

PROJET DE PECHE EXPERIMENTALE DE LA BECASSE DE MER « Rabouze »



Février 2021

Résumé exécutif

INTRODUCTION

La bécasse de mer dite localement « Rabouze » est une espèce à croissance relativement rapide et à vie courte d'une longévité de 5 à 6 ans. Présente dans les eaux atlantiques marocaines où elle occupe généralement la partie supérieure du talus continental, au-delà de 200 m de profondeur, son abondance sur le plateau continental montre de fortes fluctuations, avec des phases erratiques d'explosion rapide et de disparition prolongée.

Durant sa dernière explosion dans les années 70 dans les eaux atlantiques marocaines, cette espèce avait fait l'objet d'une première tentative d'exploitation, mais elle a vite disparue dès les années 80.

La bécasse de mer réapparaît en abondance en 2016 avec une large expansion spatiale qui a suscité l'inquiétude des professionnels de la pêche et de l'administration en charge du secteur de la pêche maritime.

Cette situation, pouvant être un indicateur d'instabilité de l'écosystème marin, a appelé une intervention urgente visant à garantir aussi bien la viabilité de l'activité de pêche existante que l'intégrité des ressources et des liens assurant le maintien de l'écosystème dans un état désirable. Le Département de la Pêche Maritime a mandaté l'INRH en vertu de leurs missions respectives, pour mener une étude pilote dans le cadre d'une pêche expérimentale avec l'objectif de mieux comprendre la dynamique du stock de la bécasse de mer et ses interactions avec les autres stocks halieutiques ainsi que de dégager les différentes options à mettre en œuvre pour endiguer son expansion, incluant l'option optimale de son exploitation et sa valorisation.

Le Département de la Pêche Maritime a mobilisé 18 MMAD pour que l'INRH procède à l'affrètement d'un navire de pêche et à la réalisation d'une pêche expérimentale ciblée ainsi que d'essais pilotes de valorisation technologique sur la bécasse de mer. L'INRH devait aussi mener dans le cadre de ce projet, des recherches scientifiques sur cette espèce, son environnement et les facteurs et processus déterminant son expansion

S O M M A I R E

EVALUATION DU STOCK DE LA BECASSE DE MER	03
PECHE EXPERIMENTALE DE LA BECASSE DE MER	05
ETUDE BIO-ECOLOGIQUE DE LA BECASSE DE MER	07
CONTROLE QUALITE DE LA BECASSE DE MER	09
VALORISATION ALIMENTAIRE DE LA BECASSE DE MER	11
VALORISATION BIOTECHNOLOGIQUE DES COPRODUITS DE LA BECASSE DE MER	13
EVALUATION ECONOMIQUE DE L'EXPLOITATION DE LA BECASSE DE MER	15



EVALUATION DU STOCK DE LA BECASSE DE MER

La bécasse de mer a connu une prolifération remarquable dans les eaux atlantiques du Maroc à partir de l'automne 2016, constatée à la fois par les campagnes scientifiques de l'INRH et par les professionnels de la pêche hauturière et côtière opérant dans le secteur de l'Atlantique sud.

La bécasse de mer est représentée dans les eaux marocaines par deux espèces distinctes : *Macroramphosus scolopax* et *Macroramphosus gracilis*.

Signature acoustique

Les bancs formés par la bécasse se caractérisent par des signatures morpho-énergétiques et d'autres caractéristiques particulières, qui distinguent facilement leur écho des échos émis par les autres espèces. L'indice de réflexion acoustique de la bécasse (mesures de TS) nécessaire à la fiabilité des évaluations des indices d'abondance et de biomasse calculé pour cette espèce est estimé à -72.0 et -73.0 dB pour les fréquences 38 et 120 kHz.

