

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

THÈSE

Présentée à

L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'AGRONOMIE

Alger

Par

Djamila Maouel

Pour l'obtention du diplôme de

DOCTORAT

en

SCIENCES AGRONOMIQUES

*Modélisation bioéconomique de la pêche sardinière en
Algérie: Cas des baies de Bou Ismail et d'El Djemila*

Soutenu le 28/11/2015

devant le jury

Président

M. Fouad Chehat Professeur (ENSA, Alger)

Directeur de thèse

M. Slimane Bedrani Professeur (ENSA, Alger)

Membres Examineurs

M^{lle} Fatima Brabez

M. Mouloud Hachemane

M. Farid Hemida

M. Francesc Maynou

Professeur (ENSA, Alger)

Directeur de recherche (CNRDPA, Bou-Ismaïl)

Professeur (ENSSMAL, Alger)

Maitre de Recherche (CISC, Espagne)

ABSTRACT

An integrated fisheries management tool based on a bio-economic model (MEFISTO) was applied to the small pelagics (sardine) fishery in central Algeria. The basic bio-economic conditions of the fishery were established and relevant biological and economic indicators were analysed under different management scenarios defined by changes on fleet capacity and daily fishing time. The results show that the fishery is subject to high fishing pressure and current government policies aiming to increase fishing capacity would likely worsen the conservation status of the resource, without contributing to a significant volume of catches or economic profits. Instead, a reduction of daily fishing time would allow decreasing the fishing mortality, without significantly reducing the total production or profits of the fishery to the current fleet. However, the short-term loss faced by the industry is a major constraint towards the acceptability of this type of management measures by the fishing sector.

KEYWORDS: Integrated management, bio-economic modeling (MEFISTO), small pelagics, Mediterranean sea, Algerian coasts.

RESUME

Un outil de gestion intégré basé sur un modèle bioéconomique (MEFISTO), est appliqué à la pêche des petits pélagiques, notamment, la sardine, du littoral Centre de l'Algérie. A la base des conditions bioéconomiques de la pêche, plusieurs indicateurs économiques et biologiques sont analysés sous différents scénarios de gestion définis par des changements de la capacité de la flotte et du temps quotidien de pêche. Les résultats montrent que la pêche est sujette à la pression élevée de capture, et les politiques actuelles du gouvernement algérien visant à augmenter la capacité de pêche (justifiée en termes de sécurité alimentaire et d'emplois) empireraient probablement le statut de conservation de la ressource halieutique, sans pour autant, augmenter significativement le volume de captures ou de profits. Par contre, une réduction du temps des marées contribue à la diminution des mortalités par pêche, sans affaiblir les niveaux de production ou de bénéfices de la pêcherie.

MOTS CLES: Gestion intégrée, modélisation bioéconomique (MEFISTO), petits pélagiques, mer Méditerranéenne, côte algérienne.

LISTE DES FIGURES

Fig.01. Représentation du système halieutique.....	35
Fig. 02. Différentes phases de l'évolution d'une pêcherie.....	42
Fig.03. Vue schématique du mécanisme économique de la surcapacité en pêche.....	48
Fig.04. Coûts moyens et coûts marginaux.....	53
Fig.05. Une pêcherie aménagée de façon optimale.....	558
Fig.06. Le maintien d'un certain niveau d'emploi.....	56
Fig.07. Profit/ Effort: En régime de libre accès.....	57
Fig.08. Variables biologiques ou économiques: En régime de libre accès.....	58
Fig.09. Interaction entre l'économie et l'environnement.....	62
Fig.10. Schéma des trois niveaux, environnement, économie et culture.....	63
Fig. 11. Composantes de la régulation de la pêche.....	70
Fig.12. Classification des instruments de régulation de l'accès.....	71
Fig. 13. Typologie des mesures de régulation de l'effort de pêche.....	76
Fig.14. Dissipation de la rente et optimum statique.....	89
Fig.15. Evolution des pêcheries selon leur phase de développement.....	99
Fig.16. Evolution des débarquements mondiaux.....	101
Fig.17. Evolution de la production halieutique nationale.....	109
Fig.18. Répartition géographiques des trois régions maritimes.....	113
Fig.19. Evolution de la production halieutique nationale par région.....	100
Fig.20. Evolution de la part de chaque région dans la production halieutique nationale.....	115
Fig.21. Evolution indiciaire de la production halieutique nationale par région (1990=100) ..	116
Fig. 22. Evolution du taux d'extraction de la production halieutique.....	118
Fig.23. Evolution du taux d'extraction de la production halieutique par groupes d'espèces	1184
Fig.24. Evolution de la flotte nationale totale.....	119
Fig.25. Evolution de la flotte de pêche par type de métiers: zone Ouest.....	123
Fig.26. Evolution de la flotte de pêche par type de métiers: zone Centre.....	123
Fig.27. Evolution de la flotte de pêche par type de métiers: zone Est.....	124
Fig.28. Evolution des captures totales par unité d'effort (CPUE).....	125
Fig.29. Evolution des rendements des sardiniers.....	126
Fig.30. Détermination de l'effort de pêche optimal des unités sardinières.....	127
Fig.31. Evolution des effectifs marins et de la flotte de pêche.....	129

Fig.32. Evolution de l'emploi total dans le secteur de la pêche.....	131
Fig.33. Evolution de la production halieutique totale et du collectif marins.....	132
Fig.34. Evolution du ratio alimentaire en produits de la pêche.....	13421
Fig.36. Schéma du circuit de commercialisation du poisson.....	1362
Fig.37. Evolution des prix de vente du poisson.....	1384
Fig.38. Evolution des exportations des produits de la pêche en quantité et en valeur.....	1406
Fig.39. Evolution des importations des produits de la pêche en quantité et en valeur.....	1417
Fig.40. La balance commerciale des produits de la pêche.....	1428
Fig.41. Evolution du taux de couverture.....	1439
Fig.42. Cartographie de la baie de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila.....	1495
Fig.43. Evolution de la production halieutique totale.....	1507
Fig.44. Evolution de la flottille de pêche totale.....	1507
Fig.45. Evolution du nombre de navires par classe de puissance.....	15340
Fig.46. Evolution de la puissance motrice moyenne de la flotte par catégorie de navire..	15441
Fig.47. Relation longueur-puissance motrice.....	1552
Fig.48. Evolution de la production annuelle moyenne de la sardine.....	1652
Fig.49. Evolution de la production moyenne annuelle par navire et par puissance motrice	1663
Fig.50. Evolution de la production unitaire moyenne annuelle.....	1674
Fig.51. Evolution des prix de cession saisonniers par casier.....	1685
Fig.52. Prix moyen de la sardine (Da/Kg).....	1706
Fig.53. Schéma du circuit de commercialisation.....	1739
Fig.54. Schéma synthétique des flux des dépenses et des recettes d'exploitation.....	17562
Fig.55. Evolution du nombre de senneurs par catégorie de puissance.....	1774
Fig.56. Evolution de la puissance motrice par catégorie de puissance.....	1774
Fig.57. Evolution du nombre de senneurs entrants et sortants.....	1785
Fig.58. Evolution de la puissance motrice entrante et sortante.....	1796
Fig.59. Nombre de senneurs.....	1796
Fig.60. Puissance motrice.....	1796
Fig.61. Evolution des recettes annuelles moyennes.....	21871
Fig.62. Evolution des charges d'exploitation annuelles (Da) [500 à 1500 ch].....	22072
Fig.63. Evolution des charges d'exploitation annuelles (Da) [250 à 500 ch].....	2213
Fig.64. Evolution des charges d'exploitation annuelles moyennes (Da) [<250 ch].....	2224
Fig.65. Evolution des résultats d'exploitation (Da) [500 à 1500 ch].....	2246
Fig.66. Evolution des résultats d'exploitation (Da) [250 à 500 ch].....	2257

Fig.67. Evolution des résultats d'exploitation (Da) [<250 ch]	2268
Fig.68. Effort de pêche et revenus soutenable dans les baies de Bou-Ismaïl et El-Djamila..	2347
Fig.69 .Courbe de relation entre poids et taille de <i>Sardina pilchardus</i>	2372
Fig.70. Paramètres de croissance de <i>Sardina pilchardus</i>	2384
Fig.71. Présentation des 7cohortes de <i>Sardina pilchardus</i>	2395
Fig.72. Taux de captures par classe d'âge de <i>Sardina pilchardus</i>	2406
Fig.73. Relation Prix / Captures	2438
Fig.74. Relation Prix / Captures de la catégorie I	2449
Fig.75. Relation Prix / Captures de la catégorie II	245200
Fig.76. Relation Prix / Captures de la catégorie III	200
Fig.77. Simulations bioéconomique: Scénario 1	204
Fig.78 Simulations bioéconomiques Scénario 2	206
Fig.79. Simulations bioéconomiques: Scénario 3	2527
Fig.80. Simulations bioéconomiques: Scénario 4	2538
Fig.81. Simulations bioéconomiques: Scénario 5	25410
Fig.82. Simulations bioéconomiques: Scénario 6	25611
Fig.83. Simulations bioéconomiques: Scénario 7	25712
Fig.84. Comparaison résultats MEFISTO/Enquête	2627

Liste des tableaux

Tableau 01. Méthodes et variables de contrôle	72
Tableau.02. Répartition de la production halieutique par groupe d'espèce.....	112
Tableau.03. Evolution indiciaire des effectifs de navires par type de métiers.....	121
Tableau 04. Sorties en mer par type de métiers.....	119
Tableau 05. Evolution moyenne des prises journalières de sardines.....	16451
Tableau 06. Evolution des prix de cession par saison.....	1674
Tableau 07. Evolution des recettes annuelles moyennes par catégories de bateaux.	21870
Tableau 08. Ratio de productivité du travail	23285
Tableau 09. Comparaison du paramètre Taille/Poids de <i>Sardina pilchardus</i>	2373
Tableau 10. Paramètres de croissance de <i>Sardina pilchardus</i>	2384
Tableau 11. Résultats de mortalité par pêche de <i>Sardina pilchardus</i>	2405
Tableau 12. Résultats de recrutement de <i>Sardina pilchardus</i>	2417

LISTE DES ABBREVIATIONS

ANDI: Agence Nationale de Développement de l'Investissement
ANDPME: Fond National De Mise à Niveau des Petites et Moyennes Entreprises
ANGEM: Agence Nationale de Gestion du Micro-crédit
ANSEJ: Agence Nationale du Soutien à l'Emploi de Jeune
BADR: Banque de l'Agriculture et du Développement Rural
CGPM: Commission de Gestion des Pêches Méditerranéennes
CH: Cheval Vapeur
CIAR: Compagnie Internationale d'Assurance et de Réassurance
CNAC: Caisse Nationale d'Assurance Chômage
CNIS: Conseil National de l'Information Statistique
CNRDPA: Centre National de la Recherche et Développement en Pêche et Aquaculture
DPRH: Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques
ECOREP: Entreprise de Construction et de Réparation Navale
EFTPA: Ecole de Formation Technique de la Pêche et de l'aquaculture
EGPAP: Entreprise de Gestion des Ports et d'Abris de Pêche
FAO: Food and Agriculture Organization
FISAT: Fish Stock Assessment Tools
FNDPA: Fond National de Développement de la Pêche et de L'aquaculture
GPS: Le Global Positioning System
Ifremer: Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
INSPA: Institut National Supérieur de la Pêche et de L'aquaculture
ITPA: Institut Technique de la Pêche et de l'Aquaculture
LHT: Longueur Hors Tout
MAP: Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
MEFISTO: Mediterranean Fisheries Simulation Tool
MEY: Maximum Economic Yield
MPRH: Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
MSY: Maximum Sustainable Yield
OCDE: Organisation de Coopération et de Développement Économiques
OMS: Organisation Mondiale de la Santé
ONS: Office National des Statistiques
PCP: Politique Commune de la Pêche

PUE: Production par Unité d'Effort

QGIS: Quantum Geographic Information System

RMS: Rendement Maximum Soutenable

SDDAPA: Schéma Directeur de Développement des Activités de la Pêche et de l'Aquaculture

SMIG: Salaire Minimum Garanti

SNGC: Service National des Gardes de Côtes

TAC: Total Autorisé de Capture

TJB: Tonnage Jauge Brute

TMO: Taille Minimale Optimale

UE: Union Européenne

VHF: Very High Frequency

VPA: Analyse Virtuelle de la Population

ZEE: Zone Economique Exclusive

DEDICACES

A la mémoire de ma chère, très chère, belle-sœur Sabrina

A mon cher Oncle chrif

A mes parents

A toute ma famille

A tous mes amis (es)

A tous mes enseignants depuis ma scolarité

Je dédie ce modeste travail.

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier le directeur de cette thèse, *M. Slimane Bedran* professeur à l'ENSA pour m'avoir guidé et conseillé.

Je remercie *M. Fouad Chehat* pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider le jury.

Mes remerciements vont également à *M^{me} Fatima Brabez*, *M. Mouloud Hachemane*, *M. Farid Hemida* et *M. Francesc Maynou* pour leur sollicitude et disponibilité à examiner ce modeste travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à *M. Jean Boncoeur* pour l'accueil qu'il m'a réservé au sein du Centre de Droit et d'Economie de la Mer - Université de Bretagne Occidentale (CEDEM-UBO). Il m'a prodigué conseils, suggestions et mises en contact avec les chercheurs *M. Bertrand Le Gall* et *M. Olivier Thébaud* que je remercie à l'occasion pour le temps qu'ils m'ont consacré.

Ma grande reconnaissance s'adresse à *M. Francesc Maynou*, chercheur scientifique à l'Institut des Sciences de la Mer (ISM) de Barcelone, pour sa contribution essentielle dans l'application de l'approche bioéconomique.

Je serais infiniment l'obligée de *M. Olivier Thébaud*, Directeur de l'Unité d'Economie Maritime de l'IFREMER-Brest, pour avoir accepté de m'accueillir dans son laboratoire, et *M. Olivier Guyader*, cadre chercheur, pour sa participation dans le volet performances économiques, sa disponibilité et sa grande hospitalité. Merci aussi à toute l'équipe de l'UEM.

Pareillement, j'adresse mes sincères remerciements au Directeur du CNRDPA pour la mise à disposition des données biologiques de la région d'étude, ainsi que le service statistiques du MPRH.

Que *Maamar Louma* et l'ensemble des professionnels de la mer des ports étudiés, trouvent ici l'expression de mon immense sympathie pour leur sollicitude, disponibilité et aide précieuse.

Je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à cette thèse, particulièrement *M^{me} Nadia Rabhi*, *M^{me} Wahiba Bessaou*, *M^{me} Sihem Benzouai*, *M. Farid Hemida*, *M. Rabeh Belkessa* et *M. Wahid Refes*.

Je tiens à mentionner le plaisir que j'ai eu à partager avec *M. Aoudjit Chérif* lors des moments d'intenses émotions, de divergence et de convergence dans la conceptualisation et la contextualisation des idées, pour donner essence à ce travail. Je le remercie fortement pour la présence, la gentillesse et la patience qu'il a manifestées à mon égard.

Sommaire

Introduction générale.....	Erreur ! Signet non défini.
Approche méthodologique	Erreur ! Signet non défini.

Partie I: Approche théorique du système halieutique

Chapitre I: Système halieutique et Economie des pêches

Introduction	34
1. Système halieutique	34
1.1. Système productif	35
1.1.1. Sous-système de capture	36
1.1.2. Sous-système de production	36
1.1.3. Sous-système d'exploitation	37
1.2. Système de gestion	37
2. Notion de pêcheerie	37
2.1. Unité de pêche	38
2.2. Pêcheurs	39
2.3. Phases de l'évolution sociale d'une pêcheerie	41
2.4. Ressources halieutiques	43
2.4.1. Ressources communes	43
2.4.2. Ressources renouvelables	44
2.4.3. Enjeux de la ressource halieutique.....	44
2.4.4. Externalités.....	45
3. Economie des pêches	48
3.1. Analyse économique	50
3.1.1. Fonction de production	50
3.1.2. Fonction des coûts.....	52
3.1.3. Rente halieutique	55
3.1.4. Rémunération, valeur de la ressource et capital	58
3.1.5. Prix et marché	59
3.2. Notion de "Tragédie des communaux"	60
3.3. Interaction entre l'économie et l'environnement naturel	61
4. Aménagement des pêches	65
4.1. Evolution des approches de l'aménagement des pêcheries.....	65
4.2. Objectifs de l'aménagement des pêcheries	67

4.2. 1. Objectifs biologiques et environnementaux	68
4.2. 2. Objectifs sociaux, économiques et politiques.....	68
4.3. Les systèmes d'aménagement des pêcheries	69
4.3.1. Régulation selon l'objectif, la méthode et la variable de contrôle	69
4.3.2. Autre présentation de la régulation.....	74
4.3.2.1. Régulation de la pêche	74
4.3.2.1.1. Mesures techniques	74
4.3.2.1.2. Contrôle de la production (captures).....	75
4.3.2.1.3. Contrôle des moyens de production (effort)	75
4.3.2.2. Limitation de l'accès.....	77
4.3.2.3. Gestion en partenariat	79
4.4. Données nécessaires à l'élaboration d'une politique d'aménagement.....	79
5. Modélisation bioéconomique cadre de l'aménagement des pêches	81
5.1. Principes de la modélisation bioéconomique	81
5.2. Modèles bioéconomiques des pêches	84
5.2.1. Modèles globaux et Modèles analytiques (structuraux).....	85
5.2.2. Modèles d'équilibre et modèles dynamiques	86
5.2.2.1. Modèles statiques	87
5.2.2.2. Modèles dynamiques	89
5.2.3. Modèles d'optimisation et modèles de simulation.....	90
5.3. Calibration et validation des modèles.....	92
Conclusion.....	93
Chapitre II: Pêche dans le Monde et en Algérie	
Introduction	95
1. Evolution des pêches et mondialisation de la surpêche	96
1.1. Evolution des pêcheries mondiales.....	98
1.1.1. La production marine	100
1.1.2. La flotte de pêche.....	102
1.1.3. L'emploi	103
1.1.4. Le commerce de poisson.....	103
1.1.4.1. Les exportations	104
1.1.4.2. Les importations.....	104
1.1.4.3. La consommation	105
1.2. La pêche en Méditerranée	105

1.2.1. La production	107
1.2.2. La flottille.....	107
1.2.3. L'offre et la demande.....	108
1.2.4. L'emploi.....	108
Conclusion.....	108
1.3. La pêche en Algérie	
Introduction Erreur ! Signet non défini.	
1. Analyse de la production halieutique totale Erreur ! Signet non défini.	
1.1. Evolution de la production halieutique par groupes d'espèces	Erreur ! Signet non défini.
1.2. Evolution de la production halieutique par région littorale	Erreur ! Signet non défini.
1.3. Etude spatiale de la production halieutique par groupe d'espèces	Erreur ! Signet non défini.
1.4. Analyse du taux d'extraction de la ressource halieutique par unité de surface	Erreur ! Signet non défini.
2. Répartition des facteurs de production Erreur ! Signet non défini.	
2.1. Etude de la flottille de pêche nationale Erreur ! Signet non défini.	
2.1.1. Etude de la flottille de pêche totale par catégorie de métier de pêche Erreur ! Signet non défini.	
2.1.2. Etude de la flottille de pêche totale par région littorale Erreur ! Signet non défini.	
2.1.3. Estimation du rendement maximum soutenable par unité de pêche Erreur ! Signet non défini.	
2.1.3.1. Evolution des rendements des sardiniers Erreur ! Signet non défini.	
2.2. Evolution annuelle du collectif marin Erreur ! Signet non défini.	
2.2.1. Répartition du collectif marin par qualification Erreur ! Signet non défini.	
2.2.2. Répartition du collectif marin par région littorale Erreur ! Signet non défini.	
2.2.3. Evolution annuelle de la population maritime (Emploi) Erreur ! Signet non défini.	
2.2.4. Interaction entre l'effectif marin et la production totale Erreur ! Signet non défini.	
2.2.5. Évolution annuelle des sorties en mer..... Erreur ! Signet non défini.	
3. Commercialisation des produits de la pêche Erreur ! Signet non défini.	
3.1. Evolution du taux de consommation Erreur ! Signet non défini.	
3.2. Circuit de commercialisation Erreur ! Signet non défini.	
3.2.1. Système de vente Erreur ! Signet non défini.	
3.2.2. Evolution des prix de vente du poisson Erreur ! Signet non défini.	
3.3. Commerce extérieur Erreur ! Signet non défini.	
3.3.1. Evolution des exportations Erreur ! Signet non défini.	
3.3.2. Evolution des importations Erreur ! Signet non défini.	
3.3.3. Evolution de la balance commerciale halieutique Erreur ! Signet non défini.	

3.3.4. Evolution du taux de couverture	Erreur ! Signet non défini.
4. Règlementation dans la pêche	Erreur ! Signet non défini.
Conclusion.....	Erreur ! Signet non défini.

Partie II: Application de la modélisation bioéconomique

Chapitre I: Analyse de la pêche sardinière des baies de Bou Ismail et d'El Djemila

Introduction	Erreur ! Signet non défini.
1. Spatialisation de l'activité des sardiniers	Erreur ! Signet non défini.
1.1. Présentation des ports de pêche.....	Erreur ! Signet non défini.
1.1.1. Port de Tipaza.....	Erreur ! Signet non défini.
1.1.2. Port de Bouharoun	Erreur ! Signet non défini.
1.1.3. Port de Khemisti	Erreur ! Signet non défini.
1.1.4. Port d'El Djemila	Erreur ! Signet non défini.
1.2. Importance des ports d'étude.....	Erreur ! Signet non défini.
2. Caractéristiques techniques des navires.....	Erreur ! Signet non défini.
2.1. Répartition des effectifs de navires par ports d'attache.....	Erreur ! Signet non défini.
2.2. Répartition de la flottille par classe de puissance motrice (CH)	Erreur ! Signet non défini.
2.3. Répartition de la flottille par classe de taille (LHT)	Erreur ! Signet non défini.
2.4. Répartition de la flottille par classe de Tonnage Jauge Brute (TJB)	Erreur ! Signet non défini.
2.5. Répartition de la flottille par type de matériau de construction	Erreur ! Signet non défini.
2.6. Etat d'acquisition et financement	Erreur ! Signet non défini.
2.7. Capital investi et aides publiques.....	Erreur ! Signet non défini.
3. Moyens à bord.....	Erreur ! Signet non défini.
3.1. Matériels.....	Erreur ! Signet non défini.
3.2. Equipage embarqué	Erreur ! Signet non défini.
3.3. Engin de pêche	Erreur ! Signet non défini.
4. Effort de pêche	Erreur ! Signet non défini.
4.1. Zone de pêche	Erreur ! Signet non défini.
4.2. Rayon d'action.....	Erreur ! Signet non défini.
4.3. La marée.....	Erreur ! Signet non défini.
4.4. Intensité de pêche.....	Erreur ! Signet non défini.
4.5. Stratégie de pêche.....	Erreur ! Signet non défini.
4.5.1. Déplacement	Erreur ! Signet non défini.
4.5.2. Sorties en mer	Erreur ! Signet non défini.
4.5.3. Temps de pêche	Erreur ! Signet non défini.

5. Commercialisation du poisson	Erreur ! Signet non défini.
5.1. Les prises saisonnières	Erreur ! Signet non défini.
5.2. Les quantités pêchées et taille marchande du poisson	Erreur ! Signet non défini.
5.3. Les prix de cession de la sardine	Erreur ! Signet non défini.
5.4. Corrélation entre les variables captures et prix	Erreur ! Signet non défini.
5.5. Perspectives d'évolution des ventes de poisson.....	Erreur ! Signet non défini.
5.6. Système de vente et circuit de commercialisation	Erreur ! Signet non défini.
6. Système de rémunération	Erreur ! Signet non défini.
6.1. Redevance du mandataire	Erreur ! Signet non défini.
6.2. Part de l'armateur	Erreur ! Signet non défini.
6.3. Part de l'équipage	Erreur ! Signet non défini.
7. Structure des coûts.....	Erreur ! Signet non défini.
8. Flux d'entrée et de sortie de bateaux sardiniers.....	Erreur ! Signet non défini.
8.1. Les flux d'entrée	Erreur ! Signet non défini.
8.2. Les flux de sorties	Erreur ! Signet non défini.
8.3. Les flux d'Entrées/Sorties de navires	Erreur ! Signet non défini.
8.4. Raisons des sorties de navires.....	Erreur ! Signet non défini.
9. Conflits d'usage	Erreur ! Signet non défini.
Conclusion.....	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre II: Performances économiques et modélisation bioéconomique

Introduction	216
1. Estimation du chiffre d'affaires	217
2. Estimation des charges d'exploitation	219
2.1. Catégorie des [500 à 1500 ch]	219
2.2. Catégorie des [250 à 500 ch]	221
2.3. Catégorie des [<250 ch].....	222
3. Estimation des résultats d'exploitation annuels moyens.....	223
3.1. Catégorie des [500 à 1500 ch]	223
3.2. Catégorie des [250 à 500 ch]	224
3.3. Catégorie des [<250 ch].....	225
4. Calcul des ratios économiques	227
4.1. Ratio de rentabilité.....	227
4.2. Ratio de rendement	228
4.3. Ratio de productivité.....	230

4.3.1. Ratio de productivité du capital	230
4.3.2. Ratio de productivité du travail.....	231
4.3.2.1. Valeur Ajoutée/Force de travail (heure)	231
4.3.2.2. Production/Force de travail (effectif).....	232
5. Détermination de l'optimum bioéconomique	233
Conclusion.....	Erreur ! Signet non défini.
Introduction	Erreur ! Signet non défini.
1. Détermination des paramètres biologiques de la sardine <i>Sardina pilchardus</i>	Erreur ! Signet non défini.
1.1. Paramètre Taille (LT)/ Poids (WT)	Erreur ! Signet non défini.
1.2. Paramètre Croissance.....	Erreur ! Signet non défini.
1.3. Paramètre Mortalité (naturelle et par pêche)	Erreur ! Signet non défini.
1.4. Paramètre Recrutement (N).....	Erreur ! Signet non défini.
1.5. Paramètres Sélectivité (S) et Capturabilité (Q)	Erreur ! Signet non défini.
2. Détermination des paramètres économiques de la pêche sardinière.....	Erreur ! Signet non défini.
2.1. Paramètre Marché	Erreur ! Signet non défini.
2.1.1. Evolution des prix de <i>Sardina pilchardus</i> en fonction des captures ..	Erreur ! Signet non défini.
2.1.2. Evolution des prix de <i>Sardina pilchardus</i> en fonction d'autres paramètres ..	Erreur ! Signet non défini.
2.2. Paramètre flottille	Erreur ! Signet non défini.
2.3. Paramètre navire.....	Erreur ! Signet non défini.
3. Etude bioéconomique de la pêche de Bou-Ismaïl et El-Djemila	Erreur ! Signet non défini.
3.1. Scénarii de gestion	Erreur ! Signet non défini.
3.1.1. Scénario 1 "activation de bateaux" (53 à 72 unités)	Erreur ! Signet non défini.
3.1.2. Scénario 2 "activation de bateaux à forte puissance motrice"	Erreur ! Signet non défini.
3.1.3. Scénario 3 "activation de bateaux" (72 à 108 unités)	Erreur ! Signet non défini.
3.1.4. Scénario 4 "activation de bateaux" à faible puissance motrice	Erreur ! Signet non défini.
3.1.5. Scénario 5 "augmentation de la durée de la marée"	Erreur ! Signet non défini.
3.1.6. Scénario 6 " diminution de la durée de la marée "	Erreur ! Signet non défini.
3.1.7. Scénario 7 "Diminution du nombre de jours de pêche par an"	Erreur ! Signet non défini.
3.2. Interprétation des scénarii	Erreur ! Signet non défini.
3.3. Comparaison des résultats MEFISTO/Enquête	Erreur ! Signet non défini.
Conclusion.....	Erreur ! Signet non défini.
Conclusion générale	Erreur ! Signet non défini.
Bibliographie	

Annexes

Introduction générale

La pêche constitue, depuis des temps immémoriaux, une source vitale de protéines animales qui a fini par être élevée au rang d'activité économique, créatrice de richesses et de valeur ajoutée pour les pays côtiers. Toutefois, la nature essentiellement sauvage de cette ressource, détermine grandement son abondance, sa productivité et sa disponibilité.

A l'instar des autres ressources naturelles renouvelables tels les pâturages ou les forêts, la production de la ressource halieutique se trouve limitée et vulnérable à la surexploitation et à la dégradation. Mais, contrairement à l'agriculture, l'élevage et la sylviculture qui arrivent à s'accommoder des limites naturelles par l'intensification et le progrès technique (sélection variétale, utilisation d'engrais, mécanisation, ...etc), les pêcheries y sont toujours astreintes.

Pire, le caractère de propriété commune ou collective de la ressource halieutique rend impossible l'attribution à l'avance d'une parcelle déterminée d'un stock à l'usage exclusif d'un pêcheur ou d'un groupe de pêcheurs. Car, le lotissement à la manière des terres cultivables ou des forêts, devient impossible à cause de la mobilité des stocks halieutiques et la fluidité des écosystèmes aquatiques. Ainsi, les pêcheurs se partagent une ressource vivante dont l'abondance est soumise à son potentiel limité de renouvellement qu'eux même ne peuvent apprécier.

Considérées jusqu'au milieu du XX^e siècle comme des biens d'environnement libres et en dehors de toute gestion; et sous l'effet de leur raréfaction, les ressources marines vivantes deviennent des biens économiques, qu'il importe de réguler.

En effet, la FAO constate en 2002, la surexploitation quasi-totale des ressources halieutiques, due à un accroissement excessif des capacités de capture dépassant largement le potentiel de reproduction des stocks disponibles. Là, la situation économique des flottilles de pêche devient problématique avec une fragilisation des entreprises et une multiplication des conflits. L'activité de pêche devient inefficace et déficitaire à cause de ce que désignent les économistes par le "gaspillage économique" entraîné par l'excès du capital investi; et encouragé aussi, dans certains cas, par les aides des administrations nationales qui font fi de la réduction des stocks à des niveaux biologiques critiques, avec toutes les incidences sur l'alimentation, les revenus et l'emploi.

L'idéal dans ce contexte de pleine exploitation, serait de se pencher sur le rationnement de l'usage de la ressource marine, en optimisant les rapports entre la valeur du produit et son coût de production, tout en conservant la pleine productivité de la ressource. Ceci revient à compléter la vision économique quantitative et sectorielle, par les préoccupations qualitatives de protection du milieu et de l'environnement marin. Le bon sens se décline aussi bien sur le plan économique

qu'écologique, puisque les économistes et les biologistes s'entendent sur des niveaux de captures correspondant à la productivité à long terme des stocks halieutiques. Dans ce cas de figure, on obtient un schéma général des pêcheries à partir desquels se dressent les stratégies à long terme et les décisions de gestion à court terme.

Ainsi, l'aboutissement d'un tel préalable, adaptera la régulation proposée aux spécificités écologiques, techniques, sociales et culturelles des différentes pêcheries, tout en tenant compte des impératifs juridiques et de politiques nationales.

Cette gestion spécifique devrait prendre forme en Algérie, pays riverain de la Méditerranée, qui dispose d'une façade maritime de 1600 kilomètres de ligne de côtes. Cette dernière recèle de ressources halieutiques diverses (petits pélagiques, mollusques, démersales, crustacés et grands pélagiques), de potentialités de pêche qui s'étale sur 9,5 millions d'hectares et un stock halieutique évalué à 500 000 tonnes dont plus de 220 000 exploitables (MPRH, 2010).

Les petits pélagiques représentent 80% de ce potentiel halieutique. Ce taux confère à l'Algérie, le titre de premier producteur à l'échelle de la Méditerranée (90.000 tonnes en moyenne entre 2000-2008), avec une contribution de 27% de poissons bleu (une contribution de 12% des captures totales méditerranéennes) (MPRH, 2013).

Néanmoins, le secteur de la pêche en Algérie, longtemps marginalisé, conquière une place parmi les autres branches de l'économie nationale après la création, en décembre 1999, du MPRH (Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques). Il se fixe comme objectifs la contribution à la sécurité alimentaire par l'augmentation de la production halieutique, la création d'emplois par la promotion de l'investissement; et la préservation de la ressource biologique par l'exploitation rationnelle et responsable. Ainsi, le MPRH entreprend dans le renouvellement de la flotte, la construction d'infrastructures portuaires, la formation et le perfectionnement des gens de la mer.

Des programmes de développement se succèdent depuis une quinzaine d'années, alors que la chute structurelle des niveaux de production halieutique depuis 2010¹ (-10% annuellement) s'accompagne d'un renchérissement constant du poisson sur les étals. Cependant, cette élévation soutenue des prix de cession du poisson risque à terme, d'atteindre ses limites de compensation des pertes des niveaux de production et par conséquent, grever la rentabilité des unités de pêche.

Un déséquilibre apparaît de fait, entre les aspirations des gestionnaires du secteur et des professionnelles soucieux de rentabiliser leur entreprise; et les conditions naturelles de la ressource marine.

¹Statistiques MPRH, 2014.

La nécessité d'ajustements de la gestion actuelle des pêcheries algériennes pour améliorer l'activité de pêche, soulève la question de l'adaptation de l'effort de pêche (effectifs de bateaux) aux capacités des stocks halieutiques existants. En ce sens, comment obtenir le maximum de profit économique, politique et social sans pour autant excéder le potentiel biologique exploitable? Autrement dit, comment trouver le meilleur compromis entre la ressource halieutique et son exploitant?

A l'instar de pays méditerranéens et mondiaux, des éléments de réponse à cette problématique de régulation des pêcheries nationales, peuvent être apportés par une gestion plus intégrée, basée notamment, sur des modèles bioéconomiques relativement fiables et performants. Cette approche arrive à déterminer le "taux optimal d'extraction", par l'ajustement de la productivité du stock halieutique à l'intensité de son exploitation.

La modélisation bioéconomique est un outil de convergence interdisciplinaire qui précise le rapport entre le volume des prises avec la taille du stock exploitable et l'effort consenti par les pêcheurs. Un programme tel que MEFISTO (Mediterranean Fisheries Simulation Tool) développé et adapté pour les pêcheries de la méditerranée, permet de tester les effets potentiels d'un choix décisionnel sur la cohérence d'hypothèses de comportements, en interaction, des individus et de la nature; de laisser évoluer ces interactions et de traduire les évolutions.

En référence à la problématique du présent travail, MEFISTO est utilisé pour reproduire les conditions bioéconomiques dans lesquelles la pêche à la sardine (*Sardina pilchardus*) évolue dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, situées dans la région Centre de la côte algérienne. A travers des simulations à l'échelle annuelle, les effets des différentes politiques de gestion ainsi, que les éventuelles stratégies et alternatives de régulation de la pêcherie des petits pélagiques, se déduisent. Autrement dit, la finalité est de dresser un portrait aussi fidèle que possible de la situation actuelle de la pêcherie sardinière, tant sur l'état des stocks que l'entreprise de pêche; prédire les évolutions futures et enfin, déduire les meilleurs procédés de gestion et d'exploitation soutenable de la ressource halieutique.

Néanmoins, la construction de la base de données du modèle exige la réunion d'un ensemble de paramètres tant biologiques (croissance, mortalité, recrutement, ...), issus des travaux de recherche du CNRDPA (Centre National de la Recherche et Développement en Pêche et Aquaculture), qu'économiques (recettes, coûts, prix, ...) issus de l'analyse des performances économique des entreprises de pêche sardinières opérant dans la zone d'étude.

Au préalable, un état des lieux de la situation de la pêche en Algérie est dressé afin de cerner la problématique générale de l'activité et motiver par la suite, les scénarios ou projections envisagés dans le modèle.

Méthodologie

Les pêches sont le plus souvent le fait de populations autochtones et leurs systèmes de production dépendent des contextes économiques et sociaux. Donc, comme le souligne Troadec(1989), pour que les techniques de gestion proposées soient efficaces, elles doivent être définies en fonction des conditions locales.

Dans le présent travail, la recherche de l'optimum d'exploitation de la ressource sardinière dans la zone choisie comme cas d'étude, en l'occurrence les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, suppose un préalable d'analyse chronologique de la situation de la pêche au niveau national, afin de déterminer les principales contraintes intrinsèques à l'activité. A l'échelle locale, l'étude poussée vers l'analyse de la rentabilité des entreprises de pêche sardinière, sous l'aspect technique et économique, fournit au modèle de gestion appliqué, en l'occurrence MEFISTO, les variables quantitatives liées aux performances des unités de pêche. La combinaison de l'ensemble des paramètres en interaction sous ce programme permet à l'analyse bioéconomique de situer les contraintes du système et de faire ressortir les mesures les plus adéquates, susceptibles d'assurer les niveaux de production soutenables de la pêcherie sardinière en question.

L'étude débute par la délimitation du champ de travail et celui de l'espèce étudiée; un argumentaire est développé pour justifier ces choix. Il s'intéresse ensuite, à la source et la description des données nécessaires à l'analyse, ainsi qu'aux méthodes y afférentes.

1. Motivations des choix

1.1. Choix de la zone d'étude

En Algérie, l'étroitesse du plateau continental amplifie l'activité de pêche dans les baies, où les caractéristiques physico-chimiques favorisent la production halieutique, notamment celle des petits pélagiques. Ainsi, la baie de Bou-Ismaïl, qui abrite dans son espace maritime la baie d'El-Djemila, apparaît comme l'une des plus importantes de la côte algérienne, en termes de niveau de captures, qui atteignent 10% des débarquements totaux en 2000. Par conséquent, ce critère motive l'intérêt particulier porté à la région et ces quatre débarcadères, à savoir Tipaza, Bouharoun et Khemisti situés dans la baie de Bou-Ismaïl (Ouest d'Alger, d'une superficie de 350 Km²) dans la wilaya de Tipaza; et El-Djemila appartenant à la baie d'El-Djemila (6 Km²) dans la wilaya d'Alger (Figures en Annexe 01):

1.1.1. Port de Tipaza

Situé à 70 Km à l'Ouest d'Alger, dans la partie Est du massif de Chenoua et la vallée d'oued Nador, le port de pêche et de plaisance de Tipaza s'étend sur 22 Km et abrite des sardiniers, des chalutiers et des plaisanciers. Le port de Tipaza est délimité par une jetée principale, une jetée secondaire, un quai et un bassin de pêche. Sa Capacité d'accueil est de 20 unités de pêche (EGPP, 2014).

1.1.2. Port de Bouharoun

Situé à 45 Km à l'Ouest d'Alger, orienté Nord Est-Sud-Ouest, le port de pêche de Bouharoun se classe parmi les premiers ports productifs à l'échelle nationale, après Béni-Saf (Maouel, 2003; Belkessa, 2005). Selon les données de l'EGPP (2014), le port baigne dans un plan d'eau de 29 830 m² et couvre deux bassins, l'un de 14 280 m² destiné aux chalutiers et l'autre de 15 550 m² pour les sardiniers. Il dispose de 14 quais d'accostage aménagés pour les différentes embarcations (chalutiers, sardiniers et petits métiers); d'une capacité de 151 postes à quai et de 54 cases pêcheurs;

Le port est doté d'une fabrique de glace, d'une entreprise de construction et de réparation navale (ECOREP), d'une station NAFTAL, d'un service des gardes de côtes (SNGC), de l'entreprise de gestion des ports de pêche (EGPP), d'une annexe de station météo, d'une poissonnerie et divers restaurants.

1.1.3. Port de Khemisti

Situé à environ 5 km à l'Est de Bouharoun, le port de pêche de Khemisti appelé aussi Chiffalo couvre une surface de 13 000 m² de plan d'eau, une digue principale de 200 ml et une digue secondaire de 120 ml. L'activité dans ce port concerne la flottille sardinière et la flottille des petits métiers.

Le port est muni d'une unité de transformation, d'une unité de construction navale, un restaurant, une halle de vente en cours de construction.

1.1.4. Port d'El Djemila

Le port d'El-Djemila (ex la Madrague) est localisé à 18 Km à l'Ouest d'Alger, du côté Est de la baie d'El-Djemila. C'est un port de pêche et de plaisance, aménagé entre 2002 et 2006. Une flottille de sardiniers et de petits métiers amarrent dans son bassin de 9000 m³, protégé par une jetée principale et une autre secondaire.

1.2. Choix de l'espèce

En Algérie, le potentiel halieutique est estimé à 220 000 tonnes, selon les dernières campagnes océanographiques d'évaluation réalisées en 2003 et 2004. Le stock pêchable de poissons pélagiques essentiellement composés de sardines et d'anchois, s'élève à 187 000 tonnes dont 74% représentés par la sardine "*Sardina pilchardus*" (MPRH, 2004).

La filière de petits pélagiques domine à 70% les captures de pêches maritimes, et "*Sardina pilchardus*" assure 83% de la consommation réelle de poisson frais. Ainsi, le choix de l'espèce découle de source et conduit vers le métier de pêche spécifique, en l'occurrence les sardiniers ou senneurs.

1.3. Choix de la population à enquêter

La problématique posée, renvoie à l'un, si ce n'est le principal, acteur dans la prise de décisions. En effet, l'armateur adopte des stratégies qui déterminent, en définitive, la qualité de la gestion de la pêcherie dans laquelle il évolue.

Par conséquent, la population d'enquête privilégiée reste les propriétaires de sardiniers. En 2007, première année d'enquête, la population mère comptait 72 armateurs; le suivi continu de cette dernière a permis de dénombrier jusqu'à 108 individus, même si en 2013, seuls 77 demeuraient réellement en activité. Répartis sur les quatre débarcadères; tous ont été questionnés.

Dans la zone d'étude chaque interrogé parle de son propre bateau. Même si tous sont des sardiniers, les caractéristiques techniques de chaque unité permettent de dresser une typologie de cette flottille, principalement par rapport à leur puissance motrice intimement liée à la taille du navire (plus la longueur est importante, plus le nombre de chevaux est élevé). Cette différenciation exclut toute velléité de considérer "les bateaux d'une pêcherie comme un ensemble homogène eu égard de leurs résultats économiques, qui apparaissent variables" (Lantzetal., 1995).

A partir de ce critère de motorisation de la flottille de pêche de Tipaza, Bouharoun, Khemisti et El-Djemila, un nombre restreint à trois catégories d'embarcations ([<250 CH], [250 à 499 CH], [500 à 1500 CH]) se définit selon des caractéristiques communes.

Par ailleurs, un autre type de professionnels est concerné par nos investigations: ce sont les mandataires, concentrés principalement sur le port de Bouharoun. Ces négociants en poissons, renseignent sur l'importance des transactions effectuées en termes d'évolution des prix et des quantités de captures. Aucune liste officielle ne recense cette catégorie professionnelle dans les différents ports de la zone d'étude. Sur les 17 mandataires identifiés par les pêcheurs, (10 à Bouharoun, 5 à Khemisti et 2 à El-Djemila), 15 d'entre eux ont été rencontrés et interviewés alors que les autres restent injoignables.

2. Collecte des données

Les données utiles au traitement de la problématique posée comme préambule relèvent des statistiques officielles qui retracent l'évolution des différents agrégats d'ensemble du secteur de la pêche en Algérie.

Des enquêtes techniques et économiques sur les bateaux de pêche menées auprès des professionnels de la région d'étude, combler les besoins de l'analyse en termes d'agrégats microéconomiques.

Une recherche bibliographique compète l'approche par des apports théoriques, historiques et de lexique propre à l'activité de la pêche et des ressources halieutiques.

2.1. Statistiques officielles

La collecte des agrégats d'ensemble du secteur de la pêche en Algérie (Annexe 02), s'appuie sur les informations fournies par le MPRH, première source de données à l'échelle nationale, en ce qui concerne les niveaux de captures totales, la flotte, le collectif marin, ... par groupe d'espèces et par région littorale.

Une analyse comparative entre ces données officielles et celles retrouvées dans d'autres sources recueillies par d'autres organismes tels l'ONS et la FAO, montre une concordance des chiffres communiqués pour la majorité des indicateurs comparés. En ce qui concerne les statistiques de la production halieutique, la flotte, le collectif marin et les importations, la différence entre les séries de valeurs comparées varie entre 1,5 et 2%. Ces ratios supposent un niveau de fiabilité acceptable des données traitées. Toutefois, le pourcentage comparatif est plus marqué lorsqu'il s'agit des relevés des exportations des produits de la pêche; il avoisine les 5% avec généralement, une surestimation du côté des statistiques du MPRH.

Ces informations ont servi à tracer les évolutions des productions et des rendements des sardiniers, à déterminer l'effort de pêche optimal pour une pêche rationnelle et durable; à mettre en évidence les interactions entre effectif marin/ production totale d'une part, et flotte/ production totale d'autre part; et par ailleurs, elles donnent une meilleure pertinence aux aspects liés à la commercialisation et au taux de consommation des produits de la pêche.

Le Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA) fournit les variables biologiques de l'espèce visée, spécifiquement dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila. Partie intégrante du modèle bioéconomique, ces paramètres rendent compte des changements de la pêcherie du point de vue de la ressource halieutique. Il s'agit d'une

série annuelle de mensuration (taille, poids) prélevées sur des échantillons de sardines de ladite zone.

D'autres institutions telles la direction de la pêche et des ressources halieutiques DPRH d'Alger et de Tipaza, les Gardes côtes et l'entreprise de gestion des ports et d'abris de pêche (EGPAP) de Bouharoun, fournissent les informations sur les caractéristiques techniques des ports de pêche en question, leurs infrastructures et les effectifs de navires rattachés. A son tour, la banque de l'agriculture et du développement rural (BADR) de Bou-Ismaïl confirme les crédits attribués aux armateurs locaux dans le cadre de la relance du secteur. La compagnie d'assurance (CIAR) de Koléa explique le calcul des polices d'assurance contractées par ces mêmes acteurs.

L'Entreprise de construction et de réparation navale (ECOREP) de Bouharoun communique les données relatives aux tarifs de mise à sec et maintenance des bateaux.

2.2. Données d'enquêtes

La consistance pratique de l'analyse prend forme à travers les investigations menées au niveau des ports de Tipaza, Bouharoun, Khemisti et El-Djemila à partir 2007 jusqu'en 2013. La première étape de la démarche fut la conception du principal outil de l'enquête à savoir, le questionnaire (Annexe 03) qui apporte des réponses aux interrogations relatives aux comportements des propriétaires de capitaux et les négociants du poisson. Il traite de la stratégie de pêche (limites de pêche, durée et nombre des marées,...); des caractéristiques techniques des bateaux (taille, tonnage jauge brute, puissance motrice, engin de pêche...); des aspects économiques et financiers (coût d'acquisition, type de financement, coûts d'exploitation, commercialisation du poisson) et des contraintes auxquelles se confrontent les armateurs.

La seconde phase constitue l'enquête proprement dite à travers des interviews directes de l'ensemble de la population mère de propriétaires de sardiniers, rattachés aux ports cités précédemment.

L'ensemble des renseignements recueillis servent à la construction d'une base de données, reprenant chaque aspect énuméré plus haut et spécifique à chaque enquêté. En outre, les ordres de grandeur enregistrés contribuent aux évaluations et aux calculs de la rentabilité de chaque unité de pêche observée; à dresser des corrélations entre différentes variables (captures, prix,...); et à l'élaboration de ratios économiques et notamment à la détermination de l'optimum bioéconomique de la pêcherie objet de l'étude.

2.3. Recherche bibliographique

Les aspects relevant de la théorie économique, des généralités et de l'histoire des pêches sont abordés à partir de références bibliographiques diverses et variées telles les ouvrages, thèses et mémoires, revues scientifiques spécialisées, rapports sectoriels, sites internet,...

La consultation des écrits de différents auteurs à chaque étape de l'avancement du travail, permet une meilleure compréhension du contexte halieutique et du lexique spécialisé employé. Les comparaisons de cas d'études rencontrés sous différents horizons, renforcent la pertinence des conclusions tirées et des actions préconisées pour le redressement des pêcheries algériennes.

3. Outils et méthodes de traitement des données

Les applications informatiques restent les principaux outils utilisés dans le traitement des données et leur catégorisation.

3.1. Logiciel MS-Excel

Sous le logiciel Excel sont rassemblées en un ensemble d'informations, les données de l'activité techniques et économiques des navires de pêche enquêtés, qu'il convient de croiser pour en étudier les interdépendances (bateaux récents et action des pouvoirs publics; prix et saisons; propriété du bateau et rôle,...). La méthode des tableaux dynamiques croisés (Annexe 04), s'avère appropriée pour une analyse multivariée qui permet de situer des correspondances multiples entre les différentes variables introduites.

Les feuilles du tableur rendent aisé le calcul de différents ordres de grandeurs (coûts totaux, chiffre d'affaires, recettes, bénéfices, ratios,...) nécessaires à l'analyse de la rentabilité des unités de production et de la pêche.

3.2. Logiciel XLSTAT

Le logiciel XLSTAT a été utilisé pour effectuer l'analyse statistique des débarquements de pêche à l'échelle nationale. La production halieutique, variable considérée, se représente par des observations annuelles collectées de 1970 à 2013, répartie par région littorale (Ouest, Centre et Est) et par groupes d'espèces (petits pélagiques, grands pélagiques, mollusques, crustacés et démersales).

L'analyse de la variance par le recours à la méthode non paramétrique du test de Kruskal-Wallis (utilisé comme alternative à l'ANOVA), a permis d'étudier le comportement de la variable "production halieutique", en fonction des variables explicatives catégorielles "régions" et "espèces". Ces facteurs sont testés pour faire ressortir les différences à travers le temps. Le choix

de ce test est motivé par l'absence des conditions de normalité et d'homogénéité des variances des captures marines.

En outre, pour l'analyse descriptive des indicateurs retenus, cette application amène à mesurer des valeurs moyennes et le calcul de corrélation.

3.3. Logiciel QGIS

Des cartes géographiques provenant de l'Institut National de Cartographie et de Télédétection (récupérées au niveau de la bibliothèque de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral) ont été utilisées dans le présent document et modifiées selon les besoins grâce l'utilisation du QGIS. C'est un logiciel de systèmes d'information géographique à licence publique.

3.4. Logiciels FISAT, VIT et MEFISTO

Les programmes généralement utilisés par les biologistes pour la maîtrise des paramètres biologiques de la ressource halieutique sont les logiciels courants FISAT et VIT. La mise à contribution des spécialistes de la question débouche sur leur utilisation. Par ailleurs, la jonction avec les aspects économiques est rendu possible grâce au logiciel MEFISTO qui est une combinaison de paramètres aussi bien biologiques qu'économiques.

3.4.1. FISAT

C'est un outil développé par la FAO pour l'évaluation des stocks de pêcheries et formuler des options d'aménagement pour les pêches. Ce logiciel est conçu principalement pour des analyses de données de fréquence de taille, de taille-âge, de captures par âge, sélection,... (**Gayaniloet al., 2002**). Cet ensemble de paramètres nécessaire au présent travail a été obtenu par l'utilisation de ce programme.

3.4.2. VIT

L'objectif principal de VIT est d'étudier la dynamique des populations d'un stock soumis à l'effort de pêche. Il permet l'analyse virtuelle de population (VPA) de pseudo-cohortes (**Leonart et Salat 1997**).

Ce logiciel est utilisé pour évaluer le nombre d'individus de poissons ainsi que la mortalité par pêche du stock des petits pélagiques dans le secteur d'étude.

3.4.3. MEFISTO

Le "Mediterranean Fisheries Simulation Tool" ou MEFISTO est un modèle de gestion bioéconomique développée et adaptée aux pêcheries de la Méditerranée (Leonartet *al.* 2003). Son utilisation se justifie par sa mise à l'épreuve dans le contexte européen (Prellezoet *al.* 2012) et son application avec succès dans des cas d'études de la pêche méditerranéenne (Leonartet *al.* 2003; Maynouet *al.* 2006; Merinoet *al.* 2007, Silvestri et Maynou 2009) et même au Brésil (Mattoset *al.* 2006). Ce modèle incorpore un sous modèle biologique âge-structure de la dynamique de population de poisson, couplé à un modèle économique basé sur les unités individuelles de pêche, lié au moyen d'un vecteur de mortalité par pêche.

MEFISTO est un modèle multi-espèces, multi-engins et multi-flottille, établi d'une manière modulaire selon un système de "cases". Il renferme trois cases, à savoir: le stock, le marché et le pêcheur. Ces trois modules rapprochent la dynamique du stock avec le marché et le pêcheur; ils sont reliés par diverses fonctions telles que la production, la mortalité par pêche, la formation des prix, les coûts de production, l'investissement, l'effort de pêche et la capturabilité (Prellezoetal., 2012).

La case "*stock*" simule la dynamique d'un stock particulier. Elle traite deux sortes d'espèces: les espèces principales dont la dynamique est complètement connue et les espèces secondaires dont la dynamique n'est pas connue mais leurs captures sont proportionnées à celles de l'espèce principale. La case "*stock*" reçoit des données sur l'effort de pêche et la capturabilité provenant de la boîte "*pêcheur*", dont le produit est la mortalité par pêche; et produit des captures qui sont alors envoyées dans la boîte "*marché*".

Dans le présent travail, seulement une espèce principale est incluse, en l'occurrence la sardine; les autres espèces secondaires (sardinelle, anchois, ...) sont assimilées à la sardine, vue leur faible apport dans les prises (< 5%) et leur prix de cession semblables.

La boîte "*marché*" convertit les captures de poissons de chaque espèce produite par la case "*stock*", en revenus par l'intermédiaire de la fonction de prix. Les revenus sont importés dans la boîte "*pêcheurs*". Les revenus d'un navire correspondent au revenu dérivant de la vente de l'espèce cible.

La case "*pêcheur*" simule le comportement économique du pêcheur. Ses inputs sont les revenus venant de la case "*marché*" et ses outputs sont l'effort de pêche (limité par la législation) et la capturabilité que le pêcheur peut relativement contrôler en fonction du capital du navire.

Le modèle fonctionne étape par étape, et l'unité de temps doit être définie (l'année pour le cas d'étude). Une description plus détaillée du modèle MEFISTO est donnée par Leonartet *al.* (2003).

Dans les faits, ce programme offre la possibilité de reproduire les conditions dans lesquelles évolue l'activité de pêche, dans l'objectif d'effectuer des projections et des simulations de stratégies de différentes alternatives de gestion. Il améliore la compréhension des mécanismes par lesquels le système de pêche fonctionne, propose différentes options de gestion à différents termes; et anticipe les risques de décision. Cet outil s'intéresse principalement à la gestion par limitation de l'effort de pêche sous différents procédés.

Appliqué à la zone d'étude "Bou-Ismail/El-Djemila", le modèle de gestion MEFISTO tient compte d'une base de données préalablement préparée sous Excel. Il dénombre sept feuilles d'analyse de paramètres biologiques à savoir: Espèce, Cohorte, Interaction, Recrutement; et de paramètres économiques: Flotte, Bateau et Marché.

L'année de référence t_0 est représentée dans le modèle par l'exercice 2005; ce choix s'impose par la disponibilité des données surtout biologiques. Les études clôturant l'année, sur la biologie et la dynamique des populations exploitées de petits pélagiques, principalement la sardine (*Sardina pilchardus*) des côtes algéroises, remontent au milieu des années 1980 (**Zeghdoudi, 2006**), depuis aucune actualisation n'a été réalisée jusqu'en 2003/2004 (**MPRH, 2004**). En 2013, deux nouvelles campagnes d'évaluation sont lancées, mais les résultats n'ont toujours pas été communiqués.

La première étape s'illustre par la construction de la base de données biologique en remplissant les feuilles *Espèces*, *Cohorte*, *Interaction* et *Recrutement*.

A partir de la série annuelle des échantillons de poissons prélevés par le CNRDPA, la courbe qui relie les deux variables taille (LT) et poids (WT) est tracée (sous Excel) afin d'estimer la croissance en poids et la croissance individuelle de la sardine, selon l'équation: $WT = a .LT^b$. Les constantes a et b sont introduites dans la feuille "*Espèce*". Cette dernière se complète par les autres paramètres indispensables au modèle que sont: taille infinie (L_{inf}), croissance (K), âge à l'origine (t_0), tous déduits par la méthode d'analyse ELEFAN (analyse de taille/fréquence) sous l'application de FISAT II (**Gayaniolo et al. 2002**).

Les procédés SCHEFFER et POWEL WETHERAL ont été aussi testés mais les résultats d'ELEFAN se rapprochent le plus des valeurs retrouvées en littérature.

La feuille "*Cohorte*" reçoit les paramètres relatifs au nombre d'individus (N) et à la mortalité par pêche, qui est la pression réellement exercée sur la ressource (F), estimés par VIT sous l'hypothèse d'une mortalité naturelle (M) de 0,5.

Concernant la feuille "*Interaction*", la sélectivité des engins de pêche est égale à un ($S_1=1$) car dans la zone d'étude les pêcheurs utilisent un seul type de filet de pêche. Le rejet de poisson (D_1), n'existe pas, il est, de ce fait, considéré nul ($D_1=0$). La capturabilité d'un stock (Q_1) qui traduit la

probabilité pour un poisson pris au hasard dans le stock, d'être capturé pendant une unité de temps, par une unité d'effort de pêche nominal, par défaut, est égale à un ($Q1=1$).

Le recrutement est supposé constant ($R=N_0$) en raison de l'absence d'études biologiques l'estimant. Pour la feuille "*Recrutement*", sa valeur reprend le nombre de poissons à la cohorte I (premier âge).

Ainsi, la base de données biologique est complétée sur MEFISTO.

Quant à la base économique, les données de l'enquête sur terrain aident à compiler l'ensemble des variables qui constituent les feuilles *Marché*, *Flotte* et *Bateau*. Il s'agit de renseignements sur les quantités capturées, les prix de vente, les coûts variables, les coûts fixes, amortissements, coût du bateau, puissance, taille, tonnage, salaires, durées de marée, nombre de jour de pêche,...

