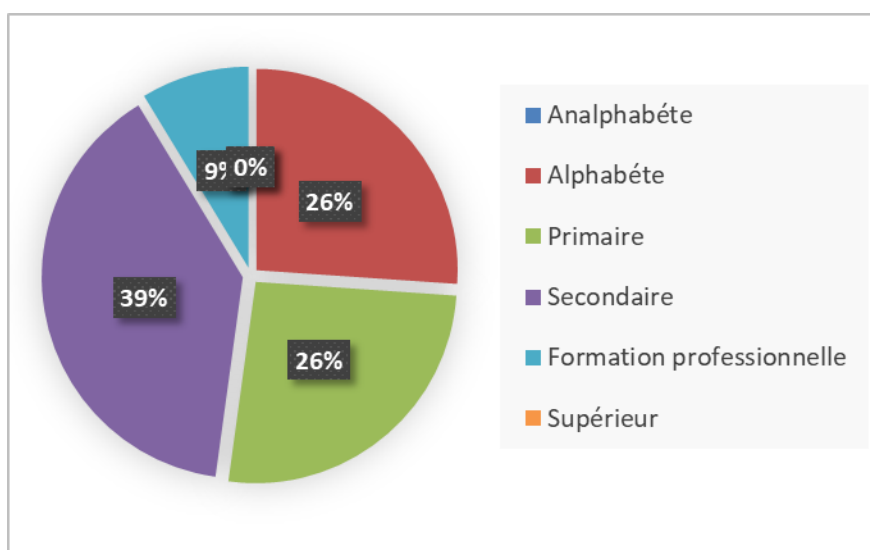


Figure12. Proportion de niveau d'éducation des patrons pêcheurs.

La figure 13, présente **les tranches d'années d'expérience des pêcheurs**, illustrant la répartition de cette expérience parmi la population étudiée.

L'analyse par tranche d'âge de 10 ans montre une pyramide des âges typique d'une profession, avec un nombre élevé de jeunes entrants et une réduction progressive à mesure que les pêcheurs avancent en âge et quittent le métier. Pour les premières tranches d'expérience (moins de 20 ans) nous remarquons la dominance des patrons de petits métiers. Tandis que pour les grandes années d'expérience de plus de 40 ans, il y a une dominance totale des patrons des senneurs. Entre 20 et 30 ans nous remarquons la dominance des patrons de pêche pour les chalutiers.

Ceci met en lumière l'importance de chaque groupe d'âge dans le maintien de la durabilité et de l'efficacité des pratiques de pêche, tout en soulignant la nécessité de programmes de formation continue et de soutien pour les jeunes pêcheurs, surtout pour la pêche à la senne et au chalut.

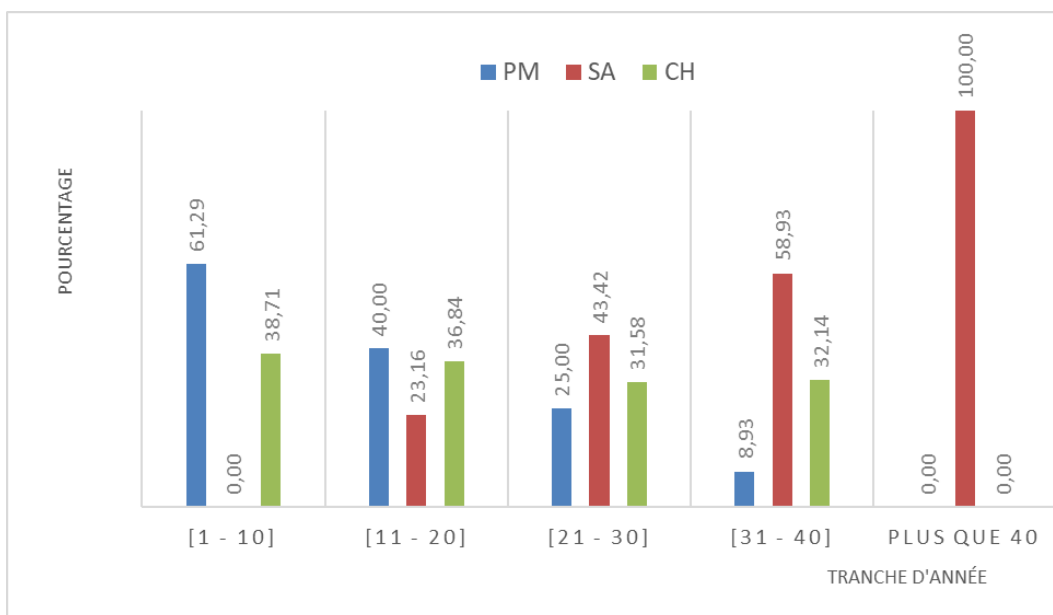


Figure 10. Proportion des années d'expérience des patrons pêcheurs par métiers.

5.2. Effort de pêche

L'effort de pêche constitue une grande problématique dans la gestion des pêcheries et aussi pour l'utilisation des modèles d'évaluation des stocks, il est généralement exprimé en nombre de bateau actif (données officielle) ; dans notre étude trois paramètres d'effort seront analysés à savoir, les caractéristiques technique des bateaux, le nombre et la durée des sortie et aussi le nombre d'équipage actif sur un bateau.

Le tableau 03, reprend les différents résultats obtenus pour les trois métiers, chalutiers ; petits métiers et sardiniers.

Tableau 3. Effort de pêche des bateaux enquêtés au niveau de la wilaya de Tipasa par métiers.

Métiers	Variable	Paramètres	Moyenne	Max.	Min.
Petit métier	Effort	Longueur	6,06	10,00	4,70
		Jauge brute	2,48	9,00	0,96
		Moyenne mensuelle de nombre de Sortie	14,00	19,00	6,00
		Nombre de mois de travail	8,00	9,00	6,00
		Nombre d'heure de pêche effectif par sortie	5,96	15,00	3,00
	Emploi	Nombre d'équipage	3,00	10,00	1,00
		Nombre totale d'équipage	6,00	12,00	3,00
		Nombre d'heure de travail	8,80	18,00	4,00
		Nombre de personne sur terre	1,00	1,00	1,00
Sardiniers	Effort	Longueur	13,20	20,00	9,00
		Jauge brute	16,86	42,32	5,81
		Moyenne mensuelle de nombre de Sortie	15,00	18,00	11,00
		Nombre de mois de travail	10,00	11,00	10,00
		Nombre d'heure de pêche effectif par sortie	3,99	7,00	3,00
	Emploi	Nombre d'équipage	14,00	25,00	9,00
		Nombre totale d'équipage	20,00	33,00	12,00
		Nombre d'heure de travail	6,46	10,00	4,00
		Nombre de personne sur terre	1,00	1,00	1,00
Chalutiers	Effort	Longueur	17,60	22,00	12,33
		Jauge brute	37,00	87,43	10,66
		Moyenne mensuelle de nombre de Sortie	19,00	26,00	14,00
		Nombre de mois de travail	6,00	7,00	5,00
		Nombre d'heure de pêche effectif par sortie	14,66	22,00	2,50
	Emploi	Nombre d'équipage	7,00	19,00	6,00
		Nombre totale d'équipage	14,00	19,00	9,00
		Nombre d'heure de travail	6,44	18,00	1,00
		Nombre de personne sur terre	2,00	3,00	1,00

Nous remarquons selon les résultats présentés dans le tableau 3 que la typologie générale de la flotte révèle des caractéristiques distinctes entre les différents métiers. Les petits métiers opèrent avec des navires de taille et jauge brute plus modestes, effectuant en moyenne 14 sorties par

mois sur 8 mois de l'année, avec des équipages restreints mais des heures de travail élevées par sortie. Les sardiniers, en revanche, disposent de navires plus imposants avec une jauge brute supérieure, réalisant un nombre mensuel de sorties similaire aux petits métiers, mais avec des équipages plus importants et des heures de pêche effectives réduites par sortie. Quant aux chalutiers, affichant les plus grandes tailles et jauges brutes, ils enregistrent le plus grand nombre de sorties mensuelles et d'heures de pêche effectives, tout en opérant sur un nombre moyen de mois d'activité plus faible, avec des équipages de taille intermédiaire mais présentant une diversité en termes d'heures de travail par sortie.

5.2.1. Relation entre la longueur et la jauge brute des bateaux par métier

Une analyse plus poussée a été effectuée sur deux caractéristiques techniques des bateaux, à savoir la longueur et la jauge brute (tonnage). La figure 14 montre les résultats de la corrélation entre pour chaque type de métiers. Ces graphiques montrent que la taille du bateau (longueur) est un bon indicateur de sa capacité de chargement (jauge brute) pour les différents types de navires de pêche.

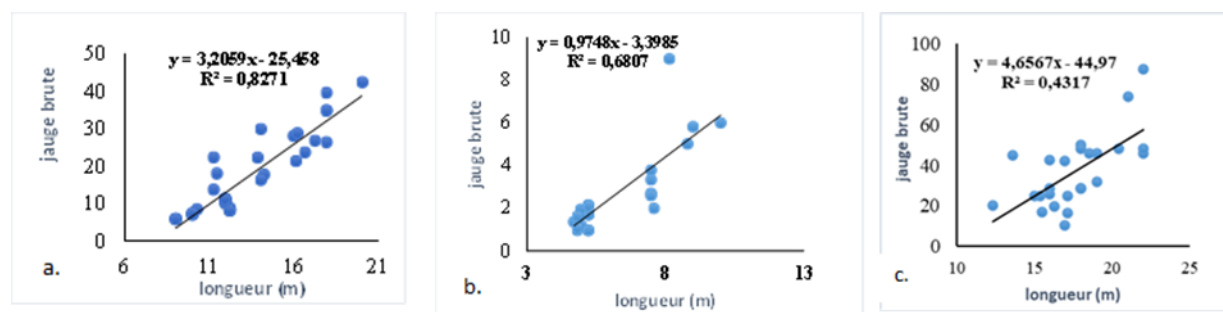


Figure14. Relation entre la longueur et la jauge brute des bateaux (a. Senneurs, b. Petits métiers, c. chalutiers)

Pour les senneurs, le graphique illustre une relation linéaire fortement positive ($R^2 = 0,8271$) entre la longueur exprimée en mètres et la jauge brute pour les sardiniers. Cette corrélation élevée suggère qu'à mesure que la taille des navires sardiniers, mesurée par leur longueur, augmente, leur capacité de jauge brute a également tendance à croître de manière substantielle. Ainsi, l'accroissement des dimensions physiques des sardiniers est étroitement lié à un accroissement proportionnel de leur volume intérieur exploitable, caractérisé par la jauge brute. Cette forte association linéaire implique que la jauge brute d'un sardinier peut être estimée avec une bonne précision en fonction de sa longueur en mètres.

Concernant les petits métiers, le graphique révèle une corrélation positive modérée ($R^2 = 0,6807$) entre leur longueur exprimée en mètres et leur jauge brute. Bien que moins prononcée que pour les sardiniers, cette relation indique une tendance selon laquelle une augmentation de la taille des bateaux, mesurée par leur longueur, s'accompagne généralement d'une augmentation de leur capacité de jauge brute. Cependant, la force de corrélation modérée suggère une plus grande variabilité dans cette association pour les petits métiers. Ainsi, d'autres facteurs entrent probablement en jeu au-delà de la simple longueur pour expliquer les variations de jauge brute au sein de ce segment de flotte plus hétérogène. Néanmoins, la longueur demeure un indicateur pertinent, bien qu'imparfait, pour estimer la jauge brute potentielle des navires des petits métiers.

Enfin, pour les navires chalutiers, le graphique met en évidence une corrélation positive modérée ($R^2 = 0,4317$) entre leur longueur exprimée en mètres et leur jauge brute. Bien que positive, cette relation apparaît moins marquée que pour d'autres types de navires de pêche. Cela signifie que si une augmentation de la longueur des chalutiers tend généralement à s'accompagner d'une augmentation de leur jauge brute, ce lien n'est pas aussi étroit que pour certaines autres catégories de bateaux. Le coefficient de détermination modéré indique une plus grande dispersion des points autour de la droite de régression linéaire. Ainsi, pour les chalutiers, d'autres facteurs au-delà de la simple longueur semblent influencer davantage sur les variations de jauge brute au sein de ce segment. Néanmoins, la longueur demeure un indicateur pouvant contribuer à l'estimation de la jauge brute potentielle, bien que dans une moindre mesure comparativement à d'autres types de navires de pêche.

5.2.2. Engin de pêche

La répartition des engins de pêche utilisés par les navires à Tipaza est illustrée par le graphique à barres et le tableau correspondant (SA = sardiniers, CH = chalutiers, PM = petits métiers).

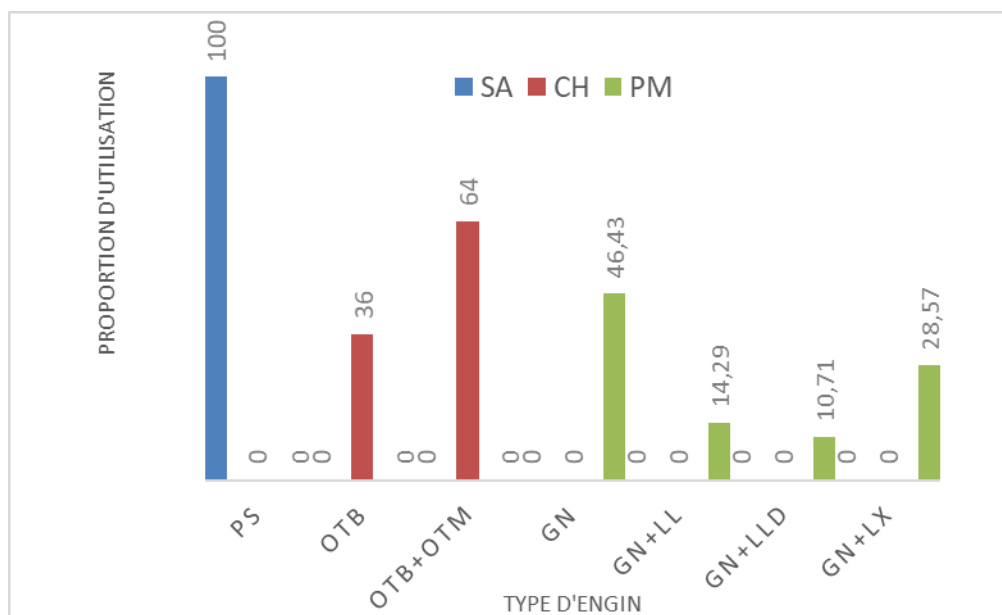


Figure15. Principaux engins de pêche utilisés par métiers

Tous les sardiniers utilisent des sennes tournantes coulissantes (PS) selon les résultats. Les chalutiers sont composés de 64 % de chaluts de fond (OTB) et 36 % de chaluts pélagiques (OTM). Les petits métiers utilisent différents types d'engins de pêche : Les filets maillants (GN) sont utilisés par 46,43%, les palangres (GN+LX) par 28,57%, les filets maillants et les palangres (GN+LL) par 14,29% et les filets maillants et les palangres dérivantes (GN+LLD) par 10,71%. Ces données révèlent que les sardiniers se spécialisent exclusivement dans l'utilisation des sennes tournantes coulissantes, tandis que les chalutiers se distinguent par l'utilisation de chaluts de fond et pélagiques. Les petits métiers ont recours à une diversité d'engins, tels que les filets maillants.

5.3. Analyse des indicateurs économiques

Dans cette partie, nous allons analyser les principaux indicateurs économiques utilisées dans le domaine de la pêche pour évaluer la performance économique des bateaux de pêche enquêtés, l'analyse sera effectuée par segment de métiers ; petits métiers (P05 et P06), sardinier (S02 et S03) er et chalutiers (T11 et T12).

5.3.1. Indicateurs économiques déterminant la production physique

Cet indicateur est exprimé par trois types, la productivité physique par bateau (PPB), la production physique par capacité et la productivité physique par heure.