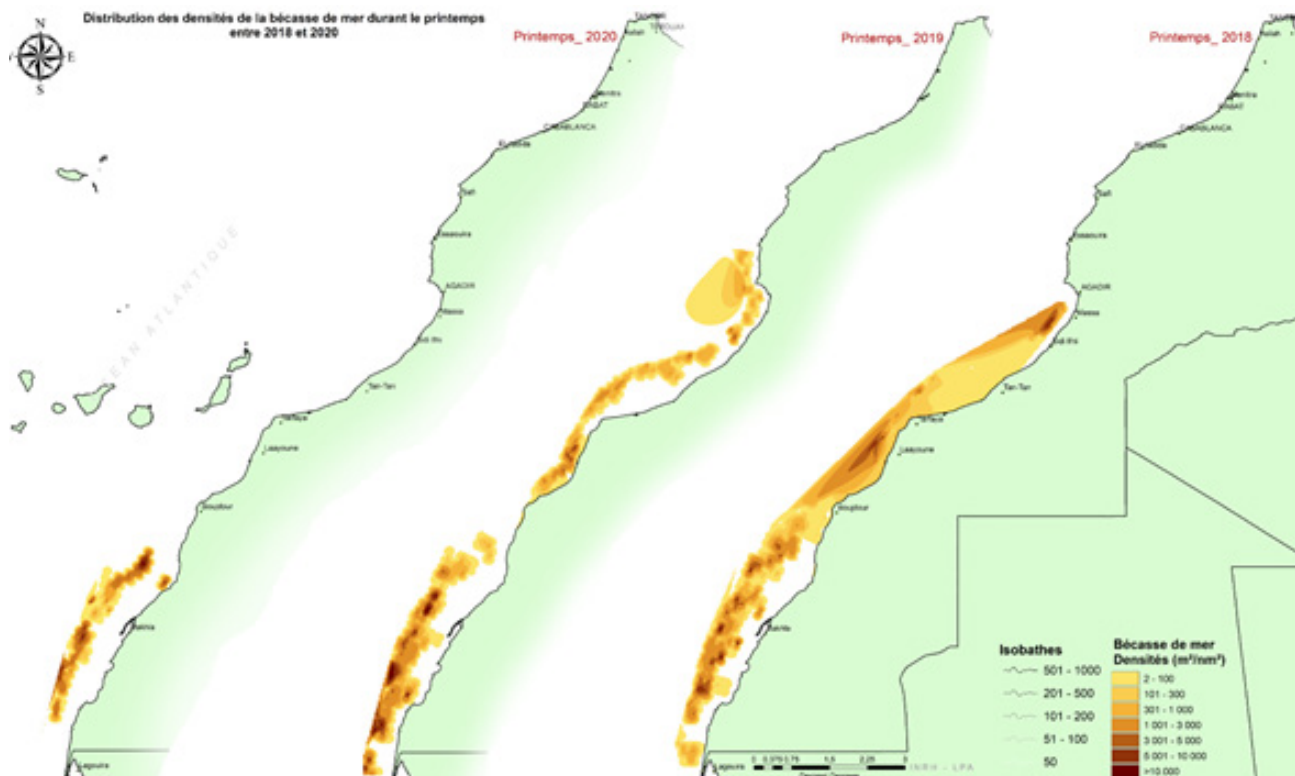
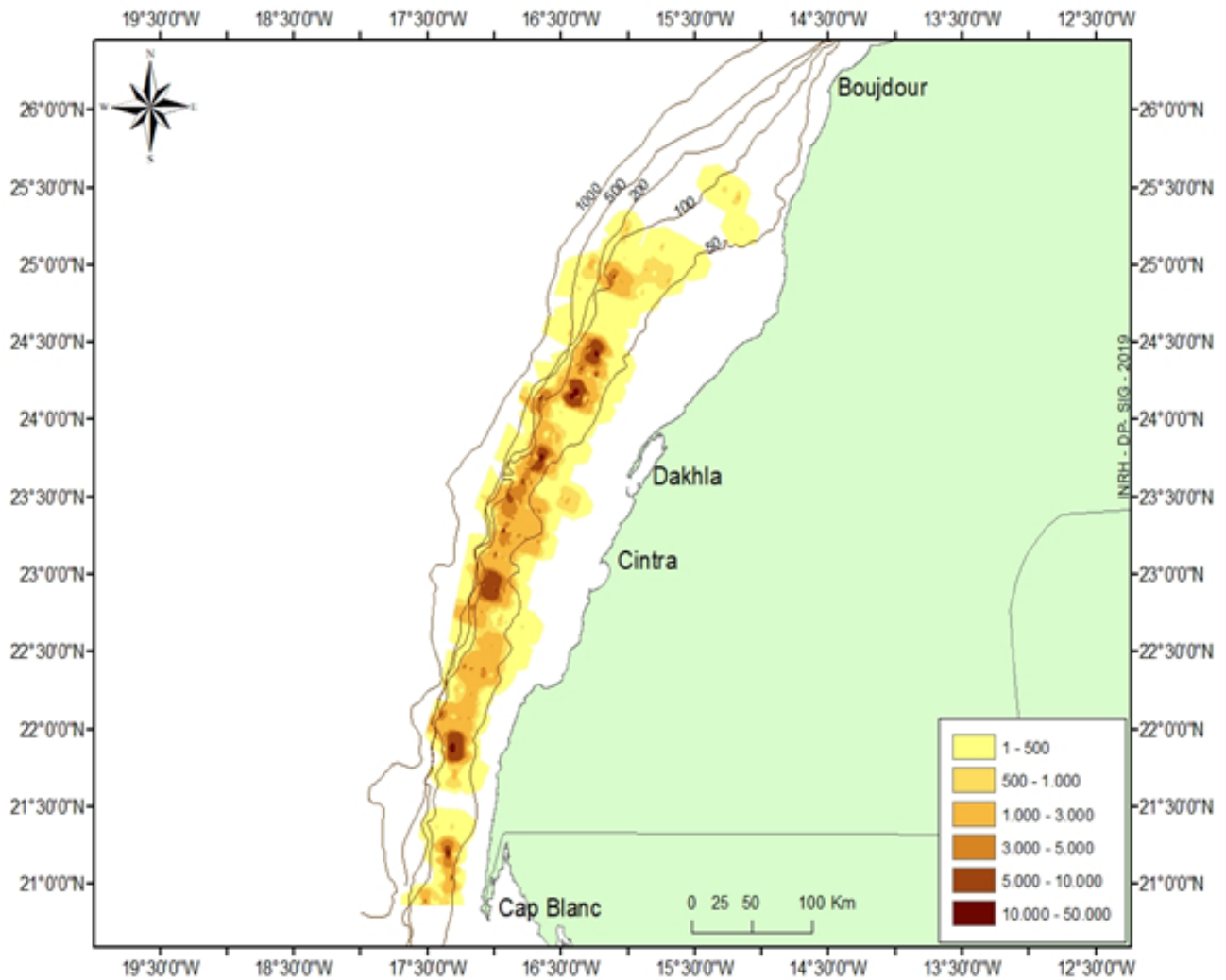
Distribution spatiale