Dans la feuille "*Marché*", la différence des prix expliquée par la taille (g^3) et la différence des prix, expliquée par les quantités importées (g^4) sont ignorées; car elles n'existent pas dans la zone d'étude. En effet, le prix de cession de la sardine ne varie point selon sa taille: Grande ou petite, son prix n'est pas pour autant meilleur ou médiocre pour le pêcheur; toutes les tailles se confondent et se vendent en un même lot. Par ailleurs, ces prix ne sont concurrencés par aucun apport étranger (en sardine fraîche) susceptible de réduire la marge de manœuvre des négociants, astreints à s'aligner sur les prix du poisson importé.

De la même façon, la représentation des changements imprévisibles, Delta, et la fonction des espèces secondaires, sont chacune estimée à 1.

Epsilon représentant l'écart type des prix pour chaque catégorie de bateaux, a été calculé par Excel.

Les informations de la feuille "*Bateau*" (capital, puissance, nombre d'équipage, coûts, durée de marée,...) et celle de la "*Flotte*" (nombre de bateau, part de l'armateur, nombre de jour de pêche/an, nombre d'heures de pêche/jour, ...) sont introduites à partir des données de l'enquête.

Ainsi, la base de données économique est complétée sur MEFISTO.

Après révision de l'ensemble des feuilles et leur organisation dans une base bioéconomique, le travail sur MEFISTO est initialisé sur la base de 20 années de simulation et 1000 itérations.

Le programme démarre et les simulations concernent la liste des neuf paramètres d'évènements préétablis (prix du gasoil, subventions, prix d'arrêt de pêche², nombre d'heures de pêche/ jour, nombre de jours de pêche/an, activer et désactiver les bateaux, espèces importées, prix du marché, sélectivité des engins de pêche). A cet ensemble d'évènements, se relient les indicateurs

²Subvention à la destruction des bateaux versée par la commission européenne aux pêcheurs qui arrêtent l'activité de pêche.

bioéconomiques préconçus (biomasse, recrutement, mortalité, capture, effort de pêche, capturabilité, capital, nombre de bateau, profits, revenus, coûts).

Toutefois, les indicateurs les plus significatifs par rapport à la problématique de l'analyse sont prioritaires.

Ainsi, des scénarii de gestion de l'activité de pêche pour la zone d'étude, sont créés par rapport d'une part, à l'augmentation des investissements dans l'outil de production (bateaux), surtout après la relance du secteur des pêches en Algérie à partir de fin 1999 et d'autre part, aux possibilités du programme MEFISTO. Néanmoins, l'accroissement du nombre de navires ou du nombre de jours de pêche s'avère l'élément essentiel de la variabilité de l'exploitation de la ressource halieutique. Selon Hilborn *et al.* (2012), la surpêche, notamment économique provient de la pression de pêche traduite par la multiplication du nombre de navires de pêche ou du nombre de jours de pêche par bateau.

Les hypothèses émises reflètent des situations réellement rencontrées au cours de la période d'enquête et de suivi de la pêcherie en question.

L'objectif de ces simulations est d'évaluer les effets des changements induits sur la dynamique de la pêcherie des petits pélagiques et leurs conséquences actuelles et futures tout en ressortant le cas échéant, les solutions de gestion les plus appropriées. Des graphiques illustrent chaque scénario.

Le scénario 1 a été exécuté avec l'évènement "activation de bateaux" (de 53 à 72 unités de pêche). Démarrant de 2005 (année de référence) il s'avère intéressant pour l'étude de mesurer l'impact de l'augmentation de la flotte en se basant sur le nombre de navires réellement injectés entre 2005 et 2007 (année de la première enquête).

Le deuxième démarre de la situation précédente (scénario 1), en appliquant le même paramètre ("activation de bateaux") mais avec une augmentation de navires à forte puissance motrice, opérée à partir de 2008.

Le scénario 3 "activation de bateaux" (de 72 à 108 unités de pêche) permet de considérer, à la base des acquisitions réalisées le long de la période d'analyse, la dynamique de la pêcherie sardinière dans la zone d'étude.

Le scénario 4 "activation de bateaux" tente d'apprécier l'effet des injections de sardinières mais à faible puissance motrice à partir de 2015. La politique d'investissement du MPRH prévoit l'acquisition de nouvelles unités de pêche traditionnelles entre 2015 et 2019, notamment dans la région maritime de Tipaza.

Comme solution alternative à la multiplication des navires de pêche, le scénario 5 propose une augmentation (de 12 à 15 heures), du "nombre d'heures de pêche par jour" en 2015.

Le scénario 6 concerne la diminution (de 12 à 8 heures), du "nombre d'heures de pêche par jour" en 2015. Alors que le scénario 7 traite de la réduction du nombre de sorties en mer par an.

Tous ces évènements sont reliés aux différentes variables qui cernent l'évolution de la pêcherie sardinière de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, dont la biomasse, les mortalités, les captures, les recettes, les profits et les coûts.

Introduction

Aborder le secteur de la pêche renvoie à la définition de l'halieutique ou l'activité de pêche. Cette dernière, pratiquée par les pêcheurs comme profession ou loisir, consiste à capturer des animaux aquatiques(poissons, crustacés, céphalopodes...) dans leur milieu naturel(océans, mers, cours d'eau, étangs, lacs, mares).

Toutefois, s'intéresser à la recherche halieutique, suppose selon Garcin (1989), de recouvrir l'ensemble des disciplines "*Nécessaires pour décrire, mesurer et prédire la relation particulière entre l'homme et les ressources aquatiques renouvelables*".

Ce travail mène à une compréhension de la complexité du système halieutique dictée, outre la dynamique des stocks exploités, par la nécessité de la prise en compte des particularités sociales, culturelles et les caractéristiques économiques de la population et des communautés faisant partie du système (**Guyader, 2000**).

La traduction effective de cette conception, tend vers le développement d'approches dites bioéconomiques (**Rey et al., 1997**) bien plus adaptées à l'élaboration et l'adoption de décisions de politiques générales sur des pêcheries régionales, nationales ou locales. Ainsi, est permise une réduction au minimum des interactions négatives susceptibles d'entraîner des conflits ou de mauvais résultats dans l'activité halieutique.

Les paragraphes suivants reprennent ces différents concepts et approches théoriques avancés pour une meilleure appréhension de la problématique posée sur le secteur de la pêche en Algérie. Ils décrivent toutes les composantes d'un système halieutique, et encore plus spécifiquement d'une pêcherie, retracent les fonctions de production et de coûts, dressent les interactions entre l'économie et l'environnement naturel, exposent les systèmes de gestion et de régulation; et jettent les jalons de la modélisation bioéconomique.

1.1. Système halieutique

La recherche halieutique est désormais abordée selon une approche systémique qui décrit un "système halieutique" défini comme "un ensemble coordonné d'éléments en interaction dynamique et mettant en jeu des niveaux de décision hiérarchisés, organisés par l'homme en vue de valoriser les ressources halieutiques" (**Rey et al., 1997**).

C'est un cadre représentatif qui intègre différentes observations des mécanismes qui interagissent sur les «relations entre l'homme et les ressources aquatiques renouvelables» afin d'identifier et de classer les éléments constitutifs du système halieutique et ainsi décrire et comprendre leur organisation fonctionnelle.

Le système halieutique (avec les principaux sous-systèmes qui le composent) se conçoit dans son environnement social et naturel tel qu'illustré dans la figure suivante:

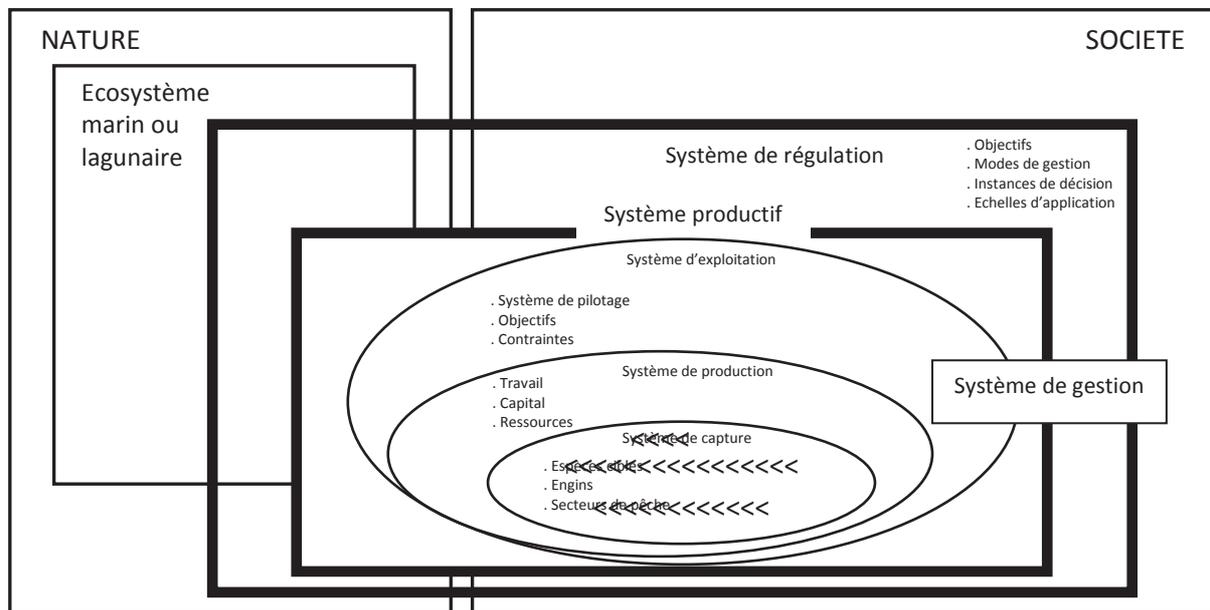


Fig.01. Représentation du système halieutique
(Rey et al., 1997)

De cette représentation, deux sous-systèmes principaux se réunissent: le système productif centré sur la constitution des flux de produits halieutiques et le système de gestion qui vise à organiser les activités halieutiques.

1.1.1. Système productif

En halieutique, la notion éprouvée de système productif se décompose traditionnellement, en trois niveaux hiérarchiques emboîtés, à savoir, le système d'exploitation, le système de production et le système de capture (Badouin, 1987).

L'idée d'une évolution, du moins partiellement autonome, du système productif est à l'origine de sa substitution au concept d'"appareil productif" à l'origine fortement centré sur l'unité d'exploitation. La combinaison des facteurs de production et les choix décisionnels déterminants (centre de décision) sont abordés d'une manière particulièrement opératoire par le système qui les relie entre eux.

Ainsi, à partir des années soixante-dix, le système productif se définit comme "l'ensemble des agents économiques concourant à une production et des relations qu'ils entretiennent dans un espace déterminé"(Badouin, 1987).

En agriculture, l'introduction du concept de système productif est née de la volonté d'organiser les observations relatives à différents points de vue quant à la production agricole. Par transposition, l'ensemble des éléments et des acteurs qui participent dans le domaine des pêches ainsi que la structure des relations qui les unissent, sont intégrés pour rendre compte de la constitution des flux des produits halieutiques. Dans un sens plus élargi de la notion, le système productif se définit comme un ensemble de systèmes d'exploitation.

Les niveaux d'observation distingués au sein du système productif (Fig.01) sont le système de production, le système d'exploitation et le système de capture.

1.1.1.1.Sous-système de capture

Par analogie avec "le système de culture" selon Sebilotte(1988), ou le mode d'élevage décrit par Landais (1992), le système de capture se définit comme "l'ensemble des éléments et des processus relatifs aux productions (et aux produits) réalisables et aux techniques utilisables par le pêcheur pour les obtenir". Il peut être représenté comme une succession de métiers pratiqués par un pêcheur au cours d'un cycle d'activité. Il découle de décisions prises par le pêcheur au niveau du système d'exploitation et des caractéristiques du système de production influencé par le type de bateau, la disponibilité de main-d'œuvre et de multiples contraintes liées par exemple à la ressource ou à la réglementation.

Le système de capture permet de dépasser les études d'impact de la pêche sur les ressources notamment, par la prise en considération des pratiques et de leurs effets en mettant à contribution en particulier des halieutes, des ethnologues, des économistes et des technologues des pêches.

1.1.1.2. Sous-système de production

Ce sous-système permet de rendre compte de la combinaison des facteurs de production. Il est traditionnellement utilisé dans de nombreuses analyses, particulièrement économiques. Les différentes formes de combinaisons productives, seront généralement étudiées au niveau du bateau par l'halieute qui considère la ressource comme un facteur de production au même titre que le capital et le travail.

Contrairement au foncier dans l'agriculture, la ressource halieutique de par ses caractéristiques de ressource renouvelable, non appropriable, mobile et difficile à évaluer, traduit une forme de fonction de production très complexe. De celle-ci découle habituellement, des résultats fortement contraints par des externalités, en termes de productivité d'une unité.

1.1.1.3. Sous-système d'exploitation

A l'instar du précédent, nombreuses analyses économiques traitent du sous-système d'exploitation où l'on s'intéresse au fonctionnement de l'entreprise et des finalités qui orientent les choix effectués.

Composante majeure du système productif, pour Brossier et *al*(1990), ce sous-système constitue un mode de représentation des processus de décision de l'exploitant et du système de pilotage de l'unité d'exploitation halieutique. A ce niveau, l'observation s'effectue sur l'entreprise et l'exploitant (patron-pêcheur ou armateur) dans un ensemble de contraintes et d'avantages. Là encore, la spécificité de l'halieutique est à indiquer du fait des externalités très fortes entre producteurs qui obligent à intégrer les relations entre unités de production ainsi que la structure particulière des réseaux de circulation des informations pour comprendre les décisions individuelles.

L'hypothèse du comportement individuel conformément à la théorie économique standard motivée par la maximisation du profit, n'est point de mise; la représentation du processus de décision individuelle et collective, insiste sur les interactions entre ces deux niveaux et accorde ainsi, un rôle important à l'information et aux réseaux d'acteurs sur les comportements.

1.1.2. Système de gestion

Le système de gestion est défini comme l'ensemble des modes de gestion (lesquels associent des mesures de gestion et les institutions chargées de leur mise en œuvre et de leur contrôle) affectant un système productif ou plusieurs en interaction. Les systèmes de gestion sont mis en place par un système de décision qui comprend l'ensemble des acteurs et des institutions œuvrant pour l'atteinte des objectifs poursuivis (**Rey *et al.*, 1997**). Le système de gestion interprète certaines pratiques, décidées et reconnues collectivement, dans l'aménagement des pêches, tant au sein d'une communauté de pêcheurs que d'institutions internationales, nationales ou régionales.

En général, un système de gestion vient en réponse à un problème posé à un moment donné dans un contexte particulier. L'analyse du choix d'une procédure de résolution, permet de situer les rapports de force existants et comprendre les logiques d'intervention en fonction de la prévalence de chaque acteur concerné dans une optique de durabilité des systèmes halieutiques.

1.2. Notion de pêcherie

Rass et Carré(1980) définissent une pêcherie comme un complexe biogéographique de production, caractérisé d'abord par des assemblages d'espèces commercialement intéressantes et effectivement utilisées, sur lesquelles interviennent des unités techniques et économiques

d'exploitation. Ainsi, une pêcherie est abordée sous différents aspects qui constituent un ensemble composite de stocks, d'engins, de flottilles et de communautés de pêcheurs.

La notion de pêcherie ne peut être dissociée du concept de système halieutique car elle privilégie une homogénéité des espèces économiques dont le pêcheur reste un facteur déterminant de l'intensité de son exploitation et donc de la dynamique du stock.

Le système pêche dévoile dès lors deux compartiments bien distincts: d'un côté les pêcheurs, de l'autre le poisson (**Laloeetal., 1995**). Les premiers doivent partager le second qui demeure une ressource renouvelable mais limitée; dont ils ne peuvent cependant apprécier, directement par eux-mêmes, son abondance. Un dispositif d'arbitrage s'impose de ce fait, pour gérer tous les rapports entre usagers et limiter les effets de prélèvement de ces derniers sur la ressource(**Rey et al., 1997**).

1.2.1. Unité de pêche

Le centre de décision relie les éléments constitutifs des deux systèmes de capture et de production au système d'exploitation décomposés à un niveau élémentaire. A l'instar des exploitations agricoles, le centre de décision apparait aussi comme un élément déterminant de la compréhension du fonctionnement des exploitations halieutiques (**Badouin, 1987**).

Ces dernières observées à partir de l'unité de pêche, la problématique réside dans la compréhension en quoi et comment celle-ci est organisée (pilotage) et par rapport à quels objectifs elle est finalisée (finalités). D'où la considération des comportements des acteurs, appréhendés à partir des leurs actions (étude des pratiques) et les fins poursuivies.

C'est en fonction du champ de la prise de décision que se délimite l'unité d'exploitation, raison pour laquelle, il convient d'intégrer la multiplicité des niveaux de décisions possibles (**Gastellu, 1980**) et de rechercher une classification qui soit à même de rendre compte de l'origine et de la distribution du pouvoir de décision. **Badouin(1987)** distingue les unités où les décisions ne sont pas partagées (pêcheur individuel ou centre unique de décision) et celles où les décisions sont partagées (armateurs/ patron de pêche; entreprises familiales; entreprises dotées d'un conseil d'administration).

Etudiant les rapports de production au sein des unités de pêche, **Diaw(1985)** donne une des premières définitions du concept et propose de décrire celles-ci à partir des cinq éléments suivants:

- Le produit ou l'objet de production;
- Le centre de décision principal (chef d'unité);
- La force de travail (équipage/pêcheur individuel);

- L'outillage technologique (engins, embarcation, moteur et équipements divers);
- Les rapports de production et d'échange

"L'unité de pêche est le noyau élémentaire à partir duquel toute production est réalisée" (Diaw, 1985).

1.2.2. Pêcheurs

Contrairement à la dynamique des stocks exploités qui demeure un sujet relativement cadré, l'exploitation et les exploitants demandent toujours un approfondissement des connaissances qui les concernent.

L'accès au métier de pêcheur est libre lorsqu'il s'agit de s'enrôler au sein d'un équipage, mais assorti d'une expérience minimale pour développer sa propre activité. Celle-ci s'acquière le plus souvent au sein de la famille, ou encore par le fait d'un diplôme de formation professionnelle.

Le savoir-faire du pêcheur s'exprime à la fois à travers sa connaissance de l'éthologie des espèces, sa maîtrise des techniques et des engins et sa connaissance du milieu, en particulier du déplacement des espèces dans l'espace en fonction des saisons et des conditions du milieu (variation des conditions hydro-climatiques, nature des fonds).

Comparativement aux métiers d'agriculteur, de sylviculteur ou d'aquaculteur, le pêcheur se retrouve exempté de fait, d'opérations assimilables au semis ou à l'épandage d'engrais. Il est en outre, dans l'incapacité de mener un cheptel vers les espaces les plus riches en potentialités nutritives (verts pâturages). Ses seuls choix se restreignent aux modalités d'exercice de son activité de pêche (moyens, calendriers) fortement tributaire des lieux et dates où la ressource est disponible. Les analyses ethnologiques montrent que métiers et saisons de pêche sont les deux notions de base autour desquelles s'organise l'activité et qui permettent d'étudier les pratiques **(Jorion, 1979)**.

Le pêcheur se voit donc, limiter dans ses capacités d'anticipation et d'organisation du fait de la variabilité du recrutement de poissons qui reste un paramètre essentiel mais fortuit. La pêche est rendue de la sorte, plus sensible aux aléas à cause du degré de passivité plus grand vis-à-vis des ressources vivantes de la mer, fondement primordial de l'activité.

Les pêcheurs considérés comme une communauté exerçant dans une zone donnée ne constituent pas un groupe homogène mais souvent des sous-groupes socio-économiques différenciés de par leur position caractérisée dans la répartition du travail, dans les armatures qu'ils possèdent, leurs revenus, leur endettement, leurs occupations annexes, leur niveau d'éducation ainsi que leur participation aux services divers. Ils développent un comportement qui semble opportuniste, pour répondre au contexte économique toujours plus difficile, mais pas seulement. Dans un système de

compétition ouverte, les pêcheurs se trouvent contraints d'assurer le maintien de leur quote-part par l'accroissement de leurs moyens de production. L'incertitude liée à la probabilité de trouver un banc, ou agrégation de poissons, dans des conditions spatio-temporelles données, s'accroît et pèse sur l'avenir de leur revenu, par la réduction de la ressource qu'elle entraîne; et sur lequel, ils n'ont individuellement pas de maîtrise.

Le repérage des zones riches en bancs (ou clusters), semble chez les pêcheurs la tactique d'exploitation de l'espace la mieux indiquée pour réduire cette incertitude. L'habileté à un tel repérage, ou "capacité stratégique" selon Laurec(1977), reste déterminante dans la constitution de leur puissance globale de pêche qui mesure l'efficacité de leur effort de pêche.

Ainsi donc, les pêcheurs exercent leur activité dans un espace de libertés soumis à des contraintes où chaque individu déploie ses stratégies, ses décisions et ses tactiques (**Babin, 1993**).

La tactique de pêche qui englobe le choix d'un engin de pêche, d'une localisation géographique et d'une espèce-cible, est définie comme "un processus de décision s'effectuant pour un pas de temps correspondant à une marée, voire aux opérations de pêche quand plusieurs métiers sont pratiqués au cours d'une marée (**Rey et al., 1997**).

Deux types d'informations déterminent les décisions tactiques: celles dites courantes liées au réseau d'information du pêcheur (prises d'autres pêcheurs et prix de vente espérés) et celles des connaissances accumulées relatives au savoir-faire et aux résultats antérieurs (situation de la ressource et de l'espèce ciblée, coûts de production et contraintes imposées par la gestion, efficacité des opérations techniques).

Néanmoins, les décisions tactiques portent en premier lieu sur le choix de sortir en mer ou non. Car ce dernier, peu lié à la situation des marchés, résulte des conditions météorologiques et socioculturelles.

La fréquence et la durée des marées participent à leur tour à la caractérisation des éléments des décisions tactiques. Ainsi, le concept de décision tactique, influençant les changements au sein d'un système de capture, recouvre des choix immédiats mais qui s'effectuent aussi, sous la contrainte des choix stratégiques antérieurs.

Les choix stratégiques par contre, s'effectuent sous la contrainte de divers facteurs tels que l'évolution de la ressource, des équipements technologiques, du coût du carburants,...qui finissent par induire des changements qui quelle que soit leur nature, se traduisent par une transformation du système de production ou d'exploitation. Les décisions relèvent alors de ce qui est appelé par des décisions stratégiques ou celles qui concernent des décisions de moyen termes portant sur des choix de production, d'investissement ou plus généralement d'organisation des facteurs de production.

Toujours est-il, le pouvoir décisionnel du pêcheur reste limité par des obstacles physiques du milieu marin, des conditions biologiques (abondance des femelles par exemple) et réglementaires (quotas) auxquels viennent se greffer les obligations sociales (assurances, rôle,...) et l'optimisation économique (marchés, entreprises de transformation).

Ainsi, outre la destination des captures, qui articule l'activité de pêche, les volumes et les qualités commerciales (facteurs biologiques) entraînent une double stratégie d'optimisation de l'exploitation. Même les grandes stratégies globales qualifiées de "collective", forcées par des contraintes communes, sont modulées par des stratégies individuelles qui répondent à un comportement personnel, à une histoire personnelle et une "attitude" vis-à-vis du métier.

1.2.3. Phases de l'évolution sociale d'une pêcherie

Des pêcheurs sont attirés par la découverte d'un stock de poisson ne faisant l'objet d'aucune pêche. Tel est le départ de l'histoire naturelle de toute pêcherie et de son système d'aménagement qui progressivement, amène différents groupes sociaux externes (d'autres exploitants, des administrateurs, des scientifiques,...) à s'intéresser à elle. Après un temps, l'arrivée de nouveaux pêcheurs se raréfie.

Devant un stock halieutique à accès libre, l'intérêt des exploitants suit un tracé, sous la forme d'une courbe logistique, selon la Fig. 02:

Une série de phases jalonne la participation des pêcheurs dans une pêcherie, l'intérêt pour le stock de poisson apparaît lent au tout début, s'exacerbe graduellement et finit par se stabiliser. Dans certains cas, il peut renaître à nouveau comme il peut rester au même niveau ou péricliter.

Ainsi, selon M.L. Miller, la première phase correspond à la découverte du stock en question par un petit nombre de pêcheurs motivés par un esprit d'indépendance et d'entreprise et prêts à prendre des risques. Rarement administratif, le contrôle social dans ces pêcheries émergentes, repose plutôt sur des codes culturels propres au groupe.

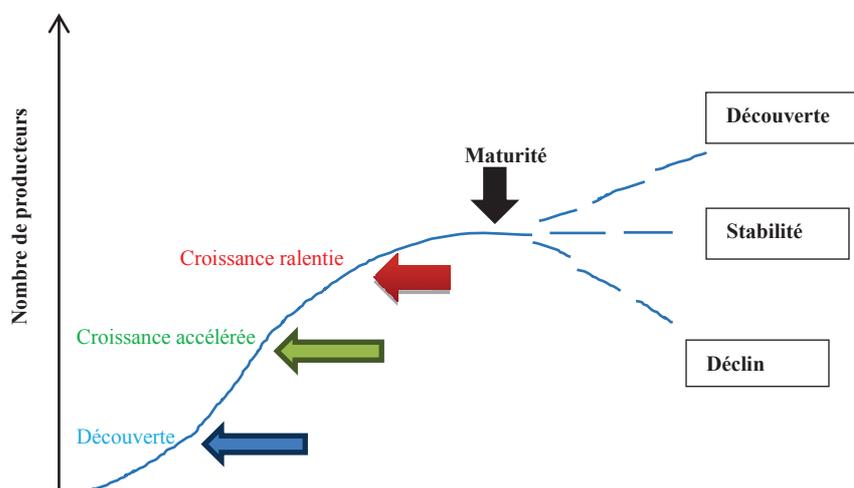


Fig.02. Différentes phases de l'évolution d'une pêcherie

(M.L.Miller, 1989)

La seconde phase marque une accélération de la croissance; les possibilités offertes par la nouvelle pêcherie, attirent d'autres exploitants qui deviennent plus nombreux. Même, certains pêcheurs occasionnels se transforment en petits pêcheurs artisans et finissent par créer des entreprises capitalistes.

Quant à la troisième phase de ralentissements de croissance, elle se manifeste par le déclin accéléré de l'intérêt des pêcheurs pour la pêcherie souvent à cause d'une forte exploitation des stocks, une élévation des coûts (énergie), ou certaines contraintes du marché.

A la quatrième phase de maturité, la pêcherie n'attire plus de nouveaux exploitants du fait de sa saturation par les pêcheurs. En principe, l'objectif d'aménagement choisi pour la pêcherie est atteint à cette étape en matière de production protéique, création de richesse, emploi, etc. Toutefois, le développement de la pêcherie se poursuit, tant que des droits d'accès ne sont pas institués pour prévenir l'inévitable surpêche.

Autre aspect reflété par la figure et selon le même auteur, une grande incertitude condamne l'évolution future de l'exploitation d'une pêcherie dans des conditions de libre accessibilité. Le cas où la pêcherie se stabilise lorsqu'elle atteint le maximum d'emploi, au niveau de l'équilibre biologique, reste rare. Fréquemment, les pêcheries recensent un excès de main-d'œuvre par rapport aux objectifs d'optimisation socioéconomique accentué par la mutation progressive, partielle ou totale, d'une pêche commerciale à une pêche de plaisance dans une pêcherie déjà saturée. Mais, suite à l'effet combiné de la surpêche biologique et des gains d'efficacité technique, l'emploi finit par baisser progressivement en valeur absolue.

Deux situations essentielles se déduisent à partir de l'interprétation du graphique précédant. La première reflète la tendance à l'industrialisation: des pêcheurs de subsistance sont remplacés par des pêcheurs permanents qui cèdent la place à leur tour à une flottille industrielle.

Les conditions de libre accessibilité exacerbent la compétition qui oppose les pêcheurs locaux aux pêcheurs voisins et aux pêcheurs étrangers; les pêcheurs à temps partiels aux pêcheurs à temps plein; ceux qui capturent une seule espèce à ceux qui visent plusieurs; les petits métiers aux chalutiers nationaux ou étrangers; les pêcheurs commerciaux aux pêcheurs de plaisance; etc. Les rapports économiques deviennent plus complexes sous l'influence des particularités ethniques, sociales et politiques de ces différents groupes d'exploitants.

La deuxième situation a trait à l'interaction de la propension de l'intérêt des pêcheurs à exploiter un stock donné de poisson et celle des autres catégories socioprofessionnelles (administrateurs, groupes d'intérêt,...). La limite d'expansion sera fonction des facteurs du milieu (hydrologie et productivité primaire, abondance des prédateurs et des compétiteurs autres que l'homme), du contexte économique (rentabilité des capacités de capture, capacités d'absorption des industries de traitement, des circuits de distribution et des marchés), de facteurs sociaux (main d'œuvre, alternatives d'emplois conflits entre communautés de pêcheurs, etc.) comme de facteurs politiques et administratifs (efficacité des systèmes de régulation, paix sociale).

Finalement, l'exploitation d'une ressource de propriété commune sans possibilité de limitation d'accès tend inévitablement vers une représentation similaire à la Fig.02. J.P.Trodec(1989)affirme que c'est la situation la plus fréquente jusqu'à présent.

1.2.4. Ressources halieutiques

1.2.4.1. Ressources communes

Le poisson, produit de l'activité de pêche, lorsqu'il est capturé par un pêcheur, ne peut être réclamé par un autre, d'où l'assimilation des ressources halieutiques marines à des ressources communes qualifiées par Christy (1982) comme "celles dont l'accès est gratuit et ouvert aux usagers réels ou potentiels". Ce concept se réfère plutôt aux conditions qui régissent l'accès à la ressource et exclue la nature des propriétaires, ou ceux qui exercent une juridiction ou un contrôle sur celle-ci. Aussi, les stocks halieutiques ne peuvent être fractionnés comme le sont les terres cultivables ou les forêts (Boncoeur, 2003).

L'exploitation d'un stock par certains pêcheurs diminue la quantité disponible pour les autres (soustractivité); en outre, il est très difficile, voire impossible, d'attribuer à l'avance une parcelle déterminée d'un stock à l'usage exclusif d'un pêcheur déterminé (indivision). (Boncoeur et Trodec, 2006)

Selon Berkeset *al* (1989), la jonction des caractères de soustractivité et d'indivision assimile, sur le plan économique, les ressources halieutiques à la catégorie des ressources communes.

Comme le poisson ne peut être pêché par plusieurs pêcheurs, puisque les ressources halieutiques sont communes et divisibles; il en résulte un exercice libre et gratuit de la pêche avec un risque certain d'aboutir à une tragédie "des communs" (Hardin, 1968). Ainsi, les ressources halieutiques appartiennent à la fois à tous et à personne d'après la notion universelle de propriété commune.

En effet, la mobilité et la méconnaissance de la plupart des ressources halieutiques selon Copes(1998) donnent à celles-ci un caractère "fugitif" qui rend inenvisageable toute pratique d'identification de la propriété individuelle, à grande échelle pour des poissons dans la mer, à

l'instar des usages courants en agriculture (bornage des terres, enclosures, marquage du bétail) **(Boncoeur et Troadec, 2006)**.

1.2.4.2. Ressources renouvelables

Le maintien de la compatibilité entre durabilité et développement économique, reste une des questions majeures pour les sciences sociales et les sciences de la nature particulièrement dans le domaine de l'halieutique.

Etant renouvelables, les ressources halieutiques offrent la possibilité d'une exploitation durable, ou soutenable. Néanmoins, leur exploitation et leur conservation devraient évoluer en équilibre; car leur potentiel de renouvellement est limité **(Boncoeur, 2003)**.

Outre, les aspects qualitatifs, les vitesses d'exploitation et de restauration de la ressource définissent l'essence du terme "renouvelable" qui leur reste lié. Si les flux sortants (production) s'équilibrent avec les flux entrants (exploitation), le stock demeure inchangé ou tout au moins suffisant **(Gillonetal., 2000)**.

Les ressources halieutiques évoluent selon des processus parfois complexe en raison de leur fluidité qui traduit à la fois leur mobilité et la difficulté plus ou moins grande que soulève la maîtrise de leur renouvellement **(Troadec, 1989)**.

1.2.4.3. Enjeux de la ressource halieutique

A l'instar des ressources renouvelables, la ressource halieutique génère des enjeux sociaux de par les relations entre individus et entre groupes sociaux **(Gillonetal., 2000)**.

Elle se distingue des biens privatifs et des biens collectifs. Dans le premier cas, les poissons ne peuvent être appropriés individuellement avant d'être consommés alors que dans le second, les services ne sont divisibles tels les phares érigés en mer **(Samuelson, 1954)**. En pratique, les ressources halieutiques se rapprochent plus au moins de ces deux situations extrêmes en fonction de leur degré d'exclusivité et de soustractivité, c'est notamment le cas lorsqu'un stock bien délimité peut être exploité comme bien privatif par une seule entreprise

Comme toute ressource naturelle, autour du poisson se sont bâties des constructions sociales influencés par divers systèmes aussi bien religieux, identitaire qu'économique. La perception de la ressource évolue constamment entre les différents groupes sociaux. Si pour certains une ressource est ressentie comme une menace ou un obstacle; pour d'autres, elle est stratégique. "Au Sénégal, certaines espèces marines longtemps ignorées des pêcheurs, comme le poulpe ou le requin, sont devenues des ressources stratégiques grâce au développement du marché". Les ressources

halieutiques ne peuvent aussi être isolées de leur contexte; car, les pratiques locales sont en interrelation avec les directives internationales (**Gillonetal., 2000**).

Néanmoins, l'appropriation des flux de ressources génère une concurrence si exacerbée qu'elle est désormais désignée par la «course aux poissons». Son influence est telle que les pêcheurs mobilisent toujours plus de facteurs anthropiques pour préserver leurs revenus. Ce comportement engendre ce que l'on désigne par l'expression "externalités" entre producteurs (**Guyader, 2000**).

1.2.4.4. Externalités

L'exploitation des ressources halieutiques s'accompagne d'externalités, ou effets externes, entre pêcheurs. Les prises de chacun diminuent la ressource disponible pour les autres et l'effort procurant le maximum de revenu individuel devient supérieur à celui destiné à maximiser le revenu net de la pêcherie, à long terme.

Le concept d'externalité de la théorie économique, défini comme l'influence qu'exerce sans compensation par le marché, l'activité d'un agent sur le revenu ou la satisfaction d'autres agents, explique clairement le caractère chronique du phénomène de surcapacité, stimulée par un mécanisme endogène dont la force augmente avec la rareté de la ressource exploitée. L'externalité est dite positive ou négative selon l'incidence favorable ou défavorable (la pollution est un exemple classique d'externalités négatives).

Dans le secteur de la pêche, les externalités apparaissent fréquentes; particulièrement celles liées à la nature des stocks et à leur exploitation. Elles peuvent être suscitées par un utilisateur de la ressource au dépend d'un autre ou d'un groupe d'utilisateurs. Ces interactions négatives se dévoilent lorsque par exemple, de grands navires performants pêchent dans les mêmes zones que des pêcheurs artisans; ou encore, quand des engins mobiles se retrouvent au contact d'engins à fond fixe. Par conséquent, de profondes modifications du comportement et des stratégies de pêche surgissent au sein des groupes concernés qui ne manque pas de provoquer des conflits et induire d'importants frais allant jusqu'à la perte de l'efficacité économique (**FAO, 1999**).

Comme abordées précédemment par **Berkesetal. (1989)**, les ressources halieutiques présentent un caractère "commun", traduit par l'interaction entre les particularités de soustractivité et d'indivision.

La réunion de ces deux propriétés provoque l'apparition d'externalités négatives entre pêcheurs exploitant un même stock. Quand certains pêcheurs augmentent leurs efforts, la ressource disponible diminue; les autres voient leurs captures baisser s'ils n'accroissent pas, à leur tour, la pression sur le stock, ce qui suppose que la ressource soit rare (**Chaussade et Guillaume, 2006**).

La nature renouvelable partiellement autorégulée associée à la propriété commune de la ressource halieutique, définissent le type d'externalité qui caractérise la pêche. Ainsi, pour Smith(1968) "*Aucun pêcheur individuel en compétition n'a de contrôle sur la taille de la population; comme variable décisionnelle privée, donc elle entre en tant que paramètre dans la fonction de production de chaque pêcheur*".

Selon le même auteur, l'encombrement constitue un autre type d'externalité: les bateaux se gênent mutuellement lorsqu'ils se concentrent sur des bancs de pêche à cause d'une certaine distribution de la population de poisson. Ce phénomène se manifeste sur un réseau, lorsque le nombre d'utilisateurs dépasse un certain seuil. Mais, habituellement dans ces externalités négatives, chaque participant est à la fois émetteur et récepteur.

Les effets d'une variation de l'effort de pêche se ressentent différemment au niveau individuel et au niveau collectif, en présence d'externalités entre pêcheurs. C'est au détriment des autres pêcheurs exploitant la même ressource, qu'un pêcheur, en augmentant la pression qu'il exerce, obtient un supplément des captures. Le résultat individuel prime sur le résultat global. Les termes techniques employés par Chaussade et Guillaume (2006) précisent que "l'effort de pêche a une productivité marginale privée supérieure à sa productivité marginale sociale. Un écart entre le produit marginal privé et le produit marginal social de l'effort de pêche se crée, c'est-à-dire, entre l'impact d'une petite variation de l'effort d'un pêcheur sur ses propres captures et l'impact de cette même variation sur les captures de cette même pêcherie. L'écart entre les deux produits marginaux de l'effort de pêche, se creuse lorsque la ressource devient plus rare".

Chaque pêcheur supporte les conséquences de ses actes et de ceux des autres pêcheurs qui se traduisent par des effets externes négatifs. Pijou (1920), par contre, souligne "la divergence classique entre produit (coût) marginal net privé et produit (coût) marginal net social qui désigne respectivement les effets en termes de quantité pêchée et de coût total d'une modification de l'activité d'une entreprise sur elle-même et sur l'ensemble des entreprises exploitant la ressource". A leur tour, Schlager, Blomquist et Tang (1994) parlent d'externalité d'appropriation, alors que Meuriot (1987) d'interaction (Guyader, 2000).

La figure suivante (Fig.03.) schématise les mécanismes d'interactions entre pêcheurs. Dans un système de pêche compétitif, l'écart entre les produits marginaux privé et collectif encourage chaque entrepreneur à augmenter son propre effort jusqu'à dépasser le niveau collectivement optimal, autrement dit "celui qui concourt à la maximisation du revenu net global procuré par l'exploitation durable de la ressource (rente halieutique³)".

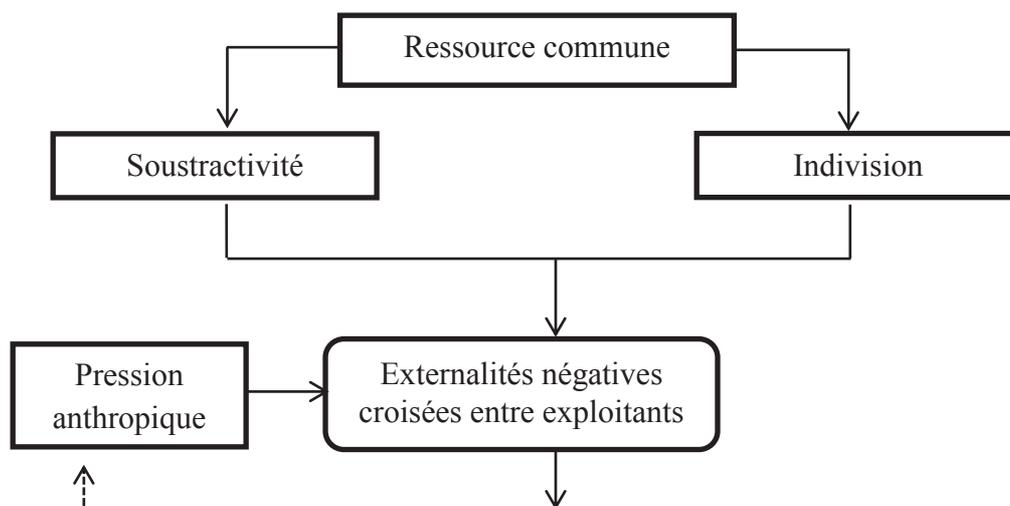
³Le terme de rente dans la littérature des pêches, est utilisé le plus souvent dans le sens général de revenu. Le conseil économique du Canada (1981) le désigne comme "la différence entre le coût total payé par toutes les entreprises de

Dans un système de pêche compétitif, l'écart entre les produits marginaux privé et collectif encourage chaque entrepreneur à augmenter son propre effort jusqu'à dépasser le niveau collectivement optimal, autrement dit "celui qui concourt à la maximisation du revenu net global procuré par l'exploitation durable de la ressource (rente halieutique)".

À long terme, lorsque le coût réel unitaire induit par l'effort de pêche de chaque entreprise est égal au produit marginal social, l'optimum collectif est réalisé. Si le premier n'excède pas le second, c'est-à-dire que l'augmentation du produit marginal social de l'effort est supérieure au coût supplémentaire supporté, le revenu net global augmente (et inversement). Ainsi, l'entreprise de pêche peut faire progresser son propre revenu net tout en ajustant son effort au niveau collectivement optimal. Car, ce dernier permet un produit marginal privé supérieur au coût réel unitaire.

Toutefois, par défaut de mécanisme de régulation, chaque exploitant se sent obligé d'accentuer son effort, d'où l'accumulation de surcapacité. La gratuité et le libre accès aux pêcheries stimulent l'entrée de nouvelles entreprises tant que les recettes générées par les débarquements excèdent les coûts totaux de l'effort de pêche. Le phénomène se poursuit jusqu'à dissipation totale de la rente halieutique. Parfois, celle-ci est maintenue artificiellement par des aides publiques sous prétexte de diminution du coût de l'effort de pêche.

Quand des externalités entre pêcheurs se manifestent de manière significative, principalement en situation de rareté de la ressource, des tendances à la surcapacité "potentiel de capture excessif pour l'exploitation d'un stock donné" et de surexploitation de la ressource "stock d'équilibre inférieur au niveau optimal" apparaissent comme conséquence d'un fonctionnement en régime concurrentiel des pêcheries.



pêche, auquel s'ajoute un taux "normal" de rendement des investissements, et les recettes provenant du poisson vendu par ces entreprises". L'exploitation des ressources naturelles peut donner lieu à un profit supérieur au "taux normal", donc à un surprofit. C'est ce surprofit qu'on appelle la rente.

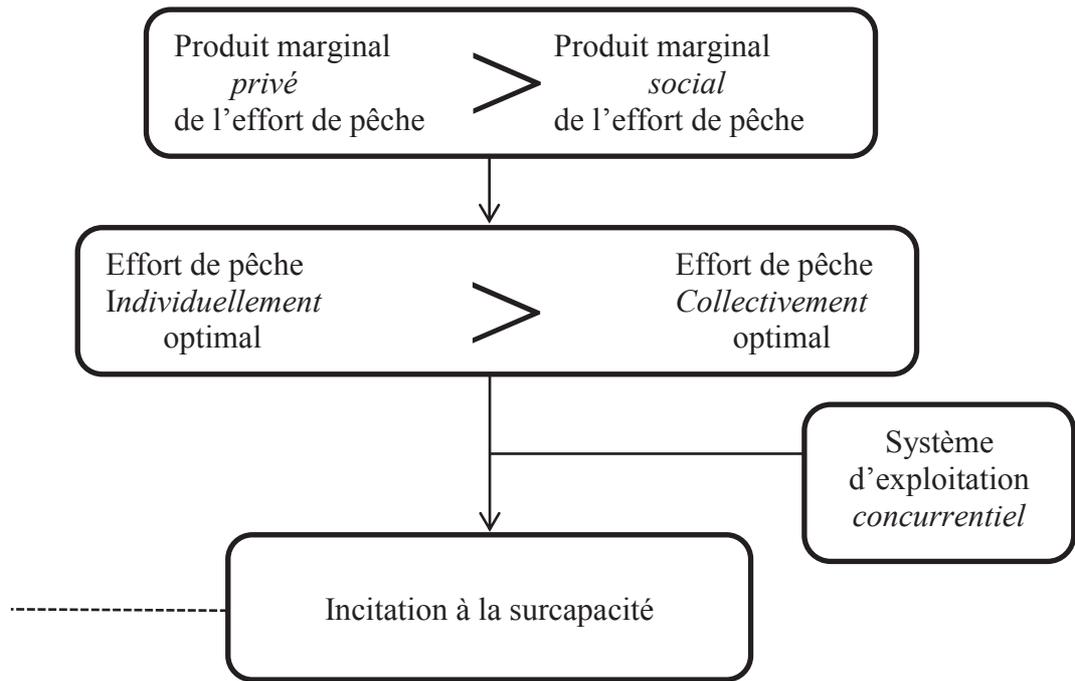


Fig.03. Vue schématique du mécanisme économique de la surcapacité en pêche (Boncoeur et Troadec, 2006)

La spécificité des ressources naturelles souvent d'accès libre ou peu contrôlé avec un caractère de bien public, les soumet directement aux phénomènes d'effets externes. Les coûts générés par les externalités, non pris en compte de façon satisfaisante par le marché, compliquent les décisions stratégiques ou les choix économiques, et rendent plus difficile l'allocation des ressources.

Toutefois, l'évaluation de ces coûts externes reste nécessaire afin d'apprécier les seuils d'irréversibilité existant. Les vrais coûts de l'usage croissant des ressources naturelles permettent de cerner le meilleur outil de politique (taxation, droits d'usage, contingentement, subventions, etc...) pour leur gestion.

1.3. Economie des pêches

En 1911, Warming explicite les effets de l'absence de propriété de la ressource sur la dissipation de la rente aquatique "*La libre concurrence rend les meilleurs sites de pêche équivalents aux plus pauvres*". En cela, il est le précurseur des travaux qui fondent les bases de l'économie des pêches. Ce dernier expose le problème décisif de la surpêche auquel il oppose un système de taxation comme solution à l'accès à une ressource de propriété commune.

En termes économiques, Gordon formule rigoureusement une explication théorique de la surpêche et les problèmes qui en découlent. Contrairement aux études précédentes sur la conservation des pêches, restreintes aux seuls aspects de gestion biologiques, il met en évidence que "*le problème dépasse largement les facteurs biologique. La raison d'être d'une pêcherie est l'utilisation*

humaine d'une source alimentaire". Sans négliger les sciences naturelles, il insiste sur l'utilité des sciences sociales dans la contribution à l'évaluation des méthodes de gestion des pêches: "*les méthodes de conservation d'une pêcherie commerciale comportent des considérations sociales, économiques et politiques et relèvent ainsi du champ de l'économie politique*" (**Durant et al., 1989**).

L'objectif à atteindre pour une pêcherie commerciale selon l'auteur, demeure l'obtention d'un revenu économique net maximum. Ce niveau optimal de pêche sera alors assimilé à l'effort de pêche qui procurera ce maximum. Toutefois, sous l'effet de la libre concurrence, ce revenu net (rente) se dégrade et l'identification de ce niveau optimal devient l'enjeu économique de base que Gordon obtiendra à partir de la construction d'un modèle comparatif de la fonction "coût de la pêche" selon les différents niveaux d'effort, avec la valeur des débarquements correspondants.

L'économie des pêches tend vers la recherche de l'optimum de captures pour un stock donné afin d'éviter sa surexploitation par la surcapitalisation. En dépit de la nature renouvelable et de propriété commune de la ressource halieutique, la notion d'accès gratuit et ouvert aux usagers réels ou potentiels (**Christy, 1982**), se réfère aux conditions d'accès et non pas à la nature des propriétaires ou de ceux qui exercent une juridiction ou un contrôle sur celle-ci

La nature de propriété commune combinée à celle du renouvellement partiellement autorégulé de la ressource, définissent le type d'externalité présente dans la pêche.

Ainsi donc, la propriété commune de la ressource halieutique s'avère la cause principale de la disparition graduelle de la rente engendrée par les pêcheries, avec comme conséquence la pauvreté universelle des pêcheurs.

La véracité de cette assertion se base sur un ensemble de principes de l'économie néo-classique: l'homme cherche à maximiser son utilité de façon individuelle à l'instar de l'entrepreneur quant à son profit. Ce n'est que par l'entremise du marché que la confrontation des intérêts individuels produit la solution optimale pour la société. Toutefois, la propriété privée conditionne fortement l'efficacité du marché alors que la ressource halieutique n'est pas de propriété privée. Les forces du marché ne pouvant s'exprimer, la situation d'équilibre ne sera point optimale.

L'économie néoclassique des pêches se construit dès lors, sur ce pivot central; mais en se raffinant dans sa composante mathématique, afin de "récupérer la rente dissipée" après l'introduction de la propriété privée, sur le facteur de production de propriété commune(**Gordon, 1954**).

Désormais, les différentes formes de combinaisons productives sont abordées au niveau de l'embarcation de pêche, et la ressource est de fait, considérée comme facteur de production au même titre que le capital et le travail. Ainsi, le système de production définit comme "*l'ensemble*

des agents économique concourant à une production et des relations qu'ils entretiennent dans un espace déterminé", rend compte de la combinaison des facteurs de production (Rey et al, 1997).

1.3.1. Analyse économique

En halieutique, des applications pertinentes sont développées par l'analyse économique pour traiter des problèmes liés aux aspects de l'exploitation et de la régulation.

1.3.1.1. Fonction de production

L'approche systémique du secteur halieutique rend compte de l'ensemble coordonné des éléments en interdépendance dynamique. Ces derniers répondent à des degrés de décisions hiérarchisés dont la finalité est la valorisation pécuniaire des ressources halieutiques. Renouvelables, non appropriables, mobiles et difficiles à évaluer, celles-ci, contrairement au foncier agricole, se présentent comme un facteur de production assez singulier rendant complexe la forme de la fonction de production. Car, des externalités contraignent fortement la productivité d'une unité de pêche, qui résulte habituellement de cette fonction de production. Ainsi, les modes d'appropriation et d'usage des ressources demeurent une préoccupation fondamentale de l'analyse.

Dans les modèles standards de l'économie des pêches, la fonction de production donne un sens précis au volume des prises (Y) relié à la taille du stock exploitable (X) et l'effort de pêche (E). Ce dernier est la variable qui pour les biologistes, traduit l'intensité de la pression exercée par les pêcheurs sur le stock (Boncoeur et Guyader, 1995b); ou encore le rapport entre les captures et la dimension du stock qui définit le taux de prélèvement ou taux de mortalité sur le stock (Laurec et Le Guen, 1981). La fonction s'écrit alors de la manière suivante:

$$E = \frac{y}{x!}$$

Quant aux économistes qui s'intéressent aux techniques de production, interprètent la relation entre Y, X, et E sous forme de fonction de production "halieutique". À l'instar du facteur terre dans les fonctions de production agricole, le stock de poisson devient un facteur de production naturel tandis que l'effort de pêche est assimilé à un indice synthétique de l'ensemble des inputs anthropiques utilisés par les pêcheurs.

$$Y = q \cdot E \cdot X$$

(Guyader, 2000)

Habituellement, la production est abordée par l'identification et la mesure des volumes des facteurs de production engagés.

D'un point de vue schématique, le producteur tente incessamment de maximiser sa fonction d'utilité $U(q,z)$ sous la contrainte $f(q,z)=0$ et donc de son profit. "Dans cette expression, la fonction de production «f» représente l'ensemble des relations techniques qui font correspondre à une production possible, un ensemble de quantités de facteurs. Elle résulte elle-même d'une maximisation en ce sens que l'argument «q» de cette fonction est toujours la production maximale susceptible d'être obtenue avec les quantités d'inputs" (Boussard, 1987).

Le résultat de production (output) dépend du système naturel et celui issu des choix de l'homme. La mise en œuvre des moyens de capture sur les ressources provoque l'interaction entre les deux systèmes par le fait d'interdépendances complexes où le milieu naturel affecte le système de production.

La fonction de production présente ainsi une nature aléatoire où les fluctuations naturelles, comme en agriculture, dictent une cadence, une saisonnalité et des dates d'utilisation des facteurs de production qui attribuent certaines particularités aux fonctions de production halieutiques. L'élaboration de calendriers de production permet l'adaptation aux différentes saisons par une affectation distinctive des facteurs de production. Toutefois, l'application des schémas théoriques de ces calendriers de production subit des contraintes techniques, géographiques, sociales et économique qui les contrarient à différents niveaux selon les cas.

Toujours est-il que pour la pêche, trois catégories d'impacts essentielles retiennent l'attention, en l'occurrence la population naturelle exploitable disponible, le travail consenti et le capital investi dans le processus de production. La quantification des relations entre les différents facteurs de productions (ressources, capital, travail), comme entre production et consommation des produits, a été possible grâce au développement des modèles bioéconomiques.

Cette identification des inputs demeure relativement synthétique; généralement, l'analyse des dynamiques qui lient inputs et outputs considère la population accessible comme constante de telle sorte à établir, les effets des variations du stock, de capital ou de travail (Cuningham et al 1988, inRey et al, 1997). Selon l'accroissement du capital et du travail, le stock de poisson accessible fluctue de manière non linéaire progressivement jusqu'à ce que soit affecté le niveau des quantités produites, qui va diminuer (maximum de production soutenable) au-delà d'un maximum biologique.

La connaissance des éléments relatifs à la population exploitée (structure démographique) reste essentielle à la détermination des conséquences concrètes sur le stock de poisson exploitable. Mais aussi, sa dynamique propre (âge de première reproduction, recrutement, croissance, fécondité, mortalité naturelle), et l'impact d'une unité supplémentaire de chacun des intrants (recrutement, effort de pêche ou mortalité par pêche).

Mais d'autres paramètres viennent se greffer au caractère incertain lié au milieu et aux variabilités naturelles, il s'agit des aléas causés par les choix simultanés des différents acteurs lors de l'exploitation. En effet, le secteur des pêches à travers son histoire, enregistre des étapes de "désajustements structurels" manifestes, qui accélèrent souvent le phénomène de détérioration du volume de production par surexploitation. De ce fait, la fonction de production, complexe et instable, tient aussi des phénomènes économiques que sont la rareté et les coûts des inputs.

En général, deux notions de l'effort de pêche se distinguent car une distorsion sépare l'effort déployé par le pêcheur, de l'effort subi par le poisson (**Laurec et Le Guen, 1981**). Le premier ou effort nominal, intègre au regard de l'économiste, l'ensemble des inputs mis en œuvre dans le processus de production. Il peut être chiffré en terme physiques et monétaire; il a trait au volume d'inputs mobilisé dans chacune des phases de la production depuis l'activité portuaire, la recherche de poissons et les autres tâches qui nécessitent l'allocation de facteurs productifs. Par contre, le second ou effort de pêche effectif, les biologistes le voient, sous l'angle de sa proportionnalité directe avec la mortalité par pêche subie par un stock. D'où la mesure de l'abondance des stocks à partir des captures par unité d'effort effectif.

1.3.1.2. Fonction des coûts

Dans l'exploitation des ressources halieutiques, l'effort de pêche reflète couramment les coûts qui lui sont associés et dont ils décrivent une fonction linéaire et croissante de type *Cobb-Douglas*, car associée à la combinaison des facteurs capital et travail.

Le choix des stratégies de pêche, reste fortement influencé par les écarts de coûts entre les différentes zones fréquentées. Or, à court terme, l'activité est conditionnée par la couverture des coûts variables (**Lawson, 1984**) composés principalement de charges associés au carburant, la part des salaires et les charges sociales, l'achat de matériel de pêche.

Guillotreauet *al.* distinguent trois grandes catégories de coûts: ceux à variation proportionnelle au chiffre d'affaires (rémunération à la part de l'équipage, taxes, frais de déchargement), ceux dépendant du prix de l'input (cours du pétrole qui influent sur le prix du gasoil) et enfin ceux qui fluctuent en fonction de la stratégie de pêche (achat de matériel de pêche, entretien des bateaux) ou de manière aléatoire (avaries à l'origine d'un surcoût en frais de réparations). Ces auteurs insistent sur la prépondérance des coûts proportionnels auxquels ils rajoutent, toutefois, les coûts non proportionnels dans le calcul de la rentabilité de court terme selon les formules ci-après (**Gascueletal., 1995**):

$$\pi = RT - CT(1)$$

π : Profit

RT: Revenu Total

CT: Coûts Totaux

Or $CT = CP + CNP$

Avec:

CP: Coûts proportionnels au revenu total

CNP : Coûts non proportionnels au revenu total

D'où: $CP = \alpha \cdot RT$

Pour des profits nuls, l'équation (1) s'écrit de la manière suivante:

$$RT - \alpha \cdot RT - CNP = 0$$

$$RT = \frac{1}{1-\alpha} \cdot CNP \quad (2)$$

Cette dernière équation (2) montre le degré d'influence relative des coûts proportionnels dans la constitution du chiffre d'affaire (variable α) qui conditionne la rentabilité à court terme. Il peut évoluer à titre d'exemple en fonction des arrangements et consensus avec les syndicats professionnels ou la signature de nouvelles conventions collectives.

En théorie, la loi des rendements non proportionnels détermine la relation entre coûts et quantités produite. Ainsi, "*la production progresse à taux croissant lorsque l'on augmente les quantités de facteurs, puis à taux décroissant à partir d'un certain niveau de l'activité*"; les meilleures conditions de rentabilité se réunissent à ce niveau appelé couramment "Taille Minimale Optimale" (TMO) (Fig.04). La TMO représente le minimum du coût moyen à l'intersection avec le coût marginal. Tant que le coût marginal demeure inférieur au coût moyen, pour un niveau de production inférieur au point A, des économies d'échelles sont enregistrées.