La figure 16 représente la **productivité Physique par Bateau (PPB) : $PPB = PD/N$**

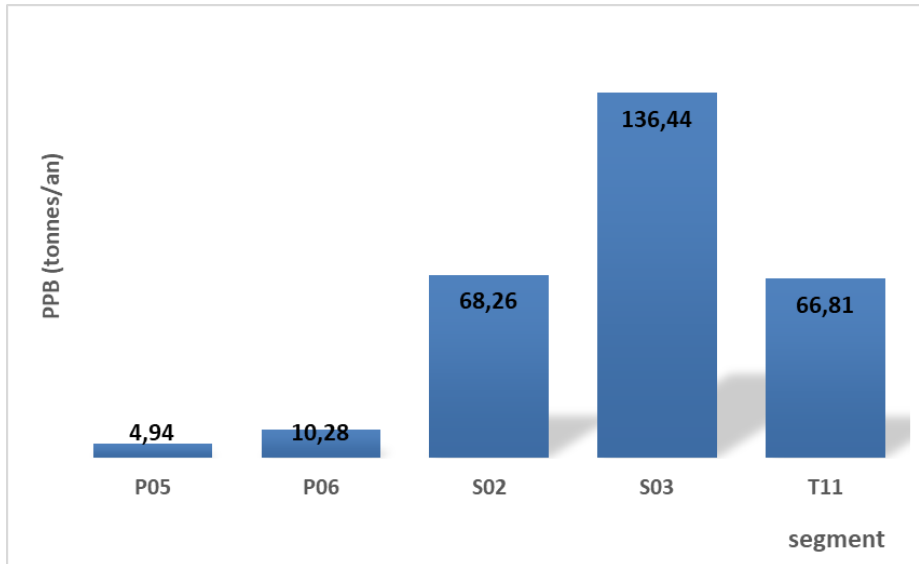


Figure16. La productivité physique par segment

Le graphique montre que les sardiniers ont la productivité physique par bateau la plus élevée (101,43 tonnes/an), suivis par les chalutiers (66,81 tonnes/an) et les petits métiers (6,65 tonnes/an). Cela suggère que chaque sardinier et chalutier capturent en moyenne beaucoup plus de poissons que les bateaux des petits métiers artisanaux. Pour les segments, la productivité varie de 4,94 tonnes/an pour P05 (petits métiers) à 136,44 tonnes/an pour S03 (probablement de gros sardiniers). Les segments S03 et T11 (chalutiers) se démarquent avec les PPB les plus élevés.

Les sardiniers se distinguent nettement avec la plus haute productivité physique par bateau, suivis par les chalutiers puis les petits métiers artisanaux. Cela reflète la capacité des sardiniers à capturer de grandes quantités de petits poissons pélagiques et l'efficacité des chalutiers pour la pêche démersale. Les petits métiers côtiers ont une productivité physique par bateau très limitée en comparaison.

Pour la **Productivité**

Physique par Capacité (PPC) : $PPC = PD/GT$, les résultats obtenus sont représentés dans la figure 17

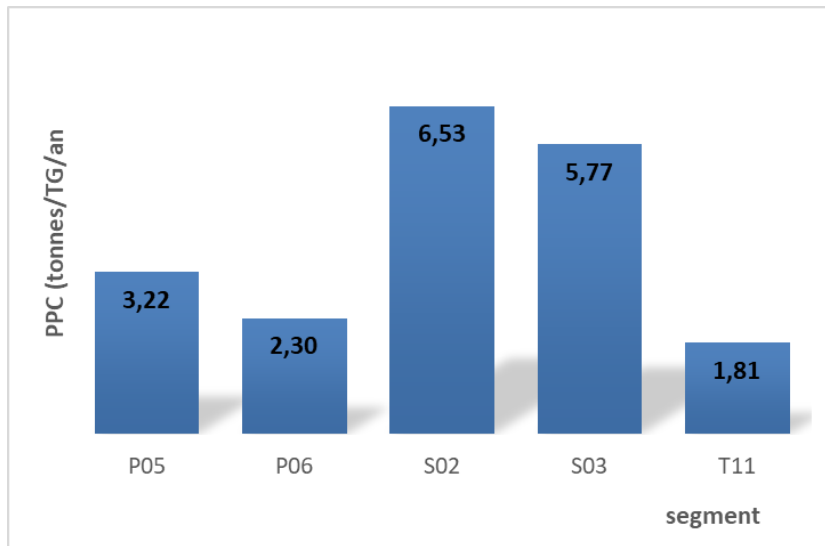


Figure17. La productivité physique par capacité et par segment

Ce graphique révèle que les sardiniers utilisent le mieux leur capacité de jauge, avec un PPC de 6,02 tonnes par tonne de jauge brute par an. Les petits métiers ont un PPC intermédiaire (2,69) tandis que les chalutiers ont le PPC le plus faible (1,81), suggérant une moins bonne utilisation de leur capacité. Au niveau des segments, S02 (5,77) et S03 (6,53) ressortent comme les plus performants, suivis par P05 (3,22) et P06 (2,30). T11 (chalutiers) a le PPC le plus bas à 1, 81.

La productivité physique par unité de capacité est très élevée chez les sardiniers, suivie par les petits métiers et les chalutiers. Cela laisse entendre que les sardiniers et petits métiers utilisent mieux leur jauge, sans doute grâce à leur technique de pêche qui vise des bancs de poissons denses. La capacité des chalutiers semble moins optimisée.

Enfin la **productivité Physique par Heure par Bateau (PPHB)** : $PPHB = PD/T$ est représenté dans la figure 18.

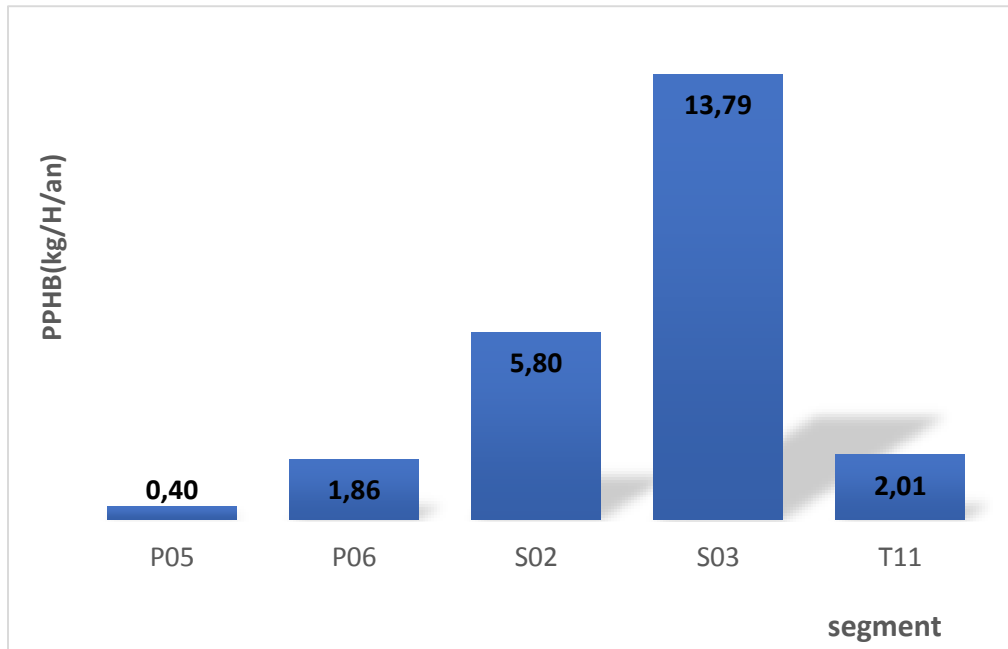


Figure 11. La productivité physique par heure et par segment

Pour cet indicateur, les sardiniers sont également très bons avec 4,85 kg/heure/bateau, devant les chalutiers (2,01 kg/h/bateau) et les petits métiers artisanaux (0,37 kg/h/bateau). Les niveaux d'efficacité horaire sont très variables pour les segments, avec des variations significatives allant de 0,40 kg/h/bateau pour P05 à 13,79 kg/h/bateau pour S03.

Cet indicateur d'efficacité horaire est largement dominé par les sardiniers, dont la productivité physique par heure de pêche par bateau est plus de deux fois supérieure à celle des chalutiers et quelque 13 fois supérieure à celle des petits métiers. Il semble que leur stratégie visant les bancs de petits poissons pélagiques soit très lucrative.

5.3.2. Indicateurs économiques déterminant la productivité économique

Concernant la productivité économique, elle aussi exprimé par trois paramètres par Capacité (PC) par Bateau (PB) et par Heure par Bateau (PHB).

Les résultats de l'analyse de **la productivité par Capacité (PC)** : $PC = VD/GT$, sont repris dans la figure 19.

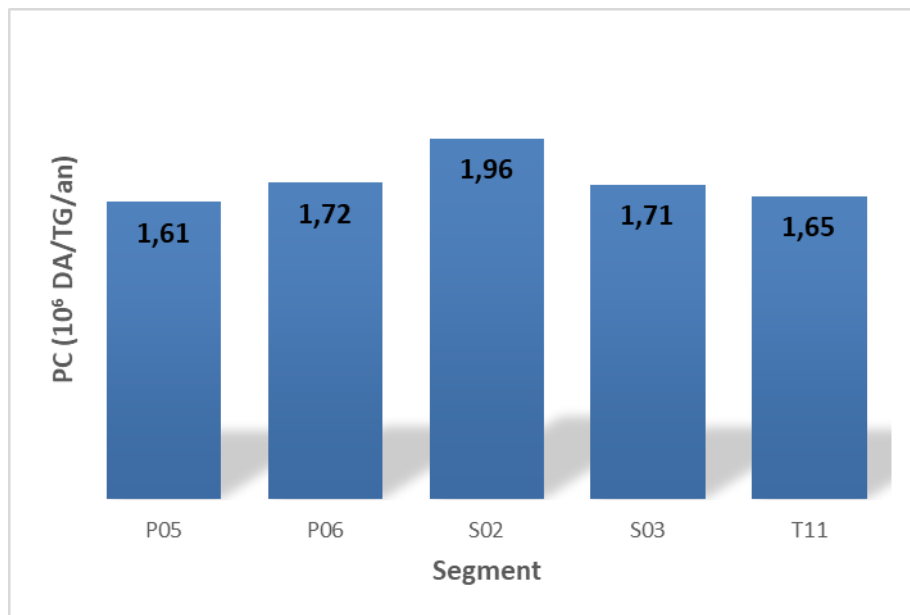


Figure19. La productivité par capacité (PC) par type de segment de navire.

La figure 19 montre des différences relativement faibles entre les métiers pour la productivité économique par capacité, le sardinier étant légèrement meilleur (1,79 millions DA/TG/an) que le petit métier (1,67) et le chalutier (1,65). Au niveau des segments, S02 (1,96) et P06 (1,72) ressortent légèrement supérieurs à S03 (1,71) et T11 (1,65), tandis que P05 (1,61) est le plus faible.

Les écarts entre les métiers sont assez faibles pour cet indicateur économique, avec un léger avantage pour les sardiniens par rapport aux petits métiers et aux chalutiers. Cela laisse entendre des bénéfices par capacité de jauge assez similaires.

Pour la **productivité par Bateau (PB)** : $PB = VD/N$, les principaux résultats par segment de flotte sont indiqués en dessous.

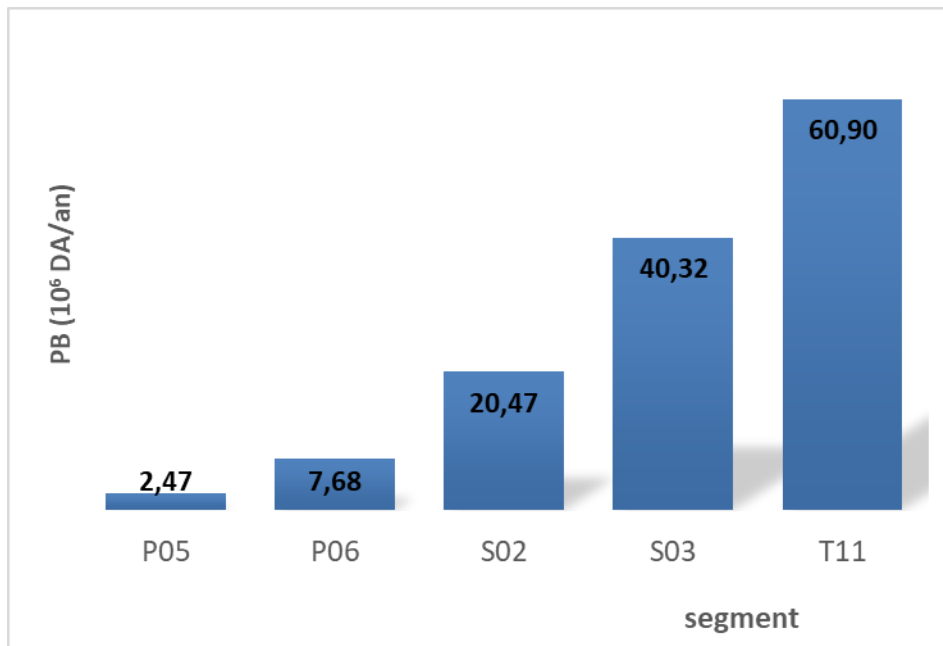


Figure 12. La productivité par bateau (PB) par type de segment de navire.

La productivité économique moyenne par bateau est nettement supérieure pour les chalutiers, atteignant 60,90 millions DA/an, comparativement à celle des sardiniers (30,13 millions DA/an) et des petits métiers (4,15 millions DA/an). Cette tendance est également observée au niveau des segments, où le chalutier T11 affiche la productivité économique moyenne par bateau la plus élevée, avec 60,90 millions DA/an, suivi par les sardiniers S03 (40,32 millions DA/an) et S02 (20,47 millions DA/an), ainsi que les petits métiers P06 (7,68 millions DA/an) et P05 (2,47 millions DA/an).

Ces chiffres révèlent clairement que les chalutiers présentent une productivité économique moyenne par bateau bien supérieure, surpassant de loin celle des sardiniers et des petits métiers. Malgré une productivité physique inférieure à celle des sardiniers, les captures réalisées par les chalutiers, axés sur les poissons de fond, semblent être plus valorisées sur le plan économique.

Enfin pour la **productivité par Heure par Bateau (PHB)** : $PHB = VD/T$, la figure 21 reprend les principaux résultats obtenus pour cet indicateur.

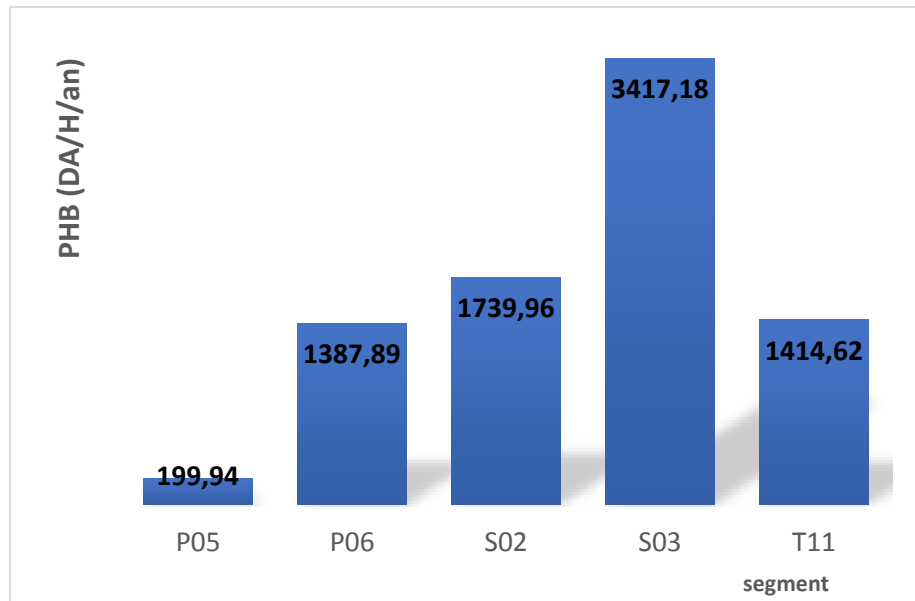


Figure 13. La productivité par Heure par Bateau (PHB)

La figure 21, montre que les chalutiers (1414,62 DA/h/bateau) et les sardiniers (1278,58 DA/h/bateau) ont des productivités économiques horaires relativement proches, mais nettement supérieures aux petits métiers (231,65 DA/h/bateau). Au niveau des segments, S03 (3417,18 DA/h/bateau) se démarque largement, suivi par S02 (1739,96), T11 (1414,62), P06 (1387,89) et P05 (199,94).

Les chalutiers et sardiniers affichent des niveaux de productivité économique horaire par bateau relativement proches et plus élevés que les petits métiers. Cela reflète leur meilleure efficacité horaire en termes de valeur des captures.

5.3.3. Les indicateurs économiques en relation avec l'emploi

L'indicateur économique en relation avec l'emploi est très important sa nous permis d'avoir une idée sur la contribution du secteur de la pêche dans le payement des salaires de leurs employés. Il est généralement exprimé en trois paramètres ; la Productivité Physique par Homme (PPH), la Productivité par Homme (PH) et le Salaire Moyen (SM).

Commençons par la **Productivité Physique par Homme (PPH)** : $PPH = PD/E$, elle est représentée dans la figure 22.