La bécasse de mer est distribuée en larges strates discontinues dont les fortes densités se situent essentiellement dans la zone sud entre Cap Bojador et Cap Blanc. À partir de 2018, la distribution de la bécasse s'est étendue plus au nord, jusqu'à Essaouira.

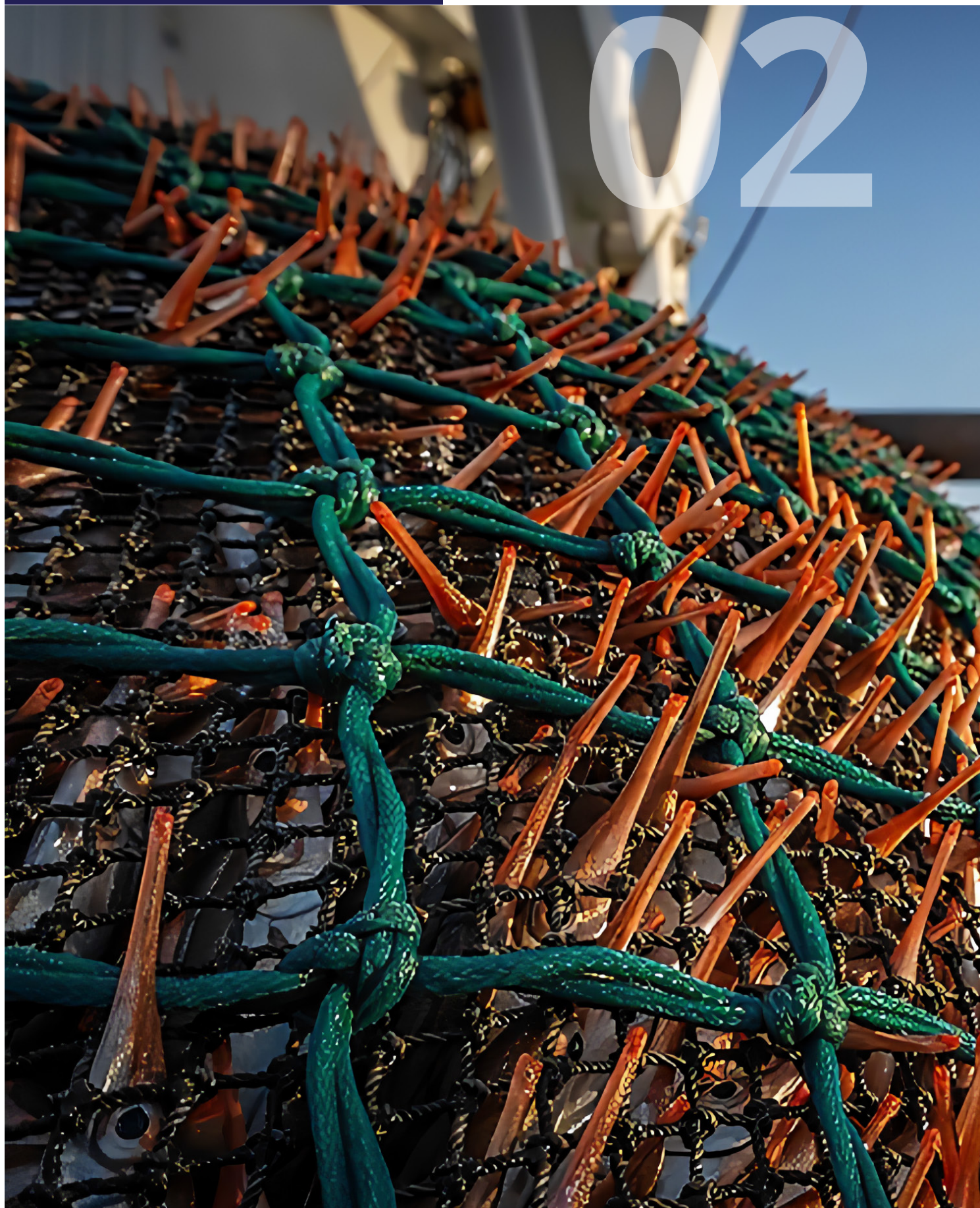
Niveau d'abondance

Alors que les niveaux mesurés de biomasse de la bécasse sont en moyenne plus élevés de plus de 60% au printemps qu'en automne, sa biomasse maximale a été enregistrée en automne 2016, avec plus de 2 millions de tonnes.