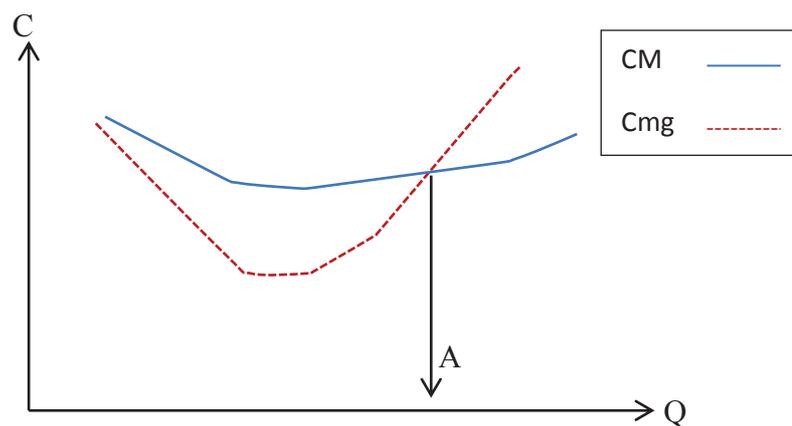


Fig.04. Coûts moyens et coûts marginaux
(Guillotreau et Boude, 1993)

En se basant sur le calcul de l'élasticité des coûts par rapport à la production, Griliches et Ringstard (1971) ainsi que Morvan (1991) proposent une expression des rendements en fonction

de l'échelle de production; ils arrivent de la sorte à mettre en évidence les effets de seuil. Le calcul s'effectue selon les formules suivantes (**Gascueletal., 1995**):

$$Ec = \frac{dc}{dQ} \cdot \frac{Q}{c}$$

L'élasticité inversée donne le rapport entre coûts moyens et coût marginaux:

$$S = \frac{1}{Ec} = \frac{CM}{Cmg}$$

Des économies ou des déséconomies d'échelles apparaissent lorsque la valeur de S est supérieure ou inférieure à un. Mais, la nature même des coûts conditionne la valeur de cette élasticité. Car, sa variation n'est effective que si elle est appliquée aux coûts variables. Contrairement aux cas des coûts strictement proportionnels aux quantités produites, où elle reste égale à l'unité et le coût moyen est constant et égal au coût marginal.

Dans les situations où la part des coûts proportionnels est très prépondérante, à l'instar de l'activité de pêche, seules les élasticité de coûts non proportionnels sont prises en compte.

Le recours à l'analyse micro-économique dans le secteur de la pêche, demeure un exercice ardu où plus souvent, est abordée la relation entre production et effort, plutôt que celle entre effort et coût. **Copes(1970)** s'intéresse à la question; néanmoins, il maintient les hypothèses de base de l'invariabilité du niveau de la technologie ou encore la proportion fixe des facteurs de production comme le propose **Reveret (1985)**.

En effet, l'application stricte des principes néoclassiques est difficilement compatible avec l'exploitation d'une ressource renouvelable. Une augmentation du niveau des captures n'est pas nécessairement la conséquence d'un accroissement des facteurs de production; car, peuvent intervenir par exemple, le niveau de compétitions sur un même stock ou des conditions biologiques du renouvellement de celui-ci.

Les stocks halieutiques disponibles déterminent en grande partie la rentabilité des unités de pêche qui dépendent aussi des conditions de vente du poisson une fois capturé. En période de déficit de captures et de prix constants, les grands armements subissent plus fortement l'impact en termes de rentabilité. Ainsi, la croissance de la productivité provoque des déséconomies d'échelle à court terme dans le secteur de la pêche, particulièrement dans la pêche industrielle. A cause des coûts non proportionnels (achat de matériel de pêche, de carburant), ces entreprises éprouvent des difficultés croissantes à compenser les déséconomies par les économies d'échelle réalisées sur les couts proportionnels (salaires, frais de déchargement) en courte période. Ces rendements d'échelle décroissants, plaident pour une remise en cause des dimensions optimales des unités de pêche. Cependant, un examen plus poussé des coûts et des recettes à longs termes est nécessaire dans la

prise en considération des conditions de rentabilité (coût de remplacement des bateaux de pêche, capitaux propres dont disposent les sociétés d'armement, autres éléments des bilans comptables, ...) (Gascueletal., 1995).

1.3.1.3. Rente halieutique

Un usage économiquement efficace des ressources halieutiques, se décline, selon les économistes depuis les années 50, à partir des modèles biologiques qui mesurent les effets de l'intensification de la pêche sur des ressources naturelles limitées. Un surprofit (une rente économique) naît dans la pêcherie (Gordon, 1945) non du fait d'un accroissement des coûts ou de la production, mais plutôt d'une élévation du prix des produits due à une offre qui n'arrive plus à satisfaire la demande. La qualité de gestion ou encore l'adoption d'innovations techniques engendrent des gains de productivité qui s'ajoutent à cette plus-value que les entreprises tirent de la rente économique (Fig.05). (Troadec, 1989). Ainsi, D. Ricardo, affirme que *"le poisson n'est pas cher parce que l'on fait éventuellement payer une redevance aux pêcheurs, une rente existe parce que le poisson est cher, et le poisson est cher parce que l'offre ne peut satisfaire la demande. Ce que démontre clairement la pêche où des rentes existaient, potentiellement, avant que le droit d'accès ne commence à se négocier"*.

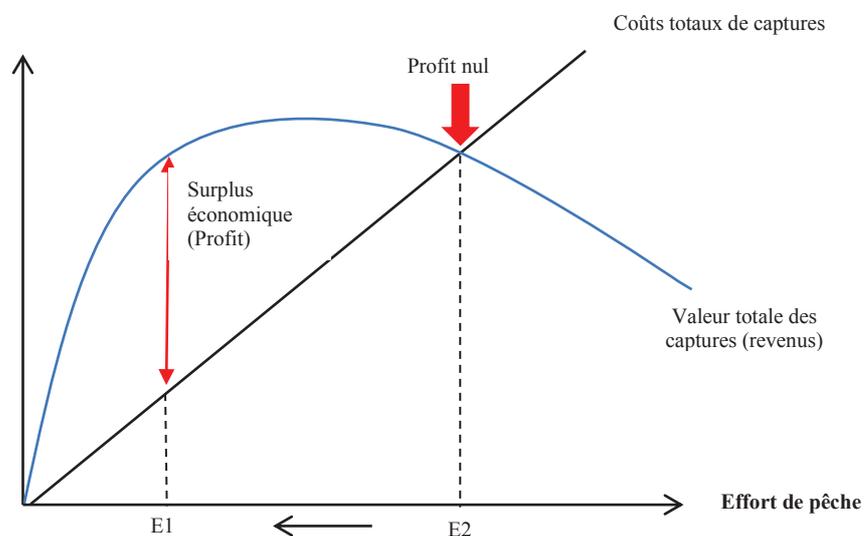


Fig.05. Une pêcherie aménagée de façon optimale
(Panayotou, 1989)

Lorsque la pêcherie atteint une production pondérale maximale à des niveaux d'exploitation inférieure proportionnellement (taux d'exploitation < taux maximum de production), la rente halieutique est à son optimum.

Actuellement, ce profit se dissipe et devient même négatif dans la plupart des pêcheries. La reprise de la plus-value économique potentielle est conditionnée par la réduction de l'effort, à l'instar d'une pêcherie aménagée de façon optimale.

Aussi, la rente est soumise à plusieurs paramètres qui fluctuent son niveau d'une pêcherie à l'autre, à savoir la productivité de la ressource, la valeur des produits et le coût unitaire de leur production (rente intermarginale).

Le taux d'exploitation global est tout aussi important dans la maximisation des bénéfices sociaux (Fig.06) qui s'obtient, habituellement, par un effort de pêche supérieur à celui du maximum économique et inférieur au maximum soutenu de production pondérale. Le maintien d'un certain niveau d'emploi excédentaire se justifie par l'existence de chômage dans le reste de l'économie.

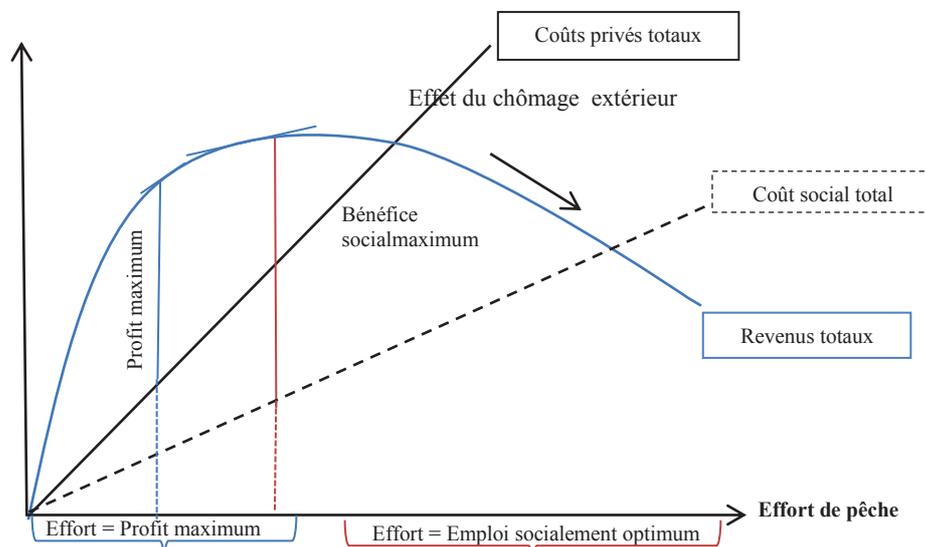
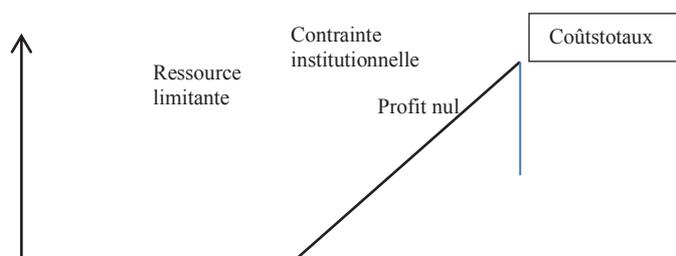
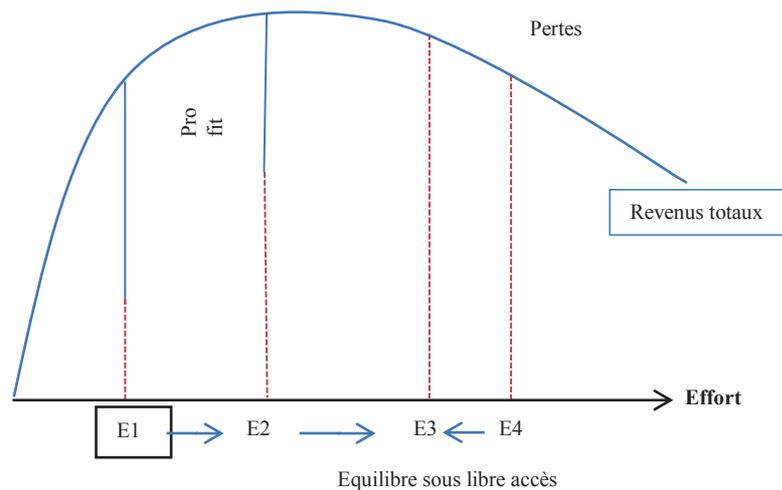


Fig.06. Le maintien d'un certain niveau d'emploi (Panayotou, 1989)

Toutefois, le gaspillage des bénéfices économiques et sociaux est inéluctable tant que les ressources halieutiques restent soumises au régime d'accès libre et gratuit. Des rentes élevées, à la façon du début de l'intensification de la pêche, sont possibles par la modération des niveaux d'exploitation (Troadec, 1989). Ainsi, la mobilisation de capitaux et de main d'œuvre jusqu'au superflus, provoque la dissipation totale de la rente (Fig.07). Car, pour en acquérir une part supérieure, l'armement est appelé à accroître ses capacités de capture. La concurrence pour l'appropriation des ressources et de la rente, par carence des institutions nécessaires pour limiter l'accès, génère un mauvais usage de ressources rares.



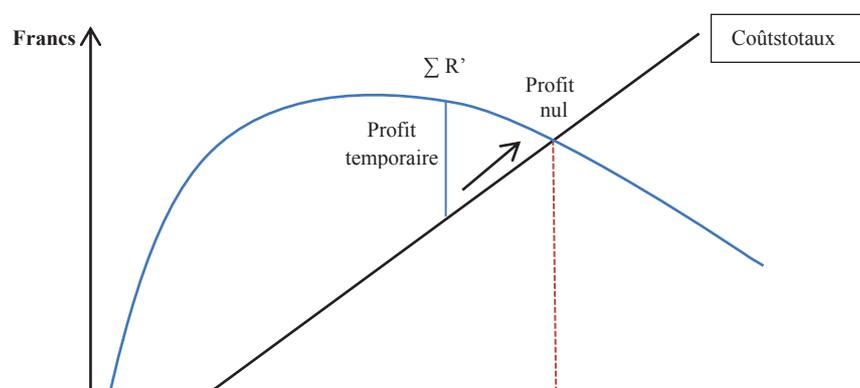


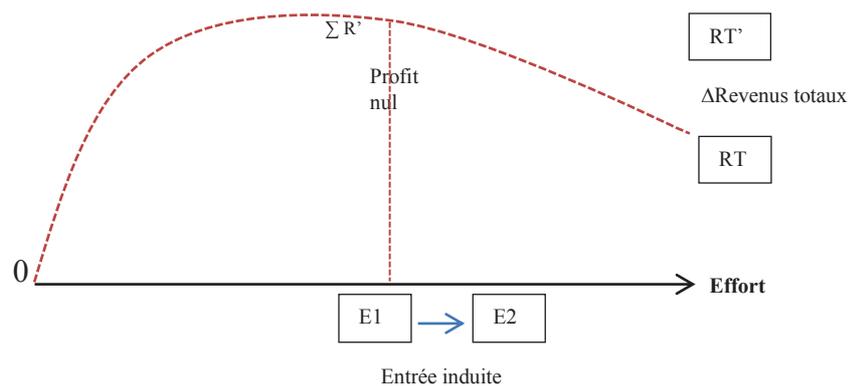
**Fig.07. Profit/ Effort: En régime de libre accès
(Panayotou, 1989)**

Cette dynamique de surpêche fait que le coût de production d'une même quantité de poisson, pour chaque bateau, découle désormais non seulement de la qualité de sa gestion, de l'expérience de son équipage et des innovations plus productives qu'il adopte; mais aussi du nombre et de la puissance de pêche des autres bateaux engagés dans la même pêcherie. L'armateur ne maîtrise aucunement ces paramètres comme tous les autres pêcheurs d'ailleurs.

Le contrôle adéquat des facteurs primaires de production de l'économie de marché que sont la ressource, le capital et la main d'œuvre, conditionne le fonctionnement correct de l'entreprise. Sauf que l'exploitation de la ressource halieutique commune, gratuite et de libre accès déroge à la règle particulièrement, parce que les mécanismes économiques ne s'étendent pas à l'allocation des ressources qui n'appartiennent à personne et leur possession est différée jusqu'à leur capture. La richesse économique de la ressource s'estompe, l'équilibre de profit s'annule et les pêcheurs n'arrivent à couvrir que leurs coûts d'opportunité (gain d'activités comparables).

Selon Panayotou "les variations des facteurs biologiques et économiques de la pêcherie (comme le recrutement, le coût de l'énergie, le prix du poisson) entraîneront des profits ou des pertes temporaires, qui provoqueront de nouvelles entrées ou des départs jusqu'à ce qu'un nouvel état stationnaire soit atteint, où le profit et la perte seront de nouveau nuls" (Fig.08).





**Fig.08. Variables biologiques ou économiques: En régime de libre accès
(Panayotou, 1989)**

Ainsi, les pêcheurs déjà installés intensifieront leur effort alors que d'autres les rejoindront tant que les coûts restent inférieurs aux revenus (bénéfice économique positif). Lorsque ces derniers arrivent à peine à couvrir les coûts, par ce que la ressource a diminué, la plus-value produite par la pêche se réduit à néant.

Dans les pêcheries du tiers Monde, le coût d'opportunité du travail est très réduit du fait d'une main-d'œuvre excédentaire exacerbée par le chômage et le sous-emploi. La mobilité d'entrée dans la pêche artisanale est nettement plus importante que la mobilité de sortie, à cause de conditions spécifiques telles l'isolement, le faible niveau d'instruction formelle et l'attachement au style de vie des communautés rurales.

1.3.1.4. Rémunération, valeur de la ressource et capital

La fonction de production s'intéresse à la création de produits et donc de richesses (surplus et mode de répartition entre chacun des facteurs productifs) mais aussi, à la combinaison des coûts qui en résultent.

La dynamique des systèmes de production halieutique présente une spécificité bien particulière: celle de la "rémunération à la part". En théorie, ce type de rétribution présente l'avantage de réduire les risques liés à l'activité tout en assurant l'adéquation entre niveau d'emploi élevé et revenu satisfaisant pour les équipages. En outre, par l'affectation commune de charges de production, ce mode de répartition des revenus permet la réduction des coûts désignés comme frais communs. Dans les unités de pêche artisanales, le système de parts est la forme générale de rétribution du travail et du capital (Diaw, 1989). Il en va de même pour la répartition de la richesse et des surplus produits qui renvoie implicitement aux conditions d'appropriation et de mise en commun des facteurs de production. Selon Failler et Ledoube (1993): "*Au sein de certaines*

pêcheries artisanales françaises, les modes de répartition du surplus rendent compte encore à la fois des liens parentaux entre les différents membres de l'équipage mais aussi des modes de mise en communs d'engins de pêche au sein de la même unité de production" (Rey et al, 1997).

Par ailleurs, la ressource halieutique présente une difficulté toute spécifique dans l'appréciation de sa valeur intrinsèque. Celle-ci peut être vue sous son angle commercial, en tant que produit de consommation; ou encore, comme activité de loisir (pêche sportive, plaisance, parcs marins). Elle devient de ce fait, une source de conflit pour des usagers potentiels différents. D'autant plus que le niveau de rareté est plus difficile à déterminer pour une ressource renouvelable, porteuse elle-même d'un potentiel de reconstitution.

Aussi, à terme, la valeur de la rente économique issue du produit de la pêche, peut subir une dévalorisation due aux fluctuations du taux d'actualisation et des coûts d'opportunité attachés aux facteurs de production. Il se trouve que le coût d'opportunité se détermine par la dérivée de l'utilisation d'un facteur ou un autre, par rapport à son meilleur usage alternatif. Cas qui se présente par la comparaison de la valeur nette d'une capture additionnelle immédiate sur le stock; à la valeur d'un investissement sur d'autres opportunités financières ou productives et à l'excédent de valeur engendrée par la rente potentielle future actualisée dans l'hypothèse d'un non prélèvement instantané sur le stock.

Les travaux d'Hottelling(1931) et de Meuriot(1987) illustrent pour une ressource renouvelable, les coûts d'opportunité du capital naturel (en plus du coût de production, les entreprises doivent supporter le coût d'opportunité, qui représente, pour une exploitation optimale d'une ressource épuisable, la valeur actualisée nette du profit marginal, à chaque moment d'extraction).

Dans le secteur des pêches, la notion de capital est confrontée au problème de la mobilité qui ne peut-être abordé sans l'analyse des conditions d'accès et de cession souvent soumis à la réglementation en vigueur. Non plus, le calcul du taux de dépréciation (amortissement) qui intègre les possibilités de reventes, très faibles en période de surexploitation; mais aussi, la conversion éventuelle du matériel à d'autres systèmes de capture (forme d'irréversibilité du capital).

1.3.1.5. Prix et marché

Un système de marché qui fonctionne correctement devient pour les économistes un outil efficace pour une meilleure répartition des ressources en fonction des besoins des consommateurs.

La maximisation du bien-être collectif et la répartition équitable des revenus n'est possible que si les marchés sont parfaitement concurrentiels, que les consommateurs maximisent rationnellement leur propre satisfaction et que les producteurs, à leur tour, maximisent rationnellement leurs revenus.

Sur des marchés libres et par rapport à la demande d'usage, les prix du poisson reproduisent non seulement sa valeur mais aussi, l'image de la rareté du produit halieutique comme l'explique Hayek(1945) qui conforte les bases d'une politique libérale où toute forme de régulation à l'entrée non concurrentielle (aides à l'investissement, prix de retrait, ...) est exclue.

L'efficacité d'une telle politique est remise en cause par le modèle précurseur de Gordon(1954), qui met en évidence que dans une pêcherie à accès libre, le bénéfice issu de l'exploitation de la ressource, ou rente halieutique, est clairement menacé par la surcapacité de production. Les restrictions sur le travail et l'investissement dans les capacités de production consentis à l'exploitation, ne peuvent être que l'aboutissement d'une gestion centrale de la pêche. C'est une nette remise en cause de la faculté attribuée aux prix à être un outil d'aide à la décision, sensée assurer la rationalité des comportements individuels. D'autant plus, lorsqu'il s'agit de choix affectant l'environnement tel que démontré par Arow et Fisher(1974) qui mettent en évidence le caractère des irréversibilités.

Aussi, d'autres économistes de l'environnement tels que Desai et Point(1993) mettent l'accent sur les méthodes de valorisation de l'actif naturel (valeur d'existence, coût des dommages, coût de protection,...) qui ont peu de chance d'être contenus dans les prix.

1.3.2. Notion de "Tragédie des communaux"

Les auteurs du début du XIX siècle (Proudhon, Pardessus, Foucard...), défendent l'idée d'une protection particulière de certains biens d'usage collectif, qui n'appartiennent à personne.

La propriété commune de la ressource halieutique renvoie inévitablement au concept de "tragédie des communaux" développée par Hardin(1968). Dans son article du même nom, l'auteur aborde le sujet de la sensibilisation aux problèmes générés par la propriété commune et relevé par plusieurs auteurs tels que Bell (1978), Scott et Neher (1981) et Clarck (1976). Il présente l'exemple "*d'un pâturage communal sur lequel chaque gardien de troupeau va essayer de maintenir le plus grand nombre possible de têtes de bétail. Il va chercher à maximiser son gain individuel et, pour ce faire comparer les deux aspects de l'ajout d'un animal sur le terrain. La composante positive lui est entièrement acquise puisqu'il va bénéficier de la vente d'un animal supplémentaire. La composante négative, toujours selon Hardin, est liée à la contribution de cet animal de plus au surpâturage. Cette composante est subie très faiblement par cet agent économique mais l'est en fait par l'ensemble des utilisateurs. Chaque éleveur suit le même raisonnement et il en découle la tragédie des communaux, l'effondrement du pâturage*".

Néanmoins, Lewis et Cowen(1983) tentent de modérer cette affirmation en mettant l'accent sur la rivalité répétée entre les pêcheurs à l'origine de menace et représailles contre ceux qui agissent à

l'encontre de la vision de coopération: dans ces conditions la tragédie des communaux ne peut avoir lieu, même en situation de libre accès.

L'activité économique de la pêche reste soumise aux contraintes concurrentielles du marché auxquelles s'ajoute la fragilité de la ressource lentement renouvelable. En effet, sur le marché, les pêcheurs se font une concurrence acharnée; en même temps, ils dépendent communément de la même ressource. L'accroissement de l'effort de pêche par l'intensification des techniques, explique le tarissement de certains stocks d'espèces commerciales.

Fondamentalement, deux types d'intérêt divergent; d'un côté l'intérêt privé tend à rentabiliser l'exploitation à court terme tandis que de l'autre, le collectif cherche à pérenniser la ressource. Néanmoins et à l'évidence, les deux intérêts convergent; car à long terme, la préservation durable de la rentabilité est tout de même bien perçue. L'enjeu serait donc, le bon fonctionnement de l'exploitation halieutique par la "responsabilisation" de l'exploitant privé.

La ressource halieutique, de nature non approprié et mobile rend difficile la coordination des unités d'exploitation. L'analyse micro-économique du processus de décision semble dépassée et pousse vers la prise en considération du contexte méso-économique pour arriver à inclure les interactions entre décision individuelle et décision collective.

L'examen de la façon d'obtenir des avantages optimums par les groupes d'intérêts, revient à prendre en compte la dimension sociale et économique de la pêche et son effet sur les individus.

L'aspect social concerne principalement l'interaction entre les personnes qui dans leur comportement interagissent entre eux et vis-à-vis des ressources qu'ils utilisent ou dont ils sont tributaires. Quant à l'aspect économique, il tient compte des forces dynamiques du marché génératrices de recettes et de coûts qui varient en fonction du niveau d'exploitation (**Rey et al., 1997**). Qu'ils soient de dimension sociale ou économique, ces paramètres, ont une influence réciproque, de telle sorte qu'une décision d'aménagement par exemple, aura sans doute une incidence sur la répartition du revenu et de la richesse, sur le volume et le type d'emploi, sur l'attribution des droits d'usage (**FAO, 1999**).

1.3.3. Interaction entre l'économie et l'environnement naturel

Selon la théorie de la croissance économique, les économistes abordent le développement durable sous le concept de "croissance durable". Ramener cette notion à une question plus simple de variation de stock et de flux, revient à étudier la dynamique de l'activité économique et expliquer les phénomènes en fonction de différentes variables telles que la dynamiques de la population, le

progrès technique, l'extraction de ressources épuisables,... ainsi les interactions entre l'économie et l'environnement sont clairement identifiées dans la figure suivante (Willinger, 1997):

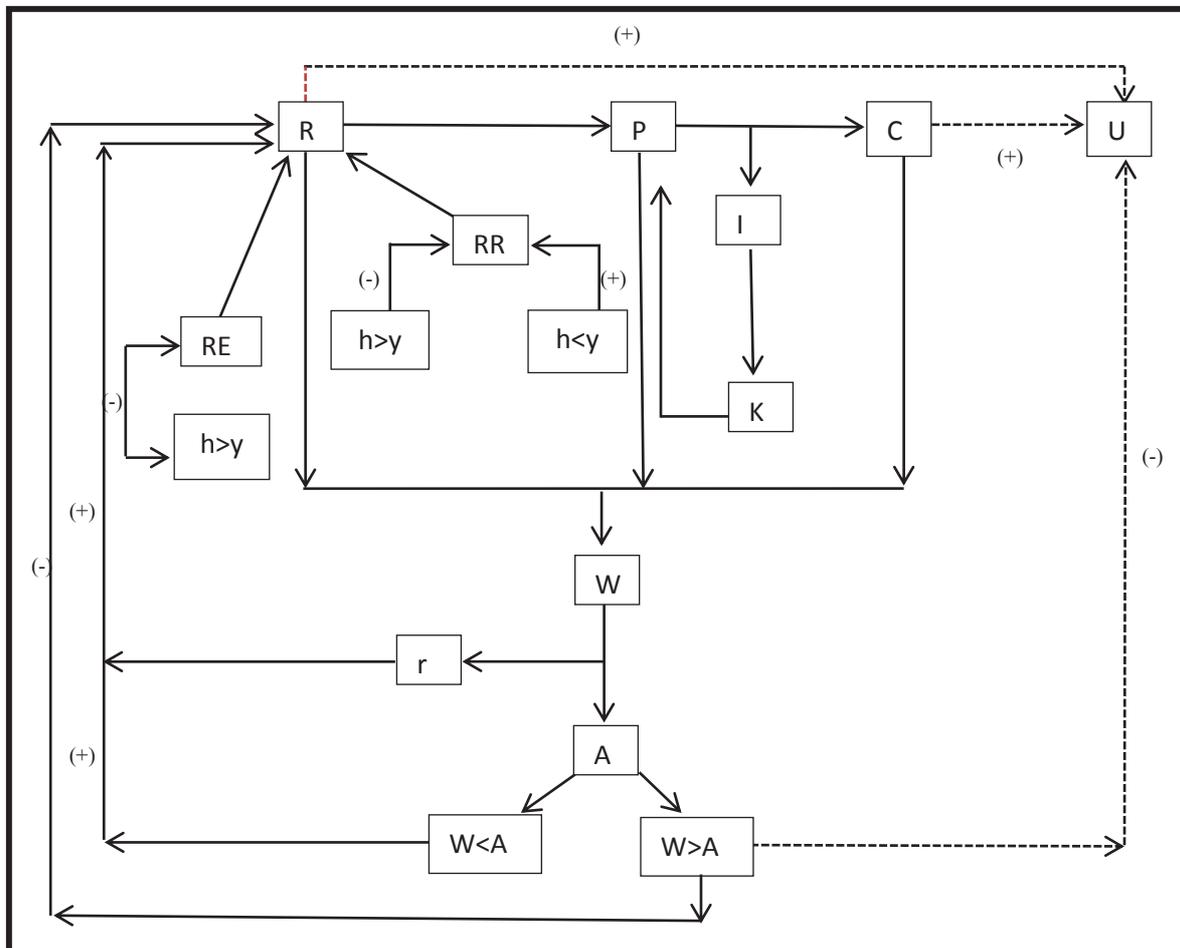


Fig.09. Interaction entre l'économie et l'environnement

(Pearce et Turner, 1990)

A: Autoépuration	R: Ressources naturelles
C: Consommations	RE: Ressources épuisables
I: Investissement	RR: Ressources renouvelables
K: Capital artificiel	U: Utilité
P: Production	W: Déchets
h: Taux de prélèvement	_____ Flux physiques
r: Taux de recyclage	----- Flux immatériels
y: Taux de reproduction	

L'environnement s'identifie à partir de trois rôles fondamentaux qu'il assure en tant que "réservoir" de ressources, "réceptacle" de déchets et producteur d'"aménités".

Etant un "réservoir de ressources" renouvelables (RR) ou épuisables (RE), il entretient la chaîne élémentaire "Production - consommation - utilité". La production permet en partie de renouveler le stock de capital (K) par l'investissement, qui à son tour accroît la production future. Néanmoins, le stock de ressource augmente ou diminue en fonction du taux de prélèvement (H) qui évolue selon le taux de reproduction (Y).

Les différentes activités économiques produisent des déchets, et l'environnement en est le réceptacle. Après recyclage, une fraction des rejets (r) alimente le stock de ressources tandis que le reste est en partie "absorbé" jusqu'à un seuil (A) et transformé en ressources; l'autre partie s'accumule et contribue à détruire les ressources. Ainsi, l'amoncellement des déchets dans l'environnement est créateur d'externalité négative ou aménités à valeur négative d'où la problématique de la croissance durable soumise aux différentes interactions mises en évidence par Willinger sur la figure ci-dessus.

Traditionnellement, dans la pêche, les paramètres environnementaux et économiques sont reliés entre eux par des approches statiques (recherche d'un optimum), dynamiques (systèmes d'équations différentielles) ou de type contrôle (choix d'un paramètre optimisant une fonction objectif sur une période donnée). Selon G.Weisbush et D.N.Guillemette (1997), le contrôle fait l'objet d'exemple, où la connaissance du milieu naturel est supposée parfaite, et surtout les objectifs sont supposés donnés par l'autorité publique.

La Fig. 10. explique les niveaux interactifs existants entre la société et son environnement.

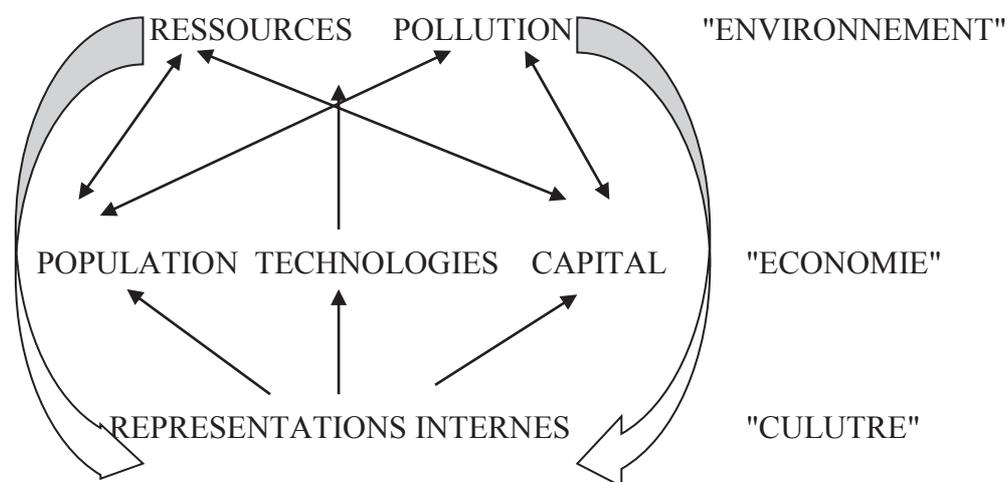


Fig.10. Schéma des trois niveaux, environnement, économie et culture (Weisbush G. et Guillemette D.N. (1997))

L'homme exploitant les ressources environnementales est contrôlé par le niveau "économie", qui s'intéresse au capital investi dans l'activité économique, la population des producteurs et la nature des technologies introduites. Lorsque l'environnement s'appauvrit et se dégrade, les agents intègrent leurs objectifs dans leurs calculs économiques et de là conditionnent les variables sur-citées.

Par ailleurs, le niveau culturel, de par la vision et les représentations internes des agents (qui décident de leurs activités et de leurs investissements), contrôle à son tour, le niveau économique.

Dans cette optique, deux alternatives résultent:

- Considérer fixes les paramètres des fonctions objectives des agents, tout en supposant que la variation de ces dernières est lente par rapport à celle de l'environnement.
- Ou, étudier les quantités entrant dans la définition de ces fonctions comme des variables dont, la dynamique est couplée à celle du système bioéconomique (sur le long terme, tenir compte de la relation culture-environnement (Fig. 10). Cette démarche est plutôt celle d'un développement durable.

Dans le secteur de la pêche, depuis que le principe de la préservation de la ressource halieutique domine, la recherche sur la dynamique des populations a connu un grand essor. Toutefois, la spécificité des stocks marins, en particulier, leur abondance, leur composition en taille et en âge, leur distribution spatiale, complique leur mesure et justifie le recours à la modélisation. Cette dernière, si l'on s'intéresse à l'évaluation d'un grand nombre de paramètres halieutiques, permet de reconstituer l'histoire des populations marines à partir de l'histoire des captures ou des rendements des navires de pêche. Ainsi, la gestion biologique des stocks et de pêcheries s'est longtemps focalisée sur "l'effet de la pêche sur l'abondance des cohortes", alors que la vision de "la gestion rationnel" s'est orientée vers la dimension économique qui détermine un nouvel optimum, celui de la maximisation de la rente.

L'apport de l'économie à l'halieutique s'établit à partir de la conception de modèles dits "bioéconomiques" qui s'intéressent au surplus économique dégagé par une flottille en associant à la dynamique de la ressource exploitée, l'étude des fonctions de coûts de production et de revenus (**Rey et al., 1997**). Ainsi, une vraie réflexion jaillit en termes de modèle bioéconomique dans le secteur de la pêche au milieu du XX^{ème} siècle.

1.4. Aménagement des pêches

L'aménagement des pêches occupe depuis toujours les sociétés humaines; mais leurs préoccupations dans le domaine ont évolué parallèlement au développement économique et l'organisation sociale. Dans tous les pays, la coutume romaine inspirait jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle, le système juridique de l'aménagement. Elle consacrait le principe de libre accessibilité aux pêcheurs de toutes nationalités, sur les diverses ressources marines de telle sorte que les Etats riverains n'appliquaient qu'une légère protection et taxation des pêcheurs étrangers (**Troadec, 1989**).

Les perspectives de la pêche et des écosystèmes marins semblent compromises par l'épuisement des ressources renouvelables; les méthodes de régulation classique, appliquées pour entretenir leurs capacités productives, reproductives et assimilatives, ne parviennent pas à juguler la surexploitation et le tarissement des possibilités d'expansion. Plus encore, l'épuisement des ressources halieutiques par la surpêche date à bien avant la période contemporaine du fait des archives de la FAO entre 1900 et 1950 et des discours des administrateurs coloniaux, des scientifiques et des entrepreneurs de pêche.

La régulation de l'accès devient l'action prioritaire pour l'ajustement des capacités de production, la conservation des ressources et la réduction des conflits dans les espaces et écosystèmes fortement convoités (**Gascuel et Fontenelle, 2001**).

1.4.1. Evolution des approches de l'aménagement des pêcheries

L'aménagement des pêcheries après la seconde grande guerre, concentrait l'essentiel de ses mesures sur les grands ensembles d'exploitation industrielle, en s'appuyant sur certaines hypothèses dont:

- La distinction unispécifique des activités des flottilles sur chaque stock (hareng, merlan,...);
- L'homogénéité des flottilles aisément convertibles en équivalents-effort cumulables;
- La libre accessibilité des ressources hauturières, et même capacité potentielle d'exploitation de tous les navires;
- La gestion biologique des principaux stocks exploités détermine, pour l'essentiel, l'aménagement des pêcheries (**Durand et al., 1989**).

La réglementation mise en place à travers les quotas de capture, les maillages,...visait principalement le maintien de stocks à grande valeur commerciale à un niveau de production pondérale maximale. De ce fait, les contingences d'ordre économique ou social (coûts traduit par

les facteurs de production capital et travail), ou liées aux techniques et au contexte de l'exploitation, devenaient secondaires et négligées par l'aménagement.

Ainsi, les petites unités de pêche, excessivement tributaires d'un système de production et consommatrices de main-d'œuvre, selon la perception des économistes tels Hanson, Kasdan et Lamson, devaient les laisser pour compte, des politiques et des programmes de rationalisation du développement économique de l'activité halieutique.

Mais, il s'avère que les coûts d'exploitation élevés, la raréfaction des ressources latentes et la mise en place des zones économiques exclusives, ont tôt fait de remettre en cause le principe d'aménagement fondé sur l'expansion vers les ressources hauturières distantes des bases d'armement et de distribution. A contrario, les pêches artisanales apparaissaient plus efficaces que des systèmes d'exploitation industriels, en raison de consommations intermédiaires moins importantes, des coûts de remplacement du capital immobilisé moindres, une valeur ajoutée nette totale plus élevée et un nombre d'emplois direct plus important.

La remise en cause est d'autant plus valable que dans les pays en voie de développement ou le type industriel s'est souvent avéré inadéquat avec la condition d'intensification de l'investissement et les moyens disponibles (main-d'œuvre abondante et capital rare) dans ces pays, où, les pêcheries artisanales jouissent d'une plus faible consommation en énergie et autres inputs importés et embauchent une main d'œuvre nombreuse par tonne produite.

D'après Kay et Adler (1999 in Gascuelet al., 2001), quatre grandes périodes se distinguent dans l'aménagement du littoral :

La première se situe entre 1950 et 1970 et se caractérise par ses approches sectorielles pour répondre au développement des grands complexes industrialo-portuaires et l'essor de la pêche maritime (industrielle et artisanale) dans les pays en voie de développement. Les mots d'ordre de "progrès technologique", "croissance économique", "retombées sociales" prenaient toute leur importance pour se concentrer sur les innovations de tous genres (modernisation des techniques de pêche, augmentation des efforts de pêche, émergence de nouvelles filières).

Ainsi, l'aménagement des pêcheries en cette période, ne concernait que la gestion de la ressource halieutique. A travers la "théorie de la pêche", la nécessité étant la maximisation de la production des populations des poissons, le contrôle parallèle du taux global d'exploitation (effort de pêche) et de l'âge de première capture. Les recherches soutenaient donc la biologie des ressources, le cycle de vie des populations, leur identification, leurs distribution, la sélectivité des engins, etc (Durand et al., 1989). Le postulat d'invariance moyenne de l'environnement et du recrutement rendait encore plus aisés les évaluations.

La deuxième étape coïncide avec les deux décades des années 1970 à 1990 plus sensibles aux préoccupations de dégradation environnementale et des impacts anthropiques. Les approches se tournent vers les études d'impact et de gestion rationnelle des ressources avec la prise en compte des relations intersectorielles pour réduire les problèmes de "surexploitation", "dégradation", et "déséquilibre".

Les années 1990-2000 lancent l'étape de la notion de gestion intégrée des zones côtières où les soucis majeurs deviennent le développement durable, la protection et la restauration des écosystèmes. Les approches participatives, et de management en cogestion se développent simultanément aux politiques publiques volontaristes.

La dernière et quatrième phase de ces dernières années, privilégie les démarches de conservation de la biodiversité littorale et marine.

1.4.2. Objectifs de l'aménagement des pêcheries

L'aménagement des pêcheries pourrait être défini comme un "*Processus intégré de rassemblement de l'information, d'analyse, de planification, de consultation, de prise de décisions, de répartition des ressources et de formulation et d'application des règlements ou des règles qui régissent les activités halieutiques –s'appuyant s'il y a lieu sur des mesures d'exécution– visant à maintenir la productivité des ressources et à assurer la réalisation des autres objectifs de la pêche*" (FAO, 1999).

L'accès aux ressources bio-aquatiques reste conditionné par la gestion d'un ensemble complexe et très large de tâches, de manière à obtenir les meilleurs avantages pour les différents utilisateurs locaux, nationaux et régionaux.

L'aménagement des pêcheries implique donc en premier lieu, de fixer des objectifs par pêcherie ou par stock visé. Il s'agit de prendre en considération les aspects biologiques, techniques, économiques et sociaux de la pêche qu'il faudrait intégrer aux contextes nationaux ou locaux.

Il revient en suite, d'appliquer les mesures déterminées en concertation avec les différents acteurs. C'est la mise en œuvre des plans d'aménagement des stocks; le maintien de leur environnement en état productif; l'évaluation, le suivi, le contrôle et la surveillance des données halieutiques. Enfin, la promulgation et le respect des lois et règlements, nécessaires à la réalisation des objectifs. Des négociations et des consultations sont à entreprendre avec les utilisateurs ou les groupes d'intérêt dont l'activité a une incidence sur la pêche même indirectement. Il est important d'évaluer régulièrement en collaboration avec les utilisateurs, la pertinence des objectifs de l'aménagement et d'élaborer des comptes rendus aux autorités, aux utilisateurs et au public, sur l'état des ressources et les résultats obtenus par l'aménagement des pêcheries.

L'aménagement des pêcheries vise généralement divers objectifs dont la création de richesses, l'optimisation de l'emploi et des salaires, la conservation de la ressource, la réduction des conflits, etc. De même, toute mesure de régulation du taux d'exploitation a plusieurs incidences sur les bénéfices et les coûts, l'adoption des innovations techniques, la flexibilité face à la variabilité, le coût de l'aménagement et de l'application des règlements, l'utilisation efficace des ressources économiques, etc.... (Troader, 1989).

En gestion des pêches, les objectifs assignés apparaissent virtuellement nombreux puisqu'ils se distinguent selon les critères biologiques et environnementaux, économiques, sociaux, ou encore politiques. Même si les motivations s'opposent quelquefois, la gestion des pêches ne dissocie point l'activité humaine des ressources dans leur environnement naturel.

1.4.2. 1. Objectifs biologiques et environnementaux

Sur le plan biologique et environnemental, la conservation de la ressource demeure l'objectif recherché en termes de rendement à long terme qui dépend du niveau de la biomasse ou son évolution, la réversibilité des changements dus à la pêche, la stabilité de la production et des espèces, ...

1.4.2. 2. Objectifs sociaux, économiques et politiques

L'objectif économique de l'aménagement des pêcheries rejoint la théorie économique (néoclassique) qui revient à maximiser la rente captée de la ressource naturelle tenant compte des paramètres énoncés par Meurio et Dremière(1987)à savoir:

- Un niveau de production tel que la valeur marginale des captures soit égale à leur coût marginal. Ces valeurs et ces coûts ne sont pas calculés au niveau d'un seul navire mais de celui de l'économie dans son ensemble. Les coûts incluent ceux liés à la mise en application et au contrôle du système de régulation.
- Une combinaison de capital et de travail qui permet de minimiser le coût total d'un niveau donné de production.
- Un régime d'exploitation tel que le revenu marginal résultant de la croissance des poissons corresponde juste aux pertes marginales dues à la mortalité naturelle et aux coûts liés à la mise en application de la réglementation.
- Une répartition de l'effort de pêche telle qu'aucun accroissement du rendement ou aucune réduction du coût ne puisse être obtenue par modification des zones et périodes de pêche.

Malheureusement, ces mêmes auteurs, avouent que les conditions d'application de ces critères sont rarement rassemblées. Car, pour Beddington et Rettig, (1984) fréquemment, les préoccupations politiques et administratives, en terme de lutte contre le chômage, les faillites ou encore les diminutions des revenus prennent l'ascendant sur le respect strict des règles énumérées **(Rey et al., 1997)**.

Selon les auteurs précités, l'aspect social de l'aménagement tient dans le fait de réduire les conflits au sein des groupes d'exploitants, privilégier certains statuts de pêcheurs par rapport à d'autres (pêche vivrière contre pêche sportive, artisanale contre industrielle, consommateurs contre producteurs,...), veiller au traitement loyal et équitable entre acteurs et au respect de certaines valeurs culturelles.

Sous l'angle de vue politique, le but recherché par l'aménagement des pêcheries tend à faire accepter socialement les choix décisionnels et les coûts qui découlent du dispositif de gestion.

La diversité des objectifs et forcément leur incompatibilité à cause des divergences d'intérêts des groupes sociaux visés, obligent la compréhension et l'analyse des situations d'activité de ces derniers et donc de leurs priorités. Mais en réalité, combien même des objectifs fixés ne sont pas poursuivis, des régimes de gestion fonctionnent. Cet état de fait limite la portée des avis et l'évaluation des résultats.

1.4.3. Les systèmes d'aménagement des pêcheries

1.4.3.1. Régulation selon l'objectif, la méthode et la variable de contrôle

La préoccupation majeure de tout système de régulation demeure la conservation des stocks halieutiques par la prévention de la surpêche et de la surcapitalisation. Cependant, la surexploitation des pêches, leur état précaire et la multiplication des conflits contribuent de plus en plus à l'évolution des systèmes de régulation, par l'adoption de dispositions mieux adaptées (légal, institutionnelles,...). La productivité des stocks limitée naturellement, tarit les possibilités d'expansion et rend impératif l'ajustement des capacités de pêche en tenant compte de la rareté relative des intrants humains et naturels alloués.

Alors que la surpêche et les conflits se maîtrisent par le contrôle de l'accès; le surinvestissement sera assaini dans les pêcheries commerciales, par le choix des armements et la fixation de leurs captures *respectives* **(Gascuel, 2001)**.

Selon Boncoeur et Troadec**(2006)**, la pêche s'identifie sur le plan économique par "*un ensemble d'activités privées exploitant, par prélèvement, des ressources naturelles à caractères commun et renouvelables*". Dans ce sens, aménager une pêcherie relève de l'ensemble des interventions

publiques intervenant dans le fonctionnement de cette activité. Ainsi, de par leur but, les outils de l'aménagement se différencient les uns des autres, par la méthode à laquelle ils recourent et par la variable de contrôle sur laquelle ils s'appuient.

Selon l'objectif poursuivi, deux différents groupes de régulation se prescrivent à l'aménagement des pêcheries: conservation de la capacité de productivité et de reproductivité des stocks ou régulation de l'accès.

La figure ci-dessous décompose l'aménagement des pêcheries en deux grandes mesures; celle de conservation (la préservation de la productivité des stocks halieutiques), et celle de régulation de l'accès (l'ajustement des capacités de captures aux taux de renouvellement de ces dernières). Les instruments de régulation axés sur la conservation des stocks halieutiques (mesures classiques de l'aménagement) tiennent compte du maintien de ces derniers à un niveau élevé. Le contrôle se fait sur la production par recrue et sur la relation entre la biomasse féconde et le recrutement moyen, à long terme.

Il s'agit de l'application de mesures dites techniques qui limitent la surexploitation des juvénile telles que la sélectivité des engins de pêche, période de fermeture de la pêche, zone de fermeture de la pêche... Ou encore des outils qui contrôlent la mortalité totale sur la ressource par l'application d'un total autorisé de capture (TAC), limitation du temps annuel, mensuel ou hebdomadaire du temps de pêche.

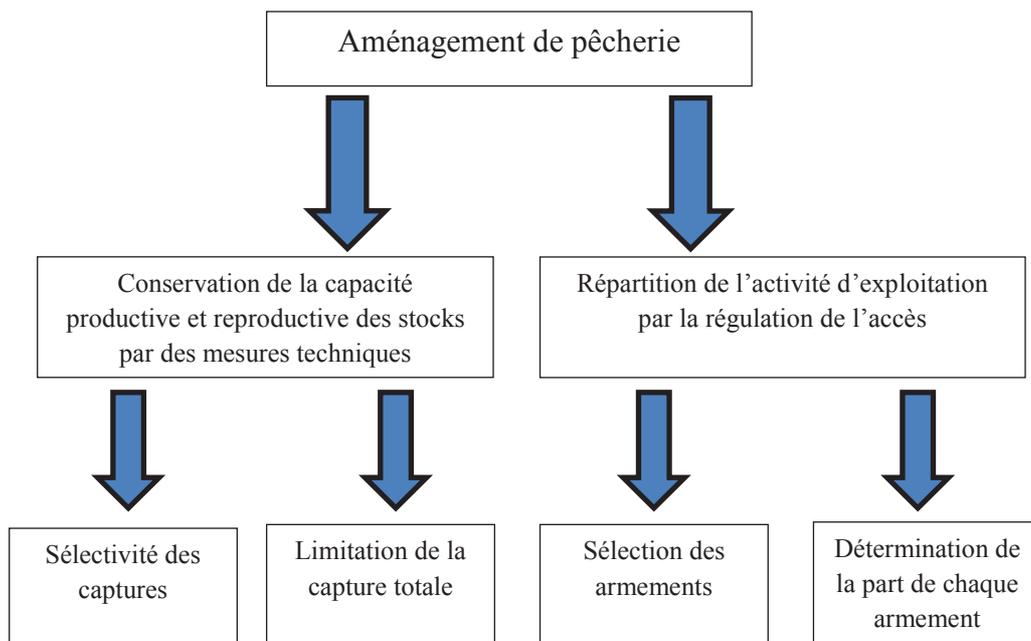


Fig. 11. Composantes de la régulation de la pêche
(Boncoeur et Troadec, 2006)

Toutefois, ces mesures de conservation s'avèrent moins efficaces puisqu'elles ne prévoient pas le développement de la surcapacité qui accentue la pression de prélèvement des stocks.

Quant aux instruments qui régulent l'accès individuel des exploitants aux ressources, ils tiennent compte de la répartition et la sélection de ces exploitants et de la part que chacun est autorisé à exploiter.

Selon la méthode de contrôle à laquelle fait appel l'aménagement des pêches, des méthodes dites "administratives" et d'autres "économiques" se différencient. Les premiers reposent sur l'instauration de normes appliquées surtout pour la préservation de la ressource, alors que les seconds se basent sur des incitations utilisés pour la régulation de l'accès (Fig. 12).

Néanmoins, les normes conçues depuis longtemps pour la conservation s'étalent au domaine de la régulation de l'accès individuel à la ressource, par la mise en œuvre des systèmes de licences de pêche non transférables, en nombre limité, et accompagnées par des limitations du temps et de la puissance de pêche individuelles (Les propriétaires participent dans la pêcherie dans des conditions déterminées).

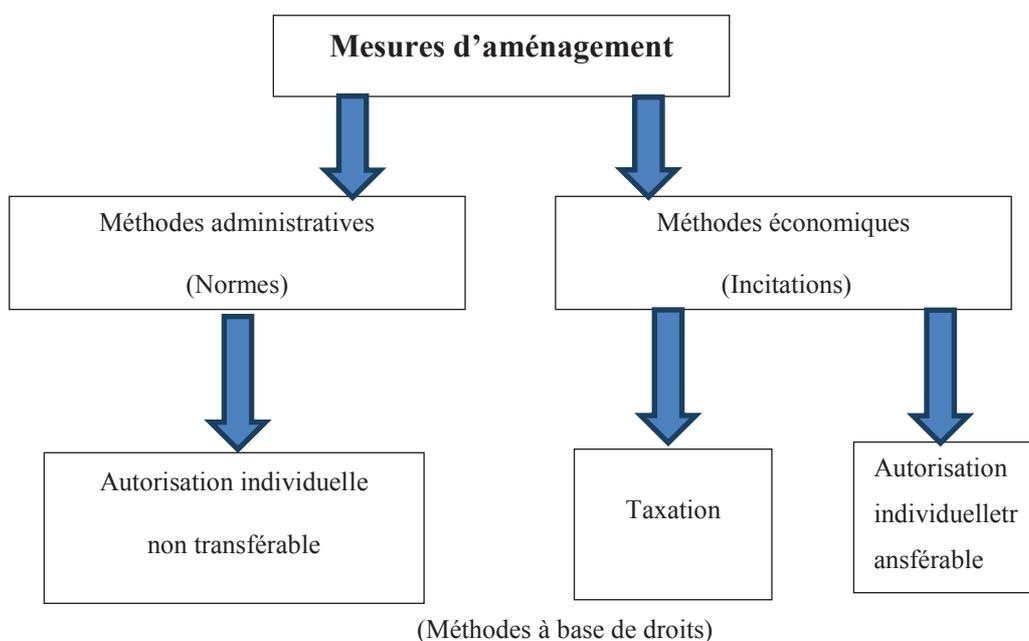


Fig.12. Classification des instruments de régulation de l'accès
(Boncoeur et Troadec, 2006)

Les outils économiques qui tiennent à rassembler l'optimum individuel et l'optimum collectif, sont d'usage plus courant et se résument en la taxation et les systèmes d'autorisations individuelles transférables "méthodes à base de droits" (**Boncoeur et Troadec, 2006**).

Chaque pêcheur tient compte, dans son calcul économique, de la rareté de la ressource commune représentée comme coût individuel. Avec la taxation, le coût réel unitaire de l'effort de pêche supporté par les exploitants s'alourdit et de là l'effort se restreint.

Les méthodes à base de droits sont transférables, c'est-à-dire négociables sur un marché, donc ils ont une valeur monétaire explicite. Chaque entreprise de pêche aura la faculté d'adapter son niveau d'activité en fonction de ses propres intérêts, comme peut le faire une entreprise agricole en achetant, vendant ou louant des terres cultivables. L'exploitant introduit dans son comportement la rareté de la ressource à travers la prise en compte du coût d'opportunité du droit de pêche. L'instauration de ces autorisations permet à chacun d'incorporer dans son patrimoine personnel, la valeur reconnue par le marché d'un droit d'accès garanti par la société, et de disposer librement de ce droit.

Selon la variable de contrôle, la spécificité de la ressource halieutique, à caractère fugitif pose le problème de son contrôle. Contrairement à d'autres secteurs, tels que l'agriculture ou les forêts, dans le secteur des pêches la quantification de la biomasse d'un stock est si difficile qu'il est compliqué de définir un droit d'accès individuel. Quand il s'agit de ressources sédentaires (algues et coquillages), le droit d'usage territorial peut faire l'objet de contrôle; par contre, pour les ressources non sédentaires les plus fréquentes dans le secteur de la pêche, leur contrôle s'appuie sur l'effort de pêche (la taxation sur le gasoil, temps de pêche, nombre d'engins...) ou les captures (taxes au débarquement).

Le tableau ci-dessous résume les méthodes et les variables de contrôle qui découlent des instruments de régulation de l'accès:

Tableau 01. Méthodes et variables de contrôle (Boncoeur et Troadec, 2006)

Méthodes de contrôle		Variables de contrôle	
		Effort de pêche	Débarquements
Administrative (Normes)		Licences (a) Non transférables(c)	Quotas individuels (b) Non transférables (c)
Economique	Taxes	Taxation des inputs (d)	Taxation des débarquements
	Méthodes à base de droits	Licences (a) Transférables	Quotas individuels (b) Transférables.

Avec:

(a) Système limitant le nombre de bateaux autorisés à participer à la pêche, leur puissance de pêche individuelle et leur temps de pêche.

(b) Quotas individuel est la fraction d'un TAC alloué à un navire ou un armement

(c) Transférable = négociable sur un marché

(d) Composants de l'effort de pêche (consommations intermédiaires, capital fixe, main d'œuvre).

Lorsque la charge sur les ressources halieutiques augmente, les mesures de conservation à elles seules ne suffisent pas pour aménager les pêcheries. Le recours aux instruments de régulation de l'accès individuel aux ressources s'impose. Ces derniers ne remplacent pas les premiers mais ils demeurent un complément. Sur le plan économique, la surcapacité que les outils de conservation ne peuvent contrôler engendre les conflits d'usage et par conséquent, les pouvoirs publics se trouvent obligé à fermer les yeux relativement sur la politique de conservation de la ressource pour atténuer la pression sociale à court terme.

La gestion par les méthodes administratives paraît plus simple à appliquer d'autant plus qu'elle poursuit les méthodes classiques de conservation, mais elle reste critiquée par rapport à son efficacité dans la détermination de la part de chaque exploitant dans la capture totale et par rapport à l'équité dans la sélection des exploitants et du nombre de permis de pêche. Ces insuffisances expliquent l'intérêt porté aux instruments économiques de régulation de l'accès à la ressource (e.g. OCDE, 1993; Hancock et al, eds, 1997; Kaufmann *et al.*, 1999; Shottoned, 2001).

Toutefois, les instruments économiques de régulation de l'accès à leur tour, sont critiqués pour les effets sociaux qui leur sont imputés: généralement, la rationalisation d'une pêcherie en situation de surcapacité conduit à une diminution de l'emploi et par ailleurs, le passage à une régulation fondée sur des instruments économiques et rarement neutre sur le plan de la distribution de la richesse **(Boncoeur et Troadec, 2006)**.

Actuellement, la conception de l'aménagement des pêches côtières est motivée principalement par la volonté de remédier aux conséquences néfastes du libre accès aux ressources. L'enjeu de la gestion halieutique réside alors, dans l'équilibre entre la capacité d'effort de pêche et celle des ressources disponibles. Même si elle s'appuie sur des moyens techniques, cette gestion doit être participative pour arbitrer les différents conflits.