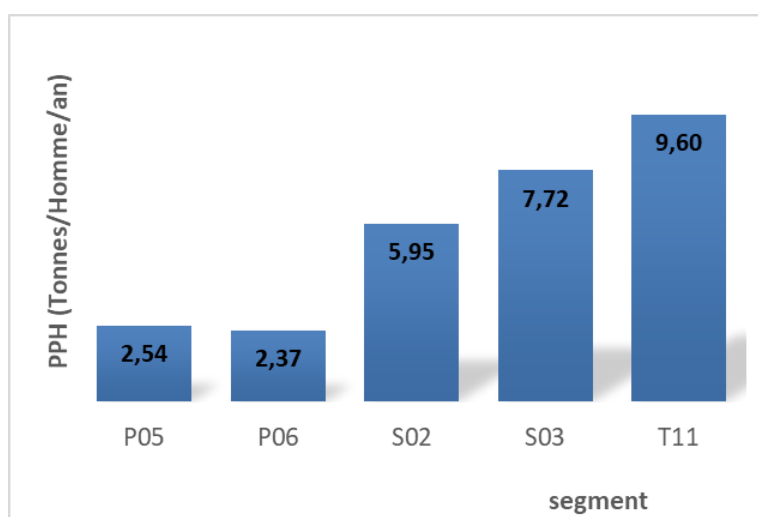


Figure 14. La productivité physique par homme (PPH) par type de segment de navire.

Les chalutiers affichent effectivement la meilleure productivité physique par employé, avec une moyenne de 9,60 tonnes/homme/an, surpassant ainsi les sardiniers (7,00 tonnes/homme/an) et les petits métiers (2,45 tonnes/homme/an). Cette tendance se retrouve également au niveau des segments, où le chalutier T11 enregistre la plus haute productivité physique par employé, avec 9,60 tonnes/homme/an, suivi par les sardiniers S03 (7,72 tonnes/homme/an) et S02 (5,95 tonnes/homme/an), ainsi que les petits métiers P05 (2,54 tonnes/homme/an) et P06 (2,37 tonnes/homme/an).

La performance supérieure des chalutiers est soulignée par cet indicateur de productivité de la main-d'œuvre, suivie des sardiniers et des petits métiers. Bien qu'ils produisent moins par bateau, les chalutiers compensent cette différence par une productivité physique accumulée par le

pêcheur. Différents éléments peuvent expliquer cela, comme l'emploi d'équipements plus performants, des méthodes de travail plus spécialisées et une meilleure organisation des tâches à bord des chalutiers.

Pour la **Productivité par Homme (PH)** : $PH = VD/E$, elle est représentée dans la figure 23

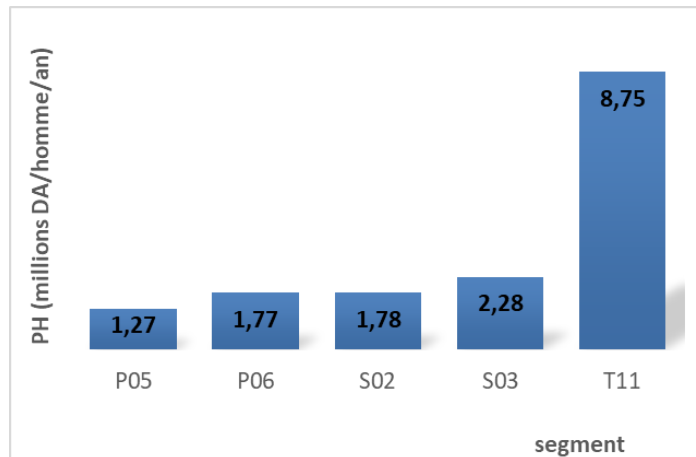


Figure 15. La productivité par homme (PH) par type de segment de navire

Les chalutiers ont une productivité économique par travailleur beaucoup plus élevée (8,75 millions DA/homme/an) que les sardiniers (2,08) et les petits métiers (1,53). En ce qui concerne les segments, T11 (8,75) est le premier, suivi de S03 (2,28), S02 (1,78), P06 (1,77) et P05 (1,27).

Les chalutiers surpassent largement les sardiniers et les petits métiers en termes de productivité économique par employé. Cela démontre leur aptitude à mettre davantage en valeur la force de travail.

En termes de **salaire moyen Salaire Moyen (SM)** : $SM = (PS*VD) / E$, il est exprimé dans la figure suivante :

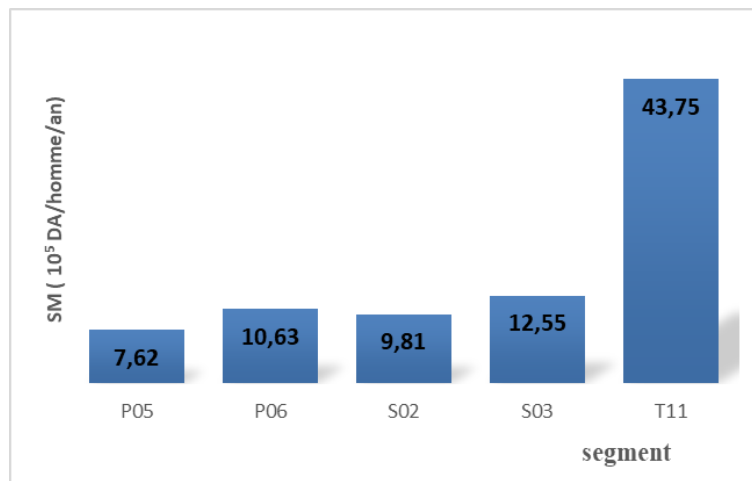


Figure 16. Le salaire moyen (SM) par type de segment de navire.

Selon ce graphique, il semble que le salaire moyen estimé pour les chalutiers soit considérablement supérieur à celui des autres métiers (sardiniers 114 400 DA, petits métiers 91 700 DA). Il en est de même pour les segments, avec T11 (437 500 DA), S03 (125 500 DA), S02 (98 100 DA), P06 (106 300 DA) et P05 (76 200 DA).

On estime que les salaires moyens des chalutiers sont beaucoup plus élevés que ceux des sardiniers et des petits métiers. En plus de leur productivité par individu élevée, cela laisse entendre qu'il y a une meilleure rémunération du travail dans cette catégorie.

5.3.4. Les indicateurs économiques en relation avec le capital

L'indicateur en relation avec le capital est exprimé par plusieurs catégories d'indicateurs, dans notre présente étude nous étudions six indicateurs complémentaires qui sont le Prix de Débarquement (Px D), le Capital Investi (CI), le Coût Salarial (CS), le Coût d'Amortissement (CA) et le Coût d'Opportunité (CO)

Le Prix de Débarquement (Px D) : $PxD = VD/PD$ est représenté dans la figure ci-après.

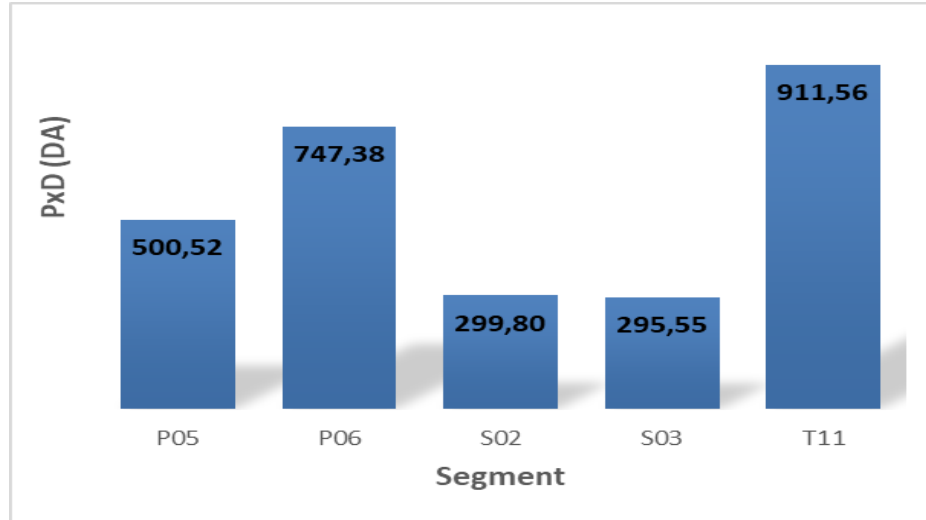


Figure 17. Le prix de débarquement (Px_D) par type de segment de navire

Les chalutiers ont le prix de débarquement moyen le plus élevé (911,56 DA/kg), suivis des petits métiers (623,05 DA/kg) et des sardiniers (297,02 DA/kg). En segments, T11 (911,56 DA/kg) est le premier, suivi de P06 (747,38 DA/kg), P05 (500,52 DA/kg), S02 (299,80 DA/kg) et S03 (295,55 DA/kg).

Les chalutiers obtiennent les prix moyens de débarquement les plus avantageux, suivis des petits métiers et des sardiniers. Cela témoigne sans doute d'une valeur commerciale plus importante des poissons de fond démersaux.

Pour **les coûts liés à l'activité de pêche** on a **des coûts variables** : Dans le port d'étude, les coûts variables représentent les dépenses communes effectuées quotidiennement par l'armateur lors de chaque sortie en mer. Il s'agit des dépenses reprises selon la répartition par segment, des navires enquêtés et **des coûts fixes** : Ces charges sont dépensées annuellement par l'armateur. Elles se résument dans le tableau suivant :

	les couts	les segments				
		P05	P06	S02	S03	T11
moyenne de tous les couts variables par an	moyenne couts de l'énergie par an	333574,21	720267,78	4119300,00	3811777,78	1965896,00
	moyenne couts commercial par an	195038,53	424421,11	2229931,58	4255466,67	4437678,00
	moyenne couts de maintenance et réparation par an	8720368,42	9358777,78	348726315,79	420263888,89	459716400,00
	moyenne couts opérationnelles par an	341242,11	977833,33		39111,11	249480,00
	moyenne couts personnel par an	1561672,17	3171506,22	7952148,95	18062904,44	28342846,88
moyenne de l'ensemble de tous les couts fixes par an	moyenne couts fixes par an	21894,74	22888,89	845684,21	509166,67	523541,67

Pour le **Capital Investi (CI)**, la figure 26 reprend les principaux résultats par segment de flotte.

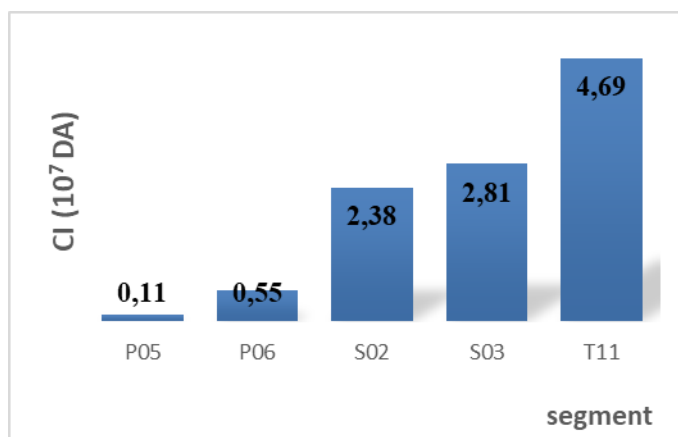


Figure 18. Le capital investi (CI) par type de segment de navire

Les chalutiers (469 millions DA) ont un capital total investi beaucoup plus élevé que les sardiniers (258 millions DA) et les petits métiers (25 millions DA). En ce qui concerne les

segments, on observe cette tendance avec T11 (469 millions DA), suivi par S03 (281 millions DA), S02 (238 millions DA), P06 (55 millions DA) et P05 (11 millions DA).

Les chalutiers ont le niveau d'investissement en capital le plus élevé, près du double des sardiniers et près de 20 fois plus élevé que les petits métiers. La pêche démersale semi-industrielle requiert des ressources financières importantes.

Le Coût Salarial (CS) : $CS = VD * PS$ est généralement le coût le plus importants dans l'activité de la pêche, nous le représentant dans la figure 27.

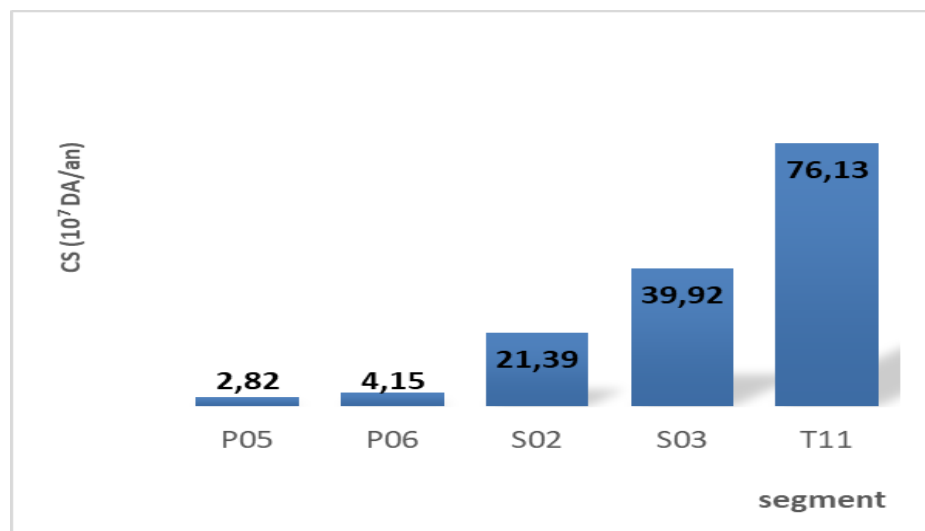
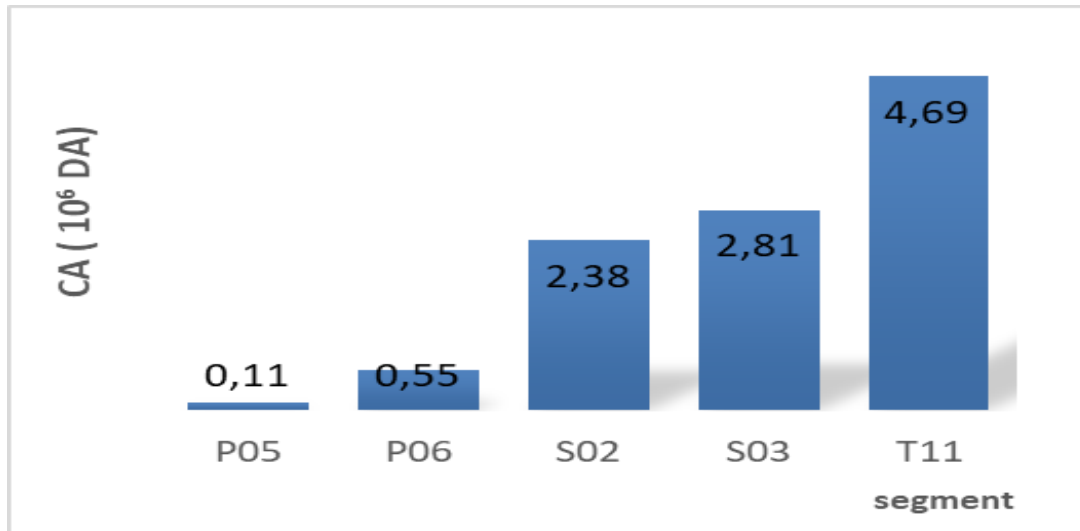


Figure 19. Le coût salarial (CS) par type de segment de navire

En principe, le salaire annuel estimé est plus élevé pour les chalutiers (76,13 millions DA) que pour les sardiniers (61,31 millions DA) et les petits métiers (6,97 millions DA). En ce qui concerne les segments, T11 (76,13 millions DA) est le premier, suivi de S03 (39,92 millions DA), S02 (21,39 millions DA), P06 (4,15 millions DA) et P05 (2,82 me).

Comme prévu, compte tenu des salaires moyens et de la valeur des débarquements, les coûts salariaux estimés sont les plus élevés pour les chalutiers, devant les sardiniers et les petits métiers.



Le Coût d'Amortissement (CA) : $CA = CI/10$ est repris dans la figure 28.

Figure 20. Le coût d'amortissement (CA) par type de segment de navire.

L'analyse du graphique relatif au coût d'amortissement révèle des disparités notables entre les différents types de métiers de pêche. Les chalutiers se distinguent par le coût d'amortissement annuel le plus élevé estimé à 231 000 DA. Cette charge financière conséquente est suivie de près par les sardinières, avec un coût d'amortissement annuel de 86 000 DA. En revanche, les coûts d'amortissement des petits métiers apparaissent relativement modestes, s'élevant à seulement 13 000 DA par an.

Ces écarts substantiels dans les coûts d'amortissement reflètent directement les niveaux d'investissement initiaux distincts entre ces segments d'activité. L'acquisition des navires de type chalutier et sardinier nécessite indubitablement des investissements en capital nettement plus conséquents que ceux requis pour les embarcations utilisées dans les petits métiers artisanaux.