Le stock de bécasse de mer a connu une baisse significative au printemps 2019, le situant à 1 million de tonnes au printemps 2020 au niveau de l'Atlantique sud, mais les récents résultats montrent un nouveau rebond de la biomasse en fin 2020/début 2021.



02



PECHE EXPERIMENTALE DE LA BECASSE DE MER

Navire de Pêche

La pêche expérimentale de la bécasse de mer a été opérée par le navire de pêche JUNIOR. Ce navire d'une puissance motrice de 5110 CV et d'un tonnage de jauge brute de 1198 TJB est armé pour la pêche chalutière pélagique. Équipé d'un système de type RSW, il dispose de neuf tanks offrant une capacité de stockage dans les bonnes conditions de conservation d'un maximum de 1000 tonnes de poissons.

Engin de pêche

L'engin utilisé pour la pêche à la bécasse de mer est un chalut pélagique à quatre faces d'une ouverture verticale de 30 m avec une capacité de charge maximale de 300 tonnes par opération de pêche. Deux tailles de mailles au niveau de la poche ont été testées, 22 mm et 27 mm, montrant l'efficacité du maillage de 22 mm.

Système de déchargement

Le système de déchargement, mis au point au Danemark par la Société «FF Skagen A/S» sur commande de l'INRH a été installé au Maroc. Il nécessite de grandes quantités d'eau pour éviter le colmatage du poisson dans le circuit de pompage. Les opérations de déchargement dans le port de Tarfaya ont pu être réalisées à un rythme qui s'est amélioré au fur et à mesure des marées pour atteindre un débit maximal de 33,7 tonnes/heure (30% de la capacité maximale de déchargement de ce système).

Activité de pêche

En cinq mois d'activité, le navire JUNIOR a pu réaliser 16 marées de pêche expérimentale dans les eaux de l'Atlantique Sud (entre Tarfaya et Dakhla). Les marées de pêche étaient toujours précédées par des prospections acoustiques réalisées au moyen du sondeur de pêche et des deux sonars du bord. La quantité totale de bécasses de mer capturées au cours de ces campagnes de pêche expérimentale a atteint 13 837 tonnes, composées majoritairement de *Macroramphosus gracilis*. La prise par marée a dépassé 900 tonnes en moyenne.

Rendements

Le rendement horaire des marées (T/H) a progressivement augmenté pour atteindre 110 tonnes par heure de pêche, avant de diminuer significativement lors des dernières marées. La pêche expérimentale s'est déroulée à cheval pendant les deux saisons d'automne et d'hiver.

Zones de concentration

L'analyse de la répartition spatiale a montré que le changement de saison a un impact significatif sur la répartition de la bécasse de mer. En automne, le stock a montré une forte abondance dans la zone 23°N notamment sur les fonds de faibles profondeurs, tandis qu'en hiver, période correspondant à la phase de reproduction de la bécasse, le pic de concentration a été enregistré dans la zone plus au sud vers le parallèle 22°N et à des profondeurs plus élevées.



ETUDE BIO-ÉCOLOGIQUE DE LA BECASSE DE MER

L'étude de la bio-écologie de la becasse de mer, en tant que ressource potentiellement associée aux changements de l'écosystème marin marocain, est une nécessité pour une meilleure compréhension de l'évolution de l'écosystème. Il s'agit d'étudier les principaux traits du cycle de vie de la becasse de mer tels que son alimentation, sa croissance et les modalités de sa reproduction, puis d'étudier les origines hydro-climatiques et bioécologiques de son expansion.

Régime alimentaire

Il apparaît que la composition du bol alimentaire de la becasse de mer est basée essentiellement sur des crustacés pélagiques, dominés par les copépodes, les larves de décapodes, les zoés etc. Les copépodes représentent 58% et 51% des proies identifiées chez *M. gracilis* et *M. scolopax* respectivement et qui se retrouvent dans plus de 80% des estomacs analysés. Les proies secondaires sont des larves de crustacés et de mollusques.

Interactions trophiques

Ces résultats éliminent l'hypothèse d'une interaction trophique et d'un phénomène de prédation de la part de la becasse vis-à-vis des autres espèces pélagiques. Ce constat rassurant d'une certaine manière n'élimine en rien le fait que les conditions favorables hydro-climatiques et trophiques favorables au développement de la becasse pourraient être défavorables à celui des principales espèces pélagiques dominant habituellement l'écosystème atlantique marocain.