Ainsi, un aménagement responsable des pêches, nécessite la mise en place de mesures optionnelles, de strictes limitations ou partenariales.

La régulation des pêcheries dépassent présentement, les limites des systèmes coutumiers basés sur des besoins restreints et où les épuisements localisés des ressources se compensaient par la mobilité et l'essaimage. La transition vers une production commerciale induite par l'essor des sociétés urbaines fondées sur la concurrence secoue les structures sociales sur lesquelles se sont

construites les économies des collectivités littorales et leurs systèmes de régulation. Ces derniers tombent en désuétude, là où ils ne sont point reconnus par les pouvoirs centraux.

La régulation est modulable selon les variations dans la rareté des ressources naturelles et/ou des techniques de production. Ainsi, la conservation des ressources naturelles, le processus d'intensification technique, comme la réduction des conflits entre usagers et entre usages, doivent s'adapter aux nouvelles conditions inhérentes à la nature des ressources.

Contrairement à l'agriculture qui a recours au lotissement pour ajuster la production à la productivité de la terre par l'intensification technique, le secteur halieutique exclut une telle initiative à cause de la mobilité de la majorité des stocks et la fluidité des écosystèmes aquatiques. Toutefois, il est possible de dépasser un tel obstacle par l'allocation préalable aux producteurs des quotas définis et des capacités de production fixées. En outre, la régulation individuelle reste difficilement surmontable sans réponses collectives ou publiques qui équilibrent le volume et les pratiques de production à la capacité des ressources unitaires.

Les variations climatiques ajoutent un degré d'incertitude aux volontés de régulation qui ne peuvent anticiper avec précision les fluctuations naturelles des ressources. En effet, les conditions environnementales influent sur le recrutement des stocks halieutiques relativement aux périodes et espaces de développement des œufs, les larves et les alevins (**Gascuel, 2001**).

Ainsi, les systèmes de régulation de la pêche nécessitent l'adaptation aux particularités écologiques, techniques, sociales et culturelles de chaque pêcherie, ainsi qu'aux contextes juridiques et politiques de chaque pays (Hanna, Folke et Mäler, 1996; OCDE).

1.4.3.2. Autre présentation de la régulation

Une autre prescription de la régulation des pêches est proposée même si elle ne fait que retranscrire les deux groupes cités plus haut. La FAO (**1999**) divise les mesures et méthodes d'aménagement dans les points suivants: régulation de la pêche; limitation de l'accès; et gestion en partenariat.

1.4.3.2.1. Régulation de la pêche

1.4.3.2.1.1. Mesures techniques

Ce sont des restrictions diverses qui touchent à la fois au matériel de pêche, à l'espace et à la ressource. Elles peuvent aller à l'encontre, généralement pour des espèces précises, du type d'engins de pêche (interdiction de certains engins ou types de gréement, maillage), leurs caractéristiques et leur fonctionnement (appareil de réduction des prises accessoires, grilles). En

outre, pour protéger des adultes frayant ou les juvéniles d'un stock, l'autorité de régulation applique des limitations géographiques et saisonnières (zones et saisons de fermeture ou créneaux d'ouverture), à même aussi de réduire ou éliminer des conflits entre les différents usagers du secteur (flottes artisanales, industrielles et étrangères).

La création de zones marines protégées contribue au maintien de la durabilité de l'activité.

Des protections se décrètent pour permettre la réduction de la mortalité par pêche à la taille minimum et la maturité de certains stocks (régulation par maillage) (FAO, 1999).

1.4.3.2.1.2. Contrôle de la production (captures)

En théorie, la limitation de la production ou des prises concourt au respect du volume optimal de capture retiré sur un stock selon une stratégie d'exploitation donnée. Cette mesure d'aménagement reste très courante dans les pêcheries, notamment dans les plus grandes. Elle fixe un total admissible de capture (TAC), réparti en quotas individuels par pays, par flotte, par unités de pêche ou par pêcheurs. Toutefois, ce type de mesure, même s'il protège la ressource, ne simplifie pas les distorsions socio-économiques dues à la concurrence entre les pêcheurs à l'affut de la plus grande part possible du TAC avant l'atteinte du plafond. Cause qui pousse ces derniers à fausser leurs déclarations pour palier le contrôle des prises (FAO, 1999).

Aussi, cette mesure répartie les possibilités de capture entre embarcations, par des droits d'usage individuels (quotas par navires, par type d'engin, par espèce, par zone,...); ou encore, elle vérifie la composition des débarquements (espèces interdites à la pêche, pourcentages limités d'espèces accessoires dans les pêches dirigées, tailles minimales, ...).

Le contrôle de la production se fait par ailleurs, par des actions de soutien (restriction des importations ou des aides à l'exportation) ou d'orientation du marché (fixation de prix, régulation de l'offre par retraits, limitation des débarquements par marée, par type de navire par espèce, ...) (Rey *et al.*, 1997).

1.4.3.2.1.3. Contrôle des moyens de production (effort)

Le choix de l'effort de pêche, comme principal paramètre de régulation, concilie les adeptes de la dynamique des populations marines exploitées et ceux de l'économie des pêches. Il devient ainsi le noyau dur de la problématique de la gestion des pêches.

Plusieurs types de restrictions susceptibles d'agir directement sur l'effort de pêche à une échéance généralement de court et moyen terme, se rejoignent. Elles concernent la flottille, limitée par le nombre de licences ou de permis délivrés; le temps de pêche géré par des quotas individuels d'effort; et enfin, la taille des navires et/ou du matériel.

Comparativement au contrôle de la production, celui des moyens de production s'avère moins coûteux et relativement aisé à appliquer. Ceci est d'autant plus valable dans les pêcheries multi-spécifiques où les quotas propres à chaque espèce deviennent nombreux.

En Europe, le plan d'orientation pluriannuel est l'instrument de référence pour la gestion de la capacité d'effort de pêche à l'échelle de chaque pays. A l'exemple de la France, il se réfère à la puissance motrice d'un navire de pêche dans la délivrance des permis de mise en exploitation surtout au-delà de la bande côtière (Gascuel et Fontenelle, 2001).

Catanzano *et al.* (1986) résumant dans la Fig. 13. L'ensemble de ces mesures de régulation selon que celles-ci s'orientent vers la production ou vers les facteurs de production.

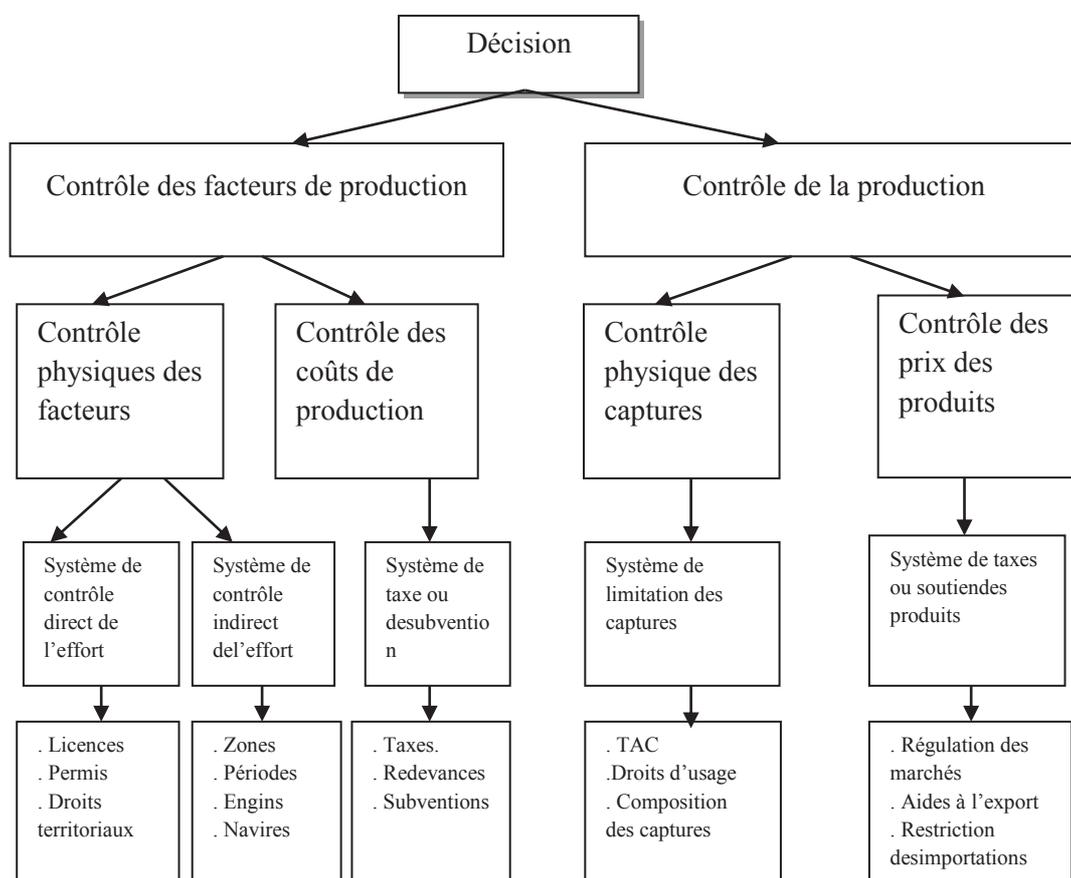


Fig. 13. Typologie des mesures de régulation de l'effort de pêche (Catanzano *et al.*, 1986)

1.4.3.2.2. Limitation de l'accès

Dans le monde entier, de graves conséquences découlent de la liberté d'accès aux ressources. En effet, les expériences depuis les pêcheries artisanales jusqu'aux industrielles, finissent inexorablement par une surexploitation des stocks halieutiques et à une diminution des recettes.

A l'instar des ressources terrestres, où les normes d'usage et le droit de propriété sont réglementés, une pêche rentable et responsable devrait se baser essentiellement sur la limite de l'accès.

Quatre catégories de régimes de droits d'usage se distinguent (FAO, 1999):

- L'accès libre;
- L'accès et l'utilisation réglementés par l'Etat;
- L'accès et l'utilisation réglementés par la communauté;
- La propriété privée.

Dans les pêcheries nationales, la propriété domaniale demeure de mise (Etat propriétaire); au contraire, dans les pêcheries continentales, s'impose la propriété privée.

Dans le domaine public, l'Etat accorde un droit d'accès à une communauté, à un particulier ou à une entreprise ou encore à un navire. Néanmoins, le droit d'accès est payé dans certaines conditions par les usagers ou parfois restreint à un certain nombre de pêcheurs, d'entreprises, de coopératives, de communautés traditionnelles ou d'autres utilisateurs. Généralement, des considérations sociopolitiques (emploi, maintien de peuplement en zones reculées) priment l'attribution de droits d'accès à une communauté; et d'autres, de rentabilité économique pour les particuliers et les entreprises.

L'autorité chargée de l'aménagement des pêcheries éprouvera des difficultés à désigner les futurs utilisateurs des droits d'usage après le passage d'un système d'accès libre à celui limité.

D'éventuels problèmes de favoritisme ou de partialité dans les décisions surgissent mais qu'il faut éviter pour s'assurer que ce sont les utilisateurs les plus responsables et les plus efficaces qui continueront de pêcher (FAO, 1999).

Le privilège d'accès développe l'esprit de la propriété qui se manifeste, dans la durée, par un sens plus aigu de la responsabilité vis-à-vis des ressources et de sa descendance à qui elles seront léguées.

Gates (1987) cite différentes méthodes de limitations de l'accès dont les droits d'accès aux zones de pêches; les droits de capture; les licences de capacités de capture; les permis de navires; les licences individuelles; les taxations; et enfin la création de cartels.

Comme le recommandent certains analystes et praticiens; la souplesse demeure la règle de l'aménagement des pêcheries. Certaines mesures sont à prendre dans l'immédiat alors que d'autres

de façon graduelle. La fermeture d'une saison de pêche doit se faire dès que la quantité autorisée de capture est atteinte, alors que, la diminution du nombre total d'utilisateurs suivant la démarche administrative, exige plus de temps.

La taxation peut être appliquée sur les volumes débarqués de poisson, bien qu'elle soit conçue pour modifier les schémas d'allocation de l'effort de pêche. Cet instrument présente plus de justesse entre pêcheurs que celui des licences même à tarifs élevés.

Les redevances permettant l'acquisition de licences peuvent être modulées selon la taille du bateau ou de sa puissance motrice. Toutefois, les taxes et les redevances même étant efficaces elles restent peu flexibles. Leur établissement ou l'adoption d'une grille d'imposition demandent beaucoup de temps.

Les quotas individuels cessibles s'avèrent plus maniables que la taxation. Ils incitent les pêcheurs, n'étant plus sous la pression d'une compétition irrationnelle, à minimiser leur investissement puisqu'ils pêchent au coût. En effet, si les stocks diminuent, la pêche de la réserve sera interdite et delà, la surcapacité s'élimine automatiquement. Ce genre de mesure est préconisé dans les pêcheries à stocks d'espèces à longue durée de vie, où une légère surpêche pourra être compensée par une réduction des quotas l'année d'après. Ces quotas s'appliquent tard dans l'année pour les espèces à durée de vie courte dont le recrutement est variable et ils se révèlent lourds à déterminer pour les pêcheries plurispécifiques (**Rey *et al.*, 1997**).

L'augmentation de l'âge de première capture par exemple, ne peut donner son plein résultat que si l'on contrôle conjointement l'accès à la pêcherie. La réglementation des engins de pêche ou la fixation de fermetures saisonnières ne réduit pas forcément la mortalité par pêche exercée sur les ressources naturellement limitées tant que l'entrée à la pêcherie n'est pas contrôlée (**Gates, 1987**).

Les moyens utilisés ou conseillés pour contrôler la pêche changent d'une pêcherie à une autre et la meilleure solution pour aboutir à de bons résultats tient de la combinaison des différentes méthodes au cas par cas.

Dans plusieurs pêcheries du monde, les contingents de capture par sortie permettent de limiter les prises de chaque navire sur des périodes déterminées. La réduction de la durée des opérations de pêche autorisées chaque jour, ou chaque semaine appelée taux réduit d'usage est aussi un moyen pour baisser l'efficacité technique des moyens de productions

Les méthodes de limitation de l'accès tentent à diminuer la facilité relative d'entrée ou de sortie des capacités de capture dans une pêcherie. A partir des droits territoriaux semblables aux droits de propriété foncière en agriculture, une zone de pêche est réservée à un ensemble de pêcheurs individuels ou bien même, une concession est allouée à un seul exploitant.

L'octroi de permis rend plus stable le nombre de bateaux autorisés à la pêche. Aussi, des taux de redevances sont appliqués de sorte à décourager l'arrivée de nouveaux navires. Le système des droits individuels de capture à son tour permet d'équilibrer le taux d'exploitation tout en réduisant les motivations qui poussent au gaspillage économique mais il reste difficile de contrôler efficacement les quantités et la nature des captures. Les permis individuels ou par bateau et les droits territoriaux s'avèrent plus adaptés aux caractéristiques particulières de certaines pêcheries. Au final, cet ensemble de méthodes de gestion se complète. Les bénéfices économiques que l'on tire de l'utilisation de plusieurs est supérieur à ceux que l'on peut espérer de chacune.

1.4.3.2.3. Gestion en partenariat

Faire cohabiter des intérêts divergents ou concurrents, est le défi d'un aménagement responsable des pêcheries, souvent obtenu par l'appui des parties concernées. Des arrangements et des mécanismes officiels de collaboration apparaissent nécessaires pour bâtir les liens entre les Etats et les parties intéressées; et ne surtout pas laisser l'initiative aux seules administrations dans les attributions en matière d'aménagement. Il s'agit d'une gestion qui répartie les attributions et les responsabilités entre l'autorité d'aménagement et des collectivités locales incapables d'assurer un service effectif à moindre cout (pêche artisanale); ou des institutions privées (groupes d'intérêt) contraintes d'assumer à leur charge les frais de gestion (FAO, 1999).

Dans un souci d'efficacité et de viabilité de la politique générale, l'autorité responsable de la préparation du plan d'aménagement des pêcheries, doit étudier les cas où l'option de partenariat est recommandée.

Toujours est-il que la gestion des pêches repose avant tout sur une combinaison complexe de mesures dont l'efficacité dépend de leur mode d'utilisation. Meuriot et Dremière(1987) notent des implications différentes d'un système de licences selon qu'il est été mis en place par une administration ou par une organisation professionnelle(Rey *etal.*, 1997).

1.4.4. Données nécessaires à l'élaboration d'une politique d'aménagement

Un aménagement rationnel de la pêche repose sur un ensemble quantitatif et qualitatif d'informations. Il s'agit de (FAO, 1981):

- Connaissance des ressources disponibles: Les renseignements sur les ressources existantes et leurs rendements potentiels, permettent de planifier en temps nécessaire les interventions sur la pêcherie avant qu'elle n'atteigne sa pleine exploitation

- Connaissance de l'état d'exploitation des ressources: Les données journalières, hebdomadaires ou mensuelles rassemblées sur les débarquements et sur l'effort, renseignent sur la dimension de la flottille et donc permettent de surveiller l'évolution de l'effort de pêche.
- Connaissance de la taille et de l'état de l'industrie: Les conditions réelles et la tendance de la pêcherie sont souvent déterminés par l'âge des pêcheurs. Une population jeune est signe d'une pêcherie saine et intéressante.

Aussi, il est nécessaire de réunir des données sur **(FAO, 1999)**:

- Les types de pêcheries, en l'occurrence, les stocks dont elles dépendent et leur contexte écologique et environnemental;
- Les différents groupements de pêcheurs ou flottes par pêcherie, leurs compositions et les zones de pêche qu'ils exploitent;
- Les aspects socioéconomiques dont:
 - les groupes d'intérêts, leurs caractéristiques et leur dépendance économique et sociale;
 - les coûts et les bénéfices découlant de la pêcherie par région, Etat ou zone locale;
 - la création d'emplois;
 - les autres sources d'emplois et de revenus;
 - la situation de l'accès aux ressources et de leur propriété;
 - les institutions participant activement à la prise de la décision à l'intérieur de la pêcherie;
 - un bref historique de la pêcherie et des rôles historiques des différents groupes d'intérêt;
 - Suivi, contrôle et surveillance.

Les décisions les plus adaptées dépendent particulièrement de la contribution du secteur des pêches dans l'économie régionale, nationale ou locale en termes de rentabilité économique, d'emploi, de production alimentaire et de loisirs. Parallèlement, la pêche engendre des coûts issus du respect des règles d'aménagement, des installations, des subventions, ... facteurs dont la connaissance exacte et actualisée détermine la bonne prise de décisions.

Un aménagement responsable des pêcheries requiert des recherches et des mesures réparties sur différentes échelles de temps allant de quelques jours à plusieurs années et niveaux politiques allant des institutions locales aux institutions intergouvernementales.

1.5. Modélisation bioéconomique cadre de l'aménagement des pêches

La vie de la pêcherie en général renferme un ensemble d'aspects que tout gestionnaire doit prendre en considération. Elle est représentée par un certain nombre de pêcheurs, de flottille et de stock ichtyologique. Ce dernier représente une ressource naturelle renouvelable mais épuisable selon l'action de l'homme.

Afin de comprendre les choix et les comportements des acteurs aussi bien vis-à-vis des ressources que vis-à-vis des politiques de gestion, l'intégration des points de vue disciplinaires devient actuellement, importante dans la gestion des pêches.

Les évolutions théoriques sur la régulation des ressources halieutiques tendent vers une gestion dite "rationnelle" ou plus originellement, vers le concept d'optimum bioéconomique (**Rey et al., 1997**). Selon J. Le Fur et al.,(1999), la théorie de la gestion des pêches est dominée par la rationalisation biologique et la rationalisation économique de l'exploitation.

Pour Beverton(1953), *"Sur un plan purement économique, et en supposant que l'industrie de la pêche peut être considérée comme une entité économique autonome, l'intensité de pêche qui permet d'atteindre un bon équilibre entre les bénéfices pour l'industrie et pour le consommateur est sans doute celle correspondant au profit maximum [...]. Il y aura toutefois d'autres facteurs, sociaux ou politique, qui peuvent rendre souhaitable une intensité de pêche plus élevée [...]. A un certain niveau d'intensité de pêche, il y aura néanmoins, le meilleur compromis entre tous ces facteurs, et nous proposons d'appeler ce niveau «intensité de pêche optimal»"*.

1.5.1. Principes de la modélisation bioéconomique

La situation de la pêcherie en terme biologique et économique relève de l'état d'équilibre résultant de l'interdépendance entre les facteurs de la production dont la ressource, le capital et la main-d'œuvre; et les facteurs de l'environnement que sont les marchés, les institutions, les mécanismes de régulation,...

Toutefois, les bénéfices de cette pêcherie reposent sur l'abondance de la ressource halieutique et la capacité de pêche exercée. La compréhension du fonctionnement du rapport qui existe entre ces deux paramètres et de la dynamique d'exploitation est rendue plus aisée grâce à la modélisation bioéconomique. Cette dernière permet de prévoir les évolutions du système halieutique face aux effets de différents mécanismes endogènes et exogènes (**Gilly, 1989**).

La modélisation bioéconomique œuvre pour l'aboutissement d'un double objectif, tant biologique pour conserver la ressource halieutique, qu'économique pour réaliser des gains. D'où la nécessité de prise en compte des différentes interactions de facteurs biologiques et économiques existant dans une pêcherie.

La biologie des pêches s'est développée à partir de la "théorie moderne des pêches" développés par Ricker(1954), Allen (1969) et d'autres. Elle repose sur les concepts de base, que sont le poisson: le stock (cohorte, recrutement, recrues,...), et le fait de le pêcher: effort de pêche et mortalité due à la pêche. Cette nouvelle approche biologique construite sur la notion de population et de stock jette les bases de l'économie des pêches. La ressource naturelle est un stock de capital. L'usage optimal des différents stocks de biens capitaux par la société, ressemble à la gestion d'un portefeuille d'actifs. L'intérêt naturel de la ressource croit, quand le prix de vente "net" augmente, d'où l'intérêt à l'investissement dans celle-ci. Cette règle rejoint celle de l'accumulation du capital chez les néo-classiques. Toutefois, cette utilisation optimale s'opère au détriment de la surexploitation de la ressource et de son extinction (**Gacsueletal., 1995**).

Les publications de Schaeffer (1957) reflètent le début des travaux bioéconomique dans les pêches, suivis par ceux de Smith (1969) et de Clark (1976, 1985). Dès lors, des modèles bioéconomiques, ajustant l'étude des fonctions de coûts de production et de revenus économiques générés par une flottille, à la dynamique de la ressource exploitée, ont été développés.

Le modèle "fondateur" dans cette optique est celui de «Gordon-Schaefer» (1954), dans lequel, les variables économiques coût et prix s'ajoutent au modèle biologique global représenté par la ressource.

Quand l'effort de pêche s'applique dans un contexte de liberté d'accès, la dissipation de la rente économique apparaît.

Dans les pêches, le développement des modèles bioéconomiques apparus dans les années cinquante en Amérique du Nord, a permis d'évaluer les rapports entre les différents facteurs de production (ressource, capital, travail), comme entre production et consommation des produits. La disponibilité du poisson, les coûts, les prix des indicateurs du bien-être économique sont autant de variables prises en considération.

Ce type de modèles retrace et parfois chiffre, pour la collectivité, le manque à gagner qui résulte de l'incapacité d'aboutir à des accords sur la perpétuation du régime de libre accès à la ressource halieutique (**Gates, 1987**).

Le modèle standard de l'économie des pêches précise en termes de fonction de production, le rapport entre le volume des prises avec la taille du stock exploitable (facteur de production naturel) et l'effort de pêche (un nombre-indice synthétisant les services rendus par l'ensemble des facteurs anthropiques qu'utilisent les pêcheurs).

Dans l'approche classique, les modèles bioéconomiques évoquent la dynamique de la ressource (poisson) par une équation logistique (**Clark, 1990**). Ils relient les captures, de l'effort et d'un coefficient appelée capturabilité. Ces modèles reposent sur la relation qui exprime la dynamique

du stock soumis à la mortalité par pêche et celle technique qui explique le taux de mortalité par pêche à partir des moyens mis en œuvre par les pêcheurs.

L'effort de pêche se mesure à partir de certains paramètres tels que le maillage, la puissance, le temps de pêche.... Ces derniers sont utilisés dans la régulation de la surexploitation de la ressource ou des espèces halieutiques.

Dans un modèle biologique de type Schaefer (1954,1957), une relation linéaire entre prises et effort de pêche est tracée, selon la loi des populations logistique, d'où (Weigel et Noël, 2000):

$$dB/dt = rB(1-B/K) - qEB$$

"r" est le taux intrinsèque de croissance de l'espèce, "K" est la capacité de charge du milieu, "q" est le coefficient de capturabilité, et "E" le niveau d'effort de pêche.

Le rendement maximum soutenable (RMS) intervient lorsque le surplus est égal au prélèvement dû à la pêche.

$$rB(1-B/K) = qEB$$

Donc

$$B = K(1 - qE/r)$$

Le rendement d'équilibre C est donné par:

$$C = qEB = qKE(1 - qE/r)$$

Les recettes R tirées de la pêche sont représentées par le montant des prises C multiplié par le prix unitaire du poisson p, soit :

$$R = pC = pqEB$$

Les coûts moyens c par unité d'effort de pêche sont supposés, pour simplifier, constants. Le coût total CT de la pêche est alors:

$$CT = cE$$

Le profit ou rente tirée de la ressource P est donc:

$$P = R - CT$$

Soit:

$$P = pqKE(1 - qE/r) - cE.$$

Ce profit va donc accroître le rendement financier des investisseurs exploitant la ressource halieutique qui demeure la propriété de personne. Et tant que ce rendement est supérieur à celui obtenu ailleurs dans l'économie, de nouveaux entrants seront attirés et l'effort de pêche augmentera jusqu'au point où ce profit supérieur disparaîtra graduellement et les producteurs ne

gagneront que le profit normal de l'économie. Là, l'équilibre de la pêcherie en libre accès s'affiche.

Dans le cas où cet équilibre ne peut être maintenu, et que les coûts totaux dépassent les recettes totales, les pêcheurs quittent la pêcherie. Cet équilibre en libre accès devient ($P=0$):

$$EOAE = r/q(1 - c/pqK)$$

Le niveau d'équilibre de la biomasse qui tient compte de ce niveau d'effort est alors:

$$B = c/pq$$

Il apparaît aussi bien le niveau d'effort d'équilibre en libre accès que la biomasse se définissent par des facteurs aussi bien biologiques (r, q), qu'économiques (p, c).

Le niveau d'effort qui maximise la rente EMEY diffère de celui d'équilibre en libre accès EOAE. En effet

$$EMEY = r/2q (1 - c/qpK)$$

Le niveau correspondant de la biomasse est:

$$B = K/2 + c/2pq$$

1.5.2. Modèles bioéconomiques des pêches

Le "modèle" présente plusieurs définitions; dans le secteur de la pêche, il se définit selon le dictionnaire *Random House* comme "un système de postulats, de données et d'inférences, présenté sous forme d'une description mathématique d'une entité ou d'une situation". Il représente un outil technique et méthodologique permettant de conclure ou de découvrir des "vérités", dont la validité est plus ou moins indépendante de la véracité des détails utilisés pour son développement (**Gates, 1987**).

L'emploi des modèles est devenu une pratique courante dans toutes les disciplines, notamment en sciences halieutiques, où les bases sont posées par certains précurseurs comme Warming (1911), Baranov (1918), Pearl (1925), Graham (1935), Gordon (1954), Schafer (1954), Beverton et Holt (1957) et Richer (1958).

Selon J.Y. Weigel et J.F. Noël(**2000**), la pêcherie se définit comme "la gamme d'activités ayant trait à l'exploitation d'un ou de plusieurs stocks soumis à une récolte commune". Cette définition géographique évolue vers une définition plutôt bioéconomique qui relie la tendance de l'état des stocks de poisson à celle de la rentabilité des unités de pêche.

Les modèles bioéconomiques dans la pêche peuvent être classés de différentes manières. Chaque famille de modèles a ses caractéristiques, qui se révèlent bonnes ou mauvaises selon les questions recherchées (**Panayotou, 1989**). Ils se résument en modèles ceux dits "globaux" et ceux

"structuraux" (Rey *et al.*, 1997), modèles statiques et modèles dynamiques, modèles d'optimisation et modèles de simulation.

1.5.2.1. Modèles globaux et Modèles analytiques (structuraux)

Les modèles globaux (Schaefer, 1954; Pella et Tomlinson, 1969) décrivent la dynamique d'un stock par la biomasse exploitée seulement, sans tenir compte de sa composition. Ils réduisent le traitement mathématique après abstraction de la structure d'âge des populations exploitées, ce qui les rend simples que les modèles structuraux, car ils. Ces modèles admettent que la variation du stock dépend uniquement de sa biomasse, du taux d'exploitation et d'évènements aléatoires. Ils n'exigent que des données relativement réunies telles qu'essentiellement les séries temporelles de captures pondérales et d'effort de pêche.

En dépit de leur simplicité opérationnelle restreinte aux seules prévisions à court et moyen termes, ces modèles servent tout de même, de module biologique aux modèles bioéconomiques. La quantité totale d'effort de pêche reste l'unique paramètre de contrôle et l'identification explicite de certains mécanismes repose sur des hypothèses, à l'exemple de l'aspect qualitatif de l'effort de pêche (effet du maillage des engins).

Contrairement aux précédents, les modèles structuraux admettent la diversité des tailles et des âges des individus capturés ou en stock. L'éventail des simulations offertes devient plus large. Cependant, ils apparaissent plus exigeants en données quantitatives et qualitatives du processus biologiques et des captures.

Le modèle analytique de Beverton et Holt (1957) est le plus connu. Il se base sur la structure d'âge des captures et du stock. Pendant toute la durée de la phase exploitée, le recrutement annuel est, soit explicitement spécifié et le devenir des cohortes, soit suivi, année après année. La régulation des capacités de capture génère jusqu'à 90-95% (théoriquement) des gains potentiels.

Dans l'aménagement des pêcheries, la régulation de l'âge de première capture par les modèles structuraux permet d'une part, d'augmenter la biomasse féconde et par conséquent, l'inquiétude que peut susciter pour le recrutement moyen futur, une baisse importante du stock parental. D'autre part, elle augmente la productivité économique nette potentielle, par celle de la production, pour des efforts de pêche élevés.

Les concepts à la base des modèles structuraux ont conduit à considérer une surexploitation "par le recrutement" (Le nombre recruté dans le stock diminue si le stock parental vient à baisser excessivement) et une surexploitation "par la croissance" (la surpêche de cohortes entraîne une baisse de leur production sur l'ensemble de la phase exploitée et, donc, du stock dans son ensemble). Cette surexploitation s'accompagne d'une forte réduction de la taille et du prix moyens du poisson.

Ces phénomènes biologiques ont des conséquences directes sur l'économie de la pêche. Les modèles économiques courants (**Clark, 1985**) partent fréquemment des modèles de production, vu leur simplicité et dans certains cas, l'absence des estimations des paramètres démographiques nécessaires à l'emploi des modèles structuraux.

Presque le même message, est jusqu'à présent transmis par les modèles structuraux et les modèles globaux. Les conclusions économiques de ces deux modèles se ressemblent d'une part, et se différencient de l'autre. La similitude réside dans les conséquences de la limitation des capacités de capture (pour une flottille donnée, il est possible de projeter les captures, les coûts et les revenus à un horizon planifié de T années: généralement 20 à 30 ans). Ce sont leurs exigences respectives en matière d'information qui font leurs différences, notamment dans le choix de leur application à une pêcherie donnée.

1.5.2.2. Modèles d'équilibre et modèles dynamiques

A l'instar des modèles biologiques, les modèles bioéconomiques de pêcheries se classent en fonction de leurs propriétés. Ils se présentent sous forme de modèles d'équilibre (statique) ou modèles dynamiques. À partir des premiers, ils procurent les niveaux des prises et des profits par effort de pêche, à long terme; et selon les seconds, ils offrent pour chaque période d'une série chronologique, les effets de changements de l'effort de pêche sur les niveaux des prises et des profits,.

Aussi, les modèles bioéconomiques peuvent être classés en modèles d'optimisation pour donner la meilleure solution possible, ou en modèles de simulation pour proposer les solutions à prévoir à partir d'hypothèses ou de scénarios. Il en résulte du croisement de ces groupes de modèles: des modèles d'optimisation d'équilibre, de simulation d'équilibre, d'optimisation dynamiques et de simulation dynamiques (**Weigel et Noël, 2000**).

La question posée dans l'exercice de modélisation détermine lequel des deux modèles utilisés.

Des modèles dynamiques s'avèrent les plus adéquats, s'il s'agit de déterminer les effets d'un changement de politique de gestion sur les bénéfices et les coûts. Ils indiquent la solution la plus plausible, même s'ils ne sont pas prédictifs et nécessitent des données futures des prix et des coûts qui demeurent incertains ou inconnus. Néanmoins, ils permettent de pondérer la valeur des surplus obtenus à différentes périodes.

Par contre, la définition du niveau de rendement soutenable, suppose mieux des modèles d'équilibre, qui nécessitent une information sur une seule période seulement. Toutefois, ces modèles statiques ne font pas de distinction entre la valeur des surplus obtenue à des périodes

différentes, en d'autres termes, ils ne reconnaissent pas l'importance du rôle joué par les taux d'intérêt et/ou d'actualisation.

1.5.2.2.1. Modèles statiques

Leurs but est de présenter, selon les hypothèses émises, la façon dont le surplus global de la pêcherie se dilapide lorsque cette dernière est à accès libre et par conséquent, elle induit une surcapacité de moyen.

Les modèles statiques remplacent les équations différentielles de changement par des équations d'état stationnaire, aboutissant à des solutions statiques. Leur simplicité et leur adéquation rendent l'utilisation de ces outils de gestion plus fréquente dans les modèles de "rendement par recrue" (**Gates et Norton, 1974**). D'ailleurs, ils sont également très courants en économie.

Cependant, la méthode statique présente des inconvénients, par rapport à l'aspect temporel, facteur temps qu'on ne peut négliger. Dans les modèles bioéconomiques, le temps est pris en compte par les techniques financières d'actualisation des revenus nets (**Troadec, 1989**).

Le modèle de base s'établit sur de simples hypothèses: la pêcherie est constituée d'une seule espèce exploitée selon un seul métier; les producteurs travaillent en situation de concurrence parfaite; les prix sont supposés constants; le coefficient de capturabilité est unique et constant. Par ailleurs, tout producteur déploie deux décisions pour maximiser son surplus: entrée/sortie, niveau de l'effort individuel (**Gilly, 1989**).

La règle d'utilisation des ressources est la maximisation de la rente à l'équilibre. L'exploitation optimale s'obtient ainsi:

$$\text{Max } \pi (n, E_j, B) = C \pi_j$$

Sous contrainte:

$$B' = g(B) - q * n * E_j B = 0$$

Avec:

π : surplus des producteurs ou rente; n : nombre de navires; E_j : intensité de pêche exercée par le bateau j; B: biomasse instantanée du stock (B' est le taux de variation instantanée de la biomasse); q: coefficient de capturabilité; *: dénote la situation à l'équilibre.

La valeur d'une unité supplémentaire de biomasse est représentée par le prix implicite (λ) de la ressource à l'optimum déterminé par la fonction de Lagrange:

$$\lambda = p - (C_j/q * B)$$

Avec:

p : prix unitaire des captures et C_j : coût moyen «privé» de l'effort.

En effet, à l'optimum, la biomasse est supérieure à celle qui résulte d'une pêcherie à accès libre et le niveau de rente maximale se situe à un niveau d'effort inférieur à celui qui correspond au maximum biologique de production à l'équilibre (MSY).

La dissipation des surplus des producteurs est illustrée par la Fig 14. Le coût moyen $[C(E_j)/E_j]$ et le coût marginal $[C'(E_j)]$ de l'effort de pêche de chaque navire sont représentés sur les figure 14a et 14b respectivement. Ces courbes sont semblables aux courbes de coûts utilisées dans d'autres secteurs. Les coûts marginaux totaux de l'effort de pêche apparaissent sur la figure 14b pour l'ensemble de la flottille considérée (n_1 ou n_2 navires). Le revenu marginal et le revenu moyen de l'effort de la figure 14c.

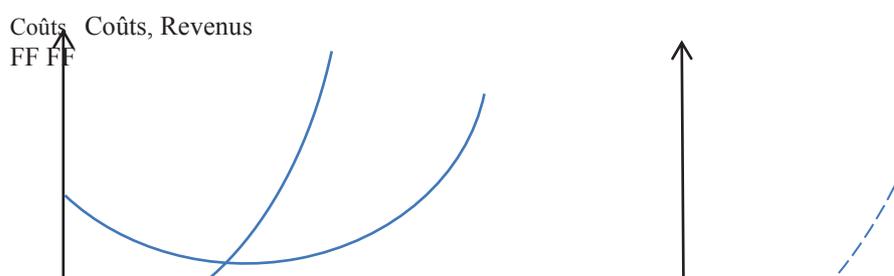
Chaque navire est capable d'élever ses profits ou de limiter ses pertes, en agissant sur les facteurs de production, de sorte à déployer un niveau d'effort de pêche reflétant le coût moyen minimum. Ainsi, le revenu moyen est supérieur au coût moyen, et donc le bénéfice individuel moyen de chaque navire est positif. Cependant, en absence de mécanisme de contrôle, ce surplus positif (AA') attirera d'autres bateaux qui se joindront à la pêcherie et provoque de ce fait, l'annulation du surplus (H). A ce point d'effort total, le revenu moyen est égal au coût moyen minimum de l'effort (Gilly, 1989).

Les mesures de régulation proposées à partir de ce modèle tiennent compte de la limitation ou même la réduction de la croissance de la capacité de pêche par quotas individuels, licences ou redevances.

Afin de l'adapter à des situations plus réelles, des modifications ont été apportées à ce modèle de base, telle que la variabilité des prix, multiplication des stocks, diversification de la flottille (Anderson, 1985), même si l'hypothèse de comportement de l'exploitant est maintenu.

Dans les modèles de pêcheries appliqués récemment, les modèles d'équilibre se trouvent dans les cas du thon (Schaefer 1954, Fox 1970, Yeh, Tsou et Liu 1991), des sardines (Fox 1970), des homards (Polovina 1989, Clarke, Yoshimoto et Pooley 1992, Yoshimoto et Clarke 1993, Su et Liu 1998) et dans toute une série d'espèces de poissons (Quinn, Deriso et Hoag 1985, Placenti, Rizzo et Spagnolo 1992).

Alors que des modèles dynamiques ont été utilisés pour calculer le taux d'exploitation optimal du *roughy orange* australien (Campbell, Hand et Smith 1993), la régulation des prises annexes (Androkovitch et Stollery 1994), la gestion des pêcheries de poissons volants indonésiens (Resosudarmo 1995) et les efforts en matière de politiques de contrôle (Tai et Heaps 1996).



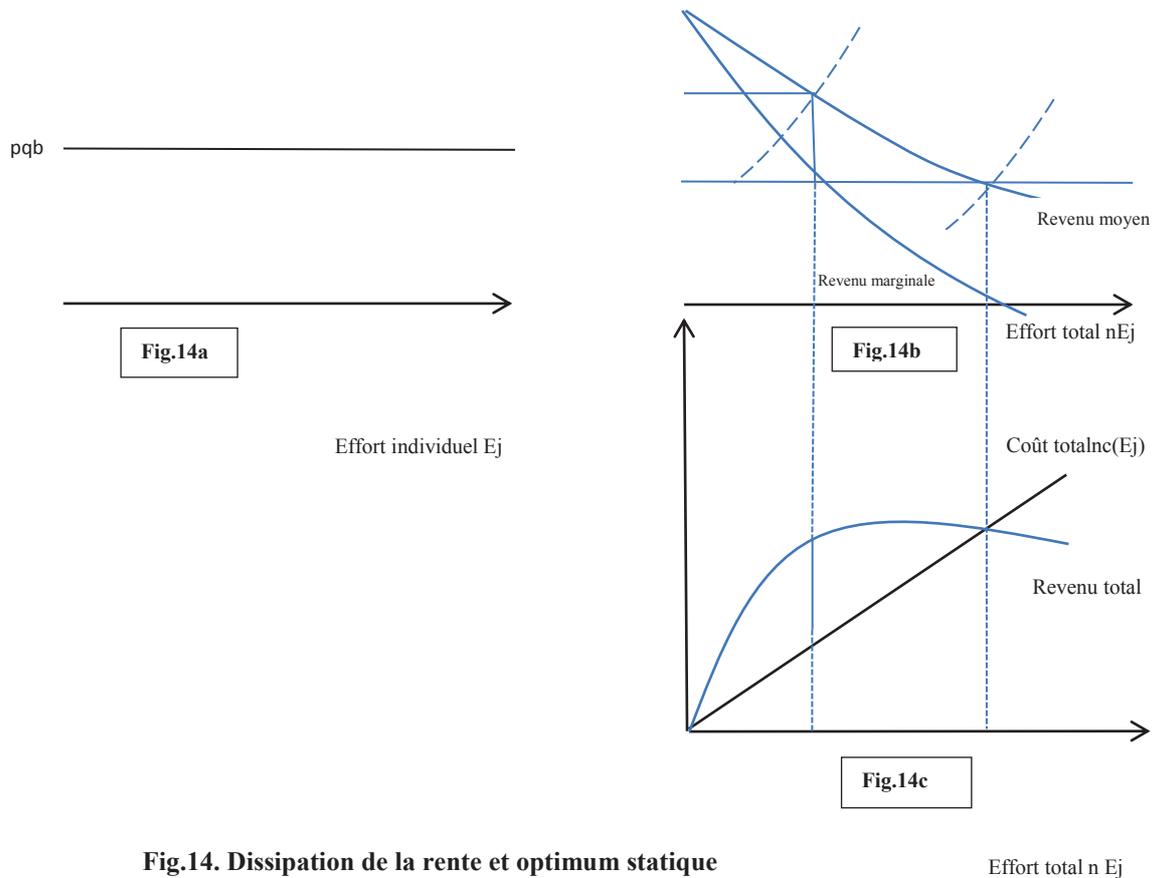


Fig.14. Dissipation de la rente et optimum statique
 (Source: D'après Anderson, 1976).

1.5.2.2.2. Modèles dynamiques

A l'instar des précédents, ces modèles utilisent les mêmes hypothèses simplificatrices et maintiennent la règle de comportement des producteurs. Par contre, ils utilisent le taux d'actualisation, qui pondère la valeur de la rente selon les périodes. Si ces taux s'élèvent, moins la valeur de la rente est forte. Ainsi, la valeur de la ressource à la fin de la période considérée est plus faible.

Le principe d'exploitation est modifié; dans ces modèles, le but devient la maximisation de la valeur actualisée de la rente au terme de la période d'exploitation. Toutefois, le résultat est semblable à celui du modèle statique, car l'accès libre à la pêche n'empêchera pas le pêcheur d'augmenter ses prélèvements dans les premières périodes et delà le surplus ramènerait d'autres exploitants qui puiseraient sur la part épargnée (Gilly, 1989).

Ainsi, la solution optimale repose sur la valeur donnée au taux d'actualisation. Lorsque ce dernier est nul, l'optimum statique est identique à l'optimum dynamique (les surplus n'étant pas pondérés différemment selon les périodes). Si le taux d'actualisation tend vers l'infini, l'optimum tend vers le résultat obtenu en situation d'accès libre et la valeur implicite de la ressource A est nulle.

L'optimum dynamique se situe ainsi entre la situation d'accès libre et l'optimum statique renouvelable (à l'équilibre).

Les modèles dynamiques proposent les mêmes instruments de régulation. Des développements par rapport au modèle de base ont concerné la variation des prix au débarquement (élasticité, saisonnalité) et l'absence de mobilité des facteurs de production.

Si les prix augmentent, une rente apparaît et le libre accès mène à un accroissement continu de l'intensité de pêche. Les niveaux de stocks tendent à baisser.

Quant à la mobilité des facteurs, elle est prise en défaut par la réalité. Les régions de pêche connaissent peu d'alternatives d'emploi et donc le coût d'opportunité du travail est presque nul. La mobilité du capital est aussi imparfaite; les investissements sont irréversibles, la revente n'étant pas possible avec un taux positif de dépréciation du capital,...

1.5.2.3. Modèles d'optimisation et modèles de simulation

L'optimisation est une technique mathématique qui permet de déterminer la meilleure ou même la pire solution théorique pour la fonction objectif choisie.

Elle est utilisée même dans les sciences économique et biologique. Les exemples sont multiples, il s'agit d'optimiser le coût minimum de l'alimentation du poisson dans les élevages; les profits maximaux pour une flottille de pêche; les bénéfices économiques maximaux d'une pêcherie; la minimisation du risque pour un revenu minimum acceptable; la maximisation de la production soutenable d'un stock; le coût minimal des trajets de contrôle et d'application des règlements etc.

Les techniques d'optimisation ont permis une grande évolution dans la perception et la conceptualisation économiques de l'aménagement des pêches. Ces techniques, permettent de tracer en mode dynamique, la meilleure trajectoire qui conduit à la solution optimale (**Gilly, 1989**).

Les méthodes d'optimisation dynamique (Clark, 1976 et 1985 et Meuriot, 1987) sont d'utilisation plus récente que les techniques d'optimisation statique. Elles déterminent la "meilleure" solution, mais elles indiquent la meilleure trajectoire temporelle pour chaque variable de décision. Alors que l'optimisation statique, fournit une seule valeur optimale pour chaque variable de décision (le lancement d'une fusée vers la lune, suscite le besoin de connaître et de contrôler sa position à chaque instant de sa trajectoire).

Selon Gates, malgré l'intérêt porté à ces techniques d'optimisation, la gestion des ressources naturelles, de façon dynamique optimale reste peu plausible.

La simulation examine des problèmes plus complexes et traitent de façon systématique les différentes stratégies possibles. Actuellement, leur usage fréquent répond en grande partie à des

impératifs d'applicabilité. Avec ces techniques, des hypothèses non homogènes de comportement des producteurs et des contraintes d'ordres institutionnel et politique sont facilement introduites.

En effet, dans une pêcherie, il est plus nécessaire de comprendre les réactions du système aux changements exogènes des conditions d'exploitation, plutôt que de chercher à connaître la trajectoire optimale de l'évolution de cette pêcherie.

Le choix entre ces deux modèles relève de leur méthode de fonctionnement. Les modèles d'optimisation reposent sur une résolution simultanée des équations, à partir d'un processus itératif. Ils peuvent être des modèles de programmation linéaire ou non linéaire; des modèles de programmation dynamique ou des modèles de contrôle optimal. Par contre les modèles de simulation fonctionnent de manière séquentielle à partir d'un certain ensemble de valeurs initiales.

Ces derniers ont été appliqués en général, pour une espèce particulière de poisson: Bjorndal et Conrad pour le hareng de la mer du nord, Homans et Wilen pour la pêcherie de flétan du nord pacifique, Somers et Wang pour les pêcheries de crevettes de l'Australie du nord, et Collins, Stapleton et Whitmarsh pour modéliser les effets de produits toxiques sur une pêcherie hypothétique.

Quant aux modèles de programmation linéaire, ils ont été utilisés pour déterminer le niveau d'équilibre optimal de l'effort de pêche dans des cas des pêcheries de crevettes (Clark et Kirkwood 1979, Haynes et Pascoe 1988), des pêcheries de homards (Cheng et Townsend 1993), de pêcheries multi-espèces de *fin fish* (Brown, Brennan et Palmer 1978, Siegel, Mueller et Rothschild. 1981, Sinclair 1985, Murawski et Finn 1986, Geen, Brown et Pascoe 1991, Frost et al. 1993). Des modèles de programmation non-linéaire l'ont été pour des pêcheries de crevettes (Christensen et Vestergaard 1993, Reed, Collins et Battaglène 1993, Dann et Pascoe 1994), des pêcheries de requins (Pascoe, Battaglène et Campbell 1992) et des pêcheries de *fin fish* (Placenti, Rizzo et Spagnolo 1992, Marelle et al. 1997).

Des modèles dynamiques de programmation non-linéaire ont aussi été développés par Pascoe, Battaglène et Campbell qui ont estimé à partir d'un modèle à structure par âge la stratégie temporelle d'exploitation optimale des requins du sud australien, Diaby a utilisé un modèle dynamique à structure par âge pour la *sardinellade* Côte d'Ivoire et Collins, Pascoe et Whitmarsh un modèle d'optimisation dynamique pour estimer les effets d'une pollution sur les rendements, la marge brute et la distribution spatiale de l'effort de pêche en fonction du temps pour une pêcherie hypothétique bi-spécifique.

Des modèles de programmation dynamique ont été appliqués à des pêcheries notamment par Kennedy et Androkovitch et Stollery. Des modèles de contrôle optimal ont été développés dans le

domaine de l'aquaculture par Bjorndal et Heaps, par Conrad dans celui du merlan du Pacifique et Lopes, Michel et Rotillon dans celui de la langouste.

1.5.3. Calibration et validation des modèles

Les données d'observation utilisées pour mesurer les variables introduites dans la construction de modèles servent à calibrer et évaluer statistiquement les résultats de l'application de ces modèles. Meuriot(1987) donne l'exemple de l'évaluation des fonctions de demande en produits de la pêche par l'estimation statistique, combinée avec une calibration.

Les séries chronologiques de la production par unité d'effort (p.u.e) et d'effort, en biologie, appuient la relation décroissante entre rendement et effort, d'où la fonction théorique sur laquelle se fondent les modèles de production.

Pour l'économiste, ces mêmes données indiquent une relation croissante entre effort et p.u.e. C'est aussi fondamental sur le plan théorique: sauf si le rapport entre le prix du poisson et le coût de l'effort change, cette relation et celle de la courbe de l'offre en fonction de l'effort (**Troadec, 1989**).

La validation des modèles repose sur la définition d'hypothèses "réalistes", notamment celles de départ et sur l'exactitude de l'estimation de variables étudiées. Toutes choses égales par ailleurs, des hypothèses rationalistes sont plus satisfaisantes que des propositions aprioristes.

Conclusion

Le système halieutique évolue selon des interactions qui relient la dynamique de la ressource marine à la nature de son appropriation. Le renouvellement des stocks de poissons dépend de facteurs tant endogènes qu'exogènes. Si pour les premiers, la mortalité naturelle demeure généralement invariante; la mortalité par pêche, pour les seconds, est déterminée par l'effort de pêche exercé.

La nature fugitive et commune de la ressource halieutique fait que la possession du poisson ne se déclare qu'une fois celui-ci capturé. Ainsi, l'exploitant ne peut contrôler à l'avance le niveau de ses prises; il ne décide personnellement, que de la combinaison des facteurs de production en termes d'investissement, d'engin utilisé ou de durée de la marée. Au final, la production moyenne de chaque pêcheur est dictée par l'interdépendance qui existe entre la taille du stock de poisson et l'association des choix individuels. Dès lors, les externalités négatives surgissent et tendent à s'accroître en l'absence de mesures institutionnelles régulant l'accès à la ressource.

En effet, la recherche d'un certain équilibre entre l'abondance des ressources marines et les capacités de capture déployées, préserve l'état biologique et économique de la pêcherie. Car, les quantités pêchées ne doivent dépasser le maximum de production biologique au risque d'une surexploitation de la pêcherie. Aussi, la mise en œuvre d'une plus grande quantité de facteurs productifs, conduit au surinvestissement et au gaspillage économique qui provoquent la dissipation du surplus du pêcheur à cause de l'augmentation des coûts et la diminution des captures par unité d'effort. A court terme, l'emploi se restreint parce que des pêcheurs renoncent à leur métier même si cela permet à d'autres de générer des salaires satisfaisants. A long terme, les perspectives de développement du secteur se compliquent.

Les actions d'aménagement et de gestion des pêcheries se traduisent par l'instauration et la combinaison de diverses mesures restrictives et de conservation qui permettent de contrôler l'effort de pêche et de limiter les captures. Ces mécanismes de régulation émanent de formalisations bioéconomiques qui offrent les possibilités de régulation les plus appropriées au système de pêche qui se voit modéliser de façon globale. Ainsi, des modèles bioéconomiques se développent en ajustant les fonctions de coûts de production et de revenus économiques d'une flottille de pêche, à la dynamique de la ressource exploitée.

Introduction

Les sociétés actuelles sont confrontées depuis 1980, à la perspective de la raréfaction des ressources alimentaires, minérales ou énergétiques (**Louchet, 2013**).

Considérée comme un mythe, la surexploitation des ressources marines vivantes est désormais une évidence qui s'établit à l'échelle mondiale et non plus au seul niveau local. Selon les informations fournies par la F.A.O, le nombre de stocks qui se dégradent est supérieur à celui de ceux qui se récupèrent. Ainsi, la durabilité à long terme des activités de pêches, se voit menacer par les pertes économiques et les conflits internationaux dans la gestion et le commerce des produits halieutiques, rendant problématique la contribution du secteur à l'approvisionnement (**Chaussade et al. 2006**).

Actuellement, le constat du plafonnement de la production s'accompagne du constat de la surexploitation de la quasi-totalité des ressources exploitées. L'homme a désormais pris conscience que les stocks halieutiques sont en quantité finie et ne sont pas inépuisables. Il est temps de les gérer et il n'est point possible de raisonner uniquement à un niveau national; car, il s'agit d'une ressource qui ne connaît pas de frontières.

Par conséquent, la connaissance de l'évolution des pêches sous les angles temporelle et spatiale contribue à la compréhension des phénomènes prévalant la situation actuelle du secteur halieutique. Cette démarche concourt à l'élaboration des éléments d'orientation des politiques publiques nationales au travers les expériences passées et actuelles à l'échelle internationale.

En Algérie, des stratégies de développement et des programmes de relance viennent, cette dernière décennie, marquer une nouvelle dynamique du secteur des pêches.

A l'issu du diagnostic opérationnel du secteur et des recommandations des assises nationales effectuées en 2005, un schéma directeur de développement des activités de la pêche et de l'aquaculture à l'horizon 2025 (SDDAPA) a été élaboré. La projection de la production halieutique s'élève à 221.100 tonnes dont les petits pélagiques s'évaluent à raison de 187 000 tonnes/an. Par conséquent, le ratio de consommation connaîtra une légère augmentation qui l'avoisnera de 6,5 kg en 2025 (**MPRH, 2008**).

A l'instar des prévisions sur la production en poisson, les résultats du SDDAPA estime les besoins en termes de flottille supplémentaire à 1493 unités, répartie sur 670 sardiniers (134 de gros tonnage, 268 de tonnage moyen et 268 de faible tonnage), 640 petits métiers, 150 chalutiers hauturiers, 24 thoniers et 4 chalutiers côtiers.

En effets, sur le total de navires projeté, 827 unités sont arrêtées avant l'année 2010 alors que le reste (666 unités) est programmé au-delà de cette date. Il s'agit de 257 sardiniers et 409 petits

métiers. En plus des nouvelles acquisitions, le renouvellement de 1163 unités de pêche (192 chalutiers, 352 sardiniers et 619 petits métiers) est prévu.

Le renforcement des capacités d'accueils et les activités en amont et en aval sont également pris en considération par le schéma directeur à prévision 2025 (construction navale, avitaillement en combustible, les halles à marée, chaîne de froid, fabriques de glace...).

En 2014, un "projet plan aquapêche 2020", issu de la démarche prospective 2030 adopté par le MPRH, vient renforcer les axes prioritaires du secteur de la pêche et de l'aquaculture. Il prévoit l'intensification des moyens de production et le soutien à l'outil de production.

Des références temporelles sont tracées, il s'agit des horizons 2010, 2015, 2020 et 2025 (**MPRH, 2008 et MPRH, 2014**).

2.1. La pêche dans le monde

2.1.1. Evolution des pêches et mondialisation de la surpêche

Les pêcheries océaniques sont inépuisables, telle est l'idée générale dominante avant les années 1850, et avant que l'homme ne repousse les limites d'un domaine que personne ne pouvait encore définir (**Pavé, 2013**). Les débats engagés durant la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle sur la nature épuisable ou non des stocks de poissons, ont considérablement influé la réglementation du secteur des pêches dans les décennies qui ont suivi, en dépit de l'opinion très claire à ce sujet de T. Huxley, éminent scientifique de l'époque: «Les pêcheries de morue, les pêcheries de hareng, les pêcheries de maquereau, et probablement les grandes pêcheries maritimes sont inépuisables, ce qui veut dire que rien que nous faisons n'affecte sérieusement le nombre de poisson» (**Billard, 2003**).

Paradoxalement, cette vision étriquée du monde, admise comme scientifique, ne se fonde nullement sur le résultat d'expériences de l'abondance des stocks et des effets de la pêche sur ces derniers. De là, le résonnement consiste à conseiller aux pêcheurs d'aller mettre leurs filets ailleurs lorsqu'une baisse de capture apparaît, et non pas, voir la pertinence de considérer une possible influence due à la pêche.

Si la surpêche, considérée au sens de Kuhn comme la baisse des stocks, était une particularité bien réelle, elle demeurerait incompatible avec la théorie dominante.

Néanmoins, le postulat émis par Huxley finit par disparaître, dès le début du 20^{ème} siècle, sous l'effet des multiples remise-en-cause (**Gordon, 1954**).

Jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle, l'espace océanique demeure accessible selon le principe de liberté de la mer. A l'exception des étroites bandes côtières dépendantes des juridictions des Etats côtiers, toute personne pouvait exploiter ses ressources comme bon lui semblait.

Ainsi, les hommes pratiquaient la pêche dans deux zones distinctes: la vaste haute mer et la mer territoriale. Dans la première, prévalait la liberté de la pêche alors que la seconde était soumise aux réglementations de l'Etat côtier sur trois milles nautiques des lignes de base.