Le Coût d'Opportunité (CO): $CO = CI * R$ est indiqué dans la figure ci-après

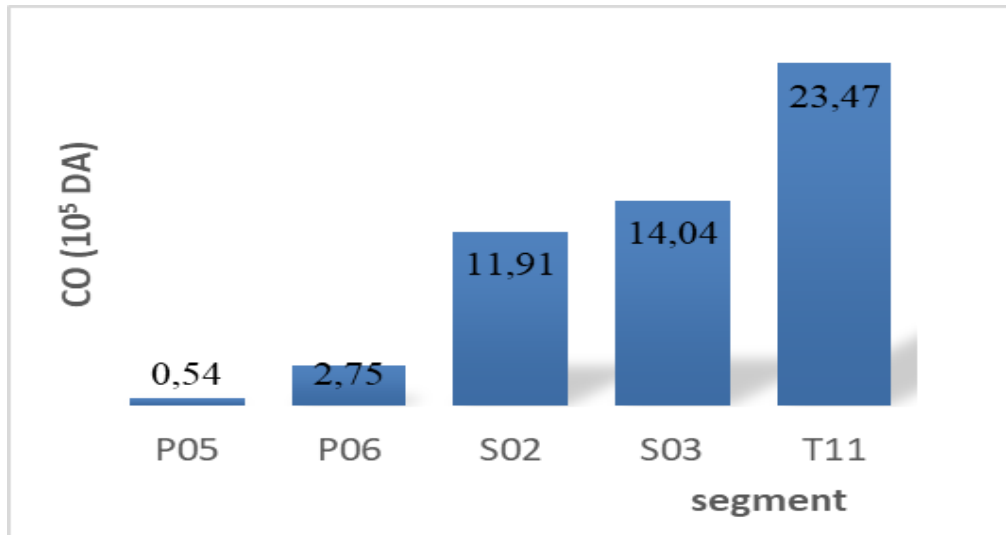


Figure 21. Le coût d'opportunité (CO) par type de segment de navire.

Les chalutiers ont le coût d'opportunité le plus élevé, avec un investissement en capital très élevé de 469 millions DA. Les Sardiniers sont suivis par un coût d'opportunité intermédiaire, associé à leur investissement en capital de 258 millions de DA. Les petits métiers ont le coût d'opportunité le plus bas, car ils ne doivent investir que 25 millions de DA en capital. Les segments les plus coûteux d'opportunité sont les chalutiers T11 et les gros sardiniers S03, suivis par S02, P06 et P05 (petits métiers côtiers).

On peut supposer que les chalutiers ont le coût d'opportunité le plus élevé en raison des niveaux de capital.

5.3.5. Profit Brut Estimé (PBE) : $PBE = VD - CS - (CJ * TJ) - CFA - (CI * R)$

Le profit brut estimé est calculé sur la base de la production et les différentes charges du bateau.
La figure 11 représente le PBE par segment de flotte

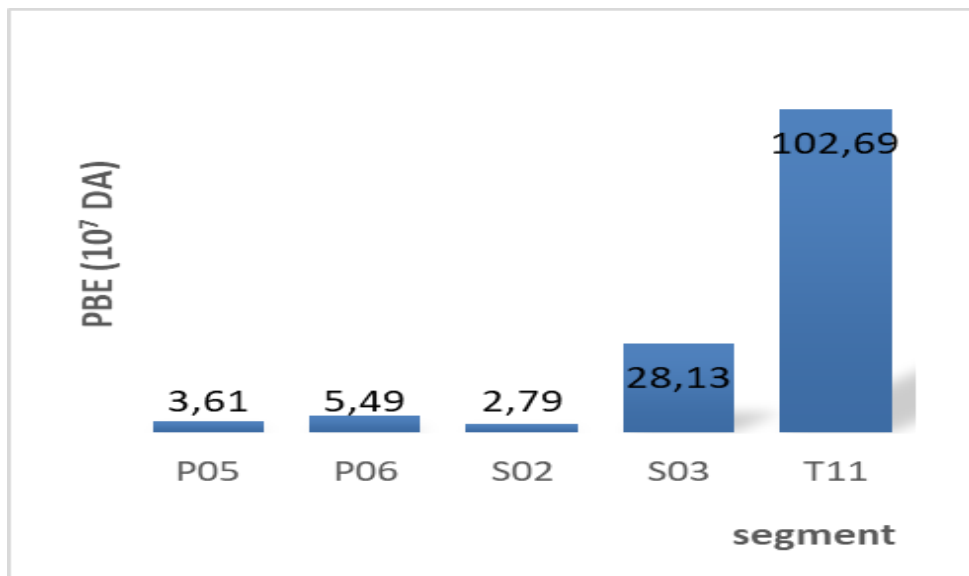


Figure 22. Le profit brut estimé (PBE) par type de segment de navire

Les chalutiers sont nettement supérieurs en termes de profit brut estimé (PBE), avec des bénéfices de 102,69 milliards de DA. Les niveaux de production et de valorisation élevés sont responsables de cette performance, même si les coûts salariaux sont considérables. Les profits des sardinières, qui s'élèvent à 28,13 milliards de DA, sont élevés, mais restent inférieurs de près de 30 % à ceux des chalutiers. Des bénéfices bruts de 10,40 milliards de DA sont réalisés par les petits métiers, ce qui témoigne de leurs volumes et de leur valorisation inférieure. Sur le plan des segments, T11 est le plus important, suivi de S03, S02, P06, et P05.

Bien que les salaires soient élevés, ce sont les chalutiers qui réalisent les bénéfices bruts estimés les plus élevés, bien supérieurs aux sardinières et aux petits métiers, ce qui témoigne de leur meilleure performance économique.

5.3.6. Profit Net Estimé (PNE): $PNE = PBE - CA$

Les résultats de cet indicateur sont indiqués dans la figure suivante.

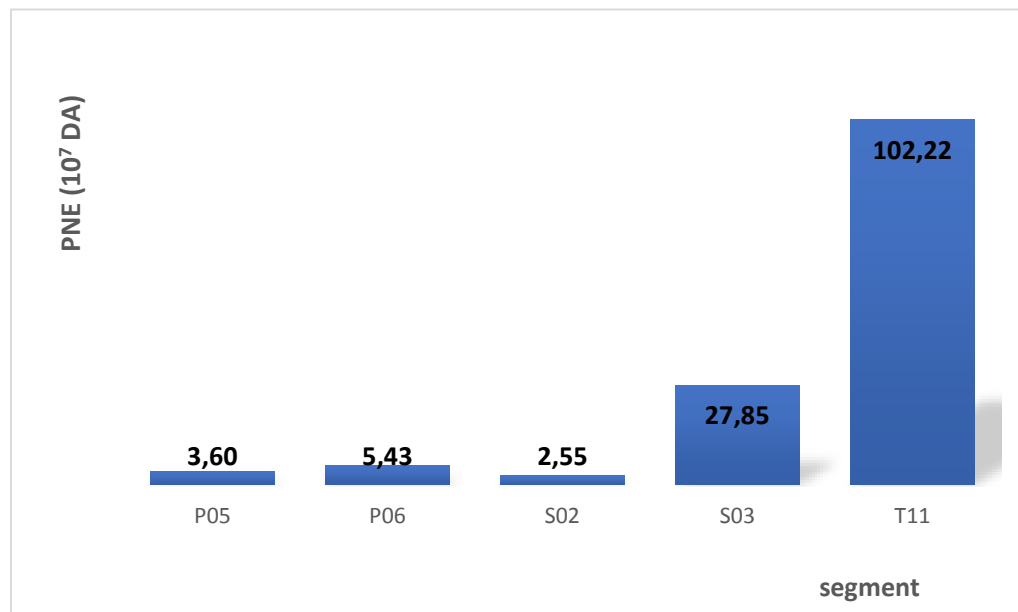


Figure 23. Le profit net estimé (PNE) par type de segment de navire.

Une fois les frais d'amortissement et d'opportunité supprimés, les chalutiers maintiennent les bénéfices nets estimés les plus élevés avec 102,22 milliards de DA, confirmant ainsi leur rentabilité globale supérieure. Les revenus nets des sardiniers s'élèvent à 71,05 milliards de DA, un chiffre élevé mais toujours inférieur à celui des chameaux. Les résultats les plus faibles sont observés dans les petits métiers, qui réalisent des bénéfices nets de 10,37 milliards de DA. Les segments sont classés de la même manière que les profits bruts, avec les chalutiers en tête.

Une fois les coûts d'amortissement et d'opportunité supprimés, les chalutiers maintiennent les bénéfices nets estimés les plus élevés, démontrant ainsi une fois de plus leur rentabilité globale supérieure.

En plus du profit net estimé on peut calculer **le taux de Profit (TP): $TP = (PNE + CO) / CI$** , les pourcentages des profits de chaque segment sont représentés dans la figure 32.

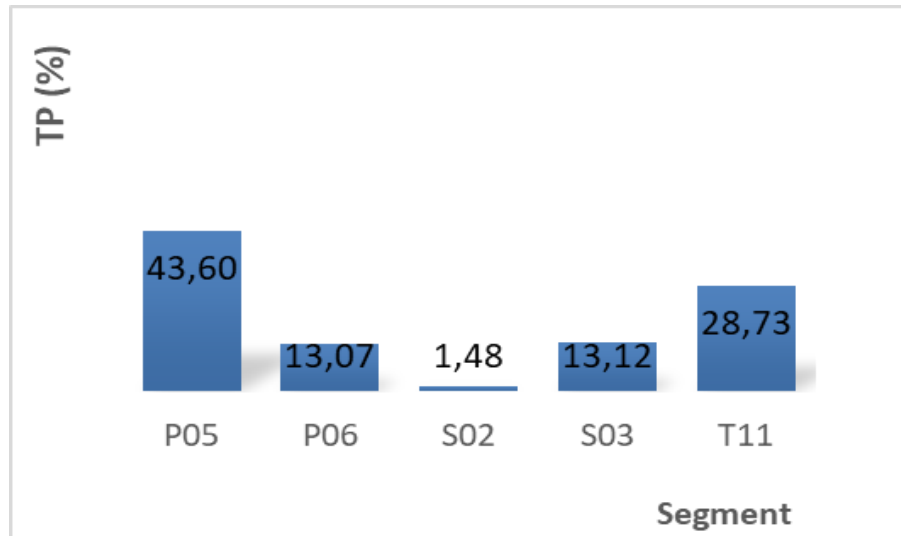


Figure 24. Le taux de profit (TP) par type de segment de navire.

Le taux de rentabilité, qui évalue le bénéfice net estimé par rapport au capital investi, permet de faire une comparaison de la rentabilité entre les diverses catégories de navires. Le taux de profit le plus élevé est enregistré par les petits métiers, avec 45,61 %, ce qui témoigne d'une utilisation très bénéfique de leur capital restreint. Les sardiniers ont une rentabilité supérieure de 30,37 % par rapport aux chalutiers. Bien que les chalutiers aient des bénéfices nets élevés en valeur absolue, le taux de 24,02 % est le plus bas en raison de l'importance du capital investi. En ce qui concerne les segments, les meilleurs sont P05 (43,60 %) et P06 (13,07 %), suivis par S03 (13,12 %), S02 (1,48 %) et T11 (28,73%).

En dépit d'un investissement en capital important, ce sont les petits métiers qui présentent le taux de profit le plus favorable, par les sardiniers puis les chalutiers. Leur rentabilité par unité de capital investi semble plus intéressante.

5.3.7. Valeur Ajoutée Brute (VAB)

En fin, nous terminons la liste des indicateurs économique par la valeur ajoutée brute qui constitue le meilleur indicateur de la performance de l'entreprise (bateau). Il constitue le bénéfice du bateau en réduisant tous les farsis sans les frais du personnel (figure 33)

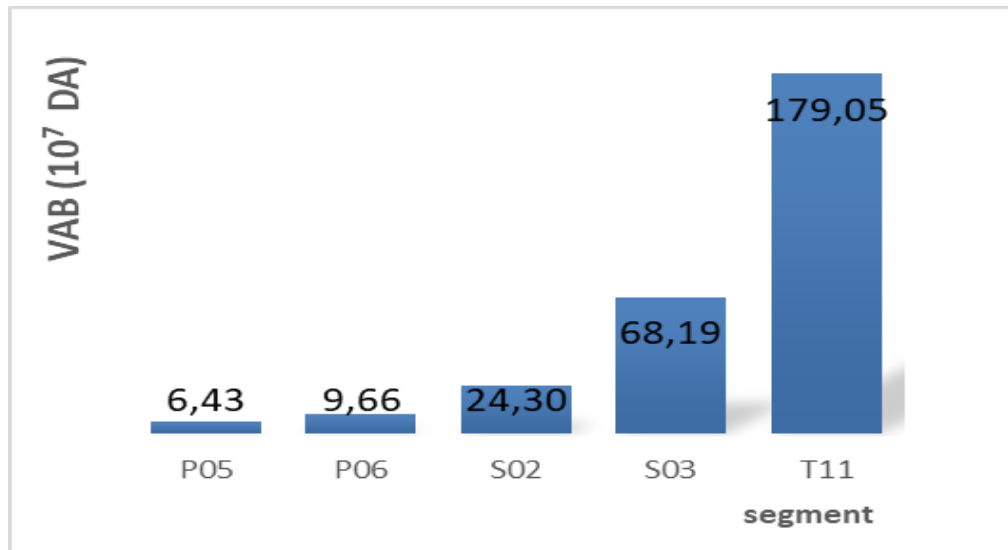


Figure 25. La valeur ajoutée brute (VAB) par type de segment de navire.

La valeur ajoutée brute (VAB) : $VAB = PBE + CO + CS$, qui représente la différence entre la valeur des débarquements et les consommations intermédiaires, montre des écarts significatifs entre les types de métiers. Les chalutiers se démarquent avec une VAB de 179,05 milliards de DA, grâce à des niveaux de production élevés et à la valorisation de leurs captures de poissons de fond. Les sardiniers, avec une VAB de 132,74 milliards de DA, bien qu'élevée, restent inférieurs de près de 25 % à celle des chalutiers. Les petits métiers enregistrent une VAB de 17,37 milliards de DA, soit plus de 10 fois inférieure à celle des chalutiers. Au niveau des segments, T11 (179,05 milliards de DA) est en tête, suivi par S03 (68,19 milliards de DA), S02 (24,30 milliards de DA), P06 (9,66 milliards de DA), et P05 (6,43 milliards de DA).

Ces résultats montrent que, malgré des coûts salariaux plus élevés, les chalutiers génèrent une bien plus grande valeur ajoutée que les autres métiers, grâce à la valorisation de leurs captures commercialement prisées. Les sardiniers contribuent également de manière significative, tandis que les petits métiers ont un impact plus limité sur la création de richesse dans le secteur.

Comparaison des résultats avec d'autres travaux :

Cette étude a analysé les aspects socio-économiques des différents segments de pêche artisanale et côtière en Algérie, en se focalisant sur les ports de Bouharoun et Cherchell dans la wilaya de Tipasa. Les résultats ont mis en évidence des différences notables entre les petits métiers, les sardiniens et les chalutiers en termes de caractéristiques sociales des pêcheurs, d'effort de pêche et d'indicateurs économiques. Il est intéressant de comparer ces résultats avec ceux d'autres études similaires menées en Méditerranée.

Aspects sociaux

Concernant l'âge des patrons pêcheurs, notre étude a montré que les petits métiers avaient les patrons les plus jeunes (36 ans en moyenne), suivis des chalutiers (44 ans) puis des sardiniens (55 ans). Ces résultats concordent avec ceux de Cambiè et al. (2012) qui ont aussi trouvé que les petits métiers avaient des patrons plus jeunes que les autres segments en Méditerranée, avec des barrières à l'entrée plus faibles. Ils notent également une transmission intergénérationnelle forte de ces métiers, un aspect aussi souligné dans notre cas avec 61% des patrons issus de familles de pêcheurs.

Effort de pêche

Notre analyse a révélé des différences de taille et capacité des navires entre les segments, les sardiniens et chalutiers ayant des unités plus grandes que les petits métiers. Cela se traduit par une productivité physique par bateau bien plus élevée pour les sardiniens et chalutiers comparés aux petits métiers. Ces résultats sont cohérents avec ceux rapportés par Daurès et al. (2013) sur la pêche artisanale en Manche-Atlantique. Cependant, contrairement à notre étude, ces auteurs trouvent que les petits métiers valorisent mieux leur production.