Phases de reproduction

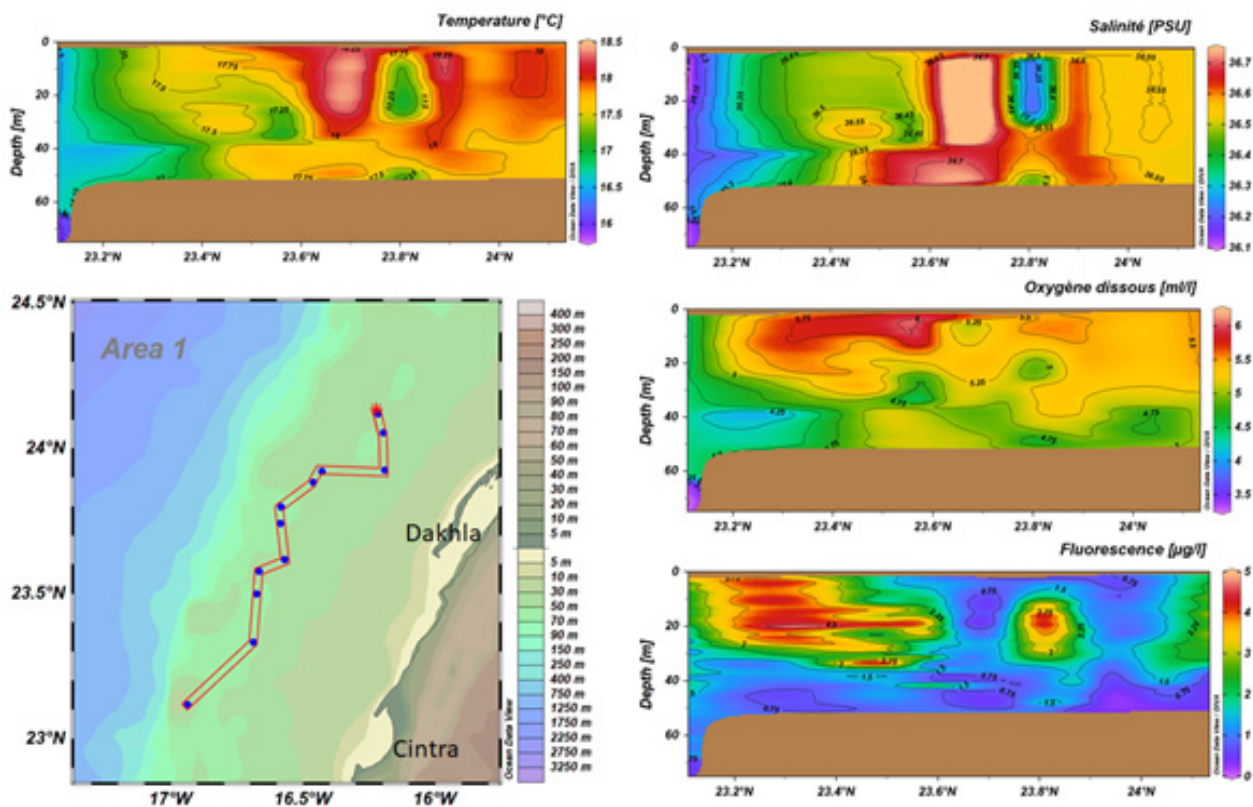
Les indices macroscopiques retenus pour étudier la reproduction de la becasse de mer ont permis d'identifier deux périodes de ponte intensives chez les deux espèces de becasse de mer de l'Atlantique marocain : une ponte se manifestant généralement à partir de juin et une ponte hivernale à partir de décembre avec un pic en janvier.

La ponte de *Macroramphosus* spp est par ailleurs observée durant les campagnes océanographiques uniquement en automne-hiver dans les secteurs centre et sud Atlantique, avec une forte abondance des œufs et larves au sud. Au large de Dakhla, les fortes densités des œufs et larves de *Macroramphosus* spp coïncidaient avec les températures élevées de l'eau de mer avoisinant 19-20°C.

Zones d'abondance

Selon les saisons, la zone d'abondance de la bécasse de mer au large de Dakhla se

trouve enrichie en permanence par les eaux d'upwelling favorables à la production primaire et à la disponibilité permanente du plancton. La bécasse de mer occupe alors la zone aux eaux oxygénées et riches en pigment chlorophyllien située au large de Dakhla à Cintra qui se caractérise par la présence d'un front thermique. En se dirigeant vers le sud, la dynamique océanographique change et la bécasse de mer fait défaut. Plusieurs explications peuvent être avancées mais un examen plus approfondi est en cours.



CONTROLE QUALITE DE LA BECASSE DE MER

04



La bécasse de mer est un produit de valeur nutritive incontestable en raison de sa richesse en éléments nutritifs essentiels (protéines, lipides, éléments minéraux, etc.). À cet égard et en vue d'explorer les voies de valorisations alimentaire et biotechnologique de la bécasse de mer, le Centre Spécialisé en Valorisation et Transformation des Produits de la Mer (CSVTPM) de l'INRH à Agadir, a conduit plusieurs études pour le contrôle qualité de la chaîne de transformation lors de la fabrication de farine et d'huile de bécasse de mer par deux unités industrielles partenaires du projet .