Le développement des capacités de pêche lointaine par l'introduction de la propulsion à vapeur et des innovations dans les techniques et engins de pêche, enclencha dès la fin du XIX^{ème} siècle, une pression grandissante de la part des Etats côtiers pour étendre leur contrôle sur les ressources halieutiques et sur la pêche, au-delà des 3 milles de la mer territoriale.

La première tentative d'accord de la communauté internationale sur cette question date de 1958, avec la tenue de la première conférence des Nations Unies sur le droit de la mer à Genève. L'initiative a connu un échec retentissant tout comme la seconde conférence de 1960 (Genève). Cependant, pour Gascuel et *al.*(2000), la proposition la plus généralement supportée fut celle d'une mer territoriale à 6 milles nautique et d'une zone de pêche exclusive (ZEE) de 6 milles au-delà de celle-ci. Plusieurs Etats étendirent unilatéralement, toutefois, leur mer territoriale à 12 milles, alors que d'autres vinrent supporter la déclaration d'une ZEE s'étendant jusqu'à 200 milles des lignes de base au-delà de la mer territoriale.

Avec la convention de 1982, l'espace maritime a été fractionner en diverses bandes opérationnelles: les eaux intérieures, les eaux archipélagiques, la mer territoriale (où l'Etat côtier exerce sa pleine souveraineté), la Z.E.E., le plateau continental et la haute mer (où l'Etat côtier bénéficie de certaines formes de juridiction exclusives).

Les nécessités du développement et de l'aménagement des pêches rendent le nouveau droit une pratique courante dans les relations entre les Etats (**Garcia, 1989**). Dans un souci de préservation des ressources vivantes de la mer, la réalité de leur caractère épuisable s'est imposée après l'effondrement des stocks majeurs tels celui du hareng de la mer du Nord à la fin des années soixante. La convention de 1982 en fait l'indispensable contrepartie, et le code de conduite pour une pêche responsable (adopté en 1995 par la conférence de la FAO) en consacre la reconnaissance. Ce code se fixe la durabilité des ressources halieutiques comme objectif principal à atteindre sans négliger pour autant, des objectifs environnementaux, économiques et sociaux dans la gestion des pêches (**Rey et al., 1997**).

Historiquement, la prise de conscience du phénomène de surpêche n'a pas été appréciée dans tous les pays du monde au même temps. Si la France a été la première à débattre du problème, les pêcheurs britanniques, constatant des prises individuelles en baisse par rapport au temps passé en mer, furent les précurseurs à engager des pressions croissantes pour instituer en 1863, une commission royale d'enquête devant se prononcer sur l'épuisabilité des stocks. Toutefois, les

témoignages des pêcheurs sont restés sans suite à cause principalement de l'incompatibilité de quelques formes de législation qui admettraient la possibilité d'un épuisement des ressources halieutiques avec la pleine expansion, à la fin du XIX^{ème} siècle, du capitalisme et de son laisser faire. Pire encore, le parlement britannique a aboli en 1868 tous les règlements en matière de pêche et les mesures prises visaient l'intensification de l'effort de pêche au détriment de la conservation de la ressource. Le débat cependant, a pris un essor pour intéresser désormais selon Nielsen la Russie, la France, les Etats-Unis et l'Allemagne.

Le débat sur la nature épuisable de la ressource halieutique est revenu au-devant de la scène, après les changements technologiques (développement du chalut, propulsion à vapeur) introduits à la fin du siècle.

Le cheminement des pêcheries mondiales, communautaires et nationales, issu de l'examen de leur évolution, met en exergue quatre aspects intimement liés au phénomène de surpêche à savoir: une surexploitation plus au moins grave des ressources naturelles marines, des capacités de capture devenues longuement excédentaires, une détérioration des écosystèmes et enfin, une récurrence des conflits à différents niveaux (**Laubier, 2003**).

La stagnation de la croissance des pêches maritimes et le renchérissement des prix des espèces nobles, ainsi que la multiplication des fusions de sociétés et des accords de pêche, sont autant d'indices avant-coureurs à l'origine des extensions des juridictions nationales. Argument supplémentaire de la pleine exploitation du potentiel halieutique mondial puisque les pays riverains tentent de s'approprier l'usage exclusif de ressources devenues rares.

Devant cet état de fait (ressources finies et accès non régulé), les pêcheries se doivent de viser davantage d'espèces, cibler des stocks aussi variables que possible et des sources de variation plus diverses.

Mais, malgré les restrictions d'accès pour causes culturelles, sociales, économiques et technologiques, les contraintes restent insuffisantes pour empêcher la surcapacité et la surpêche. Car, l'accès aux ressources, en dépit de l'exclusion des étrangers (sauf dans le cadre d'accords de pêche), reste gratuit dans une large mesure et ouvert à tous les nationaux. Pour preuve, divers stocks de morue, de sole, de langoustine, de merlu de l'ouest de l'Europe dont la situation a été suffisamment alarmante pour susciter des mesures d'urgence immédiates et sévères.

2.1.2. Evolution des pêcheries mondiales

Marquée par une augmentation rapide de la production halieutique entre les deux guerres mondiales, l'histoire récente des pêches continue d'enregistrer les mêmes niveaux de croissance entre 1947 et 1972 (7-9 % par an). Au-delà, une stagnation de la production, entre 60 et 70

millions de tonnes, est constatée, avec un effondrement particulier des stocks pélagiques côtiers et ceux des baleines.

L'examen de l'évolution chronologique de l'état des pêcheries mondiales réalisée par la F.A.O, met en évidence quatre types de situation des pêcheries (Fig. 15.). Celles dont les débarquements tendent à diminuer ou "sénescents", celles où les débarquements stagnent à un niveau élevé appelées "matures" qui augmentent avec le temps, celles "en développement" et enfin, celles à fort accroissements des captures "peu développées" qui ont disparu au début des années 1970 (FAO, 1997; Cury,2009).

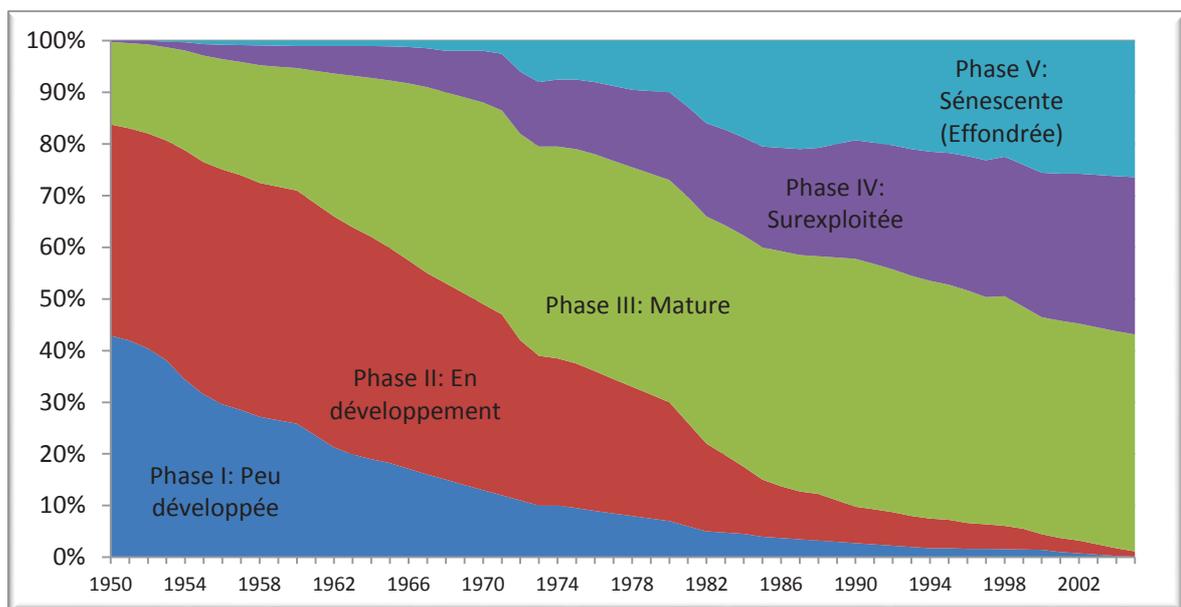


Fig.15. Evolution des pêcheries selon leur phase de développement (FAO, 1997 et FAO in Cury 2009)

Dans les années 1950, les pêcheries mondiales à potentiel de développement représentaient 95% du total des pêcheries. En l'espace de quarante ans, celles-ci ne représentent plus que 40%, cédant la place aux pêcheries en déclin dont la proportion est passée de 2% à plus du tiers. Parallèlement, les pêcheries faiblement exploitées ou "latentes" ont quasiment disparu dès le début des années 1970."Sans être alarmiste, on peut partager l'avis de McKibben(1989) selon lequel on arrive à la "fin de la nature", rappelant ainsi qu'il devient de plus en plus difficile de trouver des sites naturels encore à l'abri de l'influence humaine" (Pauly, 1997).

A la date de la première évaluation de la FAO en 1974, le taux des stocks qui ne sont pas pleinement exploités a diminué de façon graduelle, alors que celui des stocks surexploités a augmenté, surtout vers la fin des années 70 et dans les années 80 (il passe de 10 à 26 % entre 1974 et 1989) (FAO, 2012).

Dès 1993, les stocks mondiaux de poisson se trouvent à au moins 60% en situation de surexploitation ou pleinement exploités. P. Bernard (*in* **Chaussade et al., 2006**) indique que ces tendances se confirment jusqu'aux années 2000 à cause de pressions trophiques et anthropiques.

La F.A.O (**2002**) estime que sur les 200 ressources les plus exploitées (80% de la production mondiales), 25% seraient en état de surexploitation et 10% seraient très fortement surexploitées ou en voie de restauration.

Ainsi, les débarquements (espèces, individus et taille) se réduisent simultanément à la dégradation des niveaux supérieurs de la chaîne alimentaire. Pauly et al. (**1998**) réaffirme la détérioration du niveau trophique moyen des captures et le changement de leur composition observés au cours du temps. En effet, la proportion des espèces à vie longue et à niveau trophique élevé (poissons piscivores) diminue, tandis que la proportion de poissons pélagiques planctophages à vie courte augmente (**Chaussade et al., 2006**).

Actuellement, la plupart des stocks des dix principales espèces pêchées, sont pleinement exploités annonçant des rendements inférieurs à leur production biologique et écologique potentielle. Ils représentent 30% de la production mondiale des captures marines tels que les stocks d'anchois du Pérou du Pacifique Sud-Est, les stocks de lieus d'Alaska du Pacifique Nord et ceux de merlans bleus dans l'Atlantique, les stocks de harengs de l'Atlantique, les stocks d'anchois japonais dans le Pacifique Nord-Ouest et de chinchards du Chili dans le Pacifique Sud-Est, les stocks de maquereaux espagnols du Pacifique Est et du Pacifique Nord-

Ouest, le stock de poissons-sabres estimé surexploité en 2009 dans le Pacifique Nord-Ouest comme l'est aussi le tiers des sept principales espèces de thonidés.

La remise en état de ces stocks exige des plans de gestion permettant de ramener la ressource à un niveau de rendement maximal constant pour 2015, conformément au Plan d'application de Johannesburg (2002) adopté à l'issue du Sommet mondial pour le développement durable (**FAO, 2012**). Autrement, Worm et al. prévoient un effondrement généralisé de toutes les pêcheries mondiales, à l'horizon 2048 (**Cury, 2009**).

2.1.2.1. La production marine

Après avoir beaucoup progressé pendant le dernier siècle et malgré l'exploitation de "nouvelles" ressources telles les espèces profondes (sikis, sabre, empereur,...), le taux de croissance annuel des prises mondiales a fortement diminué (moins de 2%) pour plafonner la production annuelle, depuis le milieu des années 1980, aux environs de 90 millions de tonnes, marqués par des fluctuations dues à la variabilité naturelle de l'abondance de certains stocks. Toujours est-il est, que la production mondiale en ressources marines vivantes selon la FAO aurait été d'environ 100

millions de tonnes en 2000, dont 95 millions de tonnes pour la pêche, dominée à 50% par les poissons pélagiques (harengs, sardines, anchois, thons, maquereaux, chinchards) (**Chaussade et Guillaume, 2006**).

La production mondiale en ressources marines vivantes n'a eu de cesse d'augmenter depuis 1950. Cependant, le taux d'accroissement n'apparaît pas le même entre celui enregistré durant les décennies 1950-1970 (6% par an en moyenne) et celles au-delà de la période actuelle (2% par an). Ainsi, après avoir connu une croissance maintenue, le tonnage débarqué par les pêches maritimes mondiales, tend à stagner. Entre 1950 et 1960, il augmente de 20 à 40 millions de tonnes. Il dépasse les 60 millions en 1970, et atteint plus de 80 millions de tonnes dans les années 80 (**Laubier, 2003**). Après cette date, un niveau maximal de 86,4 millions de tonnes est atteint en 1996. Selon ce dernier auteur "l'intensification de la pêche sur les stocks sous exploités et vierges compense tout juste la baisse de production des stocks surexploités. Or les possibilités de diversification et d'intensification de la pêche s'épuisent".

Au-delà, la production mondiale tend à se stabiliser autour de 80 millions de tonnes. Selon les statistiques enregistrées par la FAO(**2012**), les niveaux atteints sont de l'ordre de 77,4 millions de tonnes en 2010 et 79,7 millions de tonnes en 2012(**FAO, 2014**). Le graphique qui suit (Fig.16), retrace l'évolution des débarquements mondiaux.

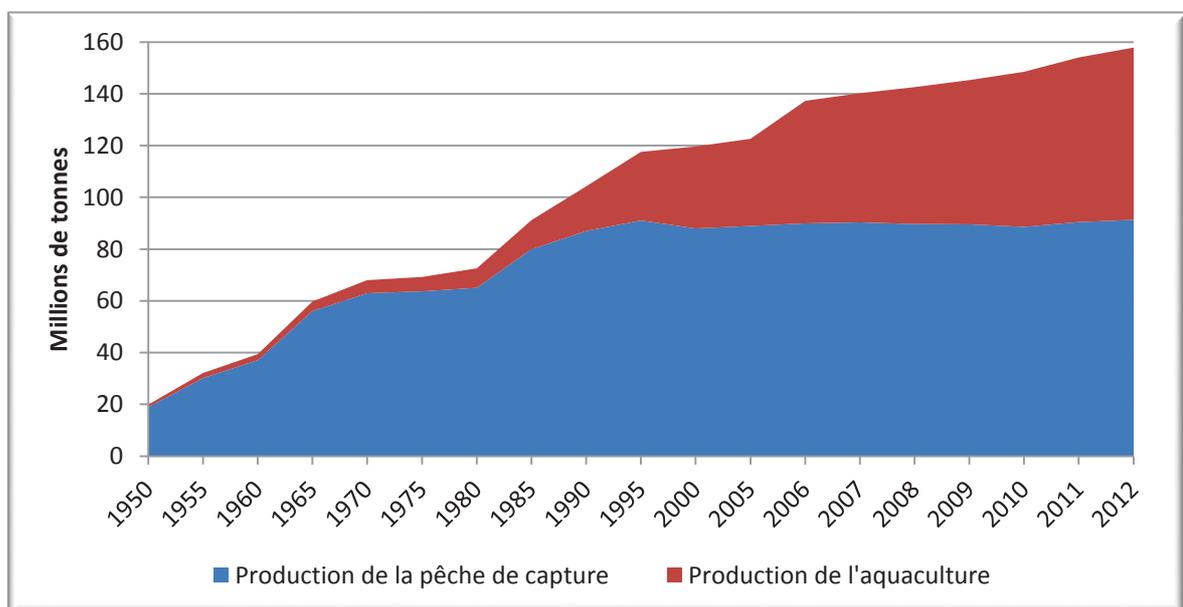


Fig.16. Evolution des débarquements mondiaux
(Laubier, 2003; FAO, 2012)

Rapporté aux espaces maritimes, l'Atlantique Nord-Ouest enregistre son maximum de production en 1967 alors que les autres régions atlantiques l'atteignent en 1970. Le pacifique Nord par contre,

voit le plafond des débarquements marins touché au cours des années 1980; et ce n'est qu'au début des années 1990 en Méditerranée, dans le pacifique Sud et à l'Océan Indien.

La production mondiale baisse ensuite de 68% dans l'Atlantique Sud-est, de 61% dans l'atlantique Nord-Ouest, et de 33% dans l'Atlantique Centre Est (**FAO, 2012**).

"En 2000, les contributions à la production mondiale ont été de 51% pour le pacifique, 19% pour l'Atlantique, 9% pour l'Océan Indien. Sept pays (dans l'ordre d'importance: Chine, Pérou, Japon, Etats-Unis, Chili, Indonésie, Russie) réalisent à eux seuls la moitié des prises" (**Chaussade et al. 2006**).

En 2010, le Pacifique Nord-Ouest et Centre-Ouest réalisent les productions les plus élevées, estimées respectivement à 20,9 et 11,7 millions de tonnes soit, 27 et 15% des captures marines mondiales.

Les prises de l'Atlantique Nord-Est et du Pacifique Sud-Est suivent dans l'ordre, avec 8,7 et 7,8 millions de tonnes de débarquements, soit 11 et 10% du total des captures marines mondiales (**FAO, 2012**).

Les poissons pélagiques dominent la production mondiale à raison de 50%. Les espèces en état de surexploitation sont naturellement les plus prisées telles les démersales (morues, merlu, ..), les crustacés et les céphalopodes. Celles de grande taille sont particulièrement vulnérables, du fait de la demande croissante sur les produits de la mer et des innovations techniques (**Laubier, 2003**).

En 2011, la FAO estime la production halieutique mondiale à un niveau record de 152 millions de tonnes. Les prises de petits pélagiques du Pacifique sud-américain sont à l'origine de cette relance. Cependant, c'est la croissance continue de l'aquaculture à travers le monde qui assure cette augmentation générale.

2.1.2.2. La flotte de pêche

Diverses études renforcent l'idée d'une importante surcapacité dans le secteur halieutique. L'accroissement excessif des capacités de capture qui dépasse actuellement le potentiel de production des stocks disponibles, contribue à la dégradation croissante des pêcheries. La FAO a estimé à environ 54 milliards de dollars US (soit 17% de la valeur des navires) le déficit d'exploitation de la flotte de pêche mondiale au début des années 1990.

D'une part, l'exploitation d'un volume donné de ressources naturelles repose sur des moyens anthropiques excessifs au dépend d'autres secteurs d'activité ce qui correspond à un gaspillage économique à l'échelle de la société, entraîné par l'excès du capital investi. Les Etats et les administrations nationales exacerbent la situation à travers les aides accordées à une activité devenue inefficace et déficitaire. D'autre part, la surexploitation des stocks qui découle

inévitablement de la surcapacité, aggrave la précarité des pêcheurs poussés à consacrer tous leurs efforts aux impératifs de la survie immédiate au détriment du long terme. Ceci dans un climat de suspicion qui rend l'activité de l'un une menace pour l'autre, créant ainsi des conflits de pêche **(Garcia, 1989)**.

D'après les statistiques de la FAO **(2012)**, la flotte de pêche mondiale opérant en mer (74% du total) ou en eaux intérieures a atteint environ 4,36 millions de bateaux en 2010, chiffre qui n'a pas changé par rapport aux évaluations antérieures. L'Asie renferme à elle seule les 73% de cette flotte, suivie de l'Afrique avec 11%, l'Amérique latine et les Caraïbes (8%), l'Amérique du Nord et l'Europe (3%) chacun. En 2012, la flotte mondiale atteint 4,72 millions d'unités de pêche **(FAO, 2014)**.

60% des embarcations constituant la flotte de pêche mondiale est motorisée, dont la taille hors tout (LHT) est pour les 85% d'entre elles, de moins de 12 mètres (une longueur hors tout).

La politique de réduction de la surcapacité de la flottille a concerné plusieurs pays. La Chine avait presque atteint dès 2008, son objectif fixé au cours de la période 2003-2010, mais depuis, le nombre d'unités de pêche et la puissance totale cumulée ont de nouveau augmenté.

Le Japon a connu une baisse de 9% du nombre de navires après le lancement de ses programmes entre 2005 et 2009, mais la puissance cumulée a augmenté de 5%.

Quant aux unités de pêche de l'Union européenne, leur évolution en nombre, tonnage et puissance cumulés confirme la tendance à la baisse observée ces 10 dernières années.

2.1.2.3. L'emploi

La diminution du potentiel halieutique mondial n'est pas sans conséquences sur les aspects économiques et sociaux au vu des 12,5 millions approximativement de personnes, souvent issues des couches les plus défavorisées, auxquelles la pêche procure un emploi; mais aussi, de l'importance de son apport à l'alimentation humaine dans certaines régions du monde (Extrême-Orient et Afrique).

À l'évidence, l'emploi stagne ou recule dans le secteur de la pêche de capture dans les plus grands pays de pêche, entre 2000 et 2010, l'Europe a connu la plus forte baisse, estimée en moyen à 2% du nombre de pêcheurs annuellement **(FAO, 2012)**.

2.1.2.4. Le commerce de poisson

Les conditions économiques générales influencent énormément le commerce des produits halieutiques. Ce dernier a été affecté par la succession de crises économiques, financières et alimentaires vécue ces dernières années et qui l'ont fait chuter de 12% en 2009, après être vigoureusement redressé en 2010, selon l'Organisation Mondiale du Commerce **(FAO, 2012)**.

Le poisson demeure l'un des produits alimentaires les plus échangés à l'échelle mondiale. Il atteint même parfois, la moitié de la valeur totale des produits commercialisés pour les pays en développement (FAO, 2014). Les apports aquacoles ont considérablement augmenté la consommation et la commercialisation de poisson et par ailleurs, ils ont permis la baisse des prix particulièrement dans les années 90 et au début des années 2000. Toutefois, les prix ont repris leur hausse, suite à l'élévation des coûts et la forte demande.

A partir de l'indice FAO des prix du poisson, à la base des années 2002 et 2004, il s'avère que les prix moyens ont décliné de 7% en 2009 par rapport à 2008, puis augmenté de 9% en 2010 et de plus de 12% en 2011, pour baisser légèrement à la fin de cette dernière année et début de 2012.

En raison de la hausse des prix de l'énergie, les prix des espèces de la pêche de capture ont augmenté davantage que ceux des espèces aquacoles. L'évolution des coûts de production et de transport et les prix des produits de la pêche et des produits de substitution, notamment la viande et les aliments pour animaux, déstabilise le commerce du poisson qui se trouve depuis la fin 2011 et début 2012 fragilisé par le risque de baisse conjoncturelle de l'économie mondiale.

Le commerce des produits halieutiques et de poisson de nature hautement périssable, est représenté à 90% par les produits transformés. Le poisson est de plus en plus échangé sous la forme d'aliments congelés (39% de la quantité totale en 2010, contre 25% en 1980), poisson préparé ou en conserve qui ont presque doublé leur part dans la quantité totale (de 9% en 1980 à 16% en 2010). Quant au poisson vivant, frais et réfrigéré, avec l'amélioration des moyens logistiques, et l'augmentation de la demande en poisson non transformé, il atteint les 10% du commerce mondial du poisson en 2010, contre 7% en 1980.

2.1.2.4.1. Les exportations

La consommation humaine demeure l'axe principal dans la destination des produits de la pêche et du poisson. 71% des quantités de poissons exportées mondialement en 2010, l'ont couverte à raison, de 109 milliards de dollars US.

La Chine est le principal exportateur de poisson, réalisant 12% de ces exportations en 2010. A cette même date, les pays en développement confirment leur contribution dans les marchés mondiaux en assurant les 60% des exportations de produits halieutiques (FAO, 2012).

2.1.2.4.2. Les importations

Les importations mondiales de poisson et de produits halieutiques s'élèvent en 2010, à 111,8 milliards de dollars US, soit 86% de plus qu'en 2000. Selon la FAO (2012), la tendance se poursuit en 2011. Les États-Unis d'Amérique et le Japon sont les plus grands importateurs. La

chine, principal exportateur et grand consommateur de produits halieutiques importe aussi d'importantes quantités de poisson qui sont transformées et réexportées.

Le plus large marché pour le poisson et les produits de la pêche importés revient à l'Union Européenne qui enregistre à elle seule, en 2009 un taux de 40% du total des importations mondiales.

Le Brésil, le Mexique, la Fédération de Russie et l'Égypte, ainsi que l'Asie et le Proche-Orient en général s'ajoutent à la liste des importateurs.

2.1.2.4.3. La consommation

La même source, révèle que depuis les années 50, l'offre mondiale de poisson de consommation a considérablement augmenté en faveur de la croissance soutenue de la production et de l'amélioration des canaux de distribution.

Le taux moyen de croissance de cette offre atteint les 3,2% sur la période 1961-2009 (taux de croissance démographique mondiale annuelle est de 1,7), soit une moyenne de 9,9 kg de poisson par an par habitant dans les années 60, qui passe à 18,4 kg en 2009. En Afrique, la consommation a été la plus faible, soit 9,1 kg par habitant, alors qu'en Asie, elle s'élève à 20,7 kg par personne.

Pour l'Océanie, l'Amérique du Nord, l'Europe, et l'Amérique latine et les Caraïbes, la consommation de poissons par habitant a atteint, respectivement, 24,6 kg, 24,1 kg, 22,0 kg et 9,9 kg.

Cependant, la consommation annuelle par habitant de produits de la pêche, même si elle s'est accrue chez les pays en développement (de 4,9 kg en 1961 à 10,1 kg en 2009), elle reste tout de même, nettement inférieure comparant à celle des plus développés.

2.2. La pêche en Méditerranée

La superficie couverte par la mer méditerranéenne est de l'ordre de 2,5 millions de Km² (de l'Est à l'ouest: 3860 Km de longueur et 1600 Km de largeur). Cette dernière rejoint l'océan Atlantique par le détroit de Gibraltar et l'océan Indien par le canal de Suez. La mer de Marmara la relie à la mer noire (FAO, 1997).

L'étroitesse du champ d'exploitation et la faiblesse du volume du stock exploitable (manque de substance productive) limite les effets de la modernisation et l'expansion des communautés des pêcheurs du littoral méditerranéen (FAO, 1981).

La pêche méditerranéenne semble aujourd'hui la plus menacée de par le monde pour des causes aussi diverses que ses caractères physiques et biologiques propres (grande variabilité spatiale) qu'aux conditions ethno-historiques et politiques.

Néanmoins, en dépit des contraintes biologiques et physiques du milieu, les performances des flottilles n'ont cessé d'augmenter favorisées en cela par les innovations technologiques (rapidité et sécurité de navigation). L'effort de pêche dépasse le minimum requis pour atteindre la capacité de pêche ciblée, ce qui suppose une situation de surcapacité (**Olivier et Franquesa, 2005**).

Désormais, les pêcheurs se permettent d'allonger significativement leurs zones de pêche par rapport à leur port d'attache, mais au dépend d'une ressource qui se raréfie considérablement.

En effet, la production et la productivité par unité de surface, décroissent chaque fois que l'on s'éloigne du détroit de Gibraltar vers l'Est, indiquant un appauvrissement trophiques de la méditerranée à l'exception de l'Adriatique alimentée par des apports nutritionnels locaux. Pire encore, les tailles individuelles des poissons capturés tendent à diminuer.

La première conclusion tirée de l'analyse des activités économiques en Méditerranée (**Sacchi, 2011**), relève de la détérioration progressive qui affecte l'exploitation de ces ressources. Ceci renforce l'alerte donnée depuis plus d'une trentaine d'années, par plusieurs constats scientifiques, sur l'existence d'une surexploitation généralisée des stocks démersaux (Oliver, 1983; CGPM, 1984, 1988; Charbonnier, 1990; Farrugio et al, 1993; Lleonart et al. 1998; Leonard, 2008; Garcia, 2009, 2011, etc.). La moitié des stocks évalués est exploitée en dehors des limites biologiques de sécurité.

Les stocks de petits pélagiques, selon les récentes évaluations de la commission de gestion des pêches en méditerranée sont modérément exploitées, doivent être mieux maîtrisés, car leur variabilité dépend de celle des conditions environnementales.

Les grands pélagiques sont dans un état grave. Le stock de géniteurs de thon rouge est en de risque d'effondrement. La pêche de l'espadon est confrontée à des captures importantes de juvéniles qu'il convient de réduire au plus tôt.

La même commission ajoute "on peut considérer que la pêche maritime connaît actuellement une situation critique qui ne laisse espérer aucune possibilité d'accroissement de sa production avant de nombreuses années, celle-ci ayant vraisemblablement, dépassé les capacités optimales de la plupart des stocks" (**Sacchi, 2011**).

Récemment, les apports et la taille de la sardine et d'anchois inquiètent la communauté française (**Ifremer, 2014**). Ces deux espèces ont baissé d'une façon considérable et leur taille commercialisable se raréfie dans le golfe du Lion ces dernières années.

Les productions de sardines et d'anchois des pêcheurs de Sète qui avoisinaient les 4 à 5.000 tonnes en 2007-2009, tendent vers 200 tonnes en 2014.

Les premiers résultats de l'étude exclue la prédation du thon rouge, les hypothèses penchent vers une modification du plancton dont se nourrissent les sardines, ou la présence de bactéries ou de

virus. Cette situation d'effondrement des prises, pousse les pêcheurs à s'orienter vers des espèces de grands fonds (loups, daurades).

2.2.1. La production halieutique

Comparativement aux espèces pêchées, les stocks de petits pélagiques enregistrent des fluctuations importantes de leur abondance causées apparemment par des variations d'origine environnementale. Alors que la réduction de certains stocks d'anchois suppose une pression de pêche excessive, les autres espèces de petits pélagiques, la sardine compris, éprouvent vraisemblablement des difficultés d'utilisation et de commercialisation qui grèvent leur pleine exploitation (**Laubier, 2003**). Toutefois, les débarquements de petits pélagiques (sardines, anchois et sardinelles) ne semblent pas reculer, au-delà des fluctuations interannuelles propres à l'exploitation de ces espèces.

L'étude par pays Méditerranéen indique que la majorité des apports des petits pélagiques sont représentés par les pays du Sud de la Méditerranée et particulièrement le Maghreb, alors que l'UE contribue à raison de 30 % (**Sacchi, 2011**).

Quant aux stocks démersaux, l'évolution de leurs rendements met en évidence leur pleine exploitation, voir leur surexploitation (**Laubier, 2003**). Depuis plus d'une décennie, les captures de ces espèces démersales baissent, et leurs taux d'extraction par surface de plateau continental, atteignant son maximum dans de nombreux secteurs nationaux de pêche, en particulier dans les pays du nord-ouest de la Méditerranée, le confirme (**Sacchi, 2011**).

Concernant les stocks de grands pélagiques, la production annuelle atteint en moyenne 65 000 tonnes de thons et espadon, soit 8% de la production méditerranéenne globale.

Parmi les stocks de thonidés méditerranéens, le thon rouge est considéré comme surexploité après une trentaine d'années de croissance des captures due à un développement considérable de l'effort de pêche. Les évaluations des autres espèces font défaut par manque de données biologiques et statistiques (**Laubier, 2003**).

En 2008, la totalité des apports était estimé à 970 110 tonnes de produits marins.

2.2.2. La flottille de pêche

La pêche étant artisanale en méditerranée, la flotte est à 80% de petites embarcations de moins de 12 mètres (La pêche européenne, 2004).

La flottille de pêche méditerranéenne qui comptait une centaine de milliers de navires dans les années 1980, elle avoisinait les 84 100 unités, avec 71 789 artisanales dans les années 1990. En 2005, elle atteint 170 000 unités alors qu'en 2008, ce nombre baisse à 82 000 bateaux.

Contrairement au pays de l'UE où l'effectif de la flottille de pêche a fortement baissé (surtout par la politique européenne de réduction de capacités de pêche et de désaffectation des métiers de la petite pêche artisanale depuis 1992), une légère mais soutenue croissance du nombre de bateaux, est signalée dans les pays du Sud de la Méditerranée et du Maghreb où le nombre de sardiniers s'est accru (Sacchi, 2011).

2.2.3. L'offre et la demande

La production aquatique qui ne couvre que 70% de la demande, en constante augmentation des populations riveraines de la Méditerranée, favorise de plus en plus le recours vers l'importation de produits de la pêche et de l'aquaculture.

La balance commerciale des produits aquatiques est déficitaire et une valeur ajoutée est supposée inférieure à 1% du PIB des pays de cette zone.

2.2.4. L'emploi

Le secteur de la pêche et de l'aquaculture contribue à raison de 0,5 % environ dans l'emploi de la population active des régions méditerranéennes.

Néanmoins, ces activités marines ont des effets économiques sur d'autres filières, comme l'industrie nautique, le tourisme, le commerce... (Dyck et Sumaila, 2010; Hishamunda et al., 2011 in Sacchi, 2011).

La petite pêche artisanale permet à son tour de réduire l'exode des zones côtières non urbanisées vers les grandes concentrations urbaines.

2.3. La pêche en Algérie

2.3.1. Evolution de la production halieutique totale

La production halieutique nationale est analysée sous l'angle de l'hétérogénéité de la ressource et de l'effort de pêche en termes de bateaux, paramètre déterminant dans l'élaboration des politiques publiques.

En effet, la répartition de l'effort de pêche se trouve affectée par la distribution spatiale non uniforme de la ressource. *"L'existence d'échelles multiples dans l'organisation spatiale de la ressource a donné lieu à une adaptation de la pêche et implique la coexistence de plusieurs échelles: décision de se rendre sur telle ou telle zone, recherche sur place des agrégats les plus riches"* (Gauthiez, 1997).

L'offre de poisson reste soumise aux lois de la nature; elle est donc susceptible de connaître de grandes variations. Dans l'analyse de la production halieutique, celle-ci se présente comme une

variable indépendante dont les amplitudes de variation peuvent être parfois considérables. Car, "pour certaines espèces, le caractère saisonnier de la capture amplifiera ces variations et, pour d'autres, la production plus étalée dans l'année les amoindrira. Mais pour toutes, il n'y a aucune constance ni régularité" (Simonnet, 1961).

La production totale nationale de poissons peut-être représentée sur près de quatre décennies couvrant la période de 1972 à 2013 (Fig.17). Sur cette période, le niveau de captures minimum est de l'ordre de 28 000 tonnes, enregistré en 1972 alors que le maximum est atteint en 2006, avec une quantité de 156 000 tonnes de poissons.

Sur cette durée de 35 ans les débarquements ont quintuplé comme le montre la figure ci-après. La production halieutique moyenne est évaluée à environ 87 000 tonnes par an sur cette même période.

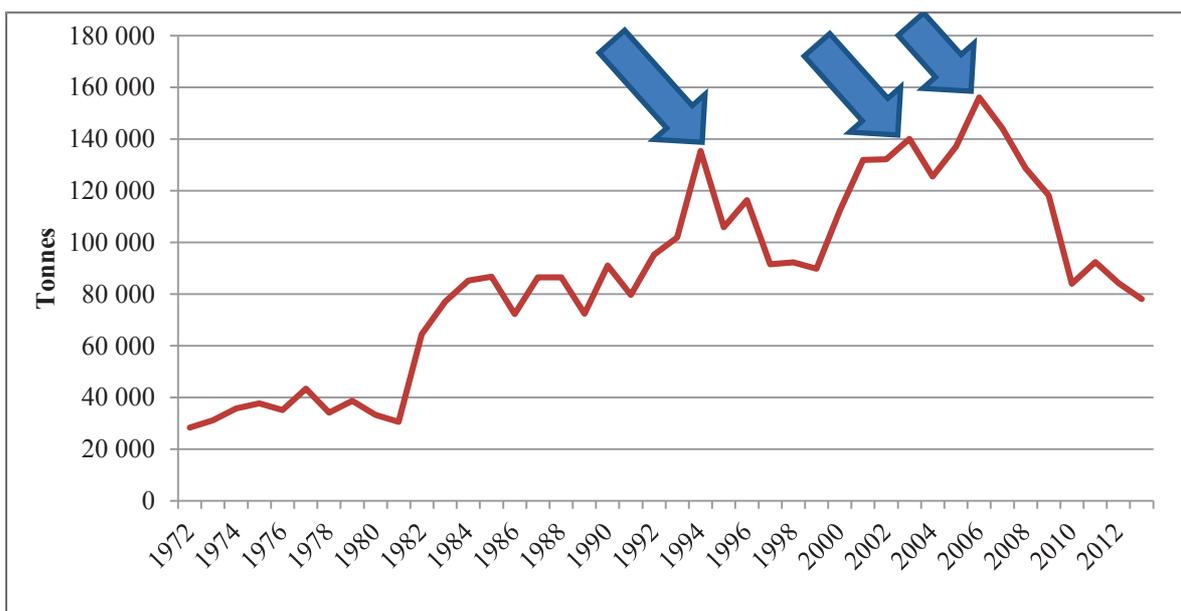


Fig.17. Evolution de la production halieutique nationale

Source: Elaboration personnelle à partir des données in Maouel (2003) et MPRH (2014a)

La tendance générale des débarquements est à la hausse; mais, à partir de l'année 2007, une baisse s'affiche d'une manière structurelle jusqu'à atteindre en 2013, seulement 50% du pic de production de 2006 tout en étant même inférieure de 10% à celle de la moyenne. Le seul évènement ou bouleversement notable qui puisse éventuellement expliquer une telle situation, reste la multiplication des unités de pêche de différente taille et force motrice, et suppose que les pêcheries nationales ont atteint et même dépassé le stade "Maturité".

Jusqu'au début des années 80, les pouvoirs publics ont tenté d'œuvrer pour améliorer les techniques d'exploitation et l'acquisition de nouveaux bateaux. Car, au lendemain de l'indépendance (1962), 40% de la flotte de pêche quitte le territoire national avec ses équipages, maîtres de pêche, mécaniciens et charpentiers de la marine, connaisseurs des meilleurs fonds pêchables du pays. Comme l'indique la figure ci-dessus, les apports en poissons se chiffraient à 34 000 tonnes en 1980.

Durant la phase de 1981 à 1990, les captures triplent et atteignent 91 040 tonnes (*in Maouel, 2003*), soit une augmentation de 66%. Au-delà de cette date, la production halieutique franchit un nouveau palier pour atteindre des pics en tonnes de 135 000 en 1994, 140 000 en 2003 et 156 000 en 2006, soit en évolution indiciaire (1990=100) 49%, 54% et 71% respectivement. Un ensemble de facteurs converge dans l'atteinte de ces performances. Il s'agit entre autres, des programmes de développement et de relance du secteur des pêches, initiés par le gouvernement algérien et concrétisés par la réhabilitation et le renouvellement de la flottille de pêche qui vient doubler son effectif et l'aménagement de nouvelles infrastructures d'accueil (halles à marées, complexes de froid, unités de transformation, de conditionnement et de distribution, unités de construction et de réparation navales, unités d'usinage, de fabrication et de distribution des équipements et matériels de pêche). En outre, l'effectif de marins pêcheurs a connu une évolution quantitative et qualitative exprimée par des recrutements et des formations.

Néanmoins, les sommets de production enregistrés ont été suivis immédiatement par une période de plusieurs années de régression consécutive (de 135 000 à 89 000 tonnes entre 1994 et 1999, soit -34%; de 156 000 à 78 000 tonnes entre 2006 et 2013, soit -50%). Le pic 2003 déroge à cette règle, puisque les quantités pêchées par la suite n'ont pas connu une succession de baisses annuelles. La raison en est principalement l'introduction de nouvelles acquisitions qui ont compensé le manque à gagner, mais cette phase est très courte. Car selon Gordon, l'"augmentation du nombre des bateaux permet une recherche plus rapide et plus efficace du poisson" (*in Gascuel et al., 1995*) sauf que ce regain d'activité entraîne dans ses filets les juvéniles sans qu'ils puissent atteindre leur taille commerciale. Les conséquences ont été bien plus exacerbées suite au pic de 2006, où après sept ans aucun signe de raffermissement des prises n'apparaît.

A partir de cette année, la tendance révèle une décroissance continue des captures. En effet, une période de reconstitution des stocks de poissons est nécessaire. "On peut considérer qu'il existe, sur les espaces marins, un stock de poissons dont l'accroissement et le renouvellement sont fonction de son exploitation" (*Simonnet, 1961*).

Cet état de fait renvoie à l'hypothèse de la surexploitation des stocks existants en accès libre à la ressource, sans aucune contrainte de quota de pêche, désigné communément de par le monde par

"taux accessible de capture". En l'absence de restriction, la course au poisson est la seule règle de mise pour le pêcheur. A tel point que les évaluations de la commission de gestion des pêches méditerranéennes (CGPM), considèrent que les stocks de petits pélagiques (qui représentent en Algérie plus de 80% de la production halieutique) de l'Ouest de la Méditerranée, sont nettement en surexploitation, alors que dans le reste de la région, ces derniers sont pleinement ou, au mieux, modérément exploités (**Sacchi, 2011**).

L'année 1990 est choisie comme référence indiciaire; elle coïncide avec la libéralisation de l'économie nationale et l'encouragement de l'initiative privée après trois décennies de gestion planifiée, caractérisée dans le secteur de la pêche par un mode de production plutôt artisanal.

L'évolution de la production halieutique nationale révèle qu'à partir du point de référence, le taux indiciaire enregistre, presque toujours, des valeurs supérieures à 100 à trois exceptions près. Néanmoins et à partir de 2007, le rythme de croissance n'est plus aussi soutenu et fléchit au-dessous de 100 en 2010 (baisse de 8%) et successivement les deux dernières années d'analyse (baisse de 7% en 2012 et 14% en 2013).

Si le surinvestissement est principalement mis en cause avec comme conséquence directe la surexploitation de la ressource halieutique, il n'en demeure pas moins que d'autres facteurs agissent sur la biomasse, tels que les événements aléatoires relevés par *Schaefer*, Pella et Tomlinson (**Troadec, 1989**).

Ainsi, les changements climatiques, la pollution des côtes, la destruction des zones de reproduction et les techniques de pêche illicites (pêche à la dynamite, maillage des filets non conforme,...) soulèvent les inquiétudes du Ministère des pêches (**MPRH, 2013a**) et s'ajoutent à la surcapitalisation de l'effort de pêche. Mais paradoxalement, ce dernier ne remet pas en cause sa stratégie de renforcement de la flottille de pêche.

2.3.1.1. Evolution de la production halieutique par groupes d'espèces

La production halieutique nationale renferme une diversité de groupes d'espèces à savoir: les petits pélagiques (la sardine, l'anchois, la sardinelle (allache); la bogue et le saurel); les poissons blancs (le rouget, le merlu, le pageot, la dorade, le baudroie, la rascasse, le chien de mer, ...); les crustacés (la crevette rouge et blanche, le gambon rouge, la langoustine et le squille); les mollusques (le poulpe, la pieuvres, la seiche et l'encornet) et les grands pélagiques (thon et espadon).

Sur la période allant de 1990 à 2013, la production halieutique nationale a fait l'objet de comparaison par rapport à l'espèce pêchée. Les résultats de l'analyse statistique descriptive

révèlent une moyenne de production de $94\ 632 \pm 8915,75$ tonnes pour les petits pélagiques; de $10801,54 \pm 746,06$ tonnes pour les poissons blancs; de $2780,91 \pm 269,86$ tonnes pour les crustacés; de $1624,35 \pm 320,46$ tonnes pour les grands pélagiques et de $1393,22 \pm 210,96$ tonnes pour les mollusques. Le coefficient de variation de chaque espèce respectivement dans l'ordre précédent est de 9%, 7%, 10%, 20% et 15%. Dans les trois premiers groupes de poissons la proportion de cet indice est relativement réduite comparativement aux grands pélagiques et les mollusques, dont les apports demeurent faibles par rapport à l'ensemble produit.

Sur cette période d'étude, les débarquements des petits pélagiques demeurent nettement les plus importants, avec 86% du total capturé. Ce taux se rapproche du taux retrouvé (80%) lors des campagnes d'évaluations des stocks en 2003 et 2004 (MPRH, 2004).

Cette prédominance a été relevée dans les années 50 par Simonnet (1961) qui atteste qu'en 1952, la pêche aux poissons bleus représentait les 2/3 des captures totales, soit, 20 000 sur 30 000 tonnes.

Les poissons blancs suivent à raison de 10%; les mollusques, les grands pélagiques et les crustacés indiquent respectivement 1%, 1% et 2% du total. La pêche aux grands pélagiques ne se pratiquait qu'à petite échelle par des embarcations de type "petits métiers", elle ne commence, à proprement parler, qu'en 2006 avec l'introduction de thoniers qui n'existaient pas avant cette date.

Les dates marquantes de l'activité de pêche en Algérie se raisonnent par rapport aux périodes de post et d'ante relance du secteur. En effet, des actions publiques ont été menées avec des conséquences sur l'activité et sur la production.

Il s'avère que la part des débarquements de chaque groupe d'espèces n'a pas connu de bouleversement notable tel que reporté en pourcentage sur le tableau suivant:

Tableau 02. Répartition de la production halieutique par groupe d'espèce(Post et ante relance)

Source: Elaboration personnelle à partir des données in Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Période 1990/2000				
Poissons blancs	Petits pélagiques	Grands pélagiques	Crustacés	Mollusques
11,42	83,63	0,36	3,12	1,47
Période 2001/2013				
Poissons blancs	Petits pélagiques	Grands pélagiques	Crustacés	Mollusques
8,43	87,22	1,23	1,98	1,13

La part des petits pélagiques reste prédominante et se renforce de quelque 4% au dépend des poissons blancs et des crustacés dont la contribution diminue parfois presque de moitié.

2.3.1.2. Evolution de la production halieutique par région littorale

En Algérie, la production halieutique obéit à un découpage géographique selon trois zones distinctes (Fig.18). La première s'étend de Ghazaouet à Cap Ténès et regroupe les wilayas de Tlemcen, Ain-Temouchent, Oran, Mostaganem et Chlef. La seconde zone qui s'étend de Cap Ténès à Azzefoun compte les wilayas de Tipaza, Alger, Boumerdes, Tizi ousou. La dernière zone s'étale de Béjaïa à El-Kala et renferme les wilayas de Béjaïa, Jijel, Skikda, Annaba, El-Tarf.

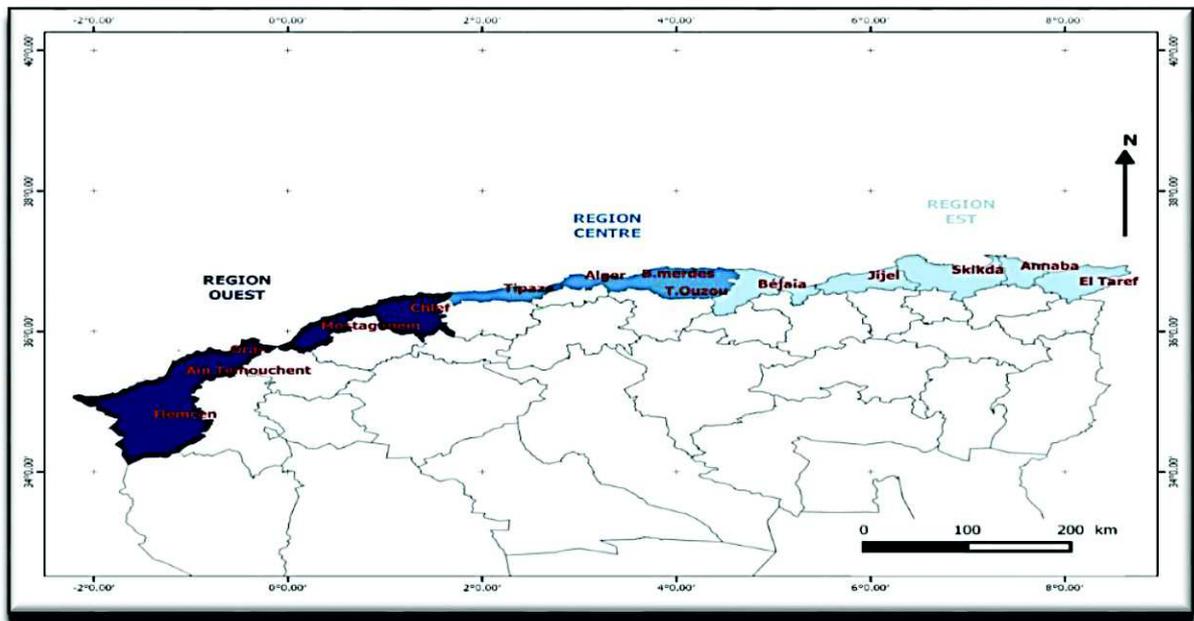


Fig.18. Répartition géographique des trois régions maritimes

Source: INCT, 1999 (carte modifiée)

Rapportée à la région, sur la période allant de 1990 à 2013, la production halieutique moyenne est de $49933,56 \pm 6561,41$ tonnes à l'Ouest, de $33579,49 \pm 4186,36$ tonnes au Centre et de $25523,87 \pm 2778,80$ tonnes à l'Est (avec 95% de niveau de confiance).

A l'Ouest, les captures apparaissent supérieures à celles des autres régions et représente le double de la production moyenne de l'Est, tel qu'expliqué plus bas.

Afin de valider cette différence et ainsi faire ressortir l'effet spatial sur la variation de la production halieutique, les moyennes des trois régions sont comparées.

L'utilisation de l'XLSTAT a permis de calculer la valeur de la statistique de Kruskal-Wallis $K_{observée}=33,665$ ($K_{critique}=5,991$), et sa p-value (probabilité) qui est nettement inférieure à 0,0001. Ces ordres de grandeur traduisent des moyennes significativement différentes. Autrement dit, la répartition géographique de la production halieutique nationale donne la primauté à la région Ouest

qui produit le plus de poisson soit, 46% du poids total pêché contre 31% au Centre et 23% à l'Est. Cette prépondérance de l'Oranie est signalée par Simonnet(1961), qui note qu'en 1955, cette bande littorale s'accapare de plus de la moitié des captures nationales.

Avant la relance du secteur des pêches, la quote-part des captures de chaque région était de 41% à l'Ouest, contre 34% au Centre et 25% à l'Est. Par contre, après la relance ces taux changent pour atteindre 49% dans la région occidentale et 28% au Centre; à l'Est, la contribution demeure presque inchangée.

Ainsi donc, dans lapartie occidentale du bassin algérien, l'eau atlantique modifiée pénètre sous forme d'une veine de courant étroite qui donne naissance à des méandres et tourbillons côtiers associés à des upwellings(un processus dans lequel l'eau froide des profondeurs, remonte en surface). Ces derniers favorisent fortement la productivité biologique et par conséquent, l'augmentation des capacités trophiques du milieu (Millot, 1987; Benzohra, 1993). Ce côté du littoral marin est privilégié, du fait que les courants froids de l'atlantique riche en plancton s'infiltrant en permanence en méditerranée par le détroit de Gibraltar. Cet hydrodynamisme crée les conditions naturelles favorables à une richesse estimable qui abrite un grand gisement halieutique et des espèces prisées telles la sardine, l'anchois, ...etc.

Large de plusieurs dizaines de milles et profond de près de 200 m sur les côtes oranaises, au fur et à mesure qu'il progresse vers l'Est, ce courant perd de sa profondeur et de sa force (Simonnet, 1961).La tendance générale de la production Ouest est à la hausse (Fig. 19) (la p-value de la pente de la droite de régression est $0,02 < 0,05$).

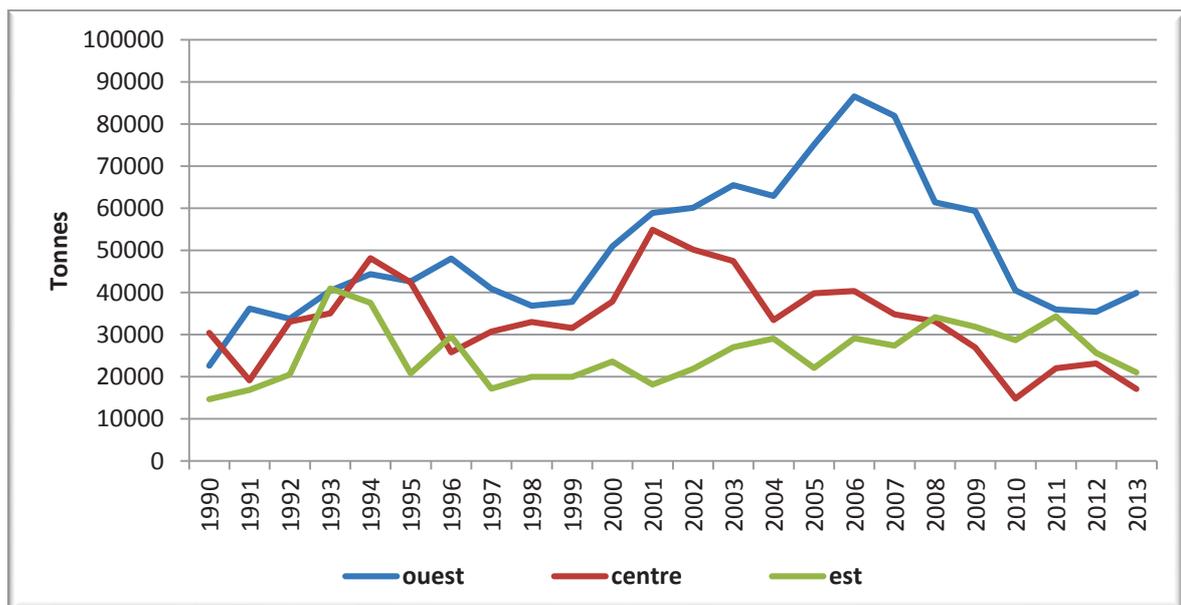


Fig.19. Evolution de la production halieutique nationale par région

Source: Elaboration personnelle à partir des données in Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Elle est naturellement corrélée à celle de la production totale puisque cette zone a toujours renfermé la plus grande part des captures nationale dans les années 90 ou après.

Jusqu'en 2007, les apports en poissons du Centre viennent au second après l'Oranie, mais, dès 2008, ils amorcent une régression constante qui permet à l'Est de supplanter cette région centrale. Cette situation se vérifie par les proportions détenues par chaque zone dans la production nationale (Fig.20).

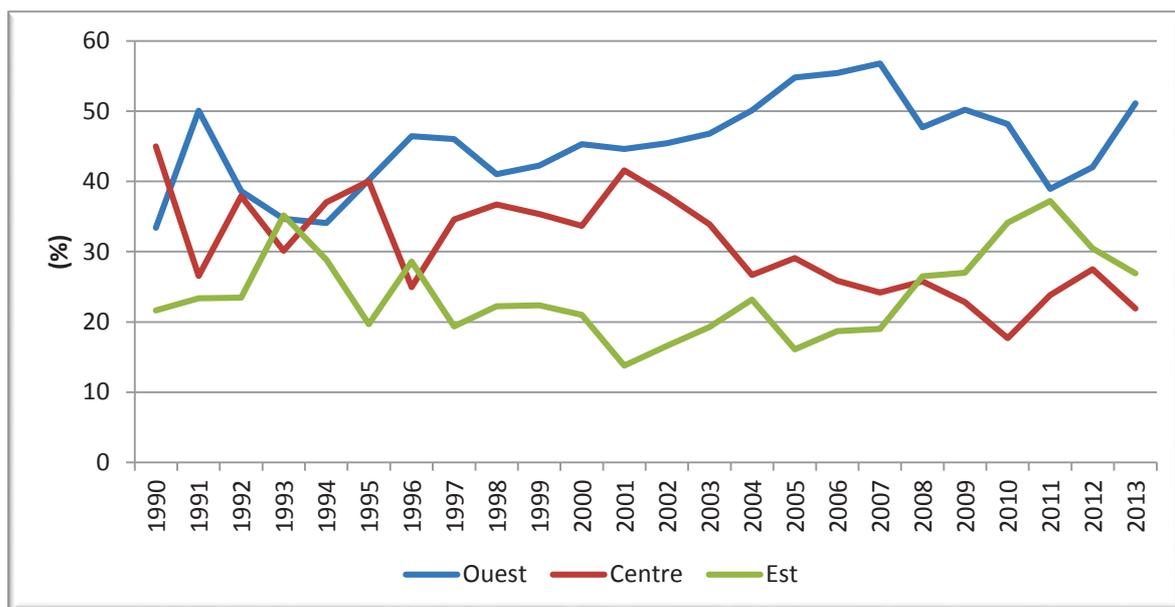


Fig.20. Evolution de la part de chaque région dans la production halieutique nationale
 Source: Elaboration personnelle à partir des données *in* Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Abordé sous l'aspect quantitatif, l'Ouest traduit globalement la tendance nationale, avec un pic de production totale assez marqué en 2006 qui augmente la contribution de la région à 55%, soit, 86 537 tonnes de poissons. Néanmoins, après cette date, débute la chute des apports de cette région qui atteint 39 946 tonnes en 2013, soit une baisse de 54%. Encore une fois, le dédoublement des effectifs de navires en moins d'une dizaine d'années semble une cause qui se vérifie à l'échelle régionale.

L'évolution indiciaire (1990=100) des débarquements de chaque zone géographique illustre ses assertions (Fig.21). Le calcul du coefficient de corrélation linéaire renforce ce constat et confirme l'influence de la région Ouest sur l'évolution de la production nationale, avec un taux équivalent à 89%, ce qui apparaît très significatif.

A son tour, le Centre influe significativement les apports totaux à raison de 73%. L'impact de la région Est quant à elle, s'avère faiblement significatif avec un ratio corrélationnel de 33%.

Si la région occidentale commence à perdre de ses performances après 2006, le Centre l'a entamé après 2001. L'Est par contre, garde son niveau moyen de capture tout le long de la période étudiée.