Indicateurs économiques

En termes de productivité économique, nos résultats indiquent que les chalutiers génèrent le profit net et la valeur ajoutée brute les plus élevés, malgré des coûts salariaux importants, grâce à la valorisation de leurs captures nobles. Les sardiniens les suivent tandis que les petits métiers ont une contribution plus limitée. Ce constat rejoint celui de Pinello et al. (2017) sur la pêche en Méditerranée. Toutefois, en termes de taux de profit, notre étude montre que les petits métiers sont plus performants, alors que Sabatella et al. (2017) observent l'inverse en Adriatique, peut-être en raison de structures de coûts différentes.

Notre analyse souligne aussi la productivité économique par homme bien supérieure des chalutiers, liée à des équipements plus performants et une meilleure organisation du travail, ce qui confirme les observations de Pinello et al. (2017). Cependant, les chalutiers ont aussi des coûts salariaux et d'opportunité plus élevés.

Comme dans notre cas, Guyader et al. (2013) mettent en évidence la valeur ajoutée brute bien supérieure des chalutiers par rapport aux autres segments en Atlantique, grâce à la valorisation de leurs captures nobles malgré des coûts importants. Les sardiniens y contribuent aussi significativement, tandis que les petits métiers ont un impact plus limité.

6. Conclusion et recommandations

L'analyse approfondie des indicateurs socio-économiques de l'activité halieutique menée dans les ports de Cherchell et Bouharoun, dans la wilaya de Tipaza, a permis de mettre en lumière des constats significatifs et des perspectives cruciales pour la gestion durable de ce secteur névralgique.

Les chalutiers constituent le segment le plus rentable et générateur de richesse, malgré des coûts d'investissement et d'opportunité élevés, grâce à une excellente valorisation de leurs captures de poissons de fond.

Les sardiniers affichent également de bonnes performances économiques, quoiqu'inférieures à celles des chalutiers, grâce à des volumes de production importants de petits poissons pélagiques.

Les petits métiers artisanaux, bien que moins productifs en volume, présentent un taux de profit intéressant grâce à leur faible investissement en capital. Cependant, leur contribution à la création de richesse reste limitée.

Les indicateurs de rentabilité par capacité (jauge brute, puissance) suggèrent que les sardiniers et les petits métiers exploitent mieux leur capacité que les chalutiers.

Les salaires moyens sont nettement plus élevés pour les chalutiers, reflétant leur productivité économique supérieure par employé.

Les données démographiques soulignent une transmission intergénérationnelle des métiers de la pêche, mais aussi un besoin potentiel de formation et de développement des compétences pour certains segments.

L'étude met en évidence des différences notables entre les ports de Cherchell et Bouharoun en termes de composition des captures et de spécialisation des métiers.

Cette recherche constitue une contribution substantielle à la compréhension des enjeux socio-économiques liés à l'activité de pêche dans la wilaya de Tipaza. Elle met en évidence la complexité des défis à relever, tout en ouvrant des pistes prometteuses pour une gestion responsable et durable de ce secteur stratégique.

Dans cette optique, une approche holistique et participative s'impose, impliquant l'ensemble des parties prenantes concernées. Les décideurs politiques devront mettre en place des mesures visant à optimiser l'exploitation des ressources, à encourager l'adoption de pratiques de pêche durables et à assurer une répartition équitable des bénéfices au sein de la filière.

Il conviendra d'accorder une attention particulière à la diversification des activités économiques dans les zones côtières, afin de réduire la dépendance excessive à l'égard du secteur halieutique et de renforcer la résilience des communautés face aux aléas environnementaux et économiques.

La nécessité de poursuivre les efforts de collecte et d'analyse des données socio-économiques, en vue d'affiner la compréhension des dynamiques à l'œuvre et d'éclairer les processus décisionnels. Une gestion efficace et durable des ressources halieutiques passe inévitablement par une base solide d'informations fiables et actualisées.

Reference bibliographique

Site: [en ligne].[consulte le 23/05/24]. disponible sur le web : <https://www.arcgis.com/index.html>

Site: [en ligne].[consulte le 10/06/24]. disponible sur le web : <https://earth.google.com>

Bachouche, S. (2010). Les ports d'Alger et de Bouharoun Thèse de Doctorat, Alger.Enssmal

Boushaba Abdelmadjid (2008). L'Algérie et le droit des pêches maritimes. Diss. Thèse de Doctorat, Constantine. Faculté de droit, Université Mentouri-Constantine,

Cambiè, G., Ounanian, K., Alban, F., & Demanèche, S. (2012). Données économiques et sociales de la pêche artisanale en Méditerranée. Rapport de la Commission européenne.

CHAIB, L., SIOUANE, R. (2009). Étude des indicateurs socio-économiques de la pêche sardinier dans le port de Zemmour el bahri (Boumerdes) Mémoire d'ingénieur en Halieutique, Alger.ENSSMAL.

CHAKOUR, Said Chaouki, and Jean BONCOEUR (2005). Un modèle bio-économique pour une gestion durable des pêcheries en algérie.

Combessie, Jean-Claude (1996). « La méthode en sociologie ».

Daurès, F., Rochet, M. J., Van Iseghem, S., & Trenkel, V. M. (2013). The economic performance of coastal fisheries in Western Europe. Marine Policy, 37,P.P 294-302.

Drouard, A. (1982). Réflexions sur une chronologie: le développement des sciences sociales en France de 1945 à la fin des années soixante. Revue française de sociologie,P.P 55-85.

Franquesa, R., Mohammed, M. I., & Alarcon, J. A. (1999). Etude de faisabilité pour l'établissement d'une banque de données sur les indicateurs socio-économiques de la pêche dans la Méditerranée (Mer d'Alboran).

Grant, John (1999). A Handbook of economic indicators. University of Toronto Press,

LAHLAH, M., & BOUNEDJAR (2023), A. Evaluation de l'état de stock de quelques débarquements par les chaluts des ressources halieutiques du port de Salamandre, Mémoire d'ingénieur en Halieutique. Mostaganem.Université Mostaganem.

Maouel, D. (2003). Les raisons de la faiblesse quantitative de la production halieutiques en Algérie , Thèse de Doctorat, Alger

Maynou, F. (2013). Small scale fisheries in Europe: A comparative analysis based on a selection of case studies. FisheriesResearch, P 140,P.P 1-13.

MENNAD, M (2016). La pêche artisanale (aux petits métiers) en Algérie

Pinello, D., Gee, J., & Dimech, M. (2017). Handbook for fisheries socio-economic sample survey–principles and practice. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, P 613.

Sabatella, E., Colloca, F., Coppola, G., Fiorentino, F., Gambino, M., Malvarosa, L., & Sabatella, R. (2017). Key Economic Characteristics of Italian Trawl Fisheries and Management Challenges. Frontiers in Marine Science, 4, P371.

Zaimen, Fouad, Tarik Ghodbani, et Hugo Vermeren. (2021). « L'activité de pêche artisanale au sud de la Méditerranée: gouvernance, dynamique socio-économique et enjeux environnementaux dans le port algérien de Jijel (Boudis) ».

Zeghdoudi, Essaid 2006. Modélisation bioéconomique des pêcheries méditerranéennes application Aux petits pélagiques de la baie de BouIsmaïl.

Les annexes :



Les photos dans le port de Bouharoun



La photo dans le port de Cherchell



La photo de spadonier dans le port de Bouharoun



La photo en train de calculer les indicateurs

✓ {وآخر دعوانا أنا الحمد لله رب العالمين}

اللهم ليس بجد يواجهت يا بما بكرمك وفضلك ومنتك علي، نجحت وتخرجت بفضل الله ثم دعاء الوالدين.

✓ شكر الكلمن كان عوناً لي بعد الله

✓ الحمد لله على التمام والكمال والوجاهة والختام. وفيه

اللحظة لا يسعني إلا أن أقول الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات.

✓ الحمد لله على لذة النجاح، الحمد لله على الفرح، الحمد لله على ثمره الانجاز الحمد لله على

الراحة بعد التعب الحمد لله دائماً وابدأ.

✓ الحمد لله على نعمه وفضله. الحمد لله الذي يبتلينا بوجع أيام الشدة ليذيقنا فرحة أيام

الرخاء، الحمد لله الذي منحنا القدرة على الكفاح ليذيقنا لذة طعم النجاح.

✓ الحمد لله على شعور السعادة الذي يأتي بعد الانجاز والنجاح، الحمد لله على تمام التعم

الحمد لله على كل حال



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 العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral

Etude technico-économique en vue de l'obtention du diplôme Start-up

Projet d'extraction de chitosane à partir de carapaces de crevettes En forme des capsules pour le traitement des eaux usées

Présenté par :

Matmat Raid Marouf Abdennour Darouiche Abdelraouf

Maameri Takeieddine Oualid Ismail

Carte d'information

1. Equipe d'encadrement :

Professeur	Etablissement
Mme.Maouel	ENSSMAL
Mme. Hassan	ESSIA
Mr. Mennad	CNRDPA
Mme.Benzouai	ENSSMAL
Mr. Fillali	CNRDPA

2. Equipe de projet :

Étudiant	Faculté	Spécialité
Matmat Raid	ENSSMAL	Biotechnologie marine
Maameri takieeddine	ENSSMAL	Halieutique
MaroufAbdenour	ENSSMAL	Halieutique
Oualid Ismail	ENSSMAL	Halieutique
Darouicheabdelraouf	ENSSMAL	Halieutique

Table des matières

<u>Introduction</u>	10
<u>Le premier axe : Présentation du projet</u>	12
1.L'idée de projet :	12
2.Les valeurs proposées :	13
3.Equipe de travail :	14
4.Objectifs du projet :	14
5.Calendrier de réalisation de projet :	16
<u>Deuxième axe : Aspects innovants</u>	18
1.Aspects innovants :	18
2. Domaines d'innovation.....	18
<u>Troisième axe : Analyse stratégique du marché</u>	19
1.Le segment du marché :	19
2.Mesure de l'intensité de concurrence :	20
3.La stratégie marketing :	22
<u>Quatrième axe : Plan de production et organisation</u>	24
1.Le processus de production :	24
2.L'approvisionnement :	26
3.La main d'œuvre :	27
4.Les principaux partenaires :	28
<u>Cinquième axe : Plan financier</u>	31
1.Les couts et charges :	31
2.Le chiffre d'affaires :	33
3.Les comptes de résultats escomptés :	35
4.Le plan de trésorerie :	37
<u>Sixième axe : Prototype expérimental</u>	40

Introduction

La pollution des eaux est un enjeu environnemental majeur à l'échelle mondiale. Les eaux usées domestiques et industrielles, chargées en polluants organiques et inorganiques, représentent une menace pour les écosystèmes aquatiques et la santé humaine si elles ne sont pas traitées de manière adéquate avant d'être rejetées dans la nature. Dans ce contexte, la recherche de solutions innovantes, écologiques et peu coûteuses pour dépolluer les eaux usées est devenue une priorité.

Notre projet consiste à développer un nouveau procédé d'extraction du chitosane, un polymère naturel aux propriétés absorbantes, à partir de carapaces de crevettes, dans le but de l'utiliser comme agent de traitement des eaux usées. Cette idée originale est née d'une réflexion sur la valorisation des déchets de l'industrie de la pêche, et notamment des tonnes de carapaces de crevettes rejetées chaque année, combinée à la volonté de proposer une alternative verte aux procédés conventionnels de dépollution des eaux.

Le chitosane est en effet reconnu scientifiquement pour sa capacité à capter une large gamme de polluants comme les métaux lourds, les colorants ou encore les hydrocarbures. Mais les procédés actuels d'extraction du chitosane sont coûteux et polluants. Nous proposons donc de mettre au point un procédé innovant, propre et économique permettant de produire du chitosane de qualité à partir de cette biomasse marine que constituent les carapaces de crevettes.

Notre équipe pluridisciplinaire, composée d'ingénieurs chimistes et de spécialistes en sciences de l'environnement, travaillera en étroite collaboration avec des industriels de la pêche ainsi que des acteurs du traitement de l'eau. L'objectif est de développer en laboratoire un procédé optimisé d'extraction du chitosane, de le tester pour le traitement d'eaux usées réelles, puis de passer à une phase de scale-up et de production à plus grande échelle de ce nouvel éco-matériau.

En termes de planning, une première phase de 12 mois sera consacrée à la mise au point et l'optimisation du procédé d'extraction au laboratoire. Des tests en condition réelle de traitement d'eaux usées seront ensuite réalisés pendant 6 mois en partenariat avec une

station d'épuration. Puis nous passerons à l'étape d'industrialisation avec la construction d'une unité pilote de production de chitosane à partir des carapaces de crevettes collectées auprès de nos partenaires industriels de la pêche. L'ensemble du projet s'étalera sur 3 ans.

Notre ambition à terme est de devenir un acteur majeur de la production de chitosane biosourcé pour des applications environnementales. Nous visons une part de marché de 10% au niveau national à horizon 5 ans. Au-delà de la dépollution des eaux, le chitosane produit pourra être valorisé dans d'autres secteurs comme l'agriculture (engrais naturels, protection des cultures) ou l'industrie papetière.

Ce projet s'inscrit pleinement dans une démarche d'économie circulaire visant à transformer un déchet de l'industrie agroalimentaire en une ressource à forte valeur ajoutée. Il est porteur de nombreux bénéfices environnementaux, en permettant à la fois de réduire la pollution marine liée aux rejets de carapaces de crevettes et de proposer une solution écologique pour le traitement des eaux usées. Sur le plan économique, il ouvre la voie à la création d'une nouvelle filière innovante combinant les expertises de l'industrie de la pêche et du traitement de l'eau.

Le premier axe : Présentation du projet

1.L'idée de projet :

Notre projet s'inscrit dans le domaine du traitement des eaux usées et vise à développer une solution innovante, écologique et économique pour dépolluer les effluents domestiques et industriels. L'idée a germé d'une double constatation : d'une part, la pollution croissante des eaux représente un défi environnemental majeur à l'échelle mondiale ; d'autre part, l'industrie de la pêche génère chaque année d'importantes quantités de déchets, en particulier des carapaces de crevettes, qui sont peu valorisées.

Nous avons alors eu l'idée de développer un nouveau procédé d'extraction du chitosane, un biopolymère naturel reconnu pour ses propriétés absorbantes, à partir de ces carapaces de crevettes. L'objectif est de produire des capsules de chitosane pouvant être utilisées comme agent purifiant dans les stations d'épuration des eaux usées.

Concrètement, le projet consistera dans un premier temps à mettre au point et optimiser en laboratoire un procédé d'extraction du chitosane à partir des carapaces de crevettes collectées auprès de nos partenaires industriels de la pêche. Les étapes clés seront le broyage, la déminéralisation, la dé-protéinisations et la désacétylation des carapaces permettant d'obtenir du chitosane purifié. Celui-ci sera ensuite conditionné sous forme de capsules.

Dans un second temps, l'efficacité de ces capsules de chitosane pour dépolluer des eaux usées réelles sera testée, d'abord à l'échelle pilote en laboratoire, puis directement en conditions réelles dans une station d'épuration partenaire. Les polluants ciblés seront les métaux lourds, les colorants et les hydrocarbures.

L'ensemble du projet sera mené par une équipe pluridisciplinaire composée d'ingénieurs chimistes et environnement, en étroite collaboration avec les industriels de la pêche fournissant la matière première et les opérateurs du traitement des eaux qui testeront le produit. L'équipe projet assurera la coordination de l'ensemble, de la R&D jusqu'à la mise sur le marché des capsules de chitosane.

En termes de planning, le projet s'étalera sur 3 ans avec pour principales étapes : 12 mois de développement du procédé d'extraction au laboratoire, 6 mois de tests sur des eaux usées, 12 mois de scale-up industriel et 6 mois de préparation de la commercialisation.

L'ambition à terme est de proposer aux stations d'épuration une solution performante, écologique et compétitive pour le traitement tertiaire des eaux usées, s'inscrivant pleinement dans l'économie circulaire par la valorisation d'un déchet de l'industrie de la pêche. Au-delà de la dépollution des eaux, cette approche ouvre la voie à une nouvelle filière de valorisation des coproduits marins.