Farine

La farine issue de la bécasse de mer présente une composition chimique globale assez riche en protéines de l'ordre de 58.3 % en moyenne, légèrement inférieure aux taux moyens de 65% issus de la sardine. Sa teneur en matière grasse est de l'ordre de 13%. Elle se caractérise par un taux d'humidité de 6% et un taux de cendre de 22.6%.

Huile

L'indice d'acidité des huiles de bécasse de mer produites dans les deux unités de farine et huile de poisson varie entre 0.9% et 3.1 %, avec des moyennes de l'ordre de 2.7% et 1% respectivement pour les usines de Tarfaya et Tan-Tan.

Taux en ABVT

L'étude de l'impact de la chaîne du froid sur la qualité sanitaire de la bécasse de mer a montré que les teneurs moyennes en Azote Basique Volatil Total (ABVT) des échantillons de la bécasse de mer enregistrées en début et en fin de l'opération de capture, sont respectivement de l'ordre 21.8 mg/100g et 22.2 mg/100g. Le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène et d'Application de l'HACCP pour la Production de farines et huiles de poissons, recommande que les valeurs obtenues restent inférieures à 60 mg/100g, qui est considérée comme la limite à ne pas dépasser pour les produits de la pêche entiers utilisés directement pour la préparation d'huile de poisson destinée à la

consommation humaine.

Les teneurs moyennes en ABVT des échantillons de la bécasse de mer au cours de l'opération du déchargement demeurent inférieures à la norme de 60 mg/100g. Une augmentation significative de l'ABVT entre le début et la fin du déchargement a toutefois été enregistrée, passant de 23.3% mg/100g au début du déchargement à 38.1 mg/100g à la fin. L'exposition de la bécasse de mer pendant la durée prolongée du déchargement est en cause dans cette augmentation de l'ABVT. Les échantillons prélevés à l'entrée des usines ALPHA-ATLANTIQUE à Tarfaya et CIBEL à Tan-Tan présentaient cependant des teneurs moyennes d'ABVT de 51,5 mg/100g ce qui reste inférieure à la valeur fixée par la norme. À la lumière des résultats des analyses effectuées, il est recommandé que la bécasse de mer utilisée pour la valorisation alimentaire et biotechnologique soit d'une extrême fraîcheur. Il serait également intéressant de pousser les analyses vers une composition plus détaillée des produits élaborés à partir de la bécasse de mer dans l'objectif d'explorer les meilleures options d'exploitation et de valorisation en produits de niche.



VALORISATION ALIMENTAIRE DE LA BECASSE DE MER

La bécasse de mer a une valeur nutritive riche en protéines, en oméga 3 et en calcium, mais elle n'est pas exploitée pour la consommation humaine à l'état frais. La question de sa valorisation et sa transformation en nouveaux produits alimentaire a fait l'objet d'une étude dans le cadre de ce projet par le Centre Spécialisé en Valorisation et Technologie des Produits de la Mer (CSVTPM) de l'INRH à Agadir en explorant la faisabilité technique de la fabrication industrielle qui a pu être confirmée pour neufs nouveaux produits alimentaires suivants :

- Conserve de bécasse de mer avec de l'huile de soja.
- Conserve de bécasse de mer avec de l'huile d'olive.
- Conserve de bécasse de mer avec de l'huile d'argan.
- Conserve de bécasse de mer fumée avec l'huile de tournesol.
- Conserve de bécasse de mer fumée avec l'huile d'olive et aromates.
- Pâté de bécasse de mer en conserve à la marocaine.
- Pâté de bécasse de mer pimenté.
- Amuse-bouche de bécasse de mer séchée.
- Amuse-bouche de bécasse de mer séchée pimentée.

Les neuf produits qui ont été développés au cours de ces essais suivent les grandes tendances de consommation orientées vers les produits naturels. D'autres avantages par rapport à la concurrence font présager un avenir prometteur pour la fabrication et la commercialisation de ces types de produits. Les produits élaborés ont fait l'objet d'une dégustation à travers des évaluations par le biais de fiches d'analyse sensorielle. Les critères retenus d'évaluation sont : la couleur, le goût, l'odeur, la texture et l'acceptabilité générale. Ces produits, à base d'ingrédients naturels locaux avec un prix compétitif, se sont avérés acceptables et appréciés par l'échantillon de consommateurs testés. L'étude a montré qu'il est technologiquement possible de fabriquer plusieurs produits à base de bécasse de la mer.

Par ailleurs, la fabrication de ces produits à base de bécasse de mer pourrait constituer pour l'industrie de conserve de poisson au Maroc une opportunité pour pallier au turn-over faible des conserveries de poisson situé dans les 60% de la capacité de traitement. Sachant aussi qu'en termes d'investissements, les conserveries n'auront pas besoin d'acquérir de nouvelles machines, mais plutôt de rentabiliser celles existantes.