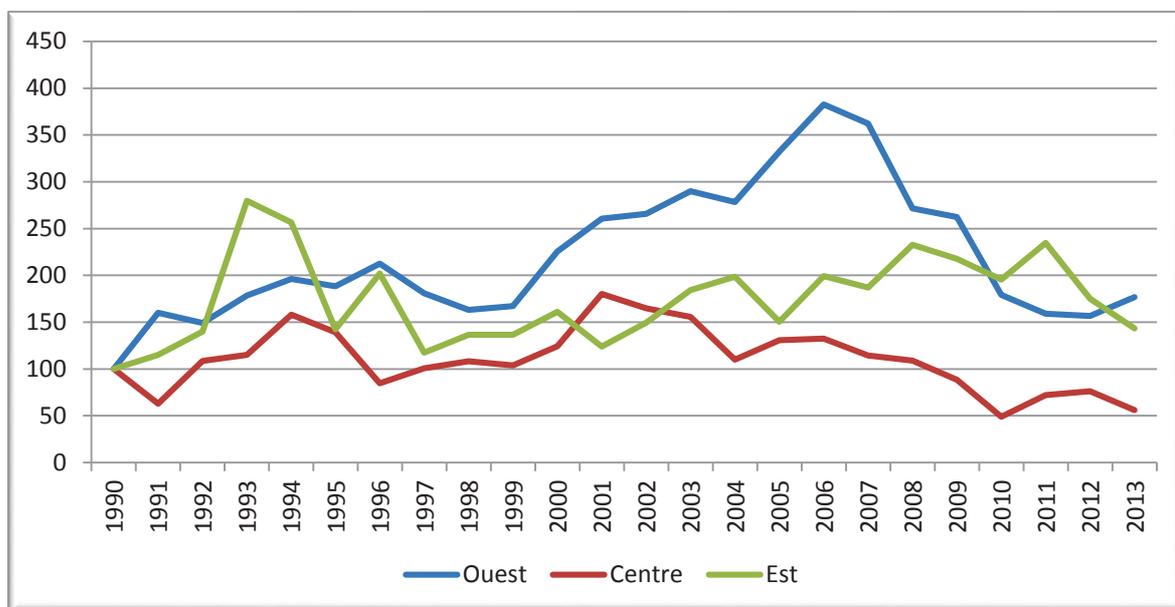


Fig.21. Evolution indiciaire de la production halieutique nationale par région (1990=100)

Source: Elaboration personnelle à partir des données in Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Apparemment, la production halieutique enregistre sa chute corrélativement à la période des programmes de relance du secteur de la pêche en Algérie. Le seul changement notable qui puisse expliquer ce phénomène demeure la relance, à travers les nouveaux investissements dans l'outil de production. Le taux de renouvellement des stocks de poisson ne suit guère le rythme de l'effort de pêche qui lui est exercé à l'instar des pêcheries méditerranéennes ou mondiales.

2.3.1.3. Etude spatiale de la production halieutique par groupe d'espèces

La distribution régionale par groupes d'espèces, pour la période comprise entre 1990 et 2013, révèle la dominance dans les captures de petits pélagiques par l'Oranie qui produit les taux les plus importants, soit 46% du total national. Le Centre réalise un taux de 33%, contre 21% à l'Est. Les campagnes d'évaluation nationales de 2003 et 2004 attribuent pour les petits pélagiques des parts de stock de 43% à la zone Ouest, 37% au Centre et 20% à l'Est (MPRH, 2004). Ainsi, une proportionnalité s'établit entre les stocks évalués et les quantités capturées dans les trois régions côtières.

En ce qui concerne les apports en poissons blancs, l'Ouest détient encore la primauté sur le reste du littoral algérien et contribue à hauteur de la moitié du global pêché (49%), suivi de la région Est et Centre à raison de 34% et 17% respectivement.

Les débarquements des crustacés trouvent à leur tour la plus grande part au niveau de la côte occidentale, soit 40% du total national, le reste étant partagé entre l'Est avec 31% et le Centre à raison de 29%.

Quant aux grands pélagiques, l'Est prend le dessus et présente 46% du total des prises de ce groupe d'espèces. En effet, dans la zone d'Annaba, le plateau continental est plus large et la circulation y est moins dense favorisant de la sorte, une plus grande concentration de thoniers en travers de la migration du thon venant d'Ouest (**Hemida, 2014**). La région occidentale capte 31% de la production thonière, contre 23% au Centre.

2.3.1.4. Analyse du taux d'extraction de la ressource halieutique par unité de surface

L'étude de la durabilité de l'exploitation des ressources halieutiques par des bateaux de pêches fait appel à plusieurs approches, telle que celle du rendement maximum durable (Maximum Sustainable Yield, MSY).

L'approche d'analyse proposée par Caddy et Olivier (1996), met en évidence le taux d'extraction de la ressource calculé sur la base des captures enregistrées, par Km² de plateau continental.

"L'analyse de pêcheries matures montre généralement que le volume de captures croit avec le temps jusqu'à atteindre un maximum pour décroître ensuite. On peut considérer que ce maximum est proche de la valeur optimale exploitable. Cette analyse part de l'hypothèse que les flottilles atteignent à un moment donné la possibilité d'exploiter au maximum leurs zones de pêche, en l'occurrence l'ensemble du plateau continental, ce qui est le cas de la plupart des flottilles méditerranéennes" (Sacchi, 2011).

Appliquée aux 13 700 Km² de plateau continental algérien, il apparait que pour la période étudiée (1972-2013), la moyenne d'extraction de la ressource halieutique tous types confondus s'élève à 6,33 T/km²; le maximum a été atteint en 2006, avec 11,39 T/km², après le minimum de 2,07 T/km² de 1972.

La tendance générale de l'extraction de la ressource en poissons par unité de surface continentale est à la croissance, avec un coefficient de détermination de $R^2 = 0,62$ et $p\text{-value} < 0,001$, qui reflète une baisse tendancielle à partir de 2007 pour les causes développées précédemment (Fig.22).

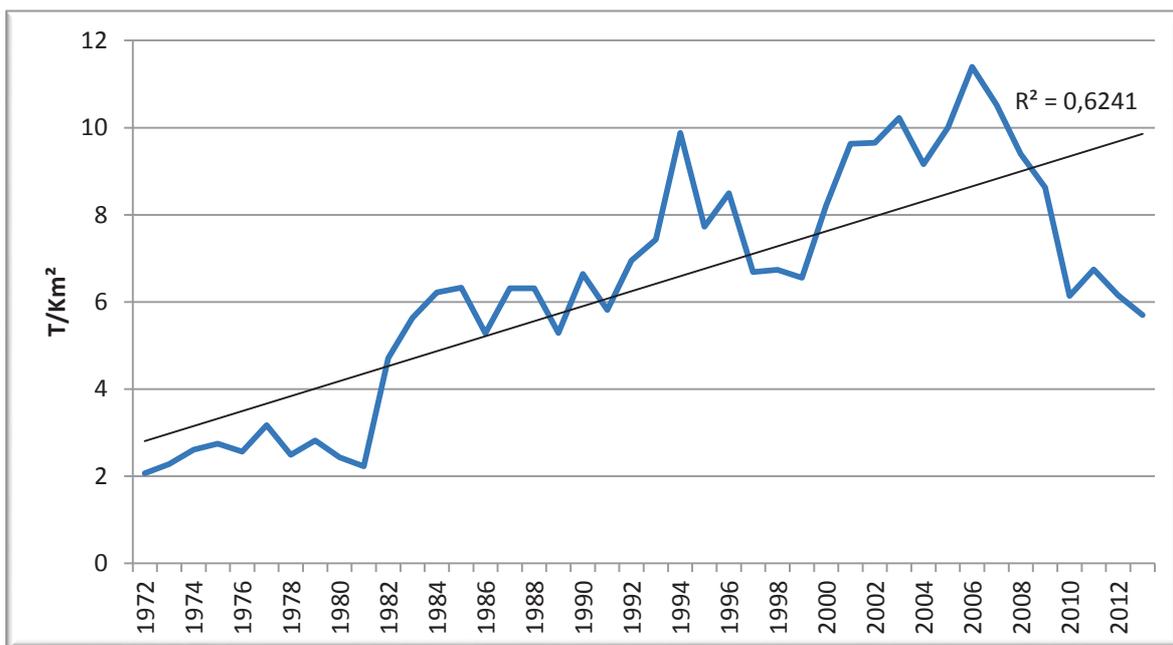


Fig.22. Evolution du taux d'extraction de la production halieutique

Source: Elaboration personnelle à partir des données *in* Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Comme les petits pélagiques représentent l'essentiel des débarquements nationaux, il devient plus judicieux de se référer aux groupes d'espèces afin d'évaluer le maximum pêché atteint par la flottille sardinière (Fig.23).

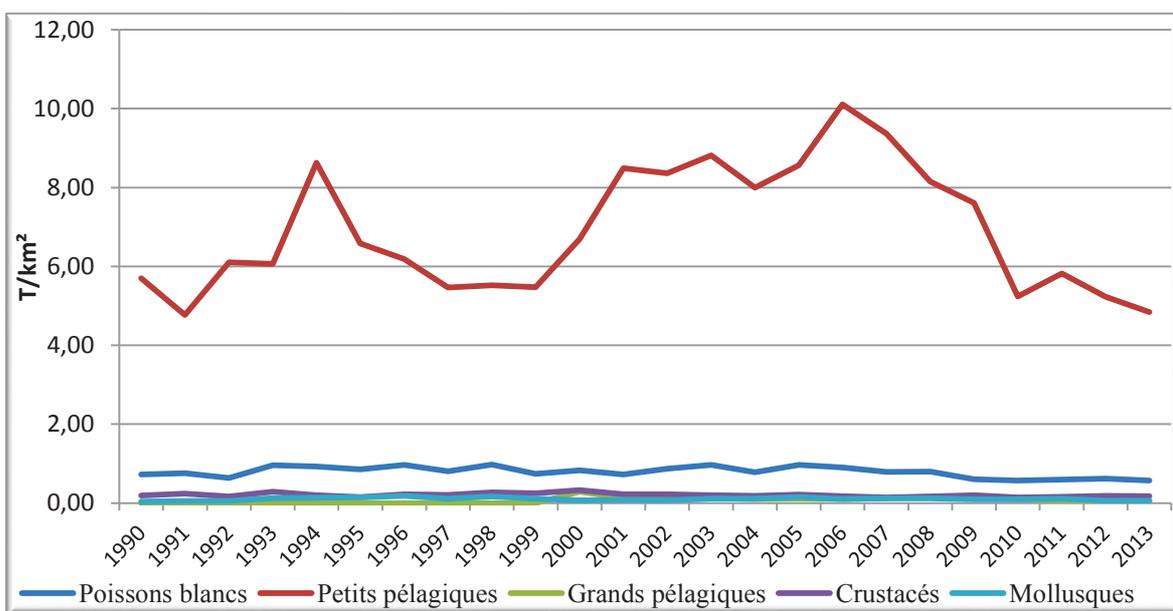


Fig.23. Evolution du taux d'extraction de la production halieutique par groupes d'espèces

Source: Elaboration personnelle à partir des données *in*Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Le taux d'extraction des petits pélagiques est de 10,11 T/km² en 2006, alors que les autres groupes d'espèces ont atteint leur seuil à une date plus avancée avec des valeurs de 0,98 T/km² (1998) pour les poissons blancs; de 0,32 T/km² (2000) pour les crustacés et 0,18 T/km² (1996) pour les mollusques. Ainsi, la relance du secteur des pêches semble avoir des répercussions bénéfiques sur les captures sardinières. Ante réforme, l'optimum est atteint à un niveau de 8,63 T/km², soit près de 2 tonnes de moins. À l'inverse, les autres espèces enregistrent le plafond d'extraction, des années avant la mise en application des programmes de développement.

2.3.2. Répartition des facteurs de production

2.3.2.1. Etude de la flotte de pêche nationale

La production halieutique nationale est assurée par une flotte répartie en trois grands segments à savoir, les chalutiers, les senneurs et les petits métiers. Depuis 2006, des bateaux thoniers ont été achetés et viennent s'ajouter au parc naval. Ces outils de production couvrent les 39 ports et abris de pêche répartis sur l'ensemble du littoral algérien. 10 nouveaux ports et abris de pêche ont été construits ou aménagés depuis la réforme du secteur (MPRH, 2013).

A l'instar de la production halieutique, au cours des deux dernières décennies étudiées (1990 à 2013), la flotte de pêche immatriculée à l'échelle nationale annuellement, tend à augmenter ses effectifs. Elle projette une propension à la hausse où le coefficient de détermination $R^2=0,94$ et 0,001) de la courbe de tendance linéaire s'avère très significatif (Fig.24).

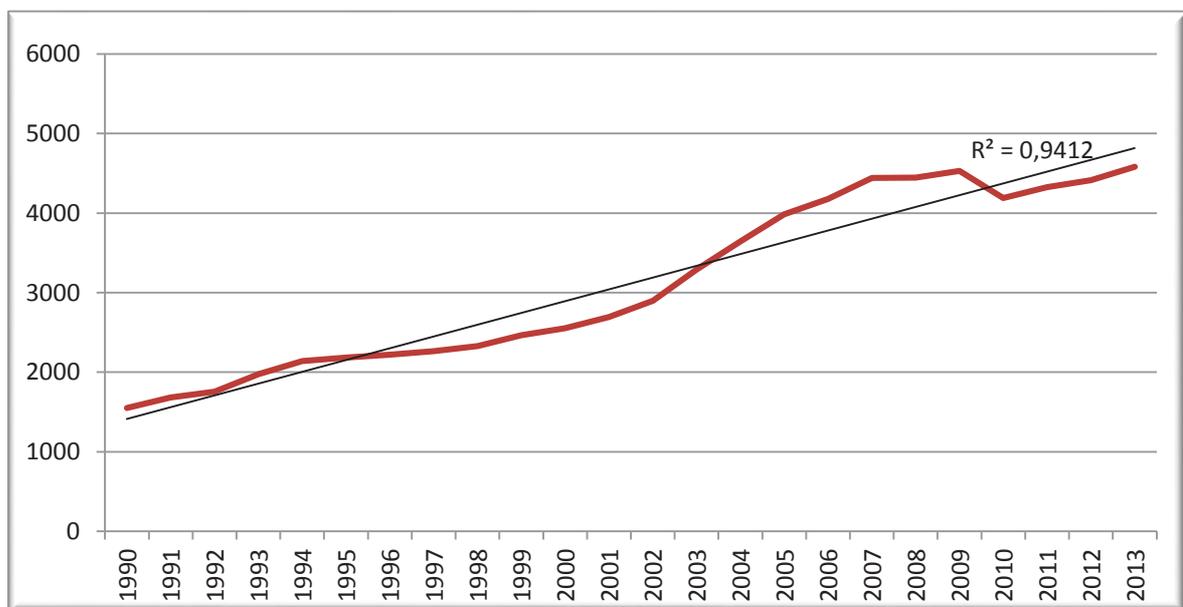


Fig.24. Evolution de la flotte nationale totale

Source: Elaboration personnelle à partir des données in Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Le nombre de navires tous types confondus, a triplé entre ces deux dates; il passe de 1548 à 4583 unités de pêche entre 1990 et 2013, soit une évolution indiciaire de 296%.

Rapporté aux deux périodes de référence, il s'avère que le secteur des pêches enregistre avant réforme, un taux d'évolution de la flotte de 165% (1990=100), soit 1004 unités supplémentaires.

Après relance, ce taux est de 170% (2001=100) soit, 1891 nouvelles acquisitions.

Ainsi donc, les programmes de développement de la pêche ont permis de doubler l'investissement tout en maintenant un niveau de progression constant du nombre de bateaux évalué en moyenne à 5% annuellement sur les deux périodes.

Toutefois, le rythme de croissance s'accélère notamment à partir de 2001, en réponse aux investissements publics et privés consentis depuis la relance du secteur des pêches. En effet, les programmes de développement augmentent le parc naval par de nouvelles acquisitions obtenues par l'entremise de différents dispositifs de soutien et d'aide à l'investissement (CNAC, ANSEJ, ANDI, ANDPME, ANGEM, FNDPA/MPRH)⁴(MPRH, 2014b).

Les statistiques relevant de la flotte nationale reposent essentiellement sur le nombre de bateaux inscrits annuellement et détenteurs du permis d'exercice de l'activité de pêche. S'ils reflètent en premier lieu les potentialités économiques des flottes (capitaux investis), ils ne sont pas par contre, fidèlement représentatifs de l'effort de pêche traduit par le produit du nombre de navire et celui des sorties en mer. En 2010, l'effectif des embarcations baisse de 7,5% (soit 341 unités) par rapport à l'année précédente. Le défaut d'inscription des navires immobilisés pour cause de non remboursement de redevances échues de crédit bancaire pour certains et de non activité pour d'autres (Lakhel, 2014), explique cette situation et confirme la crise de poisson de cette année. Selon D.M (2012), "tous les pêcheurs exerçant dans le cadre de l'ANSEJ se disent "piégés" par les lourdeurs bureaucratiques et les incompatibilités entre les banques et l'ANSEJ à propos des délais de remboursement des crédits mais surtout au sujet des intérêts imposés".

Indépendamment de ce qui précède, la flotte de pêche algérienne se caractérise par un taux d'immobilisation (bateau non actif) assez important (MPRH, 2014 b) qui peut atteindre les 45%, comme en 1998. Les causes sont multiples et se résument principalement par le manque de pièces de rechange, les mauvaises conditions climatiques à l'origine d'avaries diverses, le manque de mécaniciens qualifiés et les litiges entre propriétaires associés (Maouel, 2003). En 2001, ce taux est ramené à 10% par le ministère des pêches (MPRH, 2002).

⁴ CNAC: Caisse nationale d'assurance chômage

ANSEJ: Agence nationale du soutien à l'emploi de jeune

ANDI: Agence nationale de développement de l'investissement

ANDPME: Fond nationale de mise à niveau des petites et moyennes entreprises

ANGEM: Agence nationale de gestion du micro-crédit

FNDPA/MPRH: Fond national de développement de la pêche et de l'aquaculture/ MPRH

2.3.2.1.1. Etude de la flotte de pêche totale par catégorie de métier de pêche

La structure générale de la flotte de pêche nationale n'a pratiquement pas connu de bouleversement significatif entre les deux périodes post et ante relance du secteur. En effet, la proportion de chaque type de métier, est restée la même: les petits métiers s'accaparent de 61% du capital navires; les sardiniers en représentent 27% et les chalutiers 12%. La présence de thoniers et de corailleurs demeure sans influence.

Cette présentation globale de la flotte peut refléter une image biaisée de la production halieutique, car en terme d'effectifs, les petits métiers sont les plus nombreux, il n'en demeure pas moins que l'essentiel des captures (86%) est assuré par les sardiniers, tandis que les autres métiers se partagent les 14% restant. La croissance de la flotte des petits métiers répond aux objectifs de la politique de développement et de promotion de ce type d'embarcation (MPRH, 2014). Les petits métiers n'étant pas très exigeants en moyens financiers, attirent volontiers de nouveaux acquéreurs et crée donc des emplois à moindre coût et en plus grand nombre comparativement aux chalutiers et aux sardiniers.

L'influence des réformes sur les différents métiers, abordée en termes d'évolution indiciaire, affichent des taux distincts (Tab.03).

Tableau 03. Evolution indiciaire des effectifs de navires par type de métiers

Source: Elaboration personnelle à partir des données *in* Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Type de métiers	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
Chalutiers	100	100	99	100	101	108	116	105	105	107	111		
Petits métiers	100	116	126	154	174	219	201	154	197	210	218		
Sardiniers	100	104	105	109	111	111	119	116	114	115	116		
Type de métiers	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Chalutiers	100	104	105	106	119	129	141	144	146	149	151	154	156
Corailleurs	100	58	52	45	45	39	35	35	35	35	35	35	35
Petits métiers	100	110	133	152	164	170	179	174	176	154	159	160	168
Sardiniers	100	105	108	113	127	137	148	157	163	167	173	182	187
Thoniers						100	100	1100	1500	1500	1500	1500	1500

Chez les petits métiers, le taux d'évolution indiciaire de la décennie 1990-2000 (1990=100) et celui de la décade 2001-2013 (2001=100), affiche 218% et 168% respectivement, soit un fléchissement de 50%.

Les sardiniers et les chalutiers, par contre, marquent des ratios significativement différents et croissants pour ces deux périodes. L'évolution des sardiniers lors de la première phase est de 116% alors que dans la seconde, elle atteint 187%. De la même façon, les chalutiers n'enregistrent que 111% d'évolution entre 1990 et 2000; alors que l'indice passe à 156% entre 2001 et 2013.

Apparemment, la relance du secteur des pêches a eu un impact positif en matière d'incitation à l'investissement dans ces deux catégories de métiers en accélérant le rythme des acquisitions. Les couts d'achat de tels navires nécessitent des apports financiers assez conséquents et souvent inaccessibles sans soutien des pouvoirs publics. Au contraire des petits métiers qui eux enregistrent une baisse de cadence des acquisitions, due peut-être à une éventuelle saturation.

2.3.2.1.2. Etude de la flottille de pêche totale par région littorale

La répartition géographique de la flottille totale révèle un fait paradoxal: la première région en terme de niveau de production, à savoir l'Ouest, apparait après la réforme, la moins nantie en unités de pêche (22% du total); et l'Est, zone la moins productive se rapproche de l'effectif le plus élevé du centre (40%). Avant les initiatives des pouvoirs publics, la flottille nationale se répartissait équitablement entre les trois régions, alors que les stocks des groupes d'espèces relevant de chaque catégorie de métier, ne se distribuent pas de la même façon entre ces trois régions.

La distribution de l'outil de production, révèle la prédominance des petits métiers dans les trois régions. En effet, avant et après la relance du secteur, la part de cette catégorie d'embarcations représente la moitié ou plus des effectifs en présence.

Ainsi, de façon générale, la prédominance de la catégorie des petits métiers dans le patrimoine navale de pêche, ne reflète pas une image fidèle de l'activité de pêche en Algérie. Car, si cette catégorie de bateaux s'accapare des deux tiers de la flottille nationale, les sardiniers garantissent plus de 80% de la production halieutique totale.

En effet, contrairement à la zone orientale où la part des petits métiers est la plus importante et la production y est la moins élevée; la zone Ouest est la moins équipée en petits métiers mais la plus productive.

Les sardiniers représentent en *Post* réforme, le tiers de la flottille à l'Ouest avec 32%, 27% au Centre et 22% à l'Est, alors qu'ante réforme, cette part atteignait le quart (27% à l'Ouest, 23% au Centre et 26% à l'Est). Les chalutiers gardent leur part inchangée dans toutes les zones; par contre, Les thoniers nouvellement injectés dans le secteur surtout au Centre et à l'Ouest, ne constituent qu'une partie négligeable dans le parc naval national. Leur nombre atteint la quinzaine pour un tonnage total moyen de 1080 Tonnes. Néanmoins, dans chaque région côtière, ce parc semble en constante progression sur l'ensemble de la période considérée. A l'Ouest les sardiniers réalisent une évolution indiciaire de 252%, contre 205% pour les chalutiers et 310% pour les petits métiers. Au Centre, les taux sont de 160%, 151% et 304% respectivement pour le même ordre de métier

précédent. A l'Est, les mêmes proportions sont de l'ordre de 195%, 172% et 528% (Fig. 25, 26, 27).

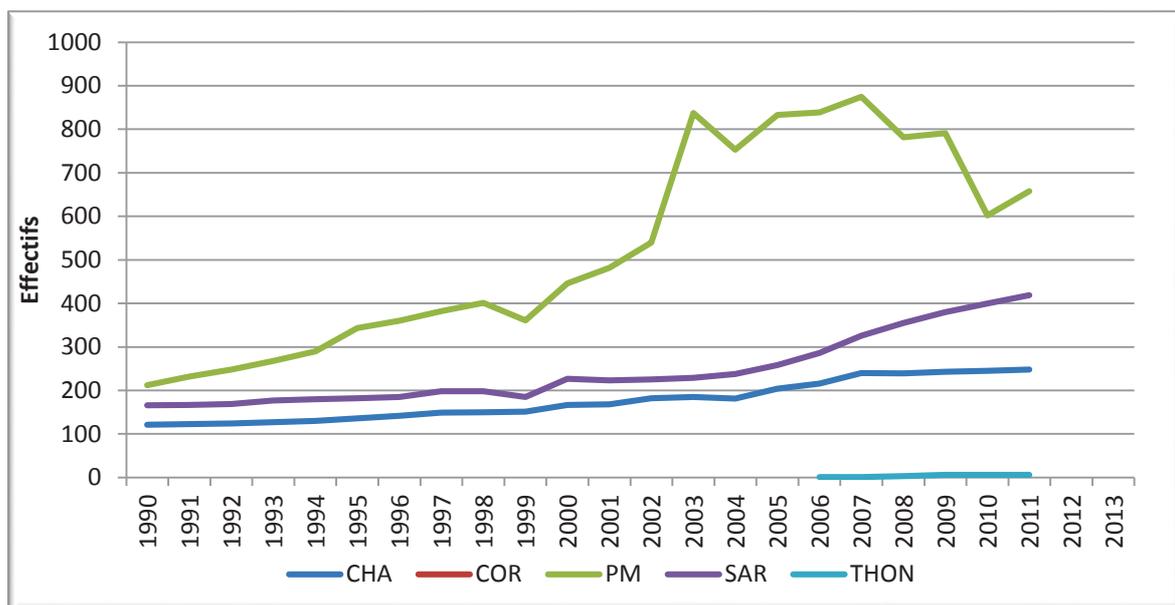


Fig.25. Evolution de la flottille de pêche par type de métiers: zone Ouest

Source: Elaboration personnelle à partir des données *in* Maouel (2003) et MPRH (2014a)

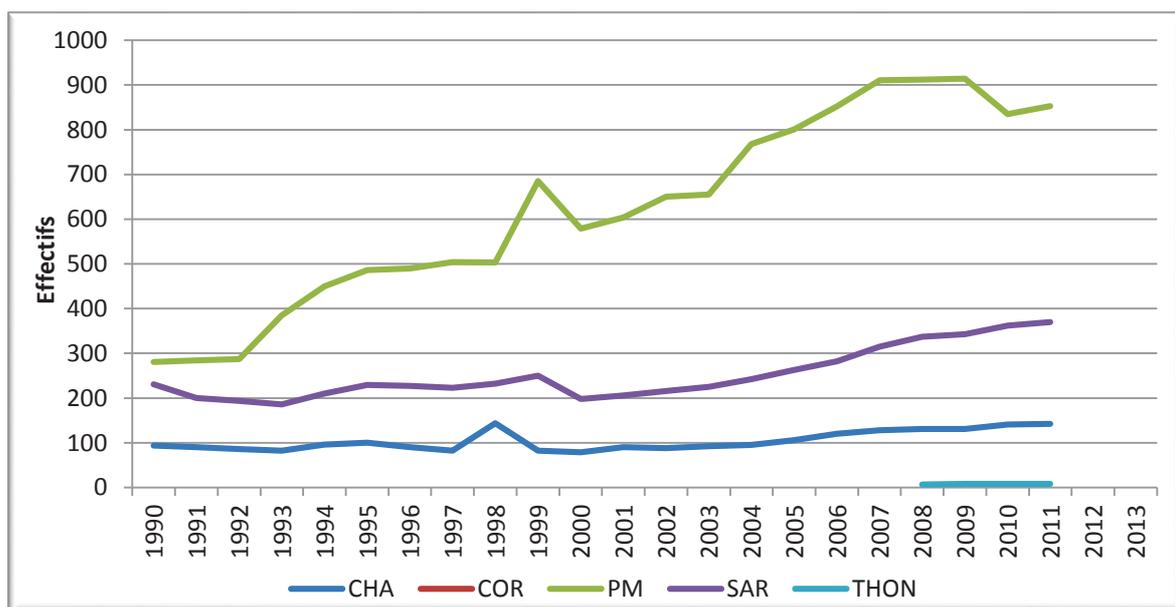


Fig. 26. Evolution de la flottille de pêche par type de métiers: zone Centre

Source: Elaboration personnelle à partir des données *in* Maouel (2003) et MPRH (2014a)

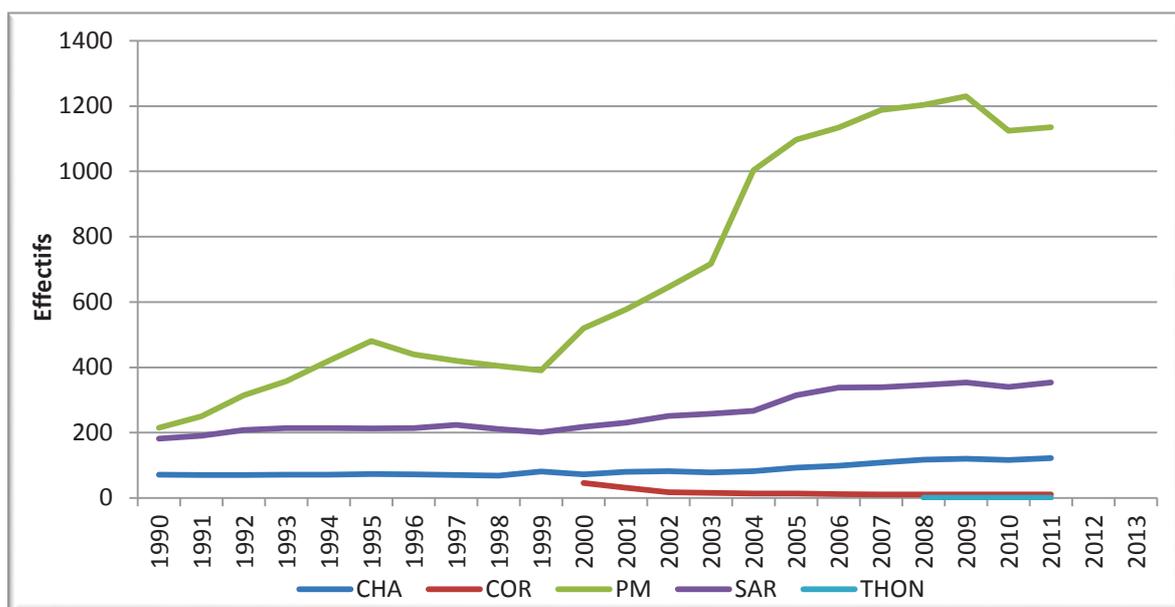


Fig.27. Evolution de la flottille de pêche par type de métiers: zone Est

Source: Elaboration personnelle à partir des données in Maouel (2003) et MPRH (2014a)

L'influence de la relance sur les niveaux d'acquisitions des senneurs est très visible dans les trois régions, où le rythme d'investissement s'accélère. Il atteint respectivement les 188%, 180% et 153% dans l'Oranie, l'Algérois et l'Est alors qu'ils n'étaient que de 137%, 86% et 120% entre 1990 et 2000.

A l'inverse, la cadence de croissance des petits métiers s'essouffle lors de la seconde phase, passant de 210% à 137% à l'Ouest, de 206% à 141% au Centre et de 242% à 197% à l'Est. A leur tour, les chalutiers bénéficient des procédures de la réforme puisqu'ils enregistrent en seconde phase un régime d'évolution de 148% à l'Ouest, 158% au Centre et 153% à l'Est contre respectivement, 138%, 84% et 101% dans la première période.

2.3.2.1.3. Estimation du rendement maximum soutenable par unité de pêche

L'étude de l'évolution de la production halieutique comparée à celle de la flottille de pêche, se base sur le calcul d'un rendement synthétique de ce capital investi permettant l'obtention d'une telle production.

Ce rendement est la résultante du rapport entre les quantités de poisson produites annuellement et le nombre annuel de navires tous types confondus appliqué. Il suit une courbe de tendance décroissante durant toute la période analysée (Fig. 28), vérifiée par un coefficient de détermination de 0,84 (p-value<0,001).

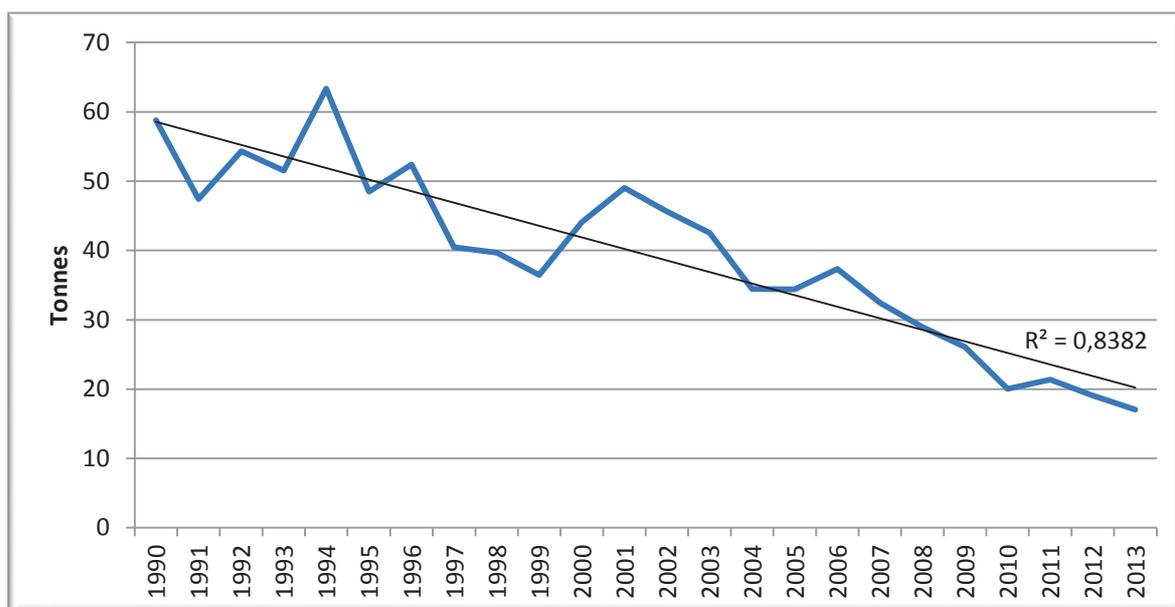


Fig.28. Evolution des captures totales par unité d’effort (CPUE)

Source: Elaboration personnelle à partir des données *in* Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Cependant, la corrélation entre les niveaux de production et l’importance des effectifs reste faible ($r = 0,24$), ce qui ramène à relativiser l’interdépendance entre les deux séries de valeurs.

En effet, la structure de la flotte est dominée par des petits métiers qui ne participent que faiblement (2%) à la réalisation des niveaux de production, alors que le métier le plus influent demeure les senneurs dont le nombre est relativement réduit. Ainsi, dans ce cas de figure, les résultats obtenus sont biaisés et il devient plus intéressant d’estimer les rendements spécifiques à la catégorie de navires sardiniers étant l’objet de notre travail.

2.3.2.1.3.1. Evolution des rendements des sardiniers

L’évolution de la production des petits pélagiques ne semble pas suivre celle des effectifs sardiniers; car, la propension des rendements est décroissante (Fig. 29). Ce constat est encore plus valable à partir de 2001, où la courbe de tendance spécifique à la période 2001-2013 s’incline fortement ($R^2 = 0,94\%$; $p\text{-value} < 0,001$), révélant ainsi, une augmentation notable du nombre de navires sans accroissement proportionnel des captures.

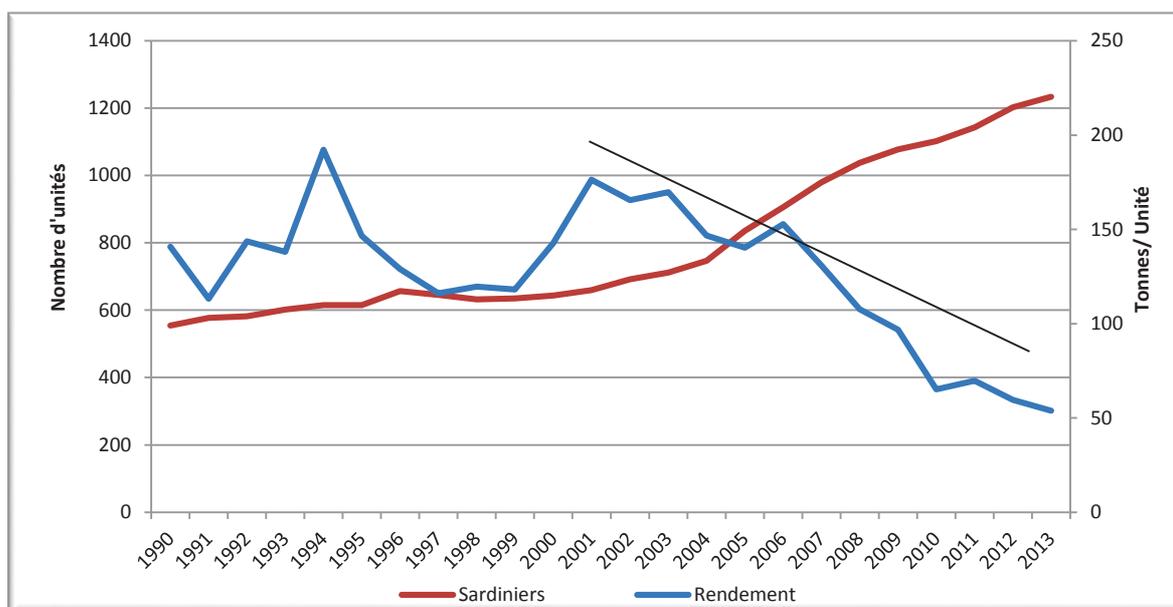


Fig.29. Evolution des rendements des sardiniers

Source: Elaboration personnelle

Les rendements enregistrent des taux d'évolution annuels négatifs sur la majeure partie de la période d'étude, correspondant à une moyenne de -4%. Ce taux s'aggrave à -7% lorsque la période considérée est 2001-2013. En évolution indiciaire, l'année 2013 affiche un rendement inférieur de 15% par rapport à 1990 et 23% par rapport à 2001.

Apparemment, le nombre toujours plus important de navires n'a point amélioré les débarquements de poisson mais a plutôt épuisé le stock en interférant dans son renouvellement naturel. Les quantités capturées s'en trouvent réduites d'une année à l'autre.

La théorie bioéconomique des pêches, donne à la relation entre la fonction de production et l'effort de pêche, une importance telle qu'elle permet l'optimisation de l'exploitation de la ressource halieutique. Ainsi, pour un seuil de production soutenable, un niveau d'exploitation optimale (effort de pêche) est recherché dans ce qui suit.

Dans l'approche globale de la théorie économique, la loi des rendements décroissants stipule qu'au fur et à mesure de l'augmentation d'un facteur de production, la productivité marginale de chaque unité de cet intrant diminue. De ce fait, l'intensification des facteurs de production ne peut être élevée que si la productivité marginale augmente parallèlement à la quantité produite, autrement dit les rendements sont croissants tant que la production augmente proportionnellement au nombre d'intrants.

Dans le cas présent, le facteur de production est assimilé à l'effort de pêche matérialisé par les bateaux. L'injection d'un navire supplémentaire suppose une quantité de production supplémentaire et une évolution du rendement en conséquence (Fig.30).

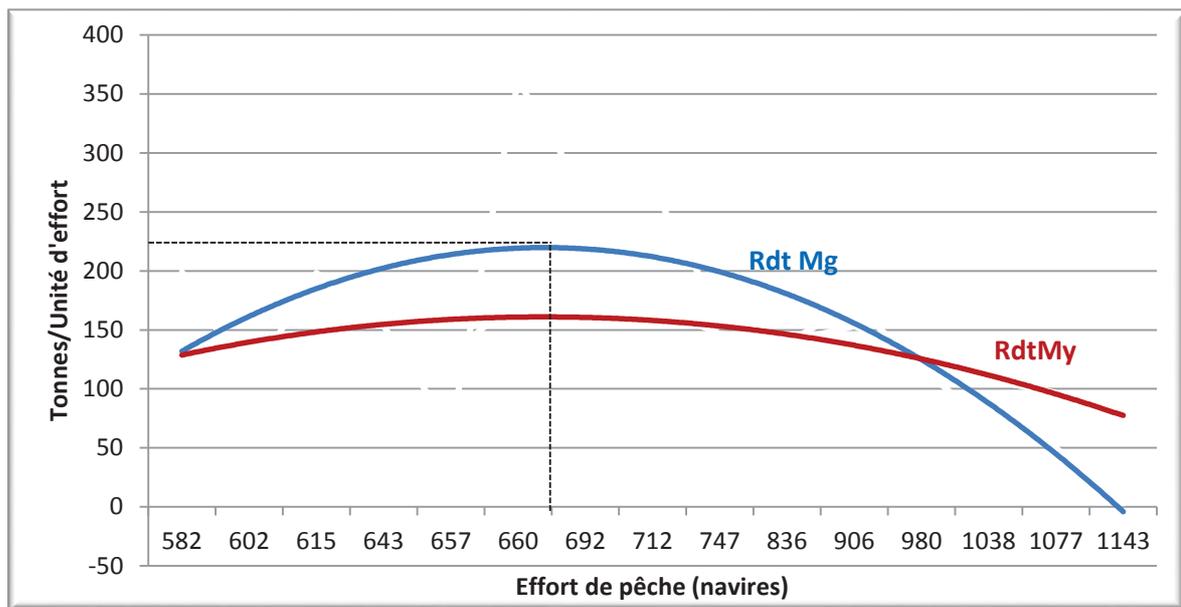


Fig.30. Détermination de l'effort de pêche optimal des unités sardinières

Source: Elaboration personnelle à partir des données *in*Maouel (2003) et MPRH (2014a)

La chute structurelle des rendements unitaires est la conséquence directe d'un plus grand nombre d'unités de production. Le graphique ci-dessus limite l'effort de pêche optimal entre 660 et 692 navires, alors que, l'effectif en présence (2013) comptabilise le double. Ainsi, si l'on se réfère aux travaux de la littérature, le revenu économique net maximum de la pêcherie sardinière nationale, est atteint au seuil révélé plus haut. A partir de ce niveau, ce revenu se dégrade et la rente halieutique tend à se dissiper.

Par conséquent, il aurait été judicieux de limiter les nouvelles acquisitions, même si ces dernières ont certes permis d'accroître la production, mais pour une période limitée (avec 660 senneurs, les captures sont de 116 363 tonnes; avec 906 unités, les débarquements atteignent 138 494 tonnes; mais en 2013, la production n'est que de 66 385 tonnes et le nombre d'unité est de 1143).

Depuis la relance du secteur des pêches et jusqu'en 2013, 574 senneurs sont ajoutés alors que le SDDPA prévoit 670 sardinières supplémentaires à l'horizon 2025. Une centaine d'unités reste donc à introduire alors que les niveaux de rendements décroissant plaident pour une réduction drastique de ce nombre. Même l'effectif supplémentaire (257 unités) arrêté pour 2010 s'avère largement dépassé avec 442 sardinières additionnels.

Finalement, même les gestionnaires du secteur reconnaissent l'état critique actuel, puisqu'ils prônent depuis 2014, une politique restrictive d'investissement en matière de bateaux qui exclut les nouvelles acquisitions de navires de pêche à l'exception des petits métiers. Et encore, seuls ceux acquis localement bénéficient des dispositifs d'aide financiers (MPRH, 2014b).

Désormais, l'investissement est orienté plutôt vers le renouvellement d'embarcation, l'acquisition de moyens de mise à sec, de levage, des camions frigorifiques; la construction et réparation navale, la fabrication de matériel de pêche, des caisses en plastique, d'emballage de produits de la pêche; réalisation de fabriques de glace, d'entrepôts frigorifiques, de chambres froides et de points de vente.

L'attention des gestionnaires du bassin méditerranéen est alertée depuis une trentaine d'années par des diagnostics scientifiques (Oliver, 1983; CGPM, 1984, 1988; Charbonnier, 1990; Farrugio *et al.*, 1993; Leonart *et al.*, 1998; Leonart, 2008; Garcia, 2009, 2011, etc.), sur l'état de surexploitation, de croissance (juvéniles) et parentale (géniteurs), généralisée des stocks démersaux qui menace leur survie. Les petits pélagiques restent aussi menacés même si, sur l'ensemble de la Méditerranée, leur exploitation est considérée comme modérée. En effet, une meilleure maîtrise de leur extraction s'avère vivement recommandée en raison de leur forte variabilité contrainte par les variations des conditions environnementales (**Sacchi, 2011**).

Sur la base d'avis scientifiques, les principes directeurs de la réforme engagée par l'union européenne dans le cadre de la PCP, reposent sur la nécessité d'un ajustement de l'effort de pêche pour maximiser les rendements sans pour autant dépasser les limites de la viabilité (**Commission européenne, 2013**).

2.3.2.2. Evolution annuelle du collectif marin

La population des marins pêcheurs dénombre en 2012, 43 698 inscrits(**MPRH, 2014b**), dont 60% ont moins de 40 ans (**MPRH, 2013**). Ce nombre n'a cessé de croître depuis 1990 à un taux d'évolution annuel moyen de 3% (Fig.31).

Mais rapporté à la période post réforme, ce ratio enregistre 5% d'accroissement en moyenne. Cette augmentation est due aux effets de la politique d'accroissement des capacités de la flottille de pêche qui emploie nécessairement un certain nombre de main d'œuvre spécifique à chaque type de bateau. D'où un coefficient de corrélation de 91% entre les deux série de valeurs (flottille/marins).

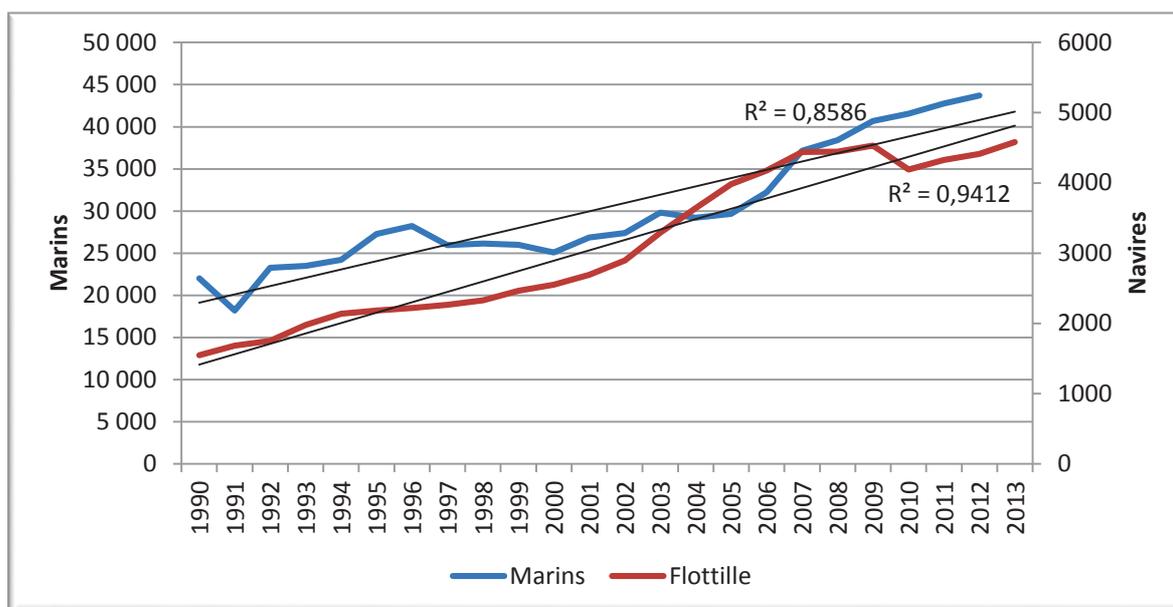


Fig.31. Evolution des effectifs marins et de la flottille de pêche

Source: Elaboration personnelle à partir des données in Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Le graphique illustre la tendance à la hausse aussi bien du collectif marin que celui des embarcations. Le coefficient de détermination des courbes linéaires des deux grandeurs confirme cette propension à raison de 0,86 ($p\text{-value} < 0,001$) et 0,94 ($p\text{-value} < 0,001$) respectivement pour les marins et la flottille.

Cependant, le taux d'emploi reste variable, d'une année à une autre et d'un bateau à un autre. L'état du navire détermine le nombre des inscrits maritimes relevés sur le rôle d'équipage, en période d'arrêt pour causes de maintenance, de crise de poisson ou autres, une partie des marins n'est pas embarqués.

2.3.2.2.1. Répartition du collectif marin par qualification

De la mise en marche du bateau à la mise à terre du poisson, des capacités d'équipage différentes sont indispensables selon les actions de chacun.

Au niveau national, l'équipage à bord des navires de pêche, se répartie selon trois catégories professionnels distinctes: les patrons de pêche, les mécaniciens et les marins pêcheurs. Chaque type de fonction suppose un rôle à remplir et un salaire à percevoir selon le système de rémunération à la part appliqué hebdomadairement.

Il n'en demeure pas moins que les marins sont les plus nombreux. Ils comptaient 22 120 marins en 1998, contre 1514 mécaniciens et 2517 patrons. En 2013, ils atteignent 36 818 individus pêcheurs, 2135 mécaniciens et 4516 patrons de pêche. Soit une distribution totale respective à raison de 84%, 5% et 11%, qui ne change nullement au cours des années.

La relance du secteur des pêches a induit l'ouverture de nouveaux établissements et centres de formation sur une large couverture géographique. Il s'agit de l'INSPA (Alger), ITPA (Oran, Collo), EFTPA (Ghazaouet, Beni-Saf, Cherchell, Annaba, El kalla) (MPRH, 2014b).

Ces derniers assurent une formation de base spécifique à la pêche, aux machines et statistiques. Ils forment des officiers opérationnels pont et machine des navires côtiers et hauturiers et fournissent un perfectionnement des personnels techniques pour l'emploi public.

Ainsi, une enquête socio-économique menée par le MPRH en Juillet 2013, sur un échantillon de 833 marins répartis sur 19 ports nationaux, révèle que les échantillonnés sont majoritairement formés dans l'activité avec des proportions de 99% de patrons pêcheurs, 60% de mécaniciens et 79% de marins. En outre, 50% des diplômés l'ont été entre 2000 et 2010 (Badani, 2014).

2.3.2.2.2. Répartition du collectif marin par région littorale

Géographiquement, les inscrits maritimes se localisent le plus souvent à l'Ouest où la flottille y est plus nombreuse; suivent, respectivement le Centre et l'Est. L'effet de structure agit sur l'importance du collectif marin et par ricochet, sur la part représentée par chaque région dans le total des effectifs. En 1998, la quote-part de la région occidentale s'élevait à 41%, celle du Centre à 31% et dans la zone orientale à 27% (inMaouel, 2003).

2.3.2.2.3. Evolution annuelle de la population maritime (Emploi)

L'emploi dans l'activité de pêche se réfère à l'extraction de la ressource halieutique, à la transformation de cette dernière, mettant en amont la construction navale et les industries de transformation en aval et aux activités de services telles que l'assistance technique, le secteur bancaire et le tourisme.

Outre l'emploi direct, l'activité de pêche en Algérie génère de l'embauche indirecte (construction et réparation navale, fabrication de matériel de pêche, fabrication de glace, transport frigorifique, etc.) dans des proportions dépassant ces dernières années, les 40% et atteignant, en moyenne, 28% de l'effectif maritime (Fig.32).

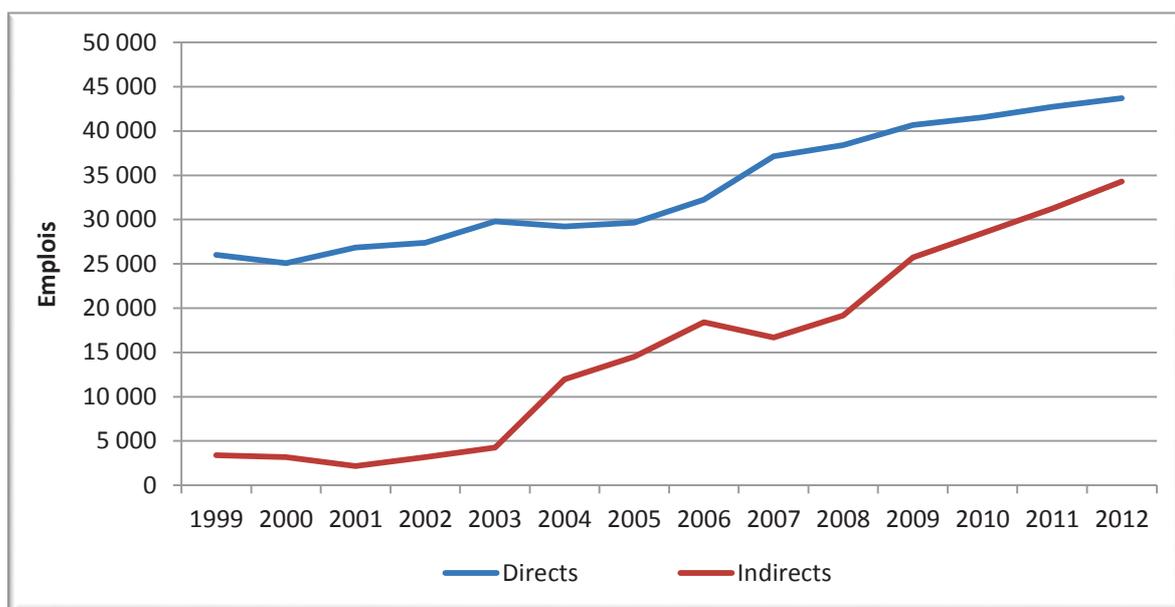


Fig.32. Evolution de l'emploi total dans le secteur de la pêche

Source: Elaboration personnelle à partir des données *in* Maouel (2003) MPRH (2014a)

L'embauche indirecte dans le secteur de la pêche semble fortement liée avec l'activité de pêche en elle-même. L'indice de corrélation affiche 95% d'interdépendance. Autrement dit, lorsque la pêche est prospère, les effectifs de la main d'œuvre spécialisée augmentent et indubitablement de nouveaux emplois se créent dans les activités annexes.

2.3.2.2.4. Interaction entre l'effectif marin et la production totale

La spécificité du processus de production halieutique soumis à différents facteurs exogènes (aléas climatiques, disponibilité de la ressource, les pannes mécaniques et techniques, ...) influence grandement l'évolution des apports en poissons. De ce fait, il serait plus judicieux d'estimer l'interdépendance de ces derniers avec l'effectif marin, à travers le calcul du coefficient de corrélation linéaire. Celui-ci n'est que de 8%, ce qui indique une très faible influence de la force de travail sur la réalisation des niveaux de production (Fig. 33).

De la même manière que pour la confrontation entre la production halieutique et la flotte totale, la variation du nombre d'embarqués selon le type de métier et l'espèce visée biaise le rapport production totale/ effectif marin total.

Le nombre de marin à bord est déterminé au préalable par la taille et le type de bateau; et différentes tailles peuvent se retrouver dans une même catégorie de navires (de 10 à 24 mètres pour les senneurs).

Mais, comme observé lors des enquêtes menées dans la zone de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, pour une même taille appartenant au même type de navire, le nombre de personnel à bord diffère. Aussi, l'incertitude des quantités pêchées à chaque sorties complique le ratio, du moment qu'une mauvaise ou une bonne pêche ne peut absolument être imputée à un effectif réduit ou pléthorique.

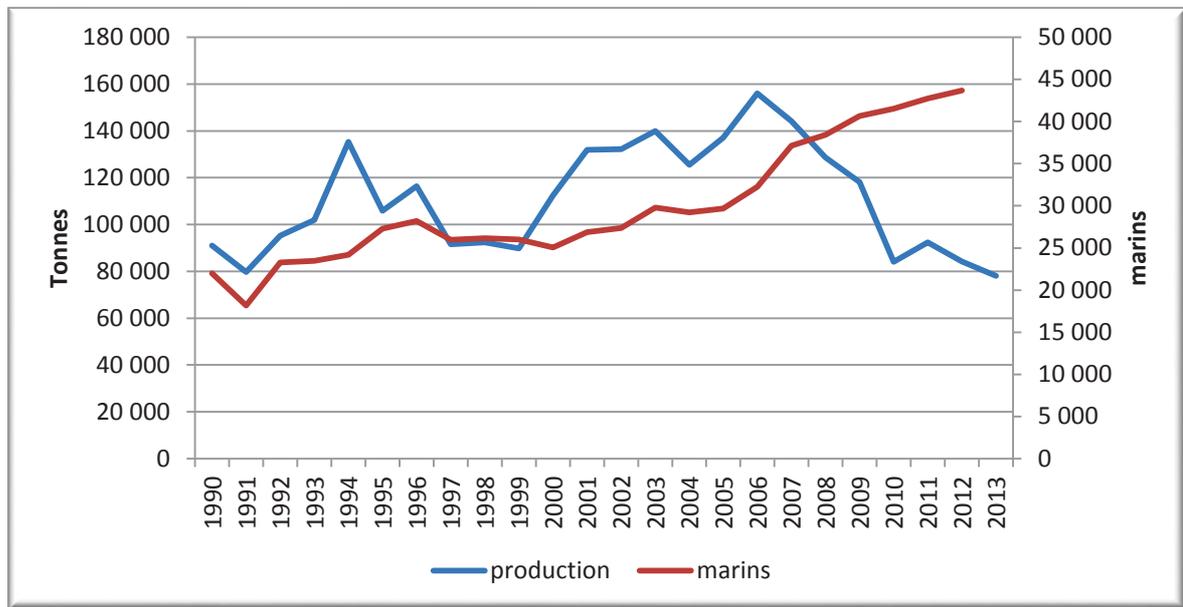


Fig.33. Evolution de la production halieutique totale et du collectif marins

Source: Elaboration personnelle à partir des données in Maouel (2003) et MPRH (2014)

En définitive, l'amélioration de la productivité de la force de travail reste assez peu maîtrisable dans les conditions préalablement citées, car tributaire de facteurs exogènes très peu prévisibles. Ainsi, identifier un seuil de nombre d'emplois embarqués dépend surtout de l'armateur qui ne comptera que sur son expérience pour fixer l'idéal à embaucher. Cette variabilité des embarqués, par manque d'indications précises, se retrouve dans d'autres pays de la Méditerranée, telle en France où un grand senneur emploie entre 12 et 20 marins, un chalutier de 20 m engage entre 4 et 7 marins (Sacchi, 2011).