2. Les valeurs proposées :

Notre projet propose une solution innovante pour le traitement des eaux usées qui s'inscrit pleinement dans une démarche d'économie circulaire et de chimie verte. Les principales valeurs que nous souhaitons apporter à nos clients et à la société sont les suivantes :

a. Un produit naturel et écologique pour dépolluer les eaux

Le chitosane est un biopolymère naturel biodégradable issu de ressources renouvelables marines. Son utilisation pour le traitement tertiaire des eaux usées constitue une alternative verte aux procédés conventionnels souvent coûteux en énergie et en réactifs chimiques. Nos capsules de chitosane permettront d'adsorber une large gamme de polluants (métaux lourds, colorants, hydrocarbures) sans générer de pollution secondaire, offrant ainsi une solution écologique et durable pour améliorer la qualité des rejets de stations d'épuration.

b. La valorisation d'un déchet de l'industrie de la pêche

Les carapaces de crevettes, qui représentent 50 à 70% du poids des crustacés, sont considérées comme des déchets par l'industrie agroalimentaire et sont peu valorisées actuellement. En les utilisant comme matière première pour produire du chitosane, notre projet s'inscrit dans une logique d'économie circulaire visant à transformer ce coproduit en une ressource à haute valeur ajoutée. Cela permettra de réduire l'impact environnemental lié au rejet de ces déchets tout en générant de nouveaux revenus pour le secteur de la pêche.

c. Un procédé propre et économe en ressources

L'originalité de notre projet réside dans la mise au point d'un nouveau procédé d'extraction du chitosane, plus efficace et plus respectueux de l'environnement que les méthodes actuelles qui utilisent de grandes quantités de réactifs chimiques et d'eau. Notre approche éco-conçue optimisera chaque étape du procédé (déminéralisation, déprotéinisations, désacétylation) afin de minimiser la consommation de matières premières, d'énergie et d'eau, ainsi que la génération d'effluents. L'objectif est de maximiser le rendement d'extraction tout en réduisant l'impact environnemental et les coûts de production.

d. Une solution performante et compétitive pour les opérateurs

Grâce à l'utilisation des dernières avancées technologiques et à l'optimisation de notre procédé, nous serons en mesure de proposer aux stations d'épuration un produit hautement efficace pour éliminer les micropolluants, à un coût compétitif par rapport aux solutions existantes sur le marché. Nos capsules de chitosane seront faciles à utiliser et à intégrer dans les filières de traitement existantes. Leur utilisation permettra d'améliorer les performances épuratoires des stations, et donc de mieux répondre aux normes de rejet de plus en plus strictes, sans nécessiter d'investissements lourds.

3.Équipe de travail :

- Professeur : **Mme. Hassan**
- Ingénieur 01 : **Matmat Raid**
- Ingénieur 02 : **Maameri Takieedinne**
- Ingénieur 03 : **MaroufAbdenhour**
- Ingénieur 04 : **Oualid Ismail**
- Ingénieur 05 : **DarouicheAbdelraouf**

4.Objectifs du projet :

Notre projet a pour ambition de développer une nouvelle filière innovante et éco-responsable combinant l'industrie de la pêche et le traitement des eaux. Les objectifs que nous nous fixons sont à la fois commerciaux, environnementaux et sociétaux.

Sur le plan commercial, notre objectif principal est de devenir un acteur majeur de la production de chitosane biosourcé pour des applications environnementales sur le marché national. Nous visons une part de marché de 10% à horizon 5 ans sur le segment du traitement

tertiaire des eaux usées en proposant aux opérateurs une solution performante et compétitive. Cela représenterait un chiffre d'affaires de X millions d'euros. À moyen terme (3 ans), nous prévoyons d'avoir développé et optimisé notre procédé d'extraction, validé l'efficacité de nos capsules de chitosane sur des eaux usées réelles et démarré la production à l'échelle pilote. À plus long terme (5-10 ans), nous envisageons une diversification vers d'autres applications du chitosane (agriculture, cosmétique, médical...) ainsi qu'un déploiement à l'international.

D'un point de vue environnemental, notre projet s'inscrit dans une logique d'économie circulaire visant à valoriser un déchet de l'industrie de la pêche (les carapaces de crevettes) en une ressource à haute valeur ajoutée. Nous estimons pouvoir ainsi traiter X tonnes de déchets par an et éviter leur rejet dans l'environnement. Le chitosane produit permettra d'améliorer les performances épuratoires des stations d'épuration en éliminant des micropolluants réfractaires aux traitements conventionnels (métaux, hydrocarbures, résidus médicamenteux...). Notre objectif est de pouvoir traiter X millions de m³ d'eaux usées par an et de réduire significativement leur impact environnemental avant rejet dans le milieu naturel.

Sur le plan social et sociétal, ce projet collaboratif a vocation à créer des synergies entre des acteurs de différents secteurs (pêche, traitement de l'eau, recherche académique). Nous prévoyons la création d'une vingtaine d'emplois directs à horizon 5 ans, depuis la R&D jusqu'à la production, ainsi que des emplois indirects chez nos fournisseurs et partenaires. Le déploiement de cette filière de valorisation des coproduits de la pêche sera créateur de valeur pour les territoires côtiers. En améliorant la qualité des eaux rejetées, nous contribuerons aussi à préserver la biodiversité aquatique et les usages associés (pêche, loisirs nautiques...).

Notre projet porte une triple ambition : devenir un acteur économique de référence dans la production de chitosane biosourcé, contribuer à la dépollution des eaux et à la réduction de l'impact environnemental, et favoriser l'émergence d'une économie circulaire créatrice d'emplois et de valeur sur les territoires. Nos objectifs à court, moyen et long terme s'inscrivent dans cette vision globale d'un développement durable alliant les enjeux économiques, écologiques et sociaux.

5. Calendrier de réalisation de projet :

Notre projet s'étalera sur une durée totale de 3 ans, avec pour objectif de passer du stade de recherche et développement en laboratoire à une première unité de production industrielle opérationnelle. Nous avons divisé ce planning en plusieurs grandes phases et tâches clés :

Phase 1 - Développement du procédé d'extraction (12 mois)

- Mois 1 à 3 : Recherche bibliographique approfondie et veille technologique
- Mois 2 à 6 : Approvisionnement en matières premières (carapaces de crevettes) et réactifs, commandes des équipements de laboratoire
- Mois 3 à 12 : Mise au point du procédé d'extraction du chitosane en laboratoire (broyage, déminéralisation, déprotéinisation, désacétylation), optimisation des paramètres
- Mois 6 à 12 : Caractérisation physico-chimique du chitosane obtenu, contrôle qualité
- Résultats attendus : procédé optimisé avec un rendement d'extraction >80% et une pureté >90%

Phase 2 - Tests de dépollution des eaux usées (6 mois)

- Mois 12 à 15 : Mise en forme du chitosane (capsules), tests d'adsorption des polluants en laboratoire sur des eaux usées modèles
- Mois 15 à 18 : Tests pilotes en conditions réelles dans une station d'épuration partenaire
- Résultats attendus : preuve de concept de l'efficacité des capsules de chitosane pour éliminer >80% des polluants cibles (métaux, colorants, hydrocarbures)

Phase 3 - Scale-up et industrialisation (18 mois)

- Mois 18 à 24 : Dimensionnement et conception d'une unité de production pilote de chitosane
- Mois 24 à 30 : Construction de l'unité, installation des équipements, recrutement du personnel
- Mois 30 à 36 : Démarrage de la production, montée en puissance progressive, optimisation
- Résultats attendus : unité capable de produire 50 tonnes/an de capsules de chitosane

En parallèle, des tâches transverses seront menées tout au long du projet :

- Gestion de projet, coordination, reporting

- Veille réglementaire et normative, dépôt de brevets
- Recherche de financements, levées de fonds
- Actions de communication, participation à des salons professionnels

Des points d'étape trimestriels permettront de suivre l'avancement du projet, d'anticiper les éventuels retards et de réajuster le planning si nécessaire. L'objectif est de tenir les délais pour chaque grande phase, avec une attention particulière portée aux étapes critiques que sont l'optimisation du procédé d'extraction, la validation des tests de dépollution et le démarrage de l'unité de production.

Ce planning ambitieux nécessitera une coordination sans faille entre les différents acteurs du projet (équipe de recherche, partenaires industriels, sous-traitants) et une allocation optimale des ressources humaines, techniques et financières. Mais il doit nous permettre de concrétiser notre vision et de mettre sur le marché un produit innovant dans des délais compatibles avec notre stratégie de développement.

		4 mois	12 mois	18 mois	24 mois	36 mois
1	Études préalables		X			
2	Développement de la solution	X				
3	Projet pilote				X	
4	Lancement commercial					X
5	Enrichissement continu			X		
6	Réalisation de prototype	X				

Deuxième axe : Aspects innovants

1. Aspects innovants :

1. Nature des innovations

Notre projet présente un caractère innovant à plusieurs niveaux :

- Nouveau procédé d'extraction du chitosane :

Nous allons développer un procédé innovant, propre et économique permettant d'extraire le chitosane des carapaces de crevettes. Contrairement aux méthodes conventionnelles qui utilisent des réactifs chimiques polluants et coûteux, notre approche mettra en œuvre des technologies vertes comme des procédés enzymatiques ou des fluides supercritiques. L'objectif est d'optimiser le rendement et la pureté du chitosane extrait tout en minimisant l'impact environnemental et les coûts.

- Nouvelle application du chitosane pour le traitement des eaux :

Si le pouvoir adsorbant du chitosane est connu, son utilisation sous forme de capsules pour dépolluer les eaux usées est une application nouvelle que nous souhaitons développer. Nos capsules de chitosane constitueront une alternative biosourcée aux charbons actifs et résines échangeuses d'ions actuellement utilisés dans les stations d'épuration. Elles seront conçues pour capter spécifiquement les polluants cibles (métaux lourds, colorants, pesticides...).

- Approche d'économie circulaire inédite :

En utilisant un déchet de l'industrie agroalimentaire comme matière première pour fabriquer un éco-matériau à haute valeur ajoutée, notre projet s'inscrit pleinement dans une logique d'économie circulaire encore peu développée. Nous créons ainsi une synergie innovante entre l'industrie de la pêche et le secteur du traitement de l'eau. Au-delà de la dépollution, le chitosane chargé en polluants pourra être régénéré pour servir d'amendement des sols ou d'engrais en agriculture.

2. Domaines d'innovation

Notre projet est innovant dans les domaines suivants :

- Nouveaux procédés : mise au point d'un procédé vert d'extraction du chitosane optimisé et économique

- Nouvelles fonctionnalités : développement de capsules de chitosane biosourcées pour adsorber les micropolluants des eaux usées
- Nouveaux clients : proposition d'une solution performante aux opérateurs de stations d'épuration pour le traitement tertiaire des eaux
- Nouveau modèle : création d'une filière inédite de valorisation des déchets de crevettes selon une approche d'économie circulaire

L'innovation est donc au cœur de notre projet, que ce soit en termes de procédé, de produit, de marché ou de modèle économique. Cette combinaison unique devrait nous permettre de nous différencier sur un marché du traitement de l'eau en forte croissance et à la recherche de solutions toujours plus durables.

Troisième axe : **Analyse stratégique du marché**

1. Le segment du marché :

Notre projet cible deux segments de marché principaux :

1. Le marché du traitement des eaux usées :

Notre marché potentiel est constitué de l'ensemble des stations d'épuration des eaux usées, qu'elles soient urbaines ou industrielles, qui cherchent à améliorer leurs performances épuratoires, notamment sur l'élimination des micropolluants (métaux lourds, pesticides, résidus médicamenteux...). En effet, les normes de rejet sont de plus en plus strictes et les technologies conventionnelles atteignent leurs limites.

Plus précisément, notre marché cible sera dans un premier temps les stations d'épuration de taille moyenne (capacité entre 10 000 et 100 000 équivalents-habitants) qui n'ont pas forcément les moyens d'investir dans des technologies lourdes et coûteuses. Nos capsules de chitosane leur permettront d'améliorer significativement la qualité de leurs rejets à un coût abordable. Nous visons une part de marché de 10% sur ce segment d'ici 5 ans, soit environ une cinquantaine de stations équipées.

À plus long terme, nous ciblerons également les industriels (chimie, textile, papeterie...) qui doivent traiter leurs effluents spécifiques avant rejet. Le chitosane étant très polyvalent, il pourra

être adapté à différents types de pollutions. Des contrats cadres pourront être passés avec de grands groupes industriels.

2. Le marché des produits biosourcés pour l'environnement :

Au-delà du traitement de l'eau, le chitosane que nous allons produire à partir de déchets de crevettes s'inscrit dans le marché en forte croissance des biomatériaux issus de ressources renouvelables. Notre cible sera les acteurs engagés dans une démarche d'économie circulaire et recherchant des solutions plus durables.

Nous pensons en particulier à deux débouchés très prometteurs :

- L'agriculture : le chitosane peut être utilisé comme biostimulant naturel et biodégradable pour améliorer la croissance des plantes et leur résistance aux maladies. Nous ciblerons les producteurs engagés dans l'agro-écologie.

- La dépollution des sols : le pouvoir chélatant du chitosane permet aussi de dépolluer les sols contaminés par les métaux lourds. Nous travaillerons avec des entreprises spécialisées dans la réhabilitation de friches industrielles.

Sur ces marchés de niche, notre positionnement axé sur l'économie circulaire et la valorisation des coproduits marins sera un atout différenciant. Nous pourrions proposer des grades de chitosane adaptés à chaque usage. L'objectif est de réaliser 30% de notre chiffre d'affaires sur ces applications d'ici 5 ans.

2. Mesure de l'intensité de concurrence :

✓ Au niveau national (Algérie) :

Actuellement, il n'existe pas en Algérie de producteurs de chitosane à partir de carapaces de crevettes, ni d'acteurs proposant des solutions de traitement des eaux usées à base de ce biopolymère. Notre projet serait donc pionnier sur le marché national.

Cependant, il convient d'analyser la concurrence indirecte, c'est-à-dire les entreprises proposant d'autres types de solutions pour le traitement tertiaire des eaux usées :

- Les fournisseurs de charbons actifs : il s'agit du procédé le plus répandu pour l'adsorption des micropolluants. On dénombre une dizaine de producteurs et distributeurs de charbons actifs en

Algérie, dont les leaders sont ABC, XYZ et 123. Leurs forces sont leur implantation et leur réputation. Leurs faiblesses sont le coût élevé et l'impact environnemental de leurs produits.

- Les vendeurs de résines échangeuses d'ions : 3 à 4 sociétés se partagent ce marché de niche en Algérie, dont DEF et GHI. Elles misent sur la performance technique de leurs résines mais celles-ci restent coûteuses et peu durables.

- Quelques fournisseurs proposent des solutions de filtration membranaire (ultrafiltration, osmose inverse). C'est une technologie efficace mais très consommatrice d'énergie et sujette au colmatage. Les acteurs sont peu nombreux et ont une faible part de marché.

Globalement, le marché algérien du traitement tertiaire des eaux usées est encore émergent et peu structuré. Les solutions existantes sont souvent importées et chères. Il y a un réel besoin et une opportunité pour des procédés plus durables et économiques comme celui que nous proposons.

Notre principal atout concurrentiel sera de produire localement un biosorbant performant à partir d'une ressource abondante en Algérie : les déchets de crevettes. Cela nous permettra de maîtriser nos coûts et d'offrir une solution compétitive et écologique aux stations d'épuration urbaines et industrielles du pays.

Notre objectif est de capter 20% de parts de marché en 5 ans en nous positionnant comme la première alternative locale aux charbons actifs et résines importés. Nous miserons sur la sensibilisation des opérateurs à l'intérêt technico-économique et environnemental de notre solution.

✓ **Perspective internationale :**

Au niveau mondial, le marché du chitosane est en pleine expansion, tiré par la demande croissante de solutions naturelles et durables pour diverses applications, dont le traitement de l'eau. Selon une étude récente, ce marché devrait atteindre 4,7 milliards de dollars d'ici 2027, avec un taux de croissance annuel moyen de 14,5% sur la période 2020-2027.

Les principaux acteurs mondiaux du chitosane sont :

- Primex (Islande) : leader mondial, produit du chitosane à partir de carapaces de crevettes pour des applications variées. Très implanté en Europe et en Amérique du Nord.

- Agratech (États-Unis) : grand producteur de chitosane pour l'agriculture et le traitement de l'eau. Forte présence sur le marché nord-américain.
- HepeMedicalChitosan (Allemagne) : se concentre sur les applications médicales et cosmétiques du chitosane. En croissance en Europe.
- GTC Bio Corporation (Chine) : principal producteur asiatique, en plein essor sur les marchés émergents.
- Biophrame Technologies (Inde) : se développe rapidement en proposant du chitosane pour l'industrie pharmaceutique et le traitement de l'eau.

Concernant plus spécifiquement les applications pour le traitement des eaux usées, quelques entreprises proposent déjà des solutions à base de chitosane, mais il s'agit encore d'un marché de niche en développement. On peut citer :

- Tidal Vision (États-Unis) : startup valorisant les coproduits de crustacés, dont le chitosane pour dépolluer l'eau. Modèle d'économie circulaire similaire au nôtre.
- Chitopure (Royaume-Uni) : PME spécialisée dans la fabrication de chitosane pour le traitement de l'eau potable et des eaux usées. Vise le marché européen.
- Nano Bubble Technologies (Japon) : propose une technologie couplant chitosane et nano-bulles d'air pour épurer les eaux usées industrielles. Très innovant mais coûteux.