À travers les études et recherches conduites dans le cadre du projet, le CSVTPM dispose du background nécessaire pour accompagner les sociétés souhaitant développer ces produits à travers :

- La réalisation des préséries industrielles par la fabrication du produit à l'échelle pilote en quantité limitée pour pouvoir tester le marché en toute tranquillité avant d'engager des investissements.
- Le transfert de la technologie par accompagnement de l'industriel dans le lancement de la fabrication et la formation de ses collaborateurs.
- L'accompagnement des clients dans la rédaction du cahier des charges fonctionnelles des matériels, emballages ou ingrédients nécessaires à la fabrication et les assister dans le choix des fournisseurs.





VALORISATION BIOTECHNOLOGIQUE DES COPRODUITS DE LA BECASSE

06

La valorisation biotechnologique des coproduits de bécasse de mer générée par la transformation alimentaire au CSVTPM se trouve pleinement justifiée au sein de ce projet. Parmi les procédés biotechnologiques offrant un champ très dynamique de recherche et développement industriels, les récupérations de fragments de protéines ou hydrolysats constitue une approche d'un intérêt stratégique majeur pour réhabiliter la biomasse marine non comestible de la bécasse de mer. Dans ce sens, le travail accompli a permis de démontrer la faisabilité technique à l'échelle laboratoire des hydrolysats protéiques à partir des coproduits de bécasse de mer (HPB).

Cette étude de faisabilité a fait intervenir un procédé d'extraction protéique par voie enzymatique conduisant à des hydrolysats qui présentent des performances technofonctionnelles et biofonctionnelles requises pour une valorisation potentielle dans le domaine alimentaire, les domaines d'applications spécifiques tels que la nutrition des sportifs, le domaine cosmétique et le domaine de santé. Les propriétés technofonctionnelles des HPB à savoir leur solubilité, leur capacité moussante, leur stabilité de la mousse, leur capacité d'hydratation et leur capacité de rétention des huiles sont satisfaisantes et se trouvent améliorées par rapports aux protéines de références comme la protéine de soja et la protéine de lait qui sont largement utilisées comme ingrédients dans l'univers alimentaire.

D'un point de vue biofonctionnalité, les hydrolysats produits possèdent une activité antioxydante satisfaisante dans le système oxydatif DPPH et qui est dose dépendante. Au regard des propriétés techno-fonctionnelles et des activités antioxydantes in-vitro très prometteuses des HPB, les perspectives d'utilisation de ces hydrolysats sont nombreuses dans la formulation des aliments, des alicaments et d'aliments spécifiques pour le milieu médical. Les principaux apports des HPB peuvent être de multiples usages :

- Servir comme bio-conservateurs dans les systèmes alimentaires, comme ingrédients fonctionnels ou comme des additifs antioxydants naturels alternatifs dans les produits pharmaceutiques, nutraceutiques et les préparations cosmétiques.
- Améliorer la texture et la viscosité des aliments grâce à leur capacité émulsifiante et à la stabilité de leur mousse.
- Prolonger la durée de stockage en retenant l'eau dans l'aliment.
- Apporter une valeur énergétique moindre, principalement dans les aliments diététiques en retenant plus d'eau.
- Constituer des agents de rétention de la matière grasse, spécialement dans le cas de la préparation culinaire des fritures grâce à leur capacité de rétention de l'huile.
- Constituer des agents nutritionnels de renforcement protéique en régimes spéciaux ou en nutrition parentérale en raison de leurs propriétés élevées d'assimilation et de digestibilité.

En s'orientant vers la production des HPB, les entreprises marocaines de conserve, de congélation et de farine de poissons, bien établies, peuvent améliorer leur compétitivité en mettant en avant leurs atouts comparatifs par rapport à d'autre pays. Ainsi se profilent les opportunités du marché Halal et celles du marché de l'Agriculture Biologique. Dans cette optique, le CSVTPM servirait de centre technique pour accompagner les entreprises intéressées par la réalisation des préséries industrielles et par le transfert technologique du bioprocédé de production des HPB.

EVALUATION ECONOMIQUE DE L'EXPLOITATION DE LA BECASSE

07

Le volet socio-économique du projet a porté sur l'évaluation des résultats économiques directs obtenus lors de la mise en œuvre du projet, puis sur l'analyse financière relative aux opportunités de pêche de la bécasse de mer en Atlantique sud du Maroc, et de sa valorisation par les usines de fabrication de farine et huile de poisson.

Les évaluations faites récemment par l'INRH montrent la persistance de la bécasse de mer, et son exploitation, en plus de contribuer à endiguer son expansion pourrait constituer une matière première additionnelle pour l'industrie de transformation, en premier lieu celle de la farine et huile de poisson.