2.3.2.3. Evolution annuelle des sorties en mer

La production halieutique à l'échelle nationale est assurée par une flottille de pêche et une population de marins pêcheurs en évolution continue. Toutefois, le nombre de sorties en mer représente aussi un effort de pêche déterminant dans cette activité.

Le tableau suivant reprend le nombre de sorties de pêche annuelle réalisée par type de navires, à l'échelle nationale.

Tableau 04. Evolution annuelle du nombre de sorties en mer par type de métiers (MPRH, 2014)

Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Moy	%
Chalutier	44018	42283	39963	43833	43098	43187	39831	38279	38999	39312	49075	53531	51947	44218	43684	20.41
Petit Métier	81410	70721	89623	92044	85154	93958	81793	92244	86659	92048	94652	119461	108353	88521	91189	42.61
Sardinier	74564	73331	72203	76869	65466	66631	74760	72030	67801	76172	83831	104407	110618	89510	79157	36.98
Total	199992	186335	201789	212746	193718	203776	196384	202553	193459	207532	227558	277399	270918	222249	214029	100

Le nombre de sorties en mer est plus élevé chez les petits métiers et chez les sardiniers. Ce nombre est relatif aux effectifs de la flottille active et à l'absence de mesures interdisant la pêche durant l'année pour ces deux métiers.

Les chalutiers par contre, effectuent moins de sorties, en raison de désarmement en période de repos biologique qui s'étale du 1 mai au 31 Aout (arrêt de pêche des poissons blancs).

Toutefois, le pic des sorties annuelles est atteint en 2011; il s'agit de l'année qui suit la chute des apports halieutiques et qui pousse les producteurs à augmenter leurs efforts de pêche, afin de pallier au manque pêché.

Si l'on relie le total de sorties en mer avec le total des captures réalisées pour la période analysée, il en ressort un coefficient de corrélation inverse de 70%. Même si ce taux est de 12% pour la période (2000-2006), il affiche par contre, une influence relativement importante de -67% après 2006.

En effet, l'initiative d'augmenter les fréquences de sorties de pêche par les pêcheurs a un effet inverse à leurs attentes, puisque leurs productions tendent à baisser.

2.3.3. Commercialisation des produits de la pêche

Globalement, les produits de la pêche en Algérie se commercialisent sur le marché local qui assure 80% de la consommation apparente. Le produit frais représente 93% de cette consommation, dont 83% concernent les sardines. Le reste se répartit à 3,1% de congelé et 3,8% de conserves (MPRH, 2013a).

2.3.3.1. Evolution du taux de consommation

L'approvisionnement en produits de la pêche trouve sa source dans les captures maritimes, la production aquacole et les importations. Après déduction des exportations, la disponibilité alimentaire s'exprime en kilogrammes par habitant et par an. La figure suivante retrace l'évolution

du ratio de la consommation de poisson à l'échelle nationale, calculé à partir des statistiques du MPRH (production, importations et exportations) et celles de l'ONS (la population algérienne). Depuis les années 1990, le taux de consommation moyenne en poisson est de 4,28 kg/hab/an. Ce taux a connu son plafond en 2006 et son plancher en 1999, avec respectivement 5,25 et 3,02 kg/hab/an. Ce ratio de consommation de produits aquatiques à l'échelle nationale demeure très faible, comparé à la moyenne de la consommation des pays riverains de la Méditerranée qui variait autour de 18,6 kg/an/hab en 2008. Il est encore plus élevé en Espagne (40 kg/hab.), en France (35 kg/hab.) et en Italie (24 kg/hab.) (Sacchi, 2011).

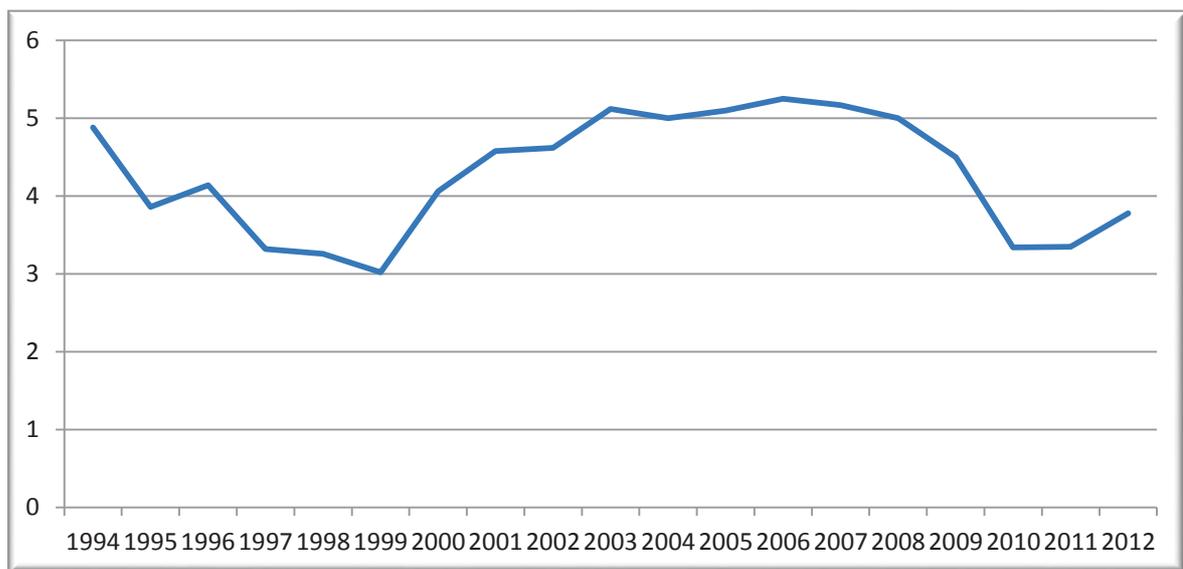


Fig.34. Evolution du ratio alimentaire en produits de la pêche

Source: Elaboration personnelle à partir des données *in*Maouel (2003) et MPRH (2014a)

L'évolution de la ration halieutique reste assez fluctuante d'une année à l'autre (Fig. 34), même si globalement sur l'ensemble de la période analysée, elle affiche une tendance légère à la hausse, de pente nulle ($R^2 = 0,0159$ et $p\text{-value} = 0,60$), toutefois, la moyenne annuelle est de 4,28 kg/hab/an. Rapporté à la production nationale, la corrélation semble évidente (85%) (Fig. 35); néanmoins, la tendance à la baisse des captures halieutiques ne plaide pas pour l'amélioration de ce rapport, qui non seulement, demeure en deçà de la norme internationale (le seuil minimal recommandé par l'OMS est de 6,2 kg/hab/an) (*in*Hachemane et al, 2012) mais aussi, au chiffre escompté par le MPRH (6,5 kg /hab/an) pour 2025 (MPRH, 2013a).

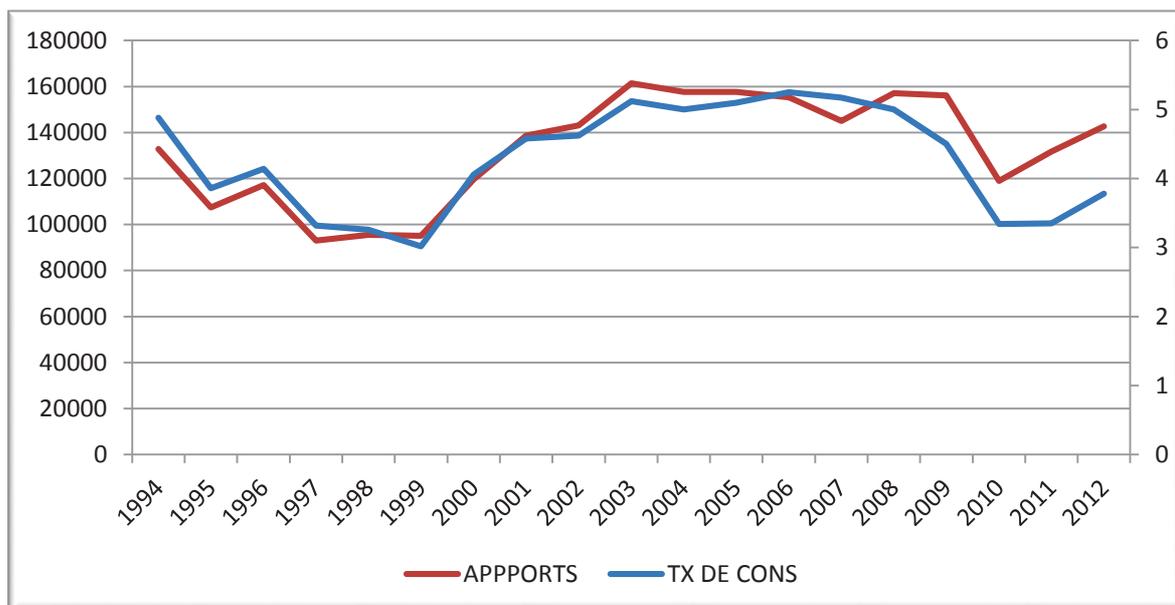


Fig. 35. Evolution comparée du taux de consommation et de production de poisson

Source: Elaboration personnelle à partir des données *in*Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Cependant, et selon les enquêtes menées MPRH(2013a), les régions côtières consomment deux fois plus de poissons que les régions intérieures du pays. En effet, les espèces préférées par les ménages demeurent les poissons à chair (bleu, merlan, rouget, filets...) dont le choix dépend du prix, de la disponibilité et des goûts.

Malgré les efforts consentis, les niveaux de consommation ne s'améliorent point. Ainsi, et à l'instar de ce qui se fait à l'échelle mondiale, la solution qui pourrait palier à ce problème se trouve dans l'aquaculture qui reste la seule possibilité de développement des apports aquatiques.

En Algérie, cette activité n'est qu'au stade des balbutiements, bien qu'avec la relance du secteur des pêches, plusieurs fermes privées d'élevage aquacole (marine, continentale, conchyliculture) ont vu le jour, dont en 2013, 9 sont en exploitation, sur les 22 fermes lancées. Aussi, des structures d'appui à cette activité sont mises en place, il s'agit de quatre centres de pêche continentale, un centre conchylicole, une ferme de culture marine, une éclosérie mobile (MPRH, 2014).

2.3.3.2. Circuit de commercialisation

La commercialisation est "la série de services nécessaires pour faire parvenir un produit brut ou transformé du lieu de production au lieu de consommation"(FAO, 2012).

Une fois à quai, le produit de la pêche à l'échelle nationale est réceptionné par le mandataire, premier maillon de la chaîne de commercialisation. Ce commerçant de gros cède le poisson au mareyeur qui à son tour, le vend au détaillant, dernier maillon proche du consommateur.

Ce circuit de distribution peut être long ou court (Fig. 36), selon l'importance des apports ou l'organisation et le type de débarcadère (port, abris de pêche) (Boudissa et Boudene, 1998; Hachemane et al, 2012).

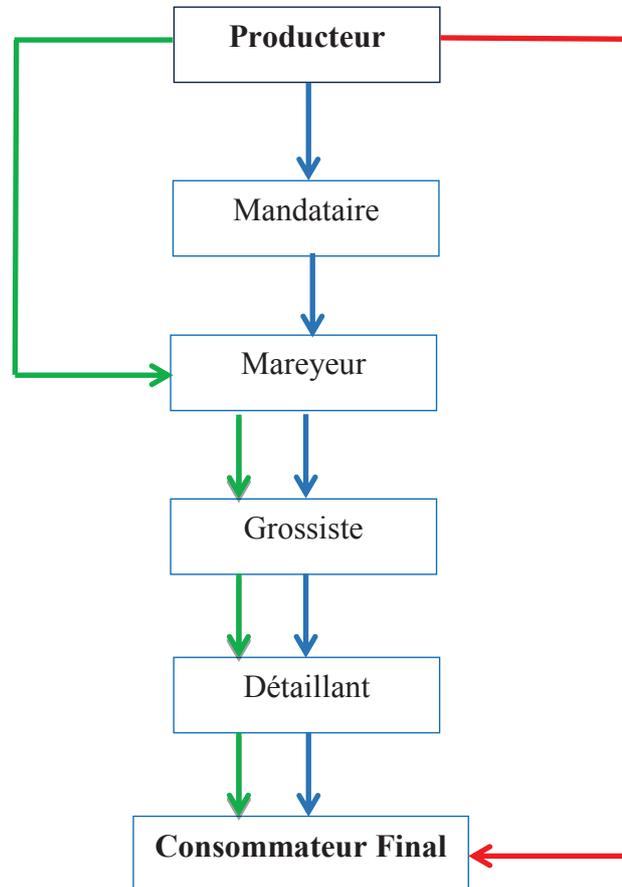


Fig.36. Schéma du circuit de commercialisation du poisson

Source: Elaboration personnelle à partir des données in Maouel (2003) et Hachemane et al (2012)

Ainsi, le poisson peut être vendu par les pêcheurs directement aux consommateurs dans le cas des abris de pêche. Ou au contraire, le produit peut subir le négoce de cinq intermédiaires, s'il doit passer par une première vente en gros dans le port de débarquement (mandataire, mareyeur) et une deuxième cession dans le marché des grandes villes (mandataire, mareyeur et détaillant) (Hachemane et al, 2012).

Selon J.Catanzano, "une nébuleuse de grossistes, de mandataires et/ou de revendeurs représente l'unique acteur du circuit de commercialisation des produits de la pêche en Algérie" (Omari, 2014).

Dans certains cas où la halle à marée est exigüe ou non fonctionnelle, l'armateur joue le rôle de mandataire et cède ses prises directement aux mareyeurs.

Le circuit de commercialisation long multiplie le nombre d'intermédiaires et par conséquent, les marges bénéficiaires prélevées à chaque étape sont au détriment du consommateur final. Au contraire le circuit court, limite les élévations des prix de cession et le poisson est de meilleur marché. Mais, la multitude d'intermédiaires suppose un plus grand nombre de consommateurs, dans des régions plus éloignées des zones côtières. Inversement, moins d'intervenants restreignent le champ de distribution du produit.

2.3.3.2.1. Système de vente

Onze halles à marées couvrent le négoce du poisson à l'échelle du littoral algérien. Toutefois, certaines demeurent non opérationnelles telles que celles de Bouharoun, Cap Djinet et Azzeffoun récemment réalisée, au Centre; et celle d'Arzew à l'Ouest. La région occidentale semble la plus favorisée en ce type d'installation de vente; elle renferme 5 halles opérationnelles (Ghazaouet, Bouzedjar, Beni-Saf, Oran, et Mostaganem), contre une seulement à l'Est (Annaba) et une dernière au Centre (Alger).

L'insuffisance ou même la quasi-absence de points de vente sur certains lieux de débarquements, l'exiguïté et la vétusté de ceux qui existent rendent les statistiques relevant l'écoulement du produit halieutique sur le marché national moins fiables, car une partie de la production halieutique globale ne transite pas par ces enceintes.

En 2003, le MPRH (**2005**) révèle que seulement 56 000 sur 140 000 tonnes de production halieutique est passé par ces points de vente. D'autant plus que selon l'enquête effectuée par le CNRDPA, les débarquements renferment des tailles de poissons inférieures à la réglementation arrêtée sur décret exécutif n° 08-118 (**MPRH, 2013b**), à l'exemple de la sardine de 11cm, l'allache de 15cm, le rouget de 15cm,... ce genre de produit est préférentiellement écoulé en dehors des halles.

D'Est en Ouest, se distinguent deux pratiques de transactions de poissons. A l'occident, la vente au plus offrant se fait à la criée. Néanmoins, les prix de cession à l'Est et au Centre se transmettent généralement de bouche à oreille, à l'exception de certains ports tels que Stora, El Kala (Est) et Alger (Centre) où la criée est de mise (**Hachemane et al, 2012**).

Le système de vente à la muette empêche la transparence des prix et encourage la concurrence déloyale au préjudice du consommateur final.

2.3.3.2.2. Evolution des prix de vente du poisson

Le prix de cession du produit halieutique reste le meilleur indicateur des revenus générés par les professionnels du secteur et renvoie par la même occasion une image suffisamment représentative de l'importance de ce dernier dans la contribution à l'économie du pays.

L'évolution de la valeur marchande moyenne au débarquement des différentes espèces de poisson durant la décade écoulée, tend vers un accroissement structurel, plus ou moins marqué d'une espèce à l'autre (Fig. 37).

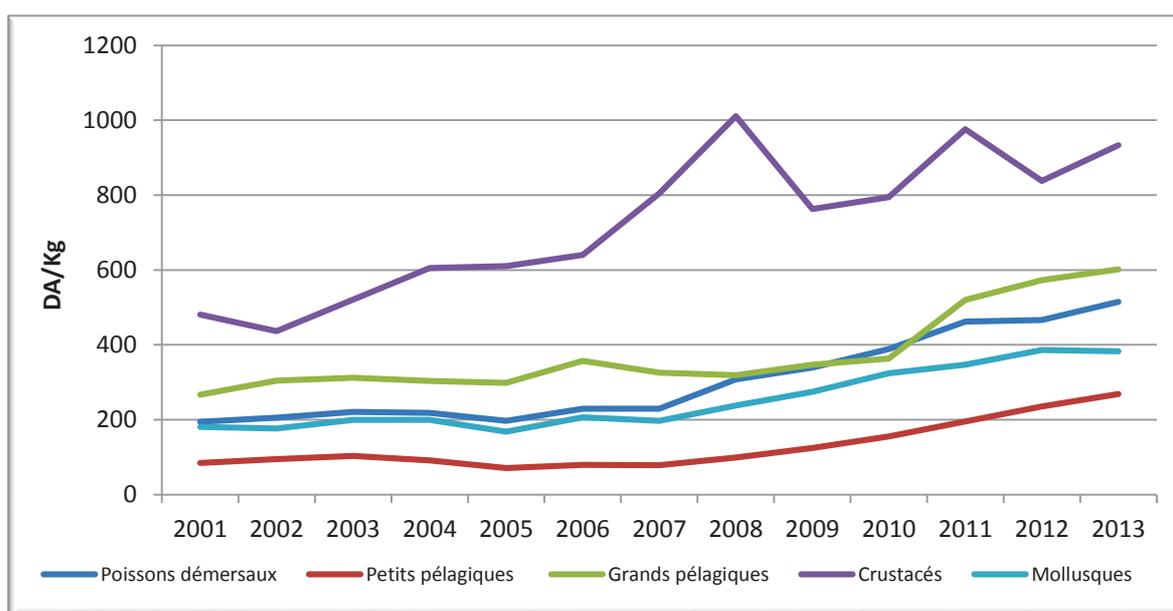


Fig.37. Evolution des prix de vente du poisson

Source: Elaboration personnelle à partir des données MPRH (2014a)

Les petits pélagiques connaissent le taux d'évolution le plus important équivalent à 9% en moyenne annuellement. Le taux d'évolution indiciaire est tout aussi important, puisqu'il atteint les proportions de 316% entre 2001 et 2013. Le prix moyen le plus élevé enregistré durant cette période est de 268 Da/Kg (2013) alors que le plus bas se chiffre à 70 Da/Kg.

Les crustacés espèces noble par excellence et à disponibilité assez réduite, enregistrent les prix les plus élevés de tous les groupes en présence. Ils sont de l'ordre de 6 fois plus élevés en moyenne que ceux des petits pélagiques, 3 fois ceux des mollusques et 2 fois ceux des grands pélagiques et des démersaux.

Les prix du poisson nobles ou autres, demeurent élevés relativement au salaire minimum garanti appliqué en Algérie(18 000 Da mensuel à partir de 2012), avec des taux allant de 1 à 5% du SMIG selon l'espèce. Mais en réalité, actuellement, le problème se pose plus en termes de disponibilité de poisson que de prix élevé.

2.3.3.3. Commerce extérieur

Le marché des produits de la pêche en Algérie connaît des échanges avec d'autres pays; les quantités exportées et importées ainsi que leurs valeurs sont exposés dans les paragraphes qui suivent.

Une comparaison entre les statistiques nationales des exportations des produits de la mer et celles relevées par la FAO a été effectuée. Elles dénotent une relative surestimation avoisinant les 5%. Il est probable que l'administration ait voulu tenir compte des échanges informelles effectués par les pêcheurs en haute mer avec des homologues étrangers, fait dénoncé par certains interviewés dans la zone d'étude.

A l'inverse, la similitude des données relatives aux importations donne plus de crédibilité aux chiffres analysés plus bas.

2.3.3.3.1. Evolution des exportations

La production halieutique nationale destinée aux marchés étrangers a varié depuis 1991 à 2012 sur un intervalle de 287,1 et 3121,6 tonnes, soit une moyenne de 1591,70 tonnes. Les quantités exportées bien que réduites (au mieux 2% de la production totale), connaissent une croissance annuelle moyenne de 8%. Néanmoins, des pics ont été remarqués durant cette période et concerne les années 1994, 2002 et 2008, suscités principalement par des prix de vente relativement élevés par rapport aux années qui les ont précédé.

En termes de valeur, ces transactions connaissent la même tendance que les quantités échangées, sauf que la moyenne d'évolution annuelle est plus élevée à hauteur de 13% d'augmentation par an (Fig. 38). Cette évolution semble à l'origine des quantités exportées, car le coefficient de corrélation linéaire entre ces deux séries de grandeurs, apparait très significatif de l'ordre de 93%. Autrement dit, l'évolution des prix influence spécifiquement celle des quantités.

Les espèces concernées par les flux à l'exportation sont les poissons (vivants, frais, congelés, séchés, filets, préparés), les crustacés et les mollusques. Les proportions de ces deux derniers s'avèrent les plus importantes; les quantités moyennes exportées entre 2000 et 2011 représentent 41% de mollusques et 36% de crustacés. Le poisson frais contribue à raison de 16% dans ces échanges.

Toutefois, les crustacés génèrent 67% en moyenne des apports monétaires suivis par les mollusques avec 20% et les poissons frais avec 9%.

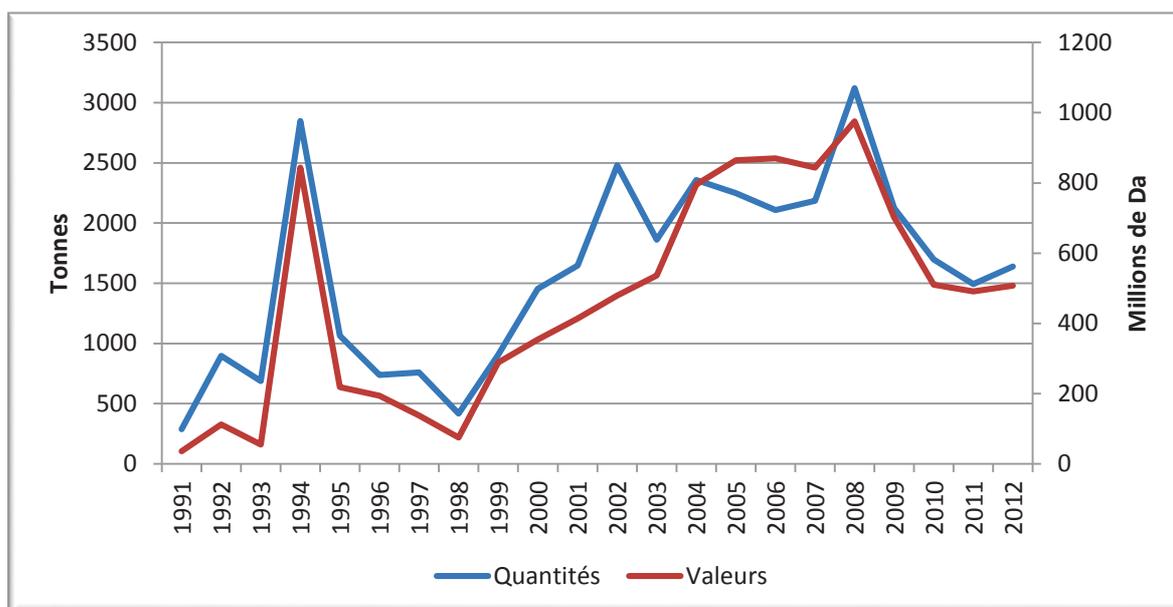


Fig.38. Evolution des exportations des produits de la pêche en quantité et en valeur
Source: Elaboration personnelle à partir des données in Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Les pays destinataires sont principalement européens tel que l'Espagne (salmonidés, sole, hareng, crustacés, sépioles, huitres, calamar...etc); la France (thon, homard, hareng); l'Italie (anguille, crevette, hareng); la Grèce (hareng); la Turquie. La Tunisie (salmonidés, sole, plats, thon, anguille, hareng, crustacés... etc) et l'Afrique du sud (poulpes et pieuvres) complètent les destinations (*in*Maouel, 2003; Hachemane et al, 2012).

En effet, la côte orientale nationale (Annaba) alimente les échanges commerciaux par ses anguilles et langoustes prisées par les partenaires français, italiens et tunisiens. Le centre algérien approvisionne le marché extérieur par la crevette rouge et l'espadon. Quant à la zone occidentale (Béni-Saf et Ghazaouet), elle contribue aux exportations du poulpe et de la langoustine.

Si l'on admet que la production halieutique nationale ne satisfait pas encore la demande locale, nous sommes en droit de nous poser la question de l'opportunité à exporter du poisson qui se fait de plus en plus rare sur les étales. Nous supposons que le prix rémunérateur de certaines espèces comme les crustacés et les mollusques poussent à les céder à l'étranger; en outre, les mollusques ne jouissent pas d'une grande place dans les habitudes culinaires algériennes. Par ailleurs, les accords bilatéraux et multilatéraux "obligent" à des échanges avec différents pays.

2.3.3.3.2. Evolution des importations

La satisfaction des besoins alimentaires en poissons n'étant toujours pas atteinte, des importations viennent combler une partie du déficit. Pour la période étudiée, les flux commerciaux en matière de produits de la pêche à l'échelle nationale, connaissent une tendance à la hausse des quantités

importées, confirmée par un coefficient de détermination de 90%. La moyenne annuelle affiche 13 246,31 tonnes, alors que le maximum atteint en 2012, est de 36 246,31 tonnes (Fig. 39).

Ces chiffres confirment un dédoublement des importations au cours des années 2000 comparativement aux années 90, favorisées en cela par la libéralisation de l'économie nationale et l'apparition de nouveaux opérateurs privés.

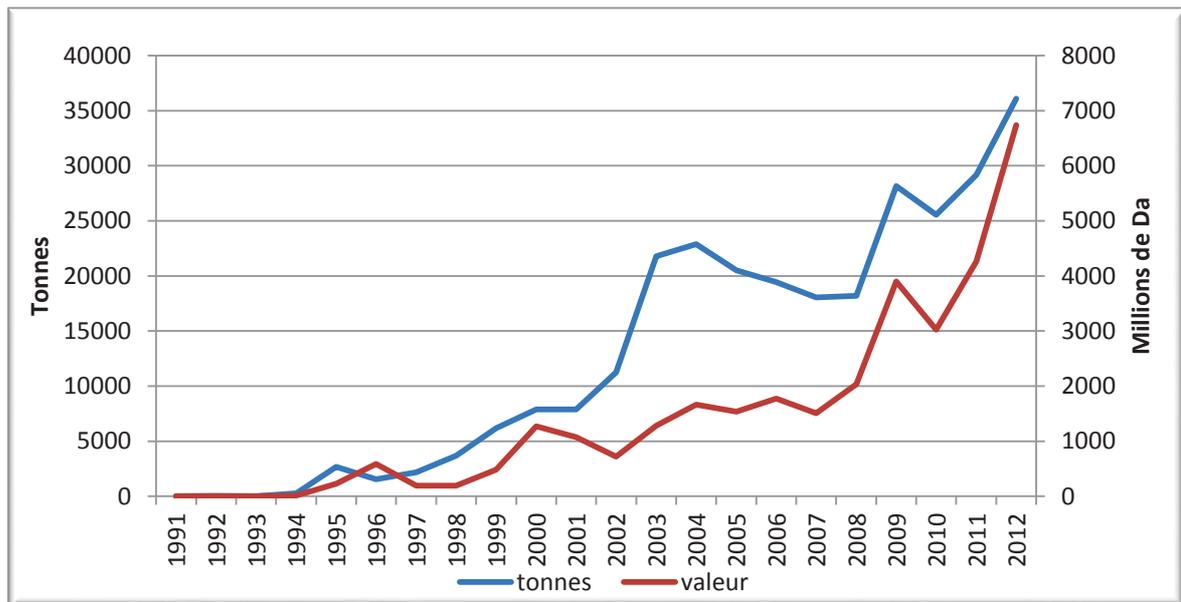


Fig. 39. Evolution des importations des produits de la pêche en quantité (tonnes) et en valeur(10³ DA)

Source: Elaboration personnelle à partir des données inMaouel (2003) et MPRH (2014a)

En plus du poisson (vivants, frais, congelés, séchés, filets, préparés), des mollusques et des crustacés, le corail et matières similaires, la graisse et huile de poisson, les algues et la farine de poisson font partis des lots à destination de l'Algérie.

Les quantités échangées les plus importantes, concernent principalement les poissons congelés (53%) dont leur part en valeur s'élève à 35%, suivies des préparations de poisson (conserves) avec un taux de 23% en apport quantitatif et même monétaire. Les filets de poisson représente 18% des importations mais affiche un taux de contribution en valeur de 30%.

Les pays fournisseurs de produits halieutiques se résument globalement à la Grande Bretagne de poisson, saumon); le Canada (saumon de l'Atlantique); la Chine (thon blanc, crevette); l'Argentine (merlus, filet de poisson); l'Espagne (sardines, thon, maquereaux, filet de poisson, morue, poulpes, crevettes, poissons plats); la France (farine de poisson); le Tadjikistan (homards, crabes); Cuba (langoustes); et Singapour, la Bulgarie, la république Tchèque et la Turquie pour les poissons d'ornement (CNIS, 2002 in Maouel, 2003), les USA, le Japon, la Mauritanie, le Sénégal, la Thaïlande (MPRH, 2006).

L'Algérie a élargi l'éventail de ses fournisseurs en produits halieutiques à l'Union Européenne et les pays du Maghreb (**Hachemane et al, 2012**).

2.3.3.3. Evolution de la balance commerciale halieutique

Le résultat de la balance commerciale des produits halieutiques pour la période 1991 à 2012 s'annonce déficitaires. A partir de 1995, le solde commercial est négatif et la tendance est à la baisse prononcée à partir de 2008 (Fig. 40).

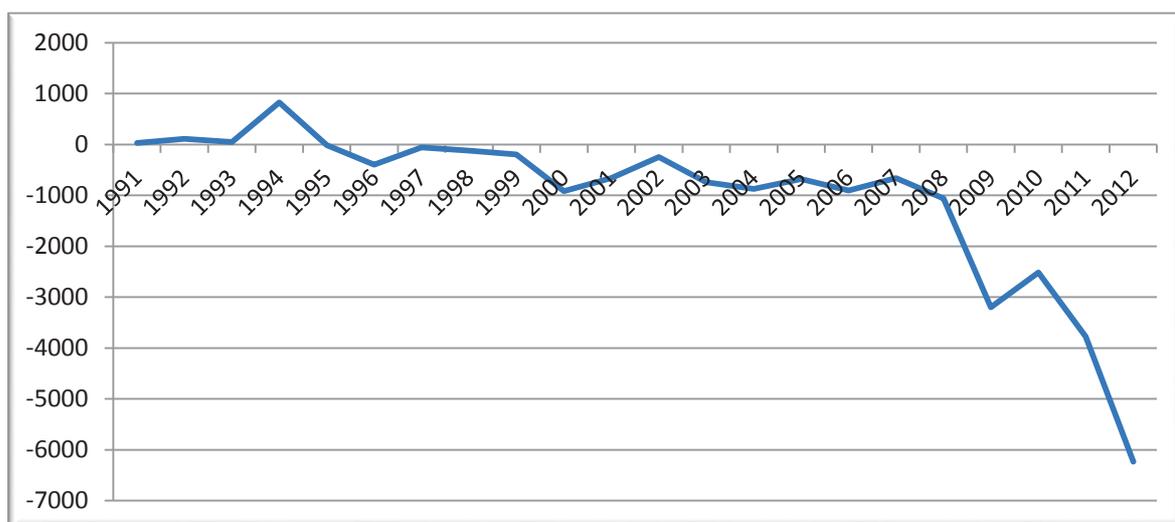


Fig. 40. La balance commerciale des produits de la pêche

Source: Elaboration personnelle à partir des données *in*Maouel (2003) et MPRH (2014a)

La part du secteur de la pêche dans le commerce extérieur hors hydrocarbure est insignifiante. En 2009, les exportations des produits de la pêche s'évaluaient à 5,5 millions de dollars; leurs contribution s'élevait à 1,23% du total des exportations hors hydrocarbures (**Bensalem, 2013**). En 2001, ce taux était de 0,68% (**Hachemane et al, 2012**).

Les exportations ne couvrent point les importations et la relation entre les deux opérations semble faiblement corrélée avec un taux d'à peine 40%. Ce qui dénote une absence de coordination entre les opérateurs économiques qui ne tiennent pas relativement compte des besoins des marchés locaux et étrangers mais plutôt d'opportunités plutôt occasionnelles offertes à l'exportation ou à l'importation.

2.3.3.3.4. Evolution du taux de couverture

Un indicateur économique d'analyse du degré de satisfaction des besoins locaux par la production nationale se matérialise à travers le taux de couverture. La consommation locale en poisson est assurée à raison de 96% en moyenne durant la période allant de 1991 à 2012, par les débarquements réalisés par les ports algériens.

De prime à bord, les importations de produits de la mer semblent réduites et en total indépendance de la consommation apparente, avec un taux de corrélation d'à peine 13%. Mais, il se trouve qu'à partir de 2003, le taux de couverture augmente de façon exponentielle (Fig. 41); et en relation très significative avec la consommation apparente ($R^2=0,81$ et $p\text{-valu}<0,001$).

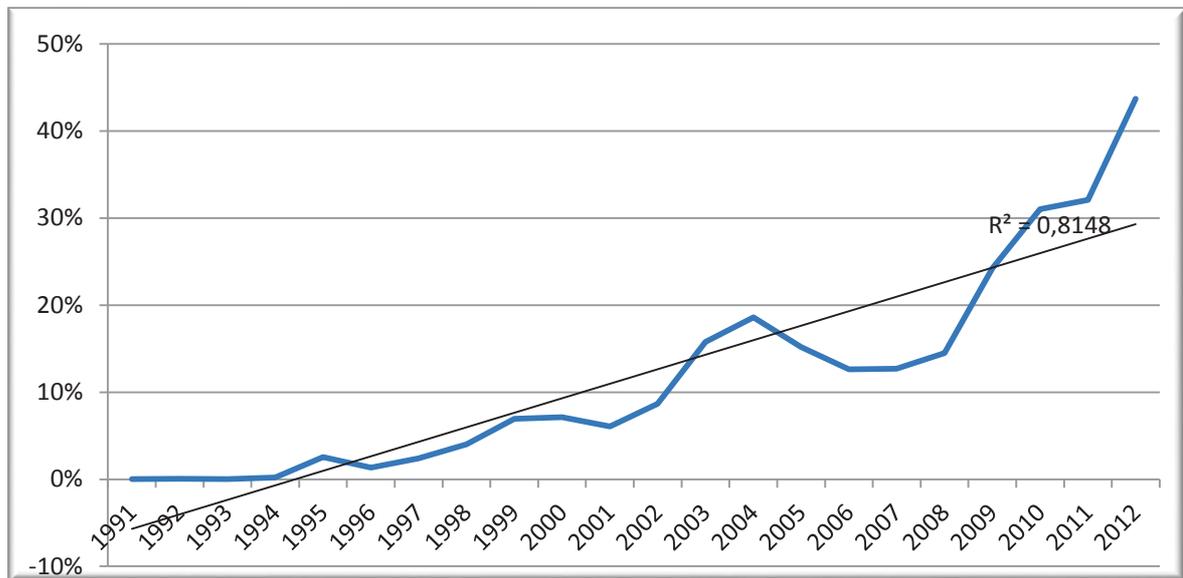


Fig. 41. Evolution du taux de couverture

Source: Elaboration personnelle à partir des données in Maouel (2003) et MPRH (2014a)

Ainsi, il couvre en 2012, 43% des produits de la mer consommés en Algérie. Les importations se raffermissent d'année en année pour atteindre en moyenne sur 22 ans, 44% de taux d'évolution annuel moyen, alors que la production pour la même période affiche une moyenne d'évolution très faible (0,25%). Pire les dernières années, la chute drastique de la production joue comme un facteur de promotion des importations sous différents conditionnements (frais, congelés, conserve,...).

2.3.4. Règlementation dans la pêche

La relance du secteur des pêches à partir de fin 1999, apporte son lot d'arsenal juridique qui débute par une première loi (N°01-11 du 03 juillet 2001) arborant les règles générales de la pêche (**MPRH, 2004a**) dans le respect des engagements pris par l'Algérie vis-à-vis des Nations Unies sur le droit de la mer et le code de conduite pour une pêche responsable (**MPRH,2014b**).

La loi s'attarde sur la définition des concepts de l'activité (ressources biologiques, pêche maritime, navire de pêche, effort de pêche...), l'organisation des opérations de pêche, ainsi que les conditions générales, de préservation et d'exploitation des ressources (évaluation et suivi des ressources), d'exercice de la pêche (zones, conditions et modalités d'inscription, personnes et

moyens autorisés) et des différents types de pêche (récréative, professionnelle, sous-marines, prospective..).

Sur un autre volet, la réglementation permet la création de structures et d'institutions d'encadrement technique et scientifique et de police de la pêche (inspecteurs, garde-côtes...). Elle conditionne les modalités d'accès et d'exploitation et le soutien de l'Etat.

Cette loi de la pêche est progressivement suivie par des décrets et des arrêtés d'application qui cernent l'activité. Les évolutions apparaissent dans l'instauration de conditions et de modalités: d'intervention des navires (28 novembre 2002 et 2 décembre 2007), d'exercice de la pêche (13 décembre 2003) et de délimitation des zones de pêche à partir des alignements de référence (12 juillet 2004). Il en découle ainsi, la constitution de régimes spécifiques: au livret professionnel de pêcheur et qualités d'armateur, permis de pêche, journal de pêche (16 avril 2006), quotas de pêche (page 138), zones de pêche, la catégorisation d'engins de pêche et les limitations d'utilisation des chaluts dans le temps et dans l'espace (24 avril et 12 juillet 2004)

En outre, l'importation, la fabrication, la détention et la vente de certains engins de pêche (dragues mécanisées, des substances toxiques et corrosives ...) sont interdites (7 juillet 2004 et 9 juillet 2006).

En ce qui concerne les caractéristiques techniques des navires, des limitations de jauge brute, longueur hors tout et puissance motrice sont fixés à l'intérieur et au-delà des 6 miles marins.

Des aspects commerciaux sont abordés à travers la fixation des tailles minimales marchandes des produits de la mer (mollusques, crustacés, coelentérés, poissons, échinodermes) (18 mars et 7 juillet 2004; 9 avril 2008), ainsi que les modalités de capture, de transport, d'entreposage (28 avril 2010), d'importation, de vente et de mesures d'hygiène et salubrité (7 juillet 2004). Les seuils limites de contaminants chimiques, toxicologiques et biologiques sont pris en compte (5 janvier 2011).

Le statut de marin pêcheur est institué par le régime spécifique des relations de travail des personnels navigants (26 mars 2005), conforté par un modèle de contrat d'engagement (21 septembre 2006), ainsi que par la fixation des éléments constitutifs des dépenses et charges communes avec l'armateur (11 janvier 2009).

L'encadrement juridique du schéma de développement national des activités de la pêche (22 novembre 2003 et 2 août 2006) s'avère une nécessité au regard des législateurs qui s'attendent, à travers son application, à la détermination des espèces, l'amélioration des conditions de commercialisation des produits de la pêche, la création d'emplois, l'augmentation de la production, la préservation de la ressource, la promotion de l'investissement et l'encouragement des exportations.

Mais en définitive, l'évolution de la législation de l'activité de pêche algérienne jusqu'à présent, se limite à l'instauration des lois fondamentales de gestion conformes aux standards et normes internationaux. Elle reflète beaucoup plus une formalisation juridique d'une activité existante, sans réelles contraintes ni mise en évidence de mesures exceptionnelles ou spécifiques au contexte algérien. Cette première étape de codification demeure certes nécessaire pour définir et cadrer l'activité de pêche dans ses différentes composantes. Néanmoins, ces fondamentaux ne suffisent pas pour réguler des cas exceptionnels de situations critiques telle la chute structurelle des captures marines constatée depuis 2006.

En effet, la loi prévoit l'instauration de quotas de pêche en cas de crise, mais les textes d'application de cette mesure n'existent toujours pas. De la même façon, aucun processus d'alerte n'est mis en place pour inciter les gestionnaires à prendre des mesures en conséquence. Par contre, le MPRH admet implicitement une situation de dégradation des stocks. Les résultats des deux campagnes d'évaluation des ressources halieutiques menées en 2013, devraient confirmer la situation de surpêche des petits pélagiques. A travers la promotion du "plan Aquapêche", le Ministère oriente sa politique vers la réhabilitation et la revalorisation de la pêche artisanale (MPRH, 2014), car celle-ci, spécifique à la pêche côtière, exerce moins de pression sur l'environnement naturellement limité. Il encourage par ailleurs, la pêche hauturière dans le but d'alléger le poids supporté par la côte.

Conclusion

Les océans représentent un important réservoir biologique et une grande source d'aliments. Longtemps, l'humanité s'en est servie sans toutefois, se soucier véritablement du renouvellement des stocks marins qui s'épuisent alors que l'activité de pêche devient de plus en plus vulnérable.

Actuellement, à l'instar des bouleversements écologiques qui inquiètent la communauté scientifique, un autre déséquilibre se ressent entre le rythme de reconstitution de la ressource marine et l'intensité de l'effort de pêche qui dépasse le potentiel reproductif des stocks disponibles. La cote d'alerte est atteinte dans la plupart des pêcheries du monde où certaines réserves marines sont exploitées à leur maximum, alors que d'autres sont surexploitées et même épuisées.

La dégradation du potentiel de croissance halieutique à l'échelle mondiale, entraîne un effondrement des prises et des rendements de la pêche. Si dans les années 1950, presque la totalité des pêcheries (95%) offraient des possibilités certaines d'exploitation, ce n'est guère le cas à partir des années 1990. Les espèces démersales, très prisées, sont les plus surpêchées, tandis que les petits pélagiques qui ont le plus contribué à l'accroissement et au maintien de la production, se trouvent actuellement pleinement exploités.

L'océan Indien reste le plus affecté par cette crise, l'Atlantique et le Pacifique n'en sont pas moins touchés. La Méditerranée n'est pas épargnée, puisque ses stocks de poissons ont dangereusement chuté (**Ignasse, 2014**).

La demande en produits de la mer, en constante progression à l'échelle universelle, reste le principal moteur de cette surexploitation compte tenu du dédoublement du ratio de consommation, même si l'aquaculture y contribue récemment de manière significative.

Ainsi, le maintien de tels niveaux de consommation, impose le rationnement dans l'usage des ressources marines par la régulation et l'aménagement des pêches. Les résultats attendus en sont la reconstitution des stocks épuisés et le maintien des stocks en bon état, grâce à une gestion judicieuse.

Costanza (2000) écrit "*La tâche la plus critique à laquelle est confrontée l'humanité est la création d'une vision partagée d'une société durable et désirable, qui pourrait produire une prospérité permanente, connaissant les contraintes biophysiques du monde réel de telle façon qu'elle soit juste et équitable pour toute l'humanité, aux autres espèces, et aux générations futures*" (**Cury, 2009**).

L'Algérie, pays riverain de la Méditerranée, dispose d'un potentiel halieutique évalué à 500 000 tonnes, dont plus de 220 000 exploitables (MPRH, 2010). Les stocks marins sont représentés essentiellement par les petits pélagiques, notamment la sardine (*sardina pilchardus*) qui domine les apports en poissons à l'échelle du littoral national.

Dans une stratégie de contribution à la sécurité alimentaire par l'apport de protéines provenant de la mer, l'Etat se tourne vers les ressources halieutiques depuis la fin des années 90 (création du ministère de la pêche et des ressources halieutiques). Des prévisions et des projections sont tracées à partir de programmes de développement et d'investissement qui visent l'augmentation de la production en poisson par le renforcement de la flotte, des capacités d'accueils et des activités en amont et en aval de la pêche.

Des actions sont entreprises et continuent à l'être. Toutefois, la question qui se pose renvoie à la situation actuelle de la détérioration des niveaux des stocks marins à l'échelle mondiale et méditerranéenne. Faut-il encore investir dans l'exploitation de la ressource halieutique ou plutôt trouver un meilleur moyen de la gérer avant qu'elle ne se dissipe.

La synthèse de l'analyse du secteur de la pêche à l'échelle nationale montre la prédominance des petits pélagiques dans les débarquements totaux, à raison de 86%. La partie occidentale de la côte algérienne, privilégiée par les courants froids de l'atlantique riche en plancton s'infiltrant en permanence en méditerranée par le détroit de Gibraltar, assure près de la moitié du total pêché, suivi du Centre; l'Est ferme le classement.

La relance économique a eu pour effet un triplement des effectifs du parc naval par de nouvelles acquisitions. Les répercussions se ressentent sur les captures totales qui doublent de volume et atteignent un pic de 156 milles tonnes. En parallèle, le collectif marin croît à son tour et bénéficie de formations et de perfectionnements.

Néanmoins, même si la tendance à la hausse des facteurs de production persiste, les niveaux de production halieutique, s'affichent à la baisse depuis 2007. Si l'on se réfère au calcul du niveau de rendement maximum de la pêcherie sardinière nationale, il s'avère déjà atteint avec la moitié de la flotte actuelle. Tandis que l'effort de pêche se poursuit, la rente halieutique se dégrade simultanément.

Introduction

A l'échelle régionale, la zone choisie pour refléter le mieux la situation de la pêche du Centre de l'Algérie, s'intéresse à la baie de Bou-Ismaïl qui compte trois ports: celui de Tipaza, Bouharoun et Khemisti; et la baie d'El-Djemila qui abrite le débarcadère du même nom.

La description de ces pêcheries devrait répondre à la définition de T.S. Rass et F. Carré(1980) qui leur confère le statut de complexe biogéographique de production, caractérisé d'abord par des assemblages d'espèces commercialement intéressantes et effectivement utilisées, sur lesquelles interviennent des unités techniques et économiques d'exploitation.

Ce préalable laisse libre court à une analyse descriptive de l'activité de pêche des sardinières dans la région d'étude, à travers les composants essentiels de cette pêcherie, à savoir la ressource, les engins, la flottille et la communauté de pêcheurs.

Ce dernier élément, représenté en réalité par les propriétaires de senneurs sans nul doute, l'unique centre de décision, contribue à la compréhension du fonctionnement des exploitations halieutiques **(Badouin, 1987)**.

La synthèse des données technico-économiques recueillies sur l'ensemble des unités sardinières en activité dans les quatre ports cités plus haut, permet de caractériser la flottille locale et de déterminer les coûts de production et le mode de distribution des recettes. Aussi, elle rend compte du capital investi et des niveaux de contribution des Pouvoirs publics; de la stratégie de pêche et du schéma de commercialisation adoptés dans la vente de la sardine.

1.1. Spatialisation de l'activité des sardinières

Les unités de pêche sardinières objet du présent travail, évoluent dans la partie centrale du littoral algérien. Il s'agit du domaine maritime qui abrite la baie de Bou-Ismaïl, l'une des plus importantes baies des côtes algériennes et la baie d'El-Djemila, où quatre ports y baignent.

La localisation géographique et la nature topographique du milieu sont autant de facteurs déterminant la distribution et le comportement de la ressource halieutique, particulièrement, les petits pélagiques.

La baie de Bou-Ismaïl (ex-Castiglione) est située à 50 Km à l'Ouest d'Alger, dans la wilaya de Tipaza, entre $2^{\circ} 20' E$ et $2^{\circ} 55'E$. Elle s'étend du promontoire de Ras-Acrata à l'Est au cap du mont Chenoua à l'Ouest (Fig.42). La baie couvre une superficie de 509 Km^2 avec 70% de surface chalutable (Chavance et Girardin, 1986) et présente une ouverture de l'ordre de 40 Km, orientée du Sud-Ouest au Nord-Est. Elle reçoit le déversement de trois oueds, à savoir, oued Mazafran, oued Nador et oued Beni Messous (Bachari, 2009).

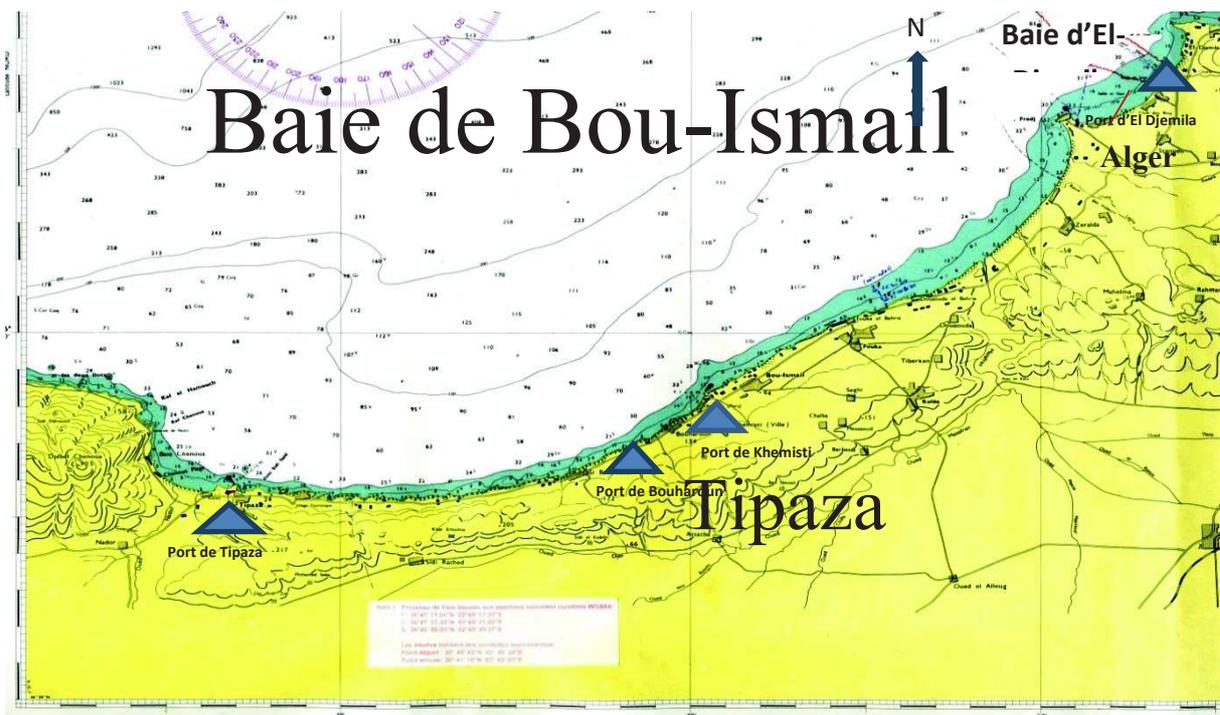


Fig.42. Cartographie de la baie de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila (modifiée)

Source: INC, 1979, 1998

La baie d'El-Djemila se situe à 30 Km d'Alger et s'étend sur une superficie de 350 Km^2 . C'est une baie relativement fermée, limitée à l'Ouest par le cap du mont Chenoua entre $2^{\circ}50'54.744''$ et $36^{\circ}45'43.092''$; et à l'Est par Ras Acrata (dans la baie d'El Djemila) entre $2^{\circ}53'42.792''$ Est et $36^{\circ}48'5.796''$.

Les statistiques officielles (MPRH, 2014a) estiment en moyenne sur une quinzaine d'année (2000 à 2013), la production maritime totale de ce secteur d'étude à 7058 tonnes, répartie à raison de 120 tonnes pour El-Djemila, 5355 tonnes pour Bouharoun, 1464 tonnes pour Khemisti et 120 tonnes pour Tipaza. Cette distribution désigne Bouharoun comme le plus productif de la région avec 76% des captures totales (Fig.43). Les petits pélagiques dominent les apports halieutiques dans ce secteur de pêche avec 88% du total pêché, contre 7% de démersaux, 2,5% de crustacés, 1,5% de grands pélagiques et 1% de mollusques.

En 2013, les effectifs de la flottille immatriculée dénombraient 469 unités tout type confondu, avec toujours une primauté à Bouharoun qui en compte 50%, soit 232 navires contre 81, 93 et 63 pour El-Djemila Khemisti et Tipaza respectivement (Fig.44). Les effectifs des petits métiers sont les plus nombreux dans la zone d'étude et comptent 60% du total de la flotte, contre 30,5% de senneurs, 9% de chalutiers et 0,5% de thoniers.

Fait marquant, en dépit d'un dédoublement de la flottille de pêche, la production halieutique a chuté de près de 60% entre 2000 et 2013.

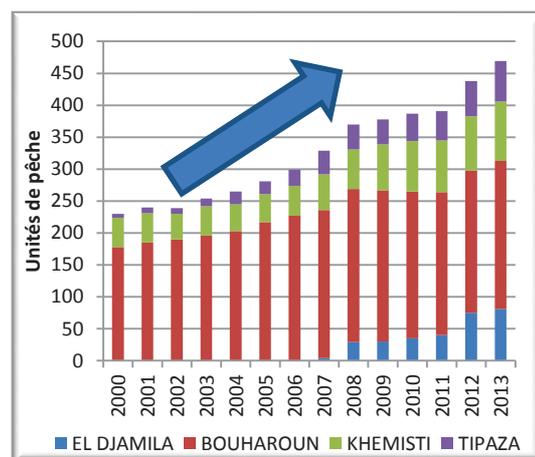
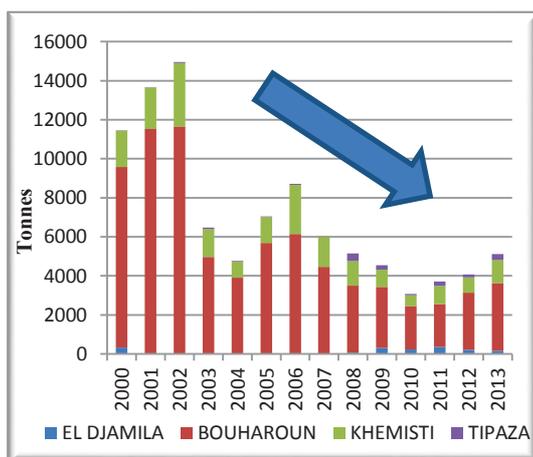


Fig. 43. Evolution de la production halieutique totale

Fig. 44. Evolution de la flottille de pêche totale

(MPRH, 2014a)

Rapportée à la production totale nationale, la contribution de la zone d'étude qui oscillait autour de 10% au début des années 2000, se rétracte à moins de 6% à partir du milieu de la décennie. Le coefficient de corrélation entre l'évolution de la production à l'échelle nationale et celle du secteur d'étude, est tout juste moyen et atteint 46%. Ainsi, la participation des baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila arrive à influencer même moyennement, le total pêché malgré la baisse de leurs captures.

1.2. Caractéristiques techniques des navires

Selon Ferraris (2001), les unités de pêche sont décrites par des paramètres qui les différencient selon leurs caractéristiques moyennes et leur variabilité en fonction de divers critères, tels que les caractéristiques techniques, les tactiques et stratégies de pêche ou les aspects socio-économiques. En effet, une bonne description des capacités de capture renseigne sur une meilleure appréciation de l'impact de l'effort de pêche sur la ressource halieutique. Ainsi, des prévisions mieux adaptées découlent dans une vision de gestion et d'aménagement des pêcheries.

La présente analyse porte exclusivement sur les sardiniers armés (en activité) dont le nombre atteint 108 navires sur toute la durée de l'enquête. Néanmoins, les bateaux de Tipaza sont confondus avec ceux de Bouharoun. En effet, ce n'est qu'à partir de 2006 que ce port accueille un nombre réduit de sardiniers; mais même dans ce cas, ces derniers, dans la pratique, exercent leur activité dans le port de Bouharoun.

Pour les professionnels de la zone d'étude, l'entrée en activité de pêche demeure relativement récente pour la majorité des acteurs avec un taux de 69% durant la période comprise entre 2000 et 2013. Presque la moitié d'entre eux est rattachée au port de Khemisti (36 sur 75 questionnés). Le port d'El-Djemila vérifie cette affirmation à 80%. Ces deux ports ont connus des réaménagements relativement récents qui ont incité à l'acquisition de nouveaux navires de pêche.

De par son ancienneté, le débarcadère de Bouharoun fait exception à la règle; car plus de la moitié des armateurs y pratiquent leur métier depuis les années 1980.

Les propriétaires de senneurs s'avèrent généralement eux même patrons de pêche; en effet, 68% des enquêtés affirment posséder leur outil de travail. A Bouharoun et Khemisti, cette affirmation se vérifie à 67 et 83% alors qu'à El-Djemila la moitié des enquêtés ne sont que patron de pêche (Raïs). Cette situation s'explique en grande partie par l'historique des villages de rattachement des deux premiers débarcadères qui ont toujours eu une vocation de pêche et dont les habitants pêcheurs se sont légués le métier à travers les générations; contrairement à El-Djemila plutôt orienté vers la plaisance.

Le mode de propriété du capital productif semble en faveur de l'activité puisque le pêcheur possède son outil de travail et profite de son utilisation. Le phénomène de rente ne semble pas un facteur limitant le développement du secteur ni orienter ailleurs les richesses qui y sont produites. Néanmoins, si des acquisitions de navires se font par des acteurs sans relation évidente avec le métier, cela risque d'inverser à terme, la tendance et capter une partie non négligeable des richesses issues de l'effort de pêche.