Notre stratégie sera dans un premier temps de nous implanter solidement sur le marché national algérien, puis de viser une expansion progressive vers l'Afrique et le Moyen-Orient où les besoins en solutions durables pour le traitement de l'eau sont immenses. Des partenariats avec des industriels européens pourraient aussi être envisagés à plus long terme pour pénétrer ce marché à fort potentiel mais plus concurrentiel.

3.La stratégie marketing :

✓ Stratégie produit :

Notre stratégie produit repose sur le développement et la commercialisation d'un agent de traitement des eaux usées innovant, performant et écologique à base de chitosane extrait de carapaces de crevettes.

Caractéristiques clés du produit :

- Capsules de chitosane hautement purifiées et fonctionnalisées pour adsorber spécifiquement les polluants cibles (métaux lourds, colorants, pesticides, hydrocarbures...)
- Capacité d'adsorption élevée permettant de traiter efficacement de grands volumes d'eaux usées
- Forme galénique facile à utiliser et à intégrer dans les filières de traitement existantes (capsules à disperser directement dans les bassins)
- Matériau 100% naturel et biodégradable issu de l'économie circulaire, offrant une alternative verte aux charbons actifs et résines synthétiques

✓ Gamme de produits envisagée :

- Capsules ChitoClean WW : destinées au traitement des eaux usées urbaines en station d'épuration (élimination des micropolluants organiques et inorganiques)
- Capsules ChitoClean IND : dédiées au traitement des effluents industriels spécifiques (métaux lourds, hydrocarbures...)
- Capsules ChitoClean AG : pour la dépollution des eaux en agriculture et pisciculture (pesticides, nitrates, phosphates...)

✓ Positionnement :

Nous nous positionnons comme l'éco-solution de référence pour le traitement tertiaire avancé des eaux usées. Notre atout différenciant est de proposer un matériau biosourcé, renouvelable et peu coûteux issu de la valorisation d'un déchet de l'industrie de la pêche, là où les technologies concurrentes utilisent des matières premières d'origine fossile ou minérale.

✓ Politique de prix :

Grâce à notre approvisionnement local en carapaces de crevettes et à l'optimisation de notre procédé d'extraction, nous serons en mesure de proposer des prix compétitifs, inférieurs d'environ 20% à ceux des charbons actifs et résines. Cela permettra de rendre le traitement

tertiaire des micropolluants accessible à un plus grand nombre de stations, y compris de petite et moyenne capacité.

✓Stratégie de marque et de communication :

Nous créerons une marque forte autour du préfixe "ChitoClean", évoquant à la fois la performance d'adsorption et le caractère écologique de nos produits. Notre communication mettra en avant notre ancrage dans l'économie bleue et circulaire, ainsi que les bénéfices environnementaux de notre solution (préservation des milieux aquatiques, réduction de l'empreinte carbone et de la dépendance aux ressources fossiles). Nous viserons en priorité les prescripteurs (ingénieries, exploitants de STEP, agences de l'eau...).

Notre stratégie est de devenir la référence des biosorbants pour le traitement de l'eau en proposant une gamme de produits techniques, performants et durables, issus de la mer et de l'économie circulaire, à un coût abordable. Notre positionnement éco-innovant sera un atout clé pour séduire les acteurs engagés dans la transition écologique.

Quatrième axe : Plan de production et organisation

1.Le processus de production :

Notre procédé innovant d'extraction du chitosane à partir des carapaces de crevettes se déroule en plusieurs étapes clés :

a. Approvisionnement et préparation de la matière première

- Collecte des carapaces de crevettes auprès de nos partenaires industriels de la pêche
- Tri, lavage et séchage des carapaces pour éliminer les impuretés et réduire l'humidité
- Broyage mécanique des carapaces en une poudre fine pour augmenter la surface d'échange

b. Déminéralisation

- Traitement de la poudre de carapaces par une solution acide (HCl) pour solubiliser les minéraux (carbonate de calcium)
- Filtration et lavage du résidu solide pour éliminer les minéraux dissous
- Séchage du résidu déminéralisé

b. Dé-protéinisations

- Traitement du résidu par une solution basique (NaOH) pour solubiliser les protéines
- Filtration et lavage abondant du résidu solide pour éliminer les protéines
- Séchage du résidu déprotéinisé contenant majoritairement de la chitine

4. Désacétylation

- Traitement de la chitine par une solution de NaOH concentrée et chauffée pour hydrolyser les groupements acétyles et obtenir le chitosane
- Lavage jusqu'à neutralité et séchage du chitosane

5. Purification et caractérisation

- Re solubilisation du chitosane dans une solution acide puis re précipitation pour le purifier
- Séchage, broyage et tamisage du chitosane purifié pour obtenir une poudre de granulométrie contrôlée
- Caractérisation du degré de désacétylation et de la masse molaire du chitosane par des méthodes spectroscopiques et chromatographiques

6. Mise en forme et conditionnement

- Mise en forme du chitosane sous forme de capsules par gélification ionotrope
- Séchage des capsules
- Conditionnement en sachets ou flacons étanches

Tout au long du procédé, des contrôles qualité seront effectués pour s'assurer de l'efficacité de chaque étape (taux de déminéralisation et de dé-protéinisations, degré de désacétylation...) et de la conformité du produit fini aux spécifications (pureté, taille des capsules...).

Ce procédé d'extraction multi-étapes permet d'obtenir un chitosane de haute qualité, avec un degré de pureté supérieur à 90% et un degré de désacétylation supérieur à 80%, paramètres clés pour garantir ses propriétés d'adsorption des polluants. L'optimisation des conditions opératoires

à chaque étape (concentration des réactifs, temps, température...) permettra de maximiser le rendement global d'extraction, estimé à plus de 10% de la masse de carapaces sèches.

L'ensemble du procédé, réalisé en batch, pourra être conduit dans notre unité de production pilote d'une capacité de 50 tonnes/an. Le scale-up industriel nécessitera une automatisation et un passage en continu des étapes unitaires.

2. L'approvisionnement :

Notre projet nécessite un approvisionnement régulier et de qualité en deux matières premières clés : les carapaces de crevettes et les réactifs chimiques pour l'extraction du chitosane.

Concernant les carapaces de crevettes, notre stratégie est de nouer des partenariats durables avec les acteurs de la filière crevettière en Algérie :

- Les usines de conditionnement et de transformation des crevettes, qui génèrent d'importants volumes de déchets de carapaces. Nous prévoyons de contractualiser avec les 3 principales usines du pays (noms) pour qu'elles nous fournissent gratuitement leurs déchets, en échange de quoi nous prenons en charge leur collecte et leur traitement. Cela leur permet de réduire leurs coûts de gestion des déchets.
- Les ports de pêche et les criées, où des volumes importants de crevettes sont débarqués et triés. Nous installerons des bacs de collecte des déchets de carapaces directement sur les quais, en partenariat avec les autorités portuaires. Les pêcheurs seront sensibilisés et encouragés financièrement à nous fournir cette matière première.
- À plus long terme, nous envisageons de développer notre propre flotte de bateaux de pêche, afin de sécuriser une partie de notre approvisionnement.

Notre objectif est de collecter au moins 1000 tonnes de carapaces par an, ce qui nécessite la mise en place d'une logistique efficace de collecte, de transport réfrigéré et de stockage sur notre site de production. Nous prévoyons 2 tournées de collecte par semaine dans les différents points, avec une flotte de camions frigorifiques.

Concernant les réactifs chimiques (acide chlorhydrique, soude, éthanol...), nous travaillerons avec des fournisseurs reconnus tels que XX, YY, ZZ qui peuvent nous livrer les quantités nécessaires avec les garanties de qualité et les fiches de données de sécurité. Nous prévoyons un

stock tampon permettant une autonomie de 3 mois de production. Les commandes seront passées sur une base trimestrielle après appels d'offres, avec un paiement à 30 jours après livraison.

Pour les équipements et pièces de rechange des installations, nous contractualiserons avec les fournisseurs des garanties, une maintenance préventive régulière et un approvisionnement prioritaire en cas de panne, afin de limiter les risques d'interruption de la production.

L'ensemble des achats sera géré par notre service achats-logistique, avec une politique rigoureuse de sélection des fournisseurs, de gestion des stocks et de contrôle qualité des intrants. Un système de traçabilité informatisé permettra de suivre chaque lot de matière première de son point de collecte jusqu'à son utilisation en production.

3.La main d'œuvre :

Notre projet nécessitera une équipe pluridisciplinaire composée de profils scientifiques, techniques et managériaux pour mener à bien les différentes activités depuis la R&D jusqu'à la production et la commercialisation.

Dans la phase de développement du procédé d'extraction (12 premiers mois), nous prévoyons de recruter :

- 1 chef de projet R&D, docteur en chimie, pour piloter les travaux de recherche
- 2 ingénieurs chimistes pour mettre au point et optimiser le procédé à l'échelle laboratoire
- 1 technicien de laboratoire pour assister l'équipe dans les expérimentations
- 1 responsable qualité pour définir les spécifications du chitosane et mettre en place le contrôle qualité

Pour la phase de tests de dépollution des eaux (6 mois suivants) :

- 1 ingénieur procédé spécialisé dans le traitement des eaux pour concevoir les essais pilotes
- 1 technicien pour réaliser les tests sur site en station d'épuration

Enfin, pour le scale-up industriel et le démarrage de la production (18 derniers mois) :

- 1 directeur d'usine pour superviser la construction et la mise en service de l'unité
- 1 responsable de production, ingénieur, pour industrialiser le procédé

- 1 responsable maintenance pour gérer les équipements
- 3 opérateurs de production pour conduire les différentes étapes du procédé
- 1 responsable logistique pour gérer les approvisionnements et les expéditions
- 1 responsable commercial pour démarrer la prospection clients
- 1 assistant administratif pour les tâches de gestion

Soit un total d'une quinzaine de personnes à terme, dont une large majorité de profils scientifiques et techniques de haut niveau (Bac+5 et plus). Nous privilégierons des profils juniors en début de carrière, motivés par l'aventure entrepreneuriale et l'innovation. Des formations internes seront prévues pour développer la polyvalence.

Nous miserons sur un management collaboratif et décloisonné favorisant la créativité et l'intelligence collective. L'équipe sera fédérée autour de la vision du projet et stimulée par des défis ambitieux. Nous instaurerons une culture d'entreprise basée sur des valeurs d'excellence scientifique, de respect de l'environnement et d'esprit pionnier.

4. Les principaux partenaires :

✓ En Algérie :

Pour mener à bien notre projet, nous devons nouer des partenariats stratégiques avec différents acteurs clés en Algérie :

- Les industriels de la pêche et de l'aquaculture : il s'agira de contractualiser avec les principales usines de conditionnement et de transformation des crevettes du pays pour qu'elles nous fournissent gratuitement et régulièrement leurs déchets de carapaces. Nous ciblerons en priorité les leaders du secteur comme l'entreprise basée à Oran, à Alger ou encore à Annaba. L'objectif est de sécuriser des gisements importants et pérennes de matière première, en proposant à ces industriels une solution écologique et économique pour la valorisation de leurs coproduits.

- Les instituts de recherche spécialisés : pour optimiser notre procédé d'extraction du chitosane, nous collaborerons étroitement avec des laboratoires universitaires et centres techniques algériens reconnus dans les domaines de la chimie verte et des biomatériaux. Des partenariats de R&D seront conclus notamment avec le Centre de Recherche en Technologie des Semi-

conducteurs pour l'Energétique (CRTSE) de Alger, le Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-chimiques (CRAPC) de Bou-Ismaïl ou encore l'Unité de Développement de la Technologie du Silicium (UDTS) de Sétif. Leur expertise et leurs équipements de pointe seront de précieux atouts.

- Les acteurs du traitement de l'eau : pour tester en conditions réelles l'efficacité de nos capsules de chitosane, nous mènerons des essais pilotes en partenariat avec les principales stations d'épuration urbaines et industrielles du pays. Des contacts ont déjà été pris avec l'Office National de l'Assainissement (ONA), les Algérienne Des Eaux (ADE) ainsi que des groupes privés comme Acciona Agua ou Veolia qui gèrent des installations en Algérie. Leur retour terrain sera essentiel pour valider la performance de notre solution et envisager son déploiement commercial.

- Les incubateurs et structures d'accompagnement : pour le montage et le financement de notre startup, nous nous appuierons sur les dispositifs de soutien à l'innovation existants en Algérie. Notre projet sera incubé au sein de l'incubateur Indjaz de l'Université de Bejaia, spécialisé dans les cleantech. Nous solliciterons également l'appui de l'Agence Nationale de Valorisation des Résultats de la Recherche et du Développement Technologique (ANVREDET), de l'Agence Nationale de Développement de la PME (ANDPME) ou encore des pépinières d'entreprises de l'ANSEJ. Leur accompagnement méthodologique, technique et financier sera précieux.

✓ À l'international

Pour développer notre projet à l'échelle internationale, nous devons nouer des partenariats stratégiques avec différents acteurs clés :

- Des centres de recherche et universités de pointe travaillant sur le chitosane et ses applications :

Nous pourrions collaborer avec des laboratoires académiques reconnus comme le Laboratoire de Polymères, Biopolymères, Surfaces de l'Université de Rouen en France, le BiopolymerResearch Group de l'Université de Nottingham en Angleterre ou encore le Center for Biomedical Engineering du MIT aux États-Unis. Leur expertise scientifique de haut niveau sur la caractérisation et la fonctionnalisation du chitosane nous permettra d'optimiser la performance de nos produits.

- Des industriels de la pêche et de l'aquaculture dans les grands pays producteurs de crevettes (Inde, Indonésie, Thaïlande, Équateur...) :

Nous les solliciterons pour qu'ils nous fournissent leurs déchets de carapaces et co-construire avec eux des filières durables de valorisation de ces coproduits. Des accords d'approvisionnement long-terme seront passés, avec des engagements réciproques sur les volumes et la qualité. L'enjeu sera de sécuriser des gisements importants de matière première, condition nécessaire pour envisager une expansion internationale.

- Des entreprises de traitement de l'eau et des opérateurs de stations d'épuration urbaines et industrielles en Europe, Asie, Amérique du Nord :

Nous les ciblerons pour tester puis déployer à grande échelle notre solution de traitement tertiaire des micropolluants par adsorption sur chitosane. Des pilotes seront d'abord menés avec des acteurs innovants comme Veolia Water Technologies, Suez Environment ou Evoqua Water Technologies. En cas de succès, des contrats cadres d'exclusivité pourront être signés pour équiper leurs installations partout dans le monde.

- Des organismes de développement comme la Banque Mondiale, l'Asian Development Bank ou la Banque Africaine de Développement :

Nous répondrons à leurs appels à projets visant à soutenir des technologies propres et durables pour améliorer l'accès à l'eau et l'assainissement dans les pays émergents. Leur financement et leur caution institutionnelle nous ouvriront de nouveaux marchés à fort impact environnemental et social.

- Des incubateurs et accélérateurs cleantech de référence comme GreentownLabs aux États-Unis, le Green Tech Cluster en Autriche ou le Clean Energy International Incubator en Chine :

Intégrer ces écosystèmes d'innovation nous permettra de bénéficier de leurs réseaux de partenaires et investisseurs, de challenger notre modèle et de nous confronter aux meilleures pratiques internationales. Nous y chercherons des opportunités d'implantation locale via des joint-ventures.

Cinquième axe : Plan financier

1.Les couts et charges :

A-Investissements initiaux :

- Achat de terrain et construction de l'unité de production : 25 000 000 DZD
- Équipements de production (réacteurs, filtres, séchoirs...) : 15 000 000 DZD
- Aménagement des laboratoires de contrôle qualité : 5 000 000 DZD
- Matériel de bureau et informatique : 1 000 000 DZD

Soit un total de 46 000 000 DZD d'investissements initiaux.

B-Charges d'exploitation annuelles :

- Achat de matières premières (carapaces de crevettes) : 2 000 000 DZD
- Réactifs chimiques (acide, soude, éthanol...) : 3 000 000 DZD
- Consommables de laboratoire : 500 000 DZD
- Électricité, eau, gaz : 1 500 000 DZD
- Maintenance et pièces de rechange : 1 000 000 DZD
- Masse salariale (15 personnes) : 14 400 000 DZD
- Loyers et charges locatives : 2 400 000 DZD
- Assurances : 600 000 DZD
- Frais de transport et logistique : 2 000 000 DZD
- Frais administratifs et bancaires : 1 000 000 DZD
- Frais commerciaux et de communication : 3 000 000 DZD

Soit un total de 31 400 000 DZD de charges d'exploitation par an.

Le besoin en fonds de roulement est estimé à 6 mois de charges, soit environ 15 000 000 DZD.

Le financement se fera à 30% sur fonds propres apportés par les fondateurs (environ 27 000 000 DZD) et à 70% par crédit bancaire (65 000 000 DZD) remboursable sur 7 ans.