Le Département de la Pêche Maritime a mobilisé 18.000.000 MAD pour la mise en œuvre de ce projet pilote qui a engagé une consommation intermédiaire estimée à 28.723.637 MAD. Près de 98,7% de cette consommation a été récupéré sous forme d'équipement, d'impôts et taxes, de rémunération du travail et de résultats nets. Par ailleurs, le projet a permis de mettre en place des protocoles et méthodologies pour l'élaboration de nouveaux produits alimentaires à base de bécasse de mer. Le projet a permis aussi de recueillir des informations scientifiques importantes notamment sur la biologie, la biomasse, les espèces associées, les paramètres océanographiques, la technique de pêche, les rendements et sur la faisabilité financière de la pêche et de la valorisation de la bécasse de mer.

Différentes modalités de pêche sont utilisées pour l'exploitation des ressources halieutiques. Les résultats du projet expérimental montrent que le recours à l'affrètement de navires étrangers de type RSW ou à des navires marocains du même type, constitueraient des opportunités potentielles pour la pêche de la bécasse. La pêche de cette espèce par des RSW marocains ayant des capacités similaires à ceux actifs à Dakhla permettrait de réaliser un résultat net positif à partir d'un prix de première vente qui varie entre 1094 MAD/tonne

INRH
المعهد الوطني للبحوث في الصيد البحري
National Institute of Research in Fisheries

QUESTIONNAIRE USINES

Date : ____/____/____ Lieu : ____

1. Informations générales

Nom de la société : ____ ville : ____

Activités de la société : ____

Chiffre d'affaires global (MAD)	
Qté totale de matière brute traitée (tonnes)	

Année de construction de l'usine : Coût :

Nombre d'employés permanents / dont nombre de femmes :

Nombre d'employés occasionnels / dont nombre de femmes :

- Période 1 (.....) :
- Période 2 (.....) :
- Période 3 (.....) :
- Période 4 (.....) :

2. Données sur les moyens de production

Structures de traitement

Nature	Nombre d'unités	Du
Fosses de réception (avec vis)		
Cuiseurs		
Presseur		
Séchoirs		
Décanteur		
Séparateur		
Broyeur		
Refroidisseur		
Chaudière		
Refroidisseur		
Pont-bascule		
Autres à préciser :		
-		
-		
-		

et 2190 MAD/tonne selon le port de débarquement et la capacité du navire. Une rentabilité satisfaisante (Taux de 10%) pourrait être atteinte à partir des prix de vente allant de 1236 MAD/tonne à 2486 MAD/tonne selon les cas. Dans le cas de la pêche mixte par les navires déjà actifs à Dakhla (pêche de la bécasse en parallèle avec les petits pélagiques), le seuil de rentabilité se situerait à près de 303 MAD/tonne, alors que cette rentabilité deviendrait intéressante à partir de 663 MAD/tonne.

Aux prix seuils de rentabilité satisfaisante, la pêche monospécifique générerait par ailleurs une valeur ajoutée de près de 13,8 MMAD et de 15 MMAD respectivement pour un navire de faible et de grande capacité, tandis que pour le cas d'une pêche mixte à partir de Dakhla cette valeur serait de près de 14.4 MMAD.

[illegible]

Dans le cas de l'affrètement, les prix aux seuils de rentabilité varient entre 1340 MAD/tonne à Dakhla et 2884 MAD/tonne à Agadir, tandis que les prix au seuil de rentabilité satisfaisante se situeraient entre 1484 et 3145 MAD/tonne. La valeur ajoutée par navire varierait de son côté entre 10.5 MMAD à Tan-Tan et 18.2 MMAD à Agadir.

Concernant le maillon de valorisation, le traitement de la bécasse peut augmenter le taux d'utilisation des capacités des usines de farine de poisson et régler ainsi le problème de surinvestissement constaté. Cette activité améliorerait considérablement les performances de l'industrie de farine et huile de poisson qui verrait son chiffre d'affaires augmenter. Avec un prix d'achat de la bécasse de 1675 MAD/tonne le taux de rentabilité des usines passerait de 22.5% à près de 29.4% pour une qualité normale des produits et à environ 51.9% pour une qualité identique à celle des petits pélagiques. La valeur ajoutée passerait de son côté de 20.5 MMAD à près de 27.8 MMAD et 40 MMAD respectivement.

Sur le plan social, le traitement de la bécasse de mer par une usine de farine de poisson créerait près de 34 emplois supplémentaires, équivalent à un nombre de jours*Hommes de près de 5.515 par an.

Les résultats présentés sont basés sur des estimations moyennes pour l'activité de pêche et de valorisation de la bécasse de mer, obtenues selon les hypothèses retenues dans ce travail. Il revient à chaque unité de production de réaliser sa propre étude de faisabilité tenant compte du lieu de son installation, de ses capacités et rendements et de ses stratégies de production.



PROJET DE LA PECHE EXPERIMENTALE DE LA BECASSE DE MER

**INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE
2, BD SIDI ABDERRAHMANE, AIN DIAB. CODE POSTAL 20180**