La majorité des armateurs questionnés (92%) n'exploitent que leur seul bateau, à l'exception de 8 qui arrivent à exploiter une deuxième embarcation.

1.2.1. Répartition des effectifs de navires par ports d'attache

La pêche aux petits pélagiques est plus importante au niveau du port de Bouharoun si l'on tient compte de l'importance de la flottille sardinière qui diffère d'un port à l'autre. Sur l'ensemble des bateaux, au nombre de 108 senneurs actifs enquêtés durant la période d'étude (1998 à 2013), Bouharoun en abrite 51 unités (dont 3 appartenant à Tipaza), contre 41 à Khemisti et 16 à El-Djemila, soit respectivement 47%, 38% et 15% des navires en activité dans la zone concernée.

Toutefois, à des dates différentes sur toute la période d'enquête, certains bateaux se contraignent à l'arrêt ou quittent l'activité, alors que d'autres s'y introduisent.

1.2.2. Répartition de la flottille par classe de puissance motrice (CH)

Une typologie de la flottille est indispensable pour rendre compte de la ressemblance et la variabilité des navires d'une même catégorie et celles entre catégories.

Dans la zone d'étude, trois catégories de motorisation se rencontrent; une première comprise entre [500-1500 ch] renfermant 16 navires, une seconde allant de [250-500 ch] comptant 27 bateaux et une dernière de [<250 ch] qui concerne 65 unités de pêche. Le moteur ou sa puissance, répond à certaines caractéristiques dont la taille du navire; plus ce dernier est grand plus sa puissance est élevée. La puissance totale cumulée est évaluée à 32 731 CH.

La majorité des navires enquêtés développe une puissance motrice inférieure à 250 ch, ce qui confère une caractéristique de "faible puissance" à la flottille de la région. La totalité des bateaux de Khemisti et de Tipaza, la moitié de ceux d'El-Djemila et de Bouharoun vérifient ce caractère de "faible puissance". Bouharoun et El-Djemila renferment aussi et à part égale, les deux autres catégories de puissance encore plus élevée.

La motricité est à relativiser toutefois, avec le matériau de construction du bateau. Un sardinier en fibre de verre nettement plus léger qu'un autre en bois ou en acier, ne demande pas une puissance motrice similaire. Le nombre de navires en activité, suivant les différentes catégories, fluctue entre 1998 et 2013 selon deux périodes distinctes (Fig.45).

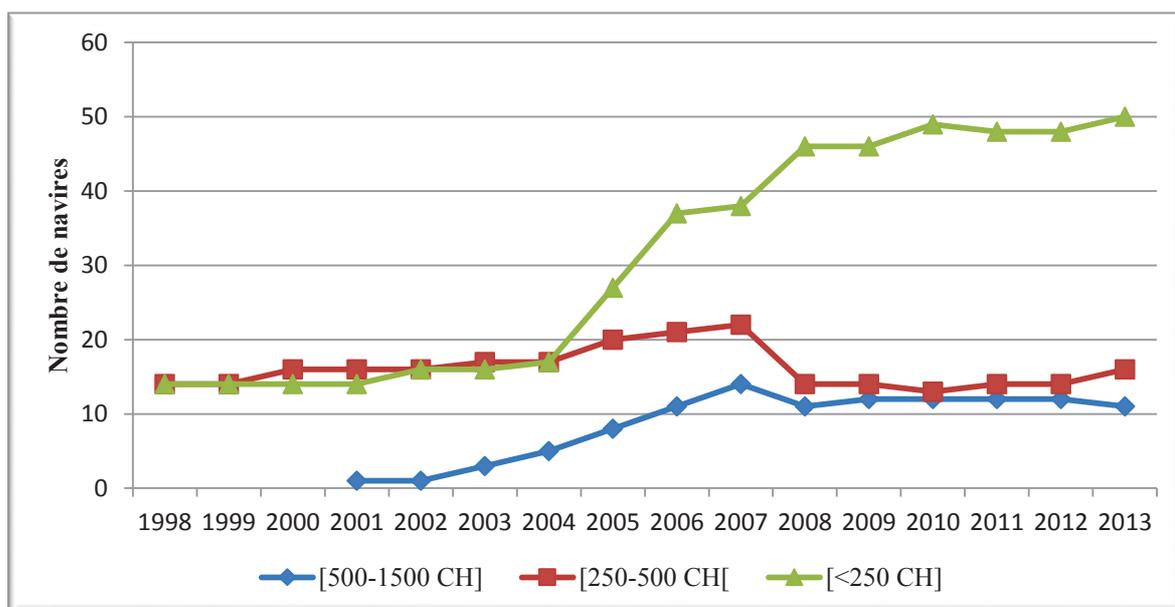


Fig.45. Evolution du nombre de navires par classe de puissance

Les navires de forte puissance enregistrent leur apparition en 2001; leur nombre augmente constamment jusqu'en 2007 pour se stabiliser à 11 unités le reste de la période. Les effectifs de la petite et moyenne motorisation connaissent une relative stagnation jusqu'en 2004, où la petite puissance amorce un accroissement accentué et continu pour quintupler le nombre de senneurs. La moyenne puissance par contre, après une légère augmentation, voit sa flottille diminuer de 22 à 16 unités à partir de 2007.

Analysée selon de la puissance motrice moyenne en présence, l'évolution des trois catégories de navires tend vers la diminution avec -39%, -16% et -17% respectivement pour la grande, la moyenne et la faible motorisation (Fig.46).

Cette tendance à la baisse apparaît malgré l'injection annuelle de nouvelles embarcations; elle s'explique par le déséquilibre des flux d'entrées et sorties en termes de puissance motrice, autrement dit, la motorisation moyenne des acquisitions ne compense pas la motorisation moyenne des bateaux sortants d'une part, et les nouveaux investissements apparaissent toujours de plus faible puissance comparativement aux bateaux existants depuis un certain temps.

A titre d'exemple, l'évolution relativement stable de la puissance moyenne de la petite catégorie, en dépit de l'augmentation de son effectif depuis 2004, est due plutôt à des acquisitions de plus faible puissance (125-150 ch), comparées à celle d'avant (240 ch).

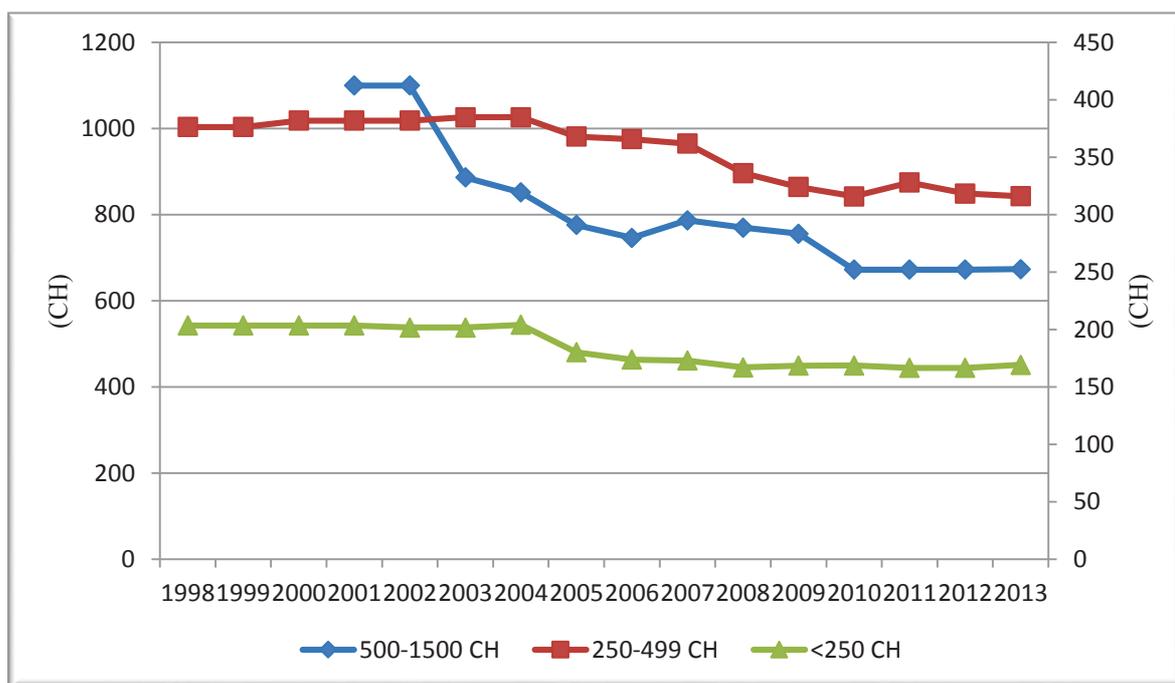


Fig.46. Evolution de la puissance motrice moyenne de la flotte par catégorie de navire

La propension structurelle à la stagnation ou à la diminution de la puissance motrice moyenne laisse le champ à l'émission d'hypothèses voulant croire à une stratégie des pouvoirs publics visant une maîtrise de l'effort de pêche pour la préservation de la ressource halieutique, ou alors, une prise de conscience des professionnels quant à l'inutilité actuelle de l'accroissement de la puissance dans la réalisation des niveaux de captures.

1.2.3. Répartition de la flottille par classe de taille (LHT)

Des classes de longueur hors tout de navires de pêche sont identifiées dans la zone d'étude. La flottille de la majorité des interviewés (77%) varie entre 9 et 15 mètres. A Khemisti et à Tipaza, la totalité des armateurs confirment ce constat à l'exception d'un seul bateau de 22 m, contre 70% pour ceux d'El-Djemila.

Deux autres classes de tailles de navire se retrouvent à Bouharoun et El-Djemila, les]15 à 18m] et les]18 à 26m] sans majorité apparente; mais reste tout de même fonction de l'aménagement du port et la spécificité de la pêche côtière artisanale.

La figure suivante (Fig.47) présente une estimation de la relation longueur-puissance pour l'ensemble de la population active dans la pêche en 2013.

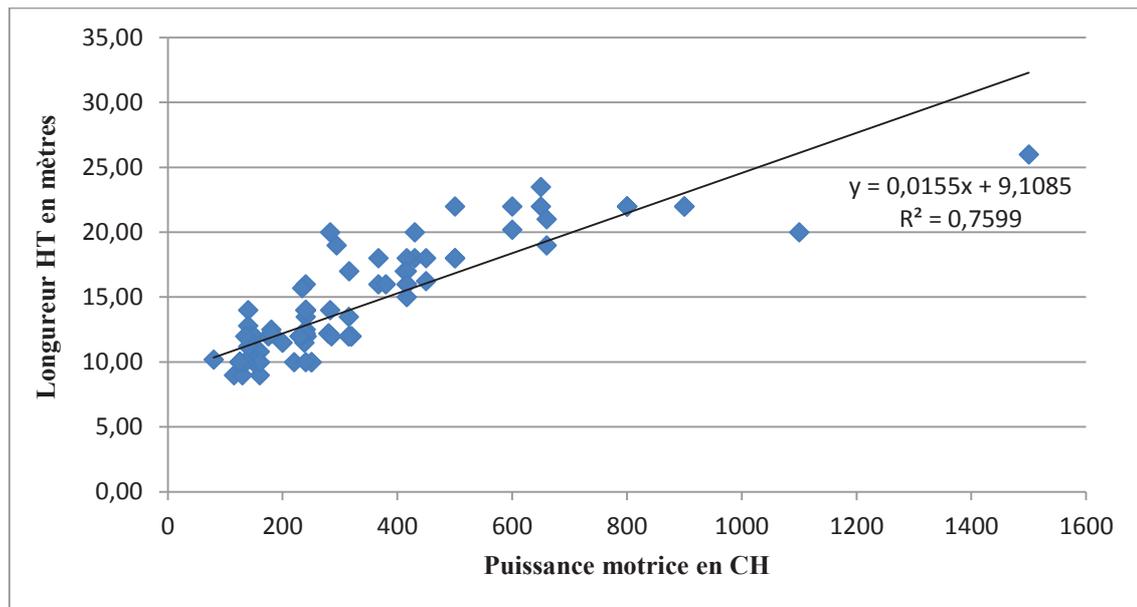


Fig.47. Relation longueur-puissance motrice

La dépendance entre les deux indicateurs techniques (puissance motrice/longueur) est très forte. Elle affiche un taux de corrélation de 76%, c'est-à-dire, plus la taille est élevée, plus le moteur du bateau est puissant, ce qui est expliqué par le modèle linéaire $y = 0,0155x + 9,1085$ (y: Longueur et x: Puissance motrice), avec $R^2 = 0,76$ et $p\text{-value} < 0,0001$.

1.2.4. Répartition de la flotte par classe Tonnage Jauge Brute (TJB)

Le tonnage des navires dépend grandement de leur taille, ainsi la majorité des armateurs (58%) possède des bateaux dont la charge utile est comprise entre [6 à 18] tonnes. Ce constat se vérifie intégralement (100%) dans le port de Khemisti et à 60% à El-Djemila. Deux autres classes de tonnages se révèlent, celle des [22 à 32T] et celle des [42 à 100T]. Elles se répartissent équitablement dans les ports d'El-Djemila et Bouharoun. Le tonnage total dans la zone d'étude est estimé à 2067,22 tonnes.

1.2.5. Répartition de la flotte par type de matériau de construction

La fibre de verre reste le matériau privilégié dans la construction navale, 53% du total enquêté l'affirme, principalement lorsqu'il s'agit des nouvelles acquisitions. Le bois vient en seconde position avec 42% des réponses; quant à l'acier, il clos ce classement avec 5% du panel.

Respectivement, 68% et 41% des navires de Bouharoun et d'El-Djemila sont construits en bois. A Khemisti, 90% des armateurs ont choisi la fibre de verre.

Le bois reste un matériau ancien, connu et apprécié depuis longtemps pour l'aisance de son entretien. Au contraire, la fibre de verre dont l'introduction est assez récente, présente des caractéristiques de robustesse plus importantes.

Rapporté à l'année de construction, 68% des navires enquêtés datent de la dernière décennie [1999-2013]. Ceux de Khemisti, Tipaza et El-Djemila confirment cet état avec 96%, 80% et 100% respectivement. Les bateaux de Bouharoun, port le plus ancien, par contre, datent pour la moitié, de la période [1979-1989].

Tous les bateaux en fibre de verre sont conçus à partir de l'année 2000, à l'exception de 3 construits dans les années 90.

L'entreprise de construction et de réparation navale ECOREP à travers ses différentes unités réparties à l'échelle nationale (Bouharoun, Khemisti, Beni Saf, Zemmouri), apparaît comme le fournisseur majoritaire des bateaux de la zone d'étude, dans des proportions qui atteignent les 61%. Le reste est acquis aussi bien en France, en Turquie, en Espagne, en Suède, en Italie qu'en Tunisie. A ces derniers vient s'ajouter des opérateurs privés localisés à El-Djemila, Oran et Chéraga.

1.2.6. Etat d'acquisition et financement

L'achat de bateau neuf est privilégié dans la zone d'étude; en effet, 81% des enquêtés affirment la première main du navire qu'ils possèdent pour le garder jusqu'à la réforme. A Bouharoun et Khemisti, le taux se raffermi respectivement à 82% et 87% sous l'effet du programme de relance économique du secteur des pêches engagé par les Pouvoirs publics. La moitié (50%) des armateurs d'El-Djemila possède des bateaux d'occasion, ce qui confirme quelque peu, l'influence du mode de propriété des navires qui reste dans ce port l'apanage des non professionnels, selon les dires de certains interrogés.

La majorité (50%) des acquisitions se sont faites à des coûts compris entre 10 et 50 millions de dinars. Il s'agit surtout des nouvelles embarcations.

D'autres prix d'achat sont annoncés, ceux compris entre 5 et 9 millions de dinars et ceux compris entre 1 et 4,5 millions de dinars à des pourcentages équivalents de 24%.

Une classe de prix comprise entre 300 et 950 milles dinars se constate exclusivement dans le port de Bouharoun. Tandis que dans celui d'El-Djemila 70% des prix se situent entre 10 et 50 millions de dinars.

Trois navires ont été acquis à des sommes excédent 50 millions de dinars. Ces variations de prix dépendent de la taille, la puissance et l'état de l'embarcation de pêche. Exceptionnellement le coût

d'achat d'un sardinier atteint 150 million de dinars pour des caractéristiques techniques tout aussi exceptionnelles.

Avant la relance du secteur des pêches, les acquisitions étaient exclusivement aux frais des propriétaires.

1.2.7. Capital investi et aides publiques

La valeur des navires dans la pêcherie en question, s'élève à 1,464 milliards de dinars. Seuls 9% relèvent de la période d'avant relance du secteur, alors que 91% y sont ultérieurs.

Le capital investi dans la zone d'étude compte 1,095 milliards de dinars de financement hors fonds propres des armateurs, soit 75% d'aides publiques directes (dons) et indirectes (bonification de taux d'intérêts et prêts gratuits) et de prêts bancaires.

L'endettement représente un moyen pour surmonter la contrainte de prix d'acquisition relativement élevés pour des sardiniers, navires considérés comme de grande taille.

Certains armateurs n'ont point ressentis le besoins d'avoir recours à l'endettement, ils représentent 31% du panel.

Les autres se sont endettés à différentes proportions; dont 67 armateurs à hauteur de 50 à 70% du coût du navire. Alors que 8 ont acquis leur embarcation exclusivement à partir d'engagements de remboursement.

En dépit de coûts d'acquisition élevés, la contribution sur fonds propres reste incontournable, seule sa proportion diffère d'un armateur à un autre.

La part d'autofinancement la plus fréquemment recensée est de 10%, ils sont 58 armateurs dans ce cas, soit 53% des enquêtés.

Le port de Khemisti vérifie la situation générale à 83% de part d'apport personnel à 10%, contre 26% pour Bouharoun et seulement 10% pour El-Djemila.

Le système de subventions publiques dans le cadre de la relance économique du secteur de la pêche, a connu deux formules: la première respecte les proportions de 10% fonds propres, 40% dons et 50% crédits bancaires bonifiés. La seconde concerne principalement les bateaux acquis par le biais de l'ANSEJ (10% fonds propres, 20% aides publiques sans intérêts, et 70% crédits bancaires à taux bonifié).

Depuis l'année 2004 l'assurance des bateaux est devenue obligatoire même si certains contractaient des polices depuis 2001 déjà. Les coûts de ces dernières varient selon plusieurs paramètres dont la valeur du navire, l'armature, le moteur,....

La durée de vie effective des sardiniers estimée par la majorité des enquêtés (46%) se situe à 40 années. Elle se rallonge à 60 ans pour 28% d'entre eux. Tandis que 6% la réduisent à 20 années

seulement. Cette estimation reste tributaire de l'entretien et du matériau de construction qui laisse un champ d'appréciation assez large ou réduit pour le navire en bois, en acier ou en fibre de verre. Toutefois, l'estimation de la durée de vie comptable d'un bateau n'excède en moyenne de 25 années.

1.3. Moyens à bord

Les senneurs enquêtés disposent de moyens embarqués qui peuvent être classifiés en grandes catégories qui différencient les matériels, l'engin de pêche et l'équipage à bord.

1.3.1. Matériels

Transmission

La quasi-totalité (97%) des bateaux sont munis d'un VHF, moyen de communication indispensable entre le patron de pêche et les gardes côtes.

Navigation

Le GPS est un moyen de positionnement qui équipe 78% des bateaux étudiés; le reste ne s'éloigne jamais autres que vers les zones de pêche connues.

Détection

Afin de détecter plus facilement les bancs de poissons, tous les navires de la zone d'étude sont équipés d'un sondeur, 31 lui associent un radar alors que trois s'équipent en plus de ces deux appareils, d'un sonar.

Réfrigération

Aucun navire n'est équipé de système de refroidissement, car la pêche pratiquée demeure côtière, n'excédant pas les 24 heures; un tel matériel ne trouve point d'utilité, d'autant plus que l'embarquement de simple glaçon suffit largement pour la conservation des captures.

Stockage

Sur tous les bateaux et sur tous les ports les casiers en bois reste le seul moyen de stockage.

Une proposition de loi imposant des casiers en plastique a reçu un rejet catégorique et unanime de la part des pêcheurs du secteur étudié. Ces derniers dénoncent la cherté du casier en plastique qui revient à trois fois le prix de celui en bois (350 Da), d'autant plus que le risque du non-retour d'un certain nombre de ces unités d'emballage après livraison, est très élevé. En outre, les caisses en plastique s'avèrent, selon leurs dires, peu pratiques lors de leur utilisation à bord du bateau: elles glissent lorsqu'elles se trouvent superposées et chauffent vite et accélère la détérioration du poisson.

1.3.2. Equipage embarqué

La pêche à la sardine demande plus de force physique; l'importance du personnel à bord varie selon la taille du navire. Dans la zone d'étude les effectifs varient de 10 à 20 marins par bateau, embauchés à longueur d'année.

Les équipages les plus importants se retrouvent à Bouharoun et compte presque toujours entre 15 et 20 marins pêcheurs. Dans les autres débarcadères, le nombre récurrent est de 10 à 12, suivant la taille du bateau qui se trouve en majorité entre 10 et 14m. Il apparaît que les embarcations de taille plus grande amarrent à Bouharoun.

L'équipage à bord se constitue forcément d'un patron de pêche commandant de navire, d'un ou deux mécaniciens, d'un poupiste⁵, d'un lampiste⁶ et des marins-pêcheurs.

L'implication de la main d'œuvre familiale dans le métier de pêche, apparaît presque comme une règle établie. En effet, une réponse affirmative d'une fréquence de 74% du panel est donnée à la question de savoir si la composante de l'équipage a un lien de parenté.

Ce constat est plus prononcé dans les ports à tradition de pêche rattachés à des villages comme Bouharoun et Khemisti où historiquement la mer est la principale ressource. C'est un métier d'héritage, les jeunes y sont systématiquement impliqués, surtout s'ils ne sont plus scolarisés. Alors, ils sont embarqués en tant que membres de l'équipage (73%) ou dans un autre cas de figure, il leur est confié la commercialisation (27%).

A El-Djemila, au contraire, la tendance (80%) est à l'exclusion de l'entourage familial du métier; cette ville offre d'autres possibilités et opportunités d'embauche.

1.3.3. Engin de pêche

La senne tournante avec coulisse reste l'outil de travail le plus employé dans le secteur d'étude (**Maouel, 2003 et Zeghdoudi, 2006**); ce type d'engin est conçu essentiellement pour la capture des espèces pélagiques (sardine, anchois, etc.) qui nagent en surface. Il est plus aisé de les attraper dans l'obscurité en les attirant en bonds vers le filet avec une lumière.

La pêche à la sardine fait intervenir une petite embarcation appelée sous le terme de canot porte-feux. Lorsque le poisson est repéré, les lampes sont allumées de façon à provoquer un rassemblement maximum du bond de poisson qui sera par la suite entouré par le filet. Une fois le poisson encerclé, on procède à la fermeture du filet par le bas. En fin de cette opération, le filet est hissé à bord du bateau par le power-block, et le poisson est transbordé.

⁵ Marin placé à l'arrière du bateau (poupe) et dont le rôle est de surveiller les deux canots à la suite du sardinier.

⁶Marin à bord du canot porte-feux (lampes).

La longueur de la senne doit être comprise selon la réglementation, entre 220 et 700 m avec des chutes de 1500 à 8000 mailles et varie selon la taille du bateau. La maille de la senne est réglementée à 9,2 mm de maille étirée (MPRH, 2004a). A Bouharoun et El-Djemila, les dimensions les plus fréquentes sont de 450 et 500 m, alors qu'à Khemisti, les pêcheurs se contentent de filets de 300 ou de 370 m. Ce qui semble logique, à partir du moment où les bateaux de moindre taille se retrouve dans ce débarcadère.

Un seul filet est utilisé durant toute l'année. Il n'est changé quand cas de perte en mer ou dégradation importante.

La durée de vie du filet estimée par les questionnées est 5 ans pour 53% du panel et 10 ans pour 47%. A Khemisti et El-Djemila, ce constat général se confirme à 65 et 60% respectivement. A Bouharoun/Tipaza par contre, la durée de vie proposée est majoritairement (56%) de 10 ans.

L'entretien du filet est une pratique courante et ancienne sur le port de Bouharoun, la durée de vie des filets est d'autant plus rallongée. Dans les autres ports, le ramandage est plus contraignant (manque de ramandeur, qualité du ramandage, manque d'espace, manque d'expérience...) et réduit par conséquent la durée de vie de l'engin de pêche.

1.4. Effort de pêche

1.4.1. Zone de pêche

De manière générale, la zone de pêche se confine entre Alger et Gouraïa. Elle peut s'étendre des côtes algéroises à l'Est jusqu'à Arzew à l'Ouest, en comprenant les régions de Mostaganem, Tenes, Gouraïa et Cherchell.

Un fait apparait, la majorité des pêcheurs active dans la zone de leur port d'attache. Ce constat est d'autant plus vrais dans le port de Bouharoun où 32 sur 52 questionnés le confirme, soit 62%. Il en va de même pour les rattachés à El-Djemila dont la proportion de ceux qui restent dans leur périmètre d'attache s'élève à 80%.

Les gens de Khemisti et de Tipaza ne vérifient pas la situation générale, puisqu'ils s'éloignent majoritairement (65%) vers Gouraïa et Alger. Le port ainsi que la zone de pêche qui s'y rattache étant assez réduits, les professionnels traquent le poisson naturellement ailleurs.

Mais globalement, la zone de pêche de Bouharoun apparait comme la plus prisée des pêcheurs puisque 47 d'entre eux s'y concentrent soit 43% des enquêtés. "Gouraïa-Alger" se classe comme la seconde zone par ordre d'importance avec 21% des pêcheurs; alors que le périmètre de pêche "Arzew-Mostaganem", vient juste après avec 18% du panel.

Les motivations à l'origine des choix des zones de pêche reposent sur des contraintes que nous tenterons de développer ultérieurement.

1.4.2. Rayon d'action

Le régime relatif aux limites de pêche prévoit trois zones de pêche; la première située à l'intérieur des 6 milles marins à partir de la ligne de base mesuré du cap à cap, la seconde allant des 6 aux 20 milles marins, alors que la dernière est située au-delà des 20 milles marins. L'exercice de la pêche dans chaque zone est relatif aux caractéristiques techniques des navires de pêche (**MPRH, 2013b**).

Les armateurs de senneurs rattachés au port de Bouharoun limitent en majorité leur pêche entre 1 et 6 milles marins. Ceux d'El-Djemila se contentent exclusivement de 0,5 à 2 milles marins; alors que 65% des Khemistis pêchent dans les 4 milles marins.

Le rayon d'action adopté par les pêcheurs de la zone de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, désigne cette pratique de pêche de côtière en référence aux travaux de Berthou *et al.*, (2004) qui spécifient que "les navires qui ont exercé plus de 75% de leur activité dans les 12 milles sont qualifiés de «côtiers»..."

1.4.3. La marée

La pêche côtière situe la marée⁷ dans le secteur d'étude entre 8 et 12 heures; ce fait se vérifie aisément à 72% par les réponses globales des armateurs questionnés. Le port de Bouharoun atteint le taux de 90%, celui d'El-Djemila est de 60% alors que le débarcadère de Khemisti se limite à 48%. Cette même durée est confirmée par Maouel (2003) et par Zeghdoudi (2006). Certains pêcheurs atteignent les 15 heures. Ce phénomène s'explique par l'inexpérience relative dans le métier pour certains et l'éloignement de la zone de pêche pour d'autres.

Tous les senneurs conviennent que les horaires de sortie en mer se situent généralement, en hiver, entre 16h et 2h du matin alors qu'en été, ils s'étalent de 19h à 7h. En effet, pour les petits pélagiques qui nagent en surface, il est plus aisé de les capturer dans l'obscurité en les attirant en bands vers les filets avec une lumière.

1.4.4. Stratégie de pêche

Les pêcheurs adoptent des stratégies de pêche en fonction des contraintes internes et exogènes auxquelles ils sont confrontés lors des déplacements, des décisions de sortie en mer et du temps passé en mer.

⁷ Durée de séjour effectuée par un navire de pêche en mer (J.O, N°22, Décret exécutif n° 05-102 du 15 Safar 1426 correspondant au 26 mars 2005).

1.4.4.1. Intensité de pêche

L'intensité de l'activité de pêche dans la zone d'étude reflète le nombre de sortie en mer qui compte en moyenne 240 jours, soit 8 mois par an pour la majorité (81%) des interviewés. Les jours fériés (vendredi, fêtes religieuses et nationales), les pannes, les cales-sèches et le mauvais temps demeurent les seules "contraintes" notables à la pêche de la sardine. C'est une activité régulière sur toute l'année.

A Bouharoun, ce nombre de sorties se rallonge de 5 jours pour 10 armateurs. Alors qu'à Khemisti, 3 se limitent à 180 jours/an.

Depuis 2010, les sorties se restreignent à 200 jours (7mois) par an, à cause principalement, selon les professionnels, de la raréfaction de la ressource.

1.4.4.2. Déplacement

Les pêcheurs restent partagés quant à la décision des déplacements hors de l'endroit habituel de pêche. 57% affirment fréquenter la même zone de pêche tandis que les autres (43%) préfèrent varier les sites. Cette situation générale est plus au moins respectée, sauf qu'à El-Djemila (80%) et Tipaza (100%) les armateurs sont plus enclins aux déplacements.

La quasi-totalité des enquêtés trouvent que l'espèce est la seule motivation quant au choix du lieu de pêche.

Il s'agit de stratégies personnelles que les pêcheurs développent face à certaines situations et contraintes, telles que le comportement face à une raréfaction du poisson où certains se contentent des captures réalisées aux endroits habituels, alors que d'autres optent pour d'autres zones afin de pallier au manque à gagner. De la même manière, par mauvais temps ou encombrement dans le lieu de pêche, certains renoncent tandis que d'autres se déplacent.

La puissance motrice et la taille du navire sont aussi deux facteurs déterminant dans la stratégie de déplacement. Il s'avère que ce sont les bateaux à puissance et à taille moyennes qui tendent le plus à changer d'endroit de pêche.

1.4.4.3. Sorties en mer

Pour les trois ports enquêtés, deux facteurs essentiels déterminent les sorties en mer, il s'agit du climat et du matériel.

Le mauvais temps découragent 89% des interviewés à sortir en mer, à cause des risques et dangers encourus. Le reste est démotivé par un manque de matériels ou des pannes.

1.4.4.4. Temps de pêche

Les facteurs qui déterminent le temps de pêche dans la zone d'étude et particulièrement pour les sardiniers, demeurent la localisation de l'espèce, la turbidité de l'eau et les moyens.

La localisation du poisson domine les réponses des interviewés avec 71%, contre 28% pour la turbidité. L'ensemble des armateurs de Khemisti et plus de la moitié de ceux de Bouharoun confirme la première proposition. Ceux d'El-Djemila penchent à 70% vers la turbidité de l'eau, où la zone de pêche est relativement polluée ou par manque d'expérience.

1.5. Commercialisation du poisson

La commercialisation demeure une étape importante dans l'organisation du secteur des pêches. Elle permet de lancer efficacement les productions et ainsi générer les revenus et les profits (FAO, 1993). Dans la zone d'étude, elle se résume comme suit:

1.5.1. Les prises saisonnières

L'espèce ciblée par les professionnels du secteur étudié reste principalement la sardine (*Sardina pilchardus*), mais l'anchois (*Engraulis encrasicolus*), l'allache (*Sardinella aurita*) et le saurel (*Trachurus trachurus*), sont également présents dans les débarquements, ainsi que d'autres espèces pélagiques mais à de faibles quantités telles la bogue (*Boops boops*) et le maquereau (*Scomber scombrus*).

En été, jusqu'à 2009, comparativement aux autres espèces de petits pélagiques, la sardine représente 70% des captures totales, selon plus de 60% des questionnés. Alors que l'allache représente dans la même saison, pour 90% de la population, 15 à 20% des captures totales.

En automne, la majorité des questionnés (94%) relate une diminution relative des prises de sardine par rapport à la saison estivale, elles atteignent 50% des prises totales. Alors que l'allache augmente ses prises à 40% en cette saison.

En hiver, les captures de sardine diminuent d'une façon remarquable et présentent des taux de 20% du total embarqué, selon 92% des interrogés; contrairement à l'allache qui atteint les proportions de 60% du total pêché en cette saison.

Au printemps, les captures se raffermissent quelque peu et la part de la sardine oscille autour de 40 à 70% alors que l'allache présente des taux de 10 à 40% selon la majorité des questionnés.

Le reste des espèces de petits pélagiques étant accessoires représentent 10 à 20% des quantités débarquées. Toutefois, depuis 2011, ces taux ont changé par rapport aux espèces; l'allache prend le dessus avec 70% des captures et détrône la sardine qui se voit diminuer à des taux de 20% quel que soit la saison.

1.5.2. Les quantités pêchées et taille marchande du poisson

Les quantités de sardines pêchées reposent sur des évaluations effectuées à la base des données récoltées auprès des armateurs mais confirmés par les mandataires rencontrés au cours de notre enquête. Chaque catégorie de navire réalise une quantité journalière moyenne de sardines. Cependant, la pêche du poisson bleu est essentiellement saisonnière car elle concerne la capture d'espèces migratrices (Simonnet, 1961).

Par exemple, en été et au printemps de 1998, les apports en sardines sont en moyenne, de 150 casiers par jour alors qu'en automne et en hiver, ils ne sont que de 50 casiers pour la catégorie de navires [500 à 1500 ch]. Elle est de 140 et 40 casiers par jour pour les [250 à 500 ch] et de 75 et 25 casiers par jour pour les [<250 ch] respectivement.

En 2013, ces chiffres paraissent en nette régression pour toutes les embarcations et ne réalisent au mieux que 43 casiers en bonne période et à peine 10 pour la période creuse.

Les chiffres reportés sur le tableau ci-après (Tab.05) se rapprochent grandement de la réalité, car, transmis par des personnes avec lesquelles une relation durable et de grande confiance a été établie.

Tableau 05. Evolution moyenne des prises journalières de sardines

Unité: Casier/Jour

Années	Saison	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sardiniers	Printemps/Été	150	150	150	150	160	160	150	155	160	150	75	75	38	38	38	40
	Automne/Hiver	50	50	50	50	50	50	50	50	40	40	67	67	37	37	37	16
]500 à 250 Ch]	Printemps/Été	140	140	140	140	150	150	130	135	140	130	67	67	43	43	43	40
	Automne/Hiver	40	40	40	40	40	40	40	40	30	30	55	55	28	28	28	17
<250 Ch	Printemps/Été	75	75	75	75	80	80	75	80	80	75	57	57	43	43	43	43
	Automne/Hiver	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15	48	48	25	25	25	10

Le volume des captures connaît deux périodes distinctes, avant l'année 2010 et celle d'après.

Au cours de la première, les quantités pêchées se distinguaient nettement par rapport aux saisons. Par contre, depuis 2010, les débarquements annuels ont régressé au point où la différenciation saisonnière tend à s'estomper.

En effet, avant cette date, en été, les prises atteignent les 200 casiers par sortie selon la majorité des questionnés (71%). À Bouharoun, ce taux est plus élevé, il atteint 82% contre 65% à Khemisti et seulement 40% à El-Djemila, où le nombre de casiers peut atteindre les 400 par sortie, selon 40% des réponses. Toutefois, ce dernier port recense un nombre réduit de senneurs dans sa zone de pêche.

En automne, le nombre le plus fréquent de casiers débarqués dans les trois ports est de 100. Ce constat se vérifie à 100% à El-Djemila, 92% à Bouharoun et 83% à Khemisti. Par contre, en

hivers, ce chiffre se réduit à 50 casiers par sortie; néanmoins, si les ports de Bouharoun et de Khemisti vérifient cette condition, il n'en est pas le cas pour celui d'El-Djemila qui n'enregistre que 10% de cette réponse. A El-Djemila, les casiers peuvent aller jusqu'à 120 en une sortie, selon 40% des questionnés. Au printemps, les captures sont estimées à 60 et 80 casiers chez 64% du panel.

La raréfaction du poisson a fait chuter les captures de plus de la moitié de ce qui était pêché avant 2010. Les causes en sont multiples selon les pêcheurs de la zone d'études qui citent, entre autres, la pollution envahissante des côtes, la multiplication effrénée de la flottille de pêche et l'atteinte des zones de reproduction par les petites embarcations.

La conversion des chiffres de la production en casiers reportés dans le tableau (annexe01), en unité pondérale (tonnes) amène au tracé du graphique ci-après de la production moyenne annuelle totale dans la région analysée (Fig.48).

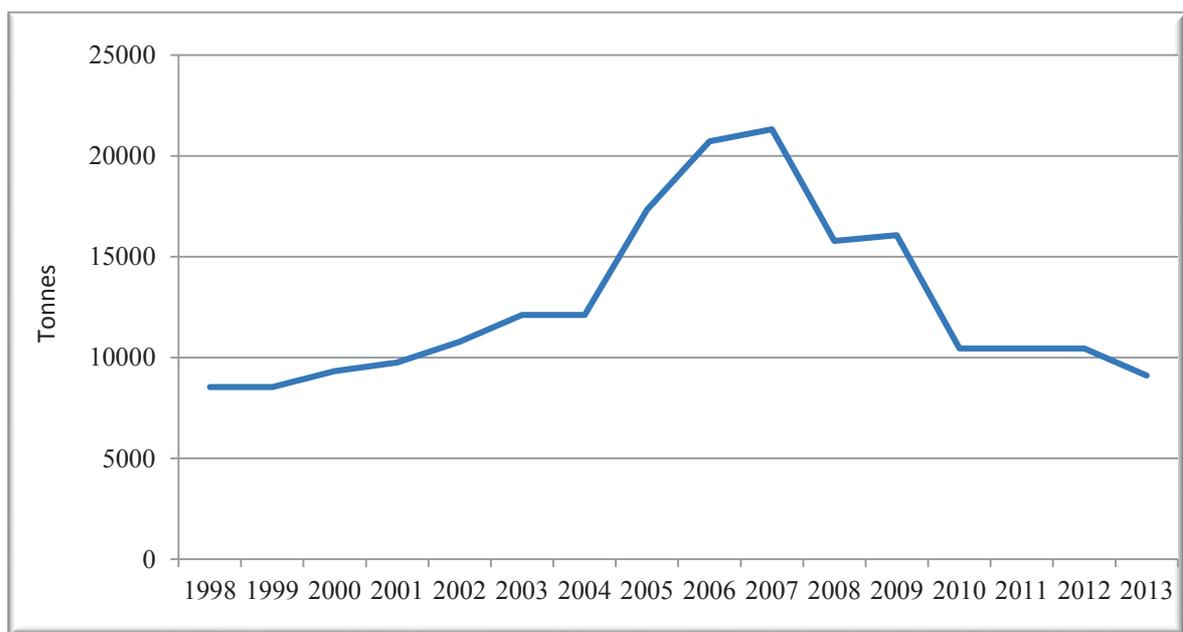


Fig.48. Evolution de la production annuelle moyenne de la sardine

La tendance de la production des petits pélagiques de l'ensemble des embarcations, est orientée vers une légère progression positive entre 1998 et 2006, alors qu'une phase régressive commence à partir de 2007.

De prime à bord, l'injection de nouvelles embarcations dans la zone d'étude a contribué au maintien du niveau des prises jusqu'à un certain terme seulement. Il ne s'agissait point en réalité, d'une propension vers une situation d'abondance de la production car les débarquements supplémentaires restent relativement réduits d'une année à l'autre; ni d'une probable abondance

des stocks des petits pélagiques. En effet, à l'instar des pêcheries nationales et du reste du monde, ces derniers se raréfient. Au niveau de la zone d'étude, les pêcheurs eux même confirment ce constat et rajoutent que, depuis un certain temps déjà, l'allache domine les prises des petits pélagiques. Neddjar (2013), mentionne l'augmentation du saurel dans les captures de petits pélagiques en 2012.

A l'instar de l'évolution de la production des petits pélagiques au niveau nationale, les apports des embarcadères de Tipaza, Bouharoun, Khemisti et El Djemila, n'échappent pas à la règle de diminution généralisée des prises maritimes. La corrélation entre les deux échelles, nationale et régionale est de 97%.

Ramené à la puissance motrice et à l'unité de pêche, la régression apparait constante, puisque le tonnage moyen de poisson pêché par navire passe de 305 à 118 entre 1998 et 2013. Parallèlement, les débarquements de chaque unité motrice enregistrent des pertes allant de 1,05 à 0,43 tonnes pour la même période (Fig.49).

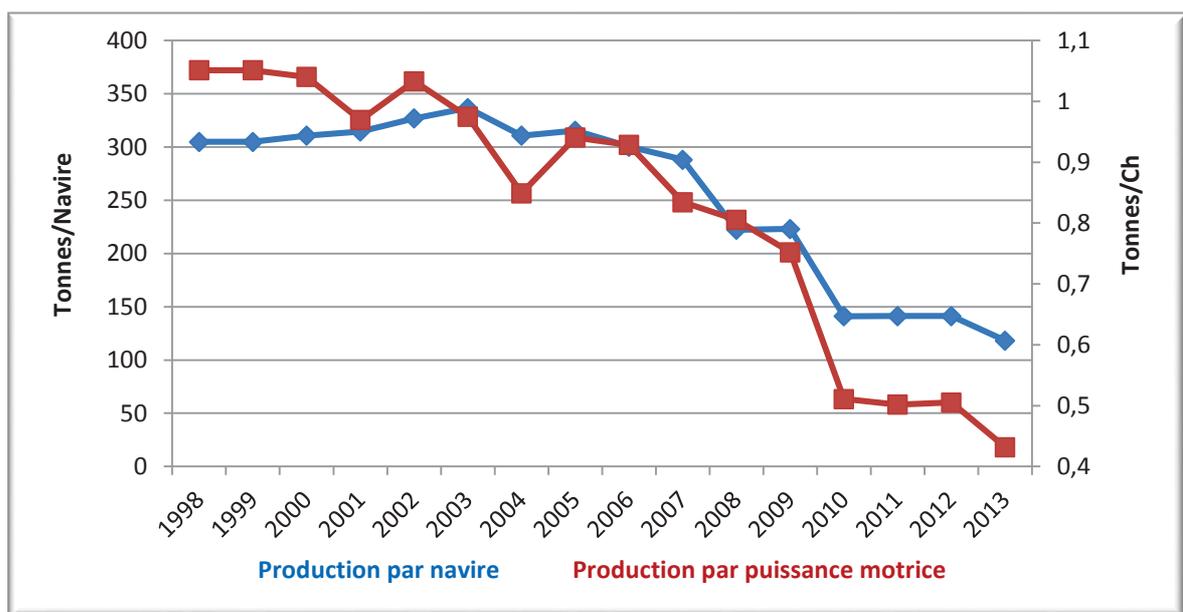


Fig.49. Evolution de la production moyenne annuelle par navire et par puissance motrice

Ainsi, le dédoublement de la puissance motrice de près 10 000Ch à près de 20 000 Ch a eu pour conséquence une baisse de moitié des captures par unité (Ch) au lieu du dédoublement attendu. Le même résultat s'affiche quant à l'accroissement des effectifs de sardiniers qui provoque une chute des captures par bateau de 300 à 100 tonnes (Fig.50).

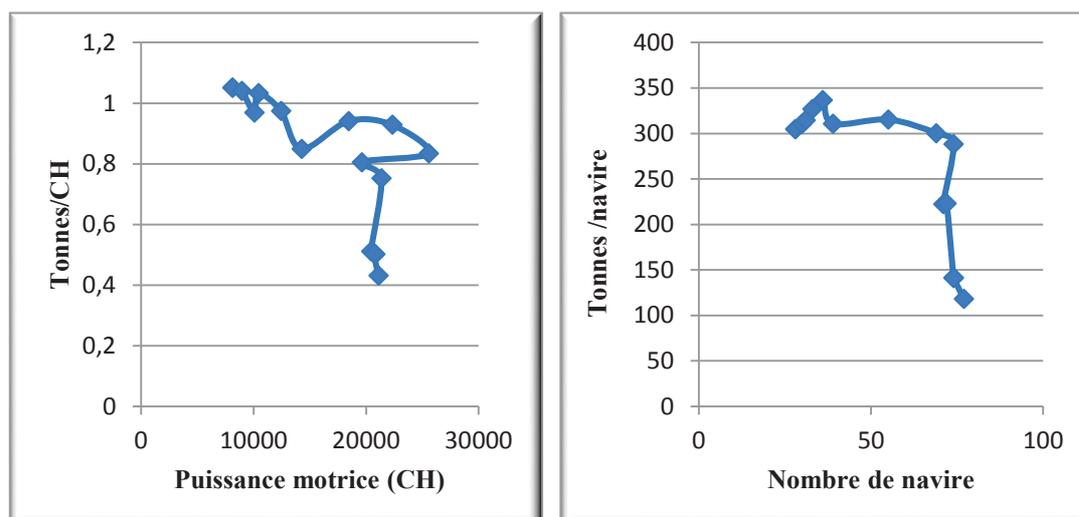


Fig.50. Evolution de la production unitaire moyenne annuelle

Par ailleurs, et lors des sorties sur terrain au moment de l'écoulement du poisson, des individus de taille inférieure à celles préconisées dans les textes réglementaires ont été observées. Cet état de fait est aussi vérifié par l'étude effectuée par le CNRDPA en 2010 sur la commercialisation des produits de la pêche en Algérie (CNRDPA, 2011).

1.5.3. Les prix de cession de la sardine

Les prix de cession par casier, communiqués par les mandataires de la zone d'étude (à partir de leurs registres), connaissent des variations saisonnières, de 700 à 4500 Da au printemps/été et de 1000 à 3500 Da, en automne/hiver pour les 16 années étudiées.

Le calcul des indices d'évolution confirme cette différence saisonnière. L'année 1998 prise comme référence (1998=100) révèle une augmentation atteignant les 643% des prix printemps/été et 350% des prix automne/hivers en 2013 (Tab.06).

Tableau 06. Evolution des prix de cession moyen par saison

	Saison	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sardine	Printemps/Eté	700	700	800	1 000	1 100	1 200	1 500	1 600	1 700	1 800	1800	2000	3000	3000	3000	4500
(Da/Casier)	Automne/Hiver	1 000	1 100	1 200	1 400	1 400	1 500	1 800	1 800	2 000	2 500	2000	2500	3000	3500	3500	4000
Evolution indiciaire	Printemps/Eté	100	100	114	143	157	171	214	229	243	257	257	286	429	429	429	643
Indice d'évolution			100	114	125	110	109	125	107	106	106	100	111	150	100	100	150
Evolution indiciaire	Automne/Hiver	100	110	120	140	140	150	180	180	200	250	200	250	300	350	350	350
Indice d'évolution			100	110	109	117	100	107	120	100	111	125	80	125	120	117	100

Les prix de cession de la sardine connaissent des évolutions toujours croissantes indépendamment de la saison. Au problème de la fixation des prix des produits halieutiques sur le marché, certains

économistes apportent une réponse simple: si les marchés fonctionnent librement, les prix reflètent la rareté relative de la ressource par rapport à la demande d'usage (Rey, 1997).

Depuis 1998, les prix de vente du poisson ne cessent de croître à tel niveau que le coefficient de détermination atteint plus de 91% en automne/hiver (A/H) et 86% au printemps/été (P/E) (Fig.51) avec une p-value inférieure à 0,001 pour les deux périodes, ce qui traduit un ajustement linéaire minime sans amplitudes de fluctuations notables.

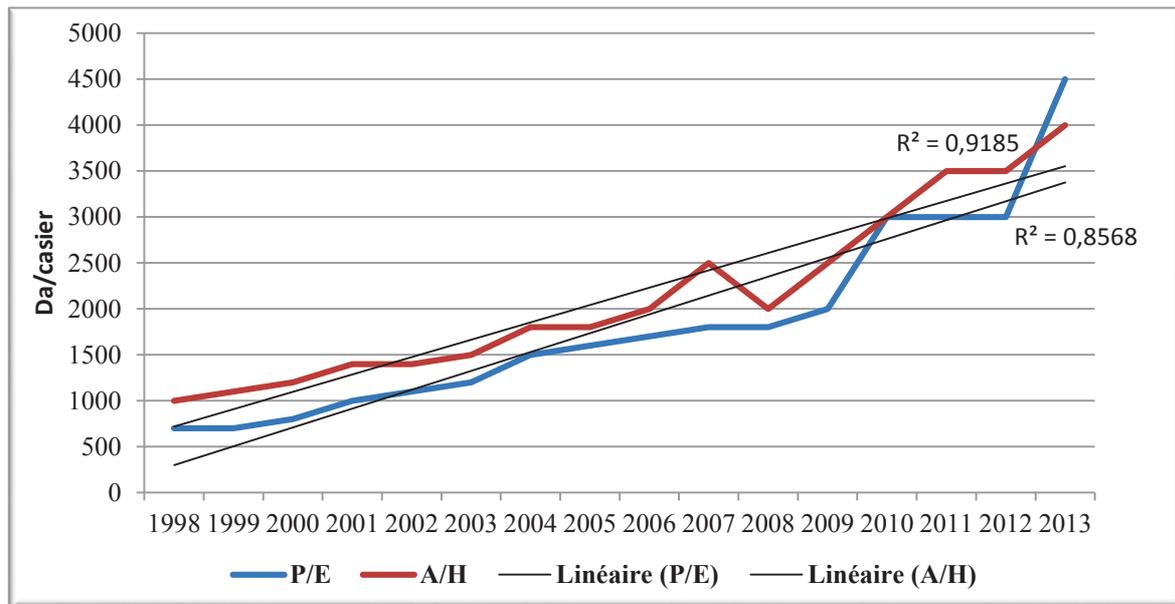


Fig.51. Evolution des prix de cession saisonniers par casier

Cette constance dans la croissance reflète avant tout une insuffisance de l'offre de poisson malgré l'introduction de nouvelles unités de pêche et l'augmentation, du moins jusqu'en 2006, des volumes pêchés. Au-delà de cette date, la raréfaction de la ressource accentue encore l'élévation des prix jusqu'à annuler les fluctuations dues à la saison. En effet, les quantités débarquées en saisons estivales ne diffèrent quasiment plus des saisons hivernales et les prix ont plus que doublés entre 2007 et 2013. Par ailleurs, l'augmentation et le renchérissement des consommations d'exploitation exacerbent cette situation.

D'une manière générale, les prix de la sardine, l'allache et les autres petits pélagiques se confondent; ils baissent lorsque les prises sont importantes et augmentent en période de pénuries. Toutefois, à partir de 2010 et à l'instar des quantités pêchées, la fixation des prix de cession du poisson n'est plus influencée par la saison car l'insuffisance de la ressource semble structurelle en été comme en hiver.

Antérieurement à 2010, en été, les prix varient entre 100 et 800 Dinars le casier selon 57% des interrogés. Ce constat est valable dans les ports de Bouharoun/Tipaza et Khemisti alors que dans le port d'El-Djemila les prix restent très fluctuants et varient de 100 jusqu'à 2500 Da/casier.

En automne, les prix les plus fréquents (65% du panel) se situent entre 1200 et 2500 Da/casier. Le port de Bouharoun et d'El-Djemila vérifie largement cette affirmation (100 et 60% respectivement). A Khemisti, par contre, deux fourchettes de prix extrêmes apparaissent, entre 200 et 4000 Da/casier pour 48% des interrogés et 100 à 1000 Da/casier pour 43% d'entre eux.

En hivers, les prix restent confinés généralement entre 300 et 2000 Da/casier (chez 81% des interrogés), particulièrement à Bouharoun; ou entre 200 et 6000 Da/casier aux ports de Khemisti et El-Djemila.

Si dans le port de Bouharoun une plus grande concurrence incite à un plafonnement et un système de prix plancher, il n'en est pas de même pour les deux autres ports de moindre importance, où les fluctuations de la mercuriale sont plus faciles. Au printemps, la moitié du panel estime les prix de la sardine entre 500 et 1200 Da, il s'agit surtout des sardiniers de Bouharoun qui représentent 94% de cette réponse. Les mandataires de Khemisti et El-Djemila privilégient un prix situé entre 250 et 2000 Da.

Néanmoins, les prix de cession demeurent fonction des quantités débarquées, qui n'arrive pas à satisfaire la demande, confirmé en cela par la figure suivante (Fig.52) qui affiche des prix unitaires différents pour les mêmes quantités débarquées, durant toute la période analysée. En effet, pendant cette durée le nombre de la flottille de pêche a doublé, et les quantités débarquées dans les années 2000 par une trentaine de navires sont partagées dix années après, entre plus de 70 navires. Donc les prix de cession pour les mêmes quantités et pour des périodes différentes changent.

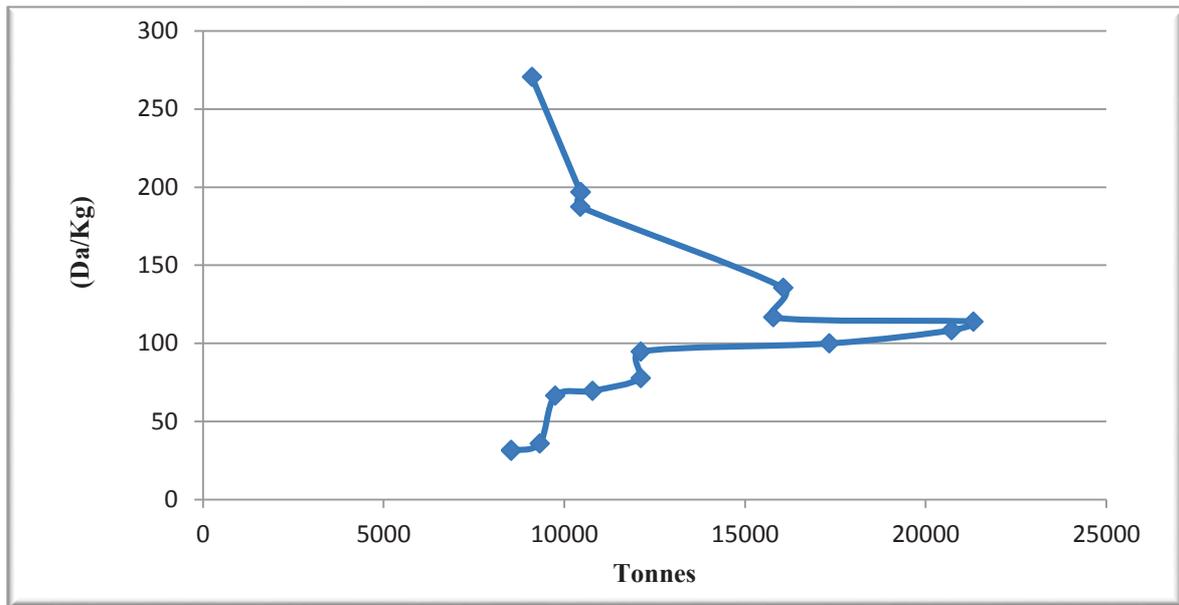


Fig.52.

Prix moyen de la sardine (Da/Kg)

Des paramètres comme la taille et la puissance du bateau n'influent aucunement sur la fixation des prix de vente de la sardine. En outre, l'allache est vendue au même titre que la sardine.

1.5.4. Corrélation entre les variables captures et prix

Afin de trouver les relations de causes à effets, un croisement entre les variables captures/prix est dressé.

Entre 1998 et 2007, pour la saison Automne/hivers, le coefficient reflète une assez forte corrélation inverse estimée à -81%. L'indice apparaît tout à fait logique et traduit une réponse des prix aux prises enregistrées qui se réduisent en cette saison, où le nombre et la durée des marées diminuent considérablement à cause des aléas climatiques, d'ailleurs c'est la période choisie par les armateurs pour effectuer les entretiens de cale sèche. La diminution de l'offre de sardine augmente les prix de cession.

Par contre, dès que l'analyse inclue les années après 2007, l'interdépendance se réduit de moitié et affiche -44%. Cet état de fait trouve son explication dans la disparition de l'influence de la saisonnalité de la production halieutique.

Celle-ci s'est tellement réduite, que l'écart entre la bonne et la mauvaise saison s'amenuise au fil des ans et les prix se fixent en fonction de la rareté constante à longueur d'année.

Pour la saison été/printemps et sur toute la période concernée, la relation semble très évidente. En effet, le calcul du coefficient de corrélation entre les deux séries de valeurs, de l'évolution des prix et celle des débarquements, révèle un taux de -86% signifiant une interdépendance inverse très

marquée. Autrement dit, l'évolution des quantités pêchées détermine l'évolution de la fixation des prix de vente avec une marge d'erreur de 14%.

Par contre, si l'analyse se limite à la période d'avant 2007, où les captures moyennes progressaient d'une année à l'autre de même que les prix, la corrélation apparaît très insignifiante (-5%). L'amplitude des variations des quantités de poisson pêchées n'est pas importante; et les débarquements qui restent toujours en deçà de la demande potentielle du marché apportent la réponse à de tels résultats.

Dans l'état actuel des choses, le produit de la pêche ne rencontre aucune difficulté d'écoulement de par sa rareté relative, ce qui laisse une marge de "spéculation" sur les prix qui ne respectent point la logique de la théorie de l'offre et de la demande. Autre phénomène constaté lors de l'enquête, les différents acteurs des ports en question constituent une véritable communauté presque sectaire où l'"étranger" est difficilement accepté. De l'armateur au mandataire, passant par le marin pêcheur, des liens sociaux très proches (famille, voisinage, alliance, ...) relient toutes les personnes entre elles. Une entente tacite naît de ce fait, et maintient un niveau de rémunération des produits de la pêche qui ne va jamais à l'encontre des intérêts de la communauté particulièrement à Bouharoun