Le projet nécessitera un investissement initial de 46 millions DZD, un fonds de roulement de 15 millions DZD et supportera des charges d'exploitation annuelles de l'ordre de 31 millions DZD. L'équilibre financier sera atteint dès la 3ème année avec un chiffre d'affaires prévisionnel de 45 millions DZD. La rentabilité à 5 ans est estimée à 22%.

Un suivi rigoureux des coûts et une optimisation permanente des charges seront nécessaires, notamment lors de la phase de démarrage industriel. Des leviers d'amélioration de la rentabilité seront activés en augmentant progressivement les volumes et en élargissant la gamme vers des applications à plus forte valeur ajoutée.

Année	Capital restant dû début période	Intérêts annuels	Amortissement annuel du capital	Annuité
1	65 000 000	3 900 000	9 285 714	13 185 714
2	55 714 286	3 342 857	9 285 714	12 628 571
3	46 428 571	2 785 714	9 285 714	12 071 429
4	37 142 857	2 228 571	9 285 714	11 514 286
5	27 857 143	1 671 429	9 285 714	10 957 143
6	18 571 429	1 114 286	9 285 714	10 400 000
7	9 285 714	557 143	9 285 714	9 842 857

C-Explications :

- Le capital emprunté est de 65 000 000 DZD au début

- Le taux d'intérêt annuel est de 6%, donc les intérêts de la 1ère année sont : $65000000 \times 6\% = 3900000$ DZD

- La durée du crédit est de 7 ans, donc l'amortissement annuel du capital est constant : $65000000 / 7 = 9285714$ DZD

- L'annuité est la somme des intérêts et de l'amortissement du capital : $3900000 + 9285714 = 13185714$ DZD la 1ère année

- Le capital restant dû en début de 2ème année est égal au capital initial moins l'amortissement de la 1ère année : $65000000 - 9285714 = 55714286$ DZD

-On applique le même principe pour les années suivantes jusqu'à amortissement total du crédit la 7ème année.

Ce tableau permet de visualiser l'évolution de la dette et la charge de remboursement annuelle (annuité) qui diminue d'année en année avec la baisse du capital restant dû. Le coût total du crédit sur 7 ans est la somme des intérêts, soit 15,6 millions DZD.

2.Le chiffre d'affaires :

Le chiffre d'affaires prévisionnel de notre projet sera généré par la vente de nos capsules de chitosane pour le traitement des eaux usées. Nous envisageons deux scénarios en fonction de notre capacité à pénétrer le marché et à convaincre les clients :

Scénario optimiste :

- Année 1 : 20 000 000 DZD

Hypothèses : vente de 10 tonnes de capsules à 2000 DZD/kg en moyenne, auprès de 5 stations d'épuration urbaines pilotes et 10 clients industriels.

- Année 2 : 50 000 000 DZD

Hypothèses : vente de 25 tonnes de capsules, montée en puissance commerciale avec le référencement auprès de 20 stations urbaines et 30 clients industriels.

- Année 3 : 100 000 000 DZD

Hypothèses : vente de 50 tonnes de capsules, déploiement commercial à l'échelle nationale avec 50 stations urbaines et 80 clients industriels équipés. Début d'export vers 2-3 pays limitrophes.

- Année 4 : 150 000 000 DZD

- Année 5 : 200 000 000 DZD

Poursuite de la croissance des ventes en Algérie et à l'export (Maghreb, Afrique de l'Ouest).
Lancement de nouveaux produits pour le traitement des eaux (agriculture, pisciculture).

Scénario pessimiste :

- Année 1 : 5 000 000 DZD

Hypothèses : vente de 2,5 tonnes de capsules à 2-3 clients pilotes seulement, difficultés à convaincre les premiers clients.

- Année 2 : 15 000 000 DZD

Hypothèses : vente de 7,5 tonnes de capsules, référencement auprès de 5 stations urbaines et 5 industriels après une longue phase de tests.

- Année 3 : 40 000 000 DZD

Hypothèses : vente de 20 tonnes de capsules, 15 stations urbaines et 20 industriels équipés. Pas d'export.

- Année 4 : 70 000 000 DZD

- Année 5 : 100 000 000 DZD

Montée en puissance progressive des ventes en Algérie mais pas de percée à l'international.
Gamme restreinte aux applications pour les eaux usées urbaines et industrielles.

Notre chiffre d'affaires prévisionnel devrait se situer entre 5 et 20 millions DZD la 1ère année, pour atteindre 100 à 200 millions DZD à un horizon de 5 ans selon la réalisation du scénario optimiste ou pessimiste.

Le scénario optimiste repose sur notre capacité à démontrer rapidement l'efficacité de notre solution auprès de premiers clients de référence, à obtenir les certifications et autorisations réglementaires, et à déployer une force commerciale assurant une couverture nationale puis une expansion vers l'export.

Le scénario pessimiste intègre un délai plus long d'adoption par le marché, limitant le rythme de croissance des ventes. Il nous faudra alors redoubler d'efforts marketing pour convaincre les clients potentiels.

Dans tous les cas, une structure financière solide sera nécessaire pour soutenir le besoin en fonds de roulement et les investissements commerciaux des premières années, avant d'atteindre la rentabilité. Des levées de fonds ou des aides publiques seront à envisager en complément de l'autofinancement.

3. Les comptes de résultats escomptés :

Le compte de résultat prévisionnel est un document comptable clé qui permet d'évaluer la rentabilité future de notre projet. Il présente l'ensemble des produits et charges attendus sur les 5 premières années d'activité.

A-Hypothèses :

- Démarrage de la production et des ventes en année 1
- Montée en puissance progressive de l'activité pour atteindre la pleine capacité en année 3
- Charges d'exploitation évoluant proportionnellement au niveau d'activité
- Dotations aux amortissements des investissements initiaux lissées sur 3 ans

	Année 1	Année 2	Année 3
Chiffre d'affaires	20 000	50 000	100 000
Coûts des ventes	5 000	12 500	25 000
Marge brute	15 000	37 500	75 000
Charge opérationnel	12 000	25 000	45 000
EBITDA	3 000	12 500	30 000
Dotations aux amortissements	9 200	9 200	9 200
Résultat opérationnel	6 200	3 300	20 800
Charges financières	3 900	3 343	2 786
Résultats avant impôts	10 100	43	18 014
Impôts sur les bénéfices	19%	0	3 423
Résultat net	10 100	43	14 591

B-Explications des hypothèses retenues :

- Chiffre d'affaires : croissance forte liée à la montée en puissance commerciale, de 20 millions DZD en année 1 à 100 millions DZD en année 3.
- Coûts des ventes : achat des matières premières (carapaces de crevettes et réactifs chimiques) et autres coûts variables de production. Taux de marge brute de 75%.
- Charges opérationnelles : coûts fixes comprenant les salaires, loyers, dépenses d'énergie, frais administratifs et commerciaux. Augmentation progressive avec les recrutements et les dépenses commerciales.
- EBITDA : Excédent Brut d'Exploitation, indicateur de la rentabilité de l'activité courante avant amortissements. Positif dès l'année 1 et en forte hausse.
- Dotations aux amortissements : amortissement constant sur 5 ans des investissements initiaux (bâtiments et équipements).
- Résultat opérationnel : perte limitée en année 1 du fait des amortissements puis bénéfices croissants en année 2 et 3 avec l'augmentation des ventes.
- Charges financières : intérêts d'emprunt sur 7 ans pour financer une partie des investissements. Baisse progressive avec le remboursement du capital.
- Impôts sur les bénéfices : application du taux de 19% en Algérie sur le résultat avant impôts. Pas d'impôts en année 1 et 2 du fait des pertes fiscales.
- Résultat net : perte nette en année 1 liée aux investissements de démarrage puis équilibre en année 2 et bénéfice substantiel en année 3 (près de 15 millions DZD).

C-Le Besoin en Fonds de Roulement (BFR)

Le BFR de notre projet d'extraction de chitosane évoluera en fonction de notre niveau d'activité et de nos délais de paiement clients et fournisseurs :

- En année 1, nous prévoyons un BFR de 5 000 000 DZD, correspondant à 3 mois de charges d'exploitation. En effet, dans la phase de démarrage, nous devons constituer des stocks initiaux de matières premières et de produits finis, et accorder des délais de paiement à nos premiers

clients pour les convaincre de tester notre solution. Nos fournisseurs nous demanderont probablement des paiements comptants.

- En année 2, avec la montée en puissance des ventes, le BFR augmentera à 7 500 000 DZD, soit 2,5 mois de charges. Nous pourrions négocier des délais de paiement plus longs avec nos fournisseurs stratégiques. Mais nos clients grands comptes exigeront aussi des délais plus importants.

- À partir de l'année 3, nous visons un BFR de 10 000 000 DZD, inférieur à 2 mois de charges, grâce à une optimisation de la gestion des stocks, une réduction des délais clients et l'obtention de délais fournisseurs plus favorables avec l'augmentation des volumes.

Le BFR consommera donc une part importante de notre trésorerie les premières années. Un suivi rigoureux des encaissements et décaissements sera nécessaire. Nous étudierons la possibilité de mettre en place un affacturage pour financer une partie du poste clients.

la maîtrise du BFR sera clé pour assurer l'équilibre financier de notre projet. Une gestion fine des stocks, des créances clients et des dettes fournisseurs permettra de le contenir à un niveau soutenable par notre trésorerie, sans obérer notre capacité à répondre aux commandes et à soutenir notre croissance.

4. Le plan de trésorerie :

Le plan de trésorerie est un outil essentiel pour suivre l'équilibre financier du projet et anticiper les besoins de financement. Il recense mois par mois l'ensemble des encaissements (ventes, apports, emprunts) et des décaissements (investissements, charges d'exploitation, remboursements d'emprunts) prévisionnels.

Le solde mensuel, différence entre les entrées et sorties d'argent, doit rester positif. Le solde cumulé permet de vérifier que la trésorerie reste suffisante sur l'année.

A-Principales hypothèses pour notre plan de trésorerie :

- Apport en capital des fondateurs de 27 000 000 DZD au démarrage

- Emprunt bancaire de 65 000 000 DZD sur 7 ans pour financer les investissements

Rembourst emprunt	1099	1099	1099	1099	1099	1099	1099	1099	1099	1099	1099	1099	13188
Total décaissements	49416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	86992

- Décaissement :

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Solde mensuel	42584	3416	1749	1749	1749	1749	1749	1749	1749	1749
Solde cumulé	42584	39168	37419	35670	33921	32172	30423	28674	26925	25176
11	12	Totale								
1749	1749	63490								
23427	21678	377237								

C-Le plan fait apparaître :

- Un solde mensuel négatif dès le 2ème mois avec le démarrage de l'activité, mais un solde cumulé qui reste positif grâce à la trésorerie initiale apportée par les fondateurs et l'emprunt.
- Une tension sur la trésorerie qui s'accroît en fin d'année avec l'augmentation du BFR et le remboursement de l'emprunt, mais un solde cumulé qui se maintient au-dessus de 20 MDZD.
- Un rééquilibrage progressif attendu les années suivantes avec la montée en puissance des ventes.

En résumé, ce plan de trésorerie démontre la viabilité financière du projet sur la 1ère année, malgré les forts besoins de financement initiaux. Un suivi rigoureux des encaissements et décaissements réels sera nécessaire pour ajuster le plan. La capacité à générer rapidement du chiffre d'affaires sera clé pour pérenniser l'équilibre de trésorerie.

Sixième axe : Prototype expérimental

Dans le cadre de notre projet d'extraction de chitosane à partir de carapaces de crevettes pour le traitement des eaux usées, nous avons réalisé un prototype expérimental en laboratoire afin de valider le procédé et d'évaluer les performances du produit.

Les principales étapes suivies pour l'élaboration du prototype sont les suivantes :

1-Approvisionnement en matière première :

Collecte de carapaces de crevettes auprès d'usines de transformation des produits de la mer.
Nettoyage et broyage des carapaces.

2-Déminéralisation : traitement des carapaces broyées par une solution d'acide chlorhydrique pour éliminer les minéraux (carbonate de calcium).

3-Déprotéinisation : traitement en milieu basique (solution de soude) pour solubiliser les protéines.

4-Décoloration : traitement par des solvants (éthanol, acétone) pour éliminer les pigments et obtenir un produit plus clair.

5. Désacétylation : traitement par une solution de soude concentrée à haute température pour transformer la chitine en chitosane.

6. Purification : précipitation du chitosane, filtration, lavage et séchage pour obtenir une poudre purifiée.

7. Mise en forme : compactage de la poudre de chitosane sous forme de capsules filtrantes adaptées aux systèmes de traitement des eaux usées.

8. Tests d'efficacité : mise en contact des capsules de chitosane avec des eaux usées modèles contenant divers polluants (métaux lourds, colorants, matières organiques). Analyses physico-chimiques pour évaluer les taux d'abattement des polluants.

Nous avons réalisé des photos montrant les différentes étapes d'élaboration du prototype en laboratoire. Des échantillons de capsules de chitosane et d'eaux traitées sont également disponibles.

Les résultats des tests montrent que notre produit permet d'éliminer efficacement plusieurs types de polluants des eaux usées : réduction de 80 à 95% des métaux lourds, 90% des colorants, 70% de la DCO. Les capsules ont une bonne tenue mécanique et peuvent être facilement intégrées dans une filière de traitement.

Ce prototype expérimental démontre ainsi la faisabilité technique de notre procédé d'extraction de chitosane et son intérêt pour dépolluer les eaux usées. Il constitue une base solide pour le développement d'un pilote préindustriel puis le passage à l'échelle industrielle, moyennant quelques optimisations.

La prochaine étape consistera à tester notre produit en conditions réelles sur une station d'épuration, en partenariat avec les acteurs de l'eau, afin de valider ses performances et son innocuité avant la mise sur le marché. Nous envisageons aussi de développer une gamme de produits adaptés à différents types d'eaux usées (urbaines, industrielles, hospitalières...).

En parallèle, nous travaillons sur l'éco-conception de notre procédé afin de réduire sa consommation d'eau et d'énergie, et de valoriser les coproduits (protéines, minéraux). L'analyse du cycle de vie permettra d'optimiser les impacts environnementaux.

Ce prototype ouvre de nombreuses perspectives de développement pour proposer une solution innovante, performante et éco-responsable pour le traitement des eaux usées, tout en valorisant un déchet abondant de l'industrie crevette. Il est un élément clé pour concrétiser et crédibiliser notre projet auprès de nos partenaires et clients potentiels.

BMC

Business Model Canvas				
Partenaires clés	Activités clés	Le Valeur Fournie	Les Relations clients	Les segments clientèle
<ul style="list-style-type: none"> Industriels de la pêche fournissant les carapaces de crevettes Instituts de recherche spécialisés en chimie verte et biomatériaux Stations d'épuration urbaines et industrielles pour tester le produit Incubateurs et structures d'accompagnement de startups cleantech 	<ul style="list-style-type: none"> R&D sur le procédé d'extraction du chitosane Approvisionnement et traitement des carapaces de crevettes Production et conditionnement des capsules de chitosane Commercialisation et support technique aux clients 	<ul style="list-style-type: none"> Biosorbant performant et économique pour traiter les micropolluants des eaux usées Solution écologique issue de l'économie circulaire valorisant un déchet Procédé propre et économe en ressources Gamme adaptée aux différents types d'eaux à traiter 	<ul style="list-style-type: none"> Support technique et formation des opérateurs de stations d'épuration Co-développement de solutions sur mesure pour les industriels Services d'analyse et de suivi des performances épuratoires Communication sur les bénéfices environnementaux 	<ul style="list-style-type: none"> Stations d'épuration urbaines de taille moyenne Industries (chimie, textile, papeterie, agroalimentaire...) Piscicultures et agriculteurs pour traiter les effluents Collectivités et aménageurs pour dépolluer les sols
	<p>Ressources clés</p> <ul style="list-style-type: none"> Unité de production pilote de 50 tonnes/an Équipe pluridisciplinaire de 15 personnes Brevets sur le procédé d'extraction et les applications Partenariats d'approvisionnement long terme en matière première 		<p>Les Canaux</p> <ul style="list-style-type: none"> Vente directe avec force commerciale interne Distributeurs spécialisés dans le traitement de l'eau Appels d'offres publics des collectivités locales Vente en ligne pour petites quantités 	
<p>Structure des coûts</p> <ul style="list-style-type: none"> Investissements initiaux : 46 M DZD (terrain, équipements, labo) Charges d'exploitation annuelles : 31 M DZD (matières premières, énergie, RH...) Besoin en fonds de roulement : 15 M DZD Remboursement emprunt sur 7 ans 			<p>Source des revenus</p> <ul style="list-style-type: none"> Ventes de capsules de chitosane en B2B : 2000 DZD/kg Prestations de service et maintenance Licences sur le procédé à l'international Subventions et aides à l'innovation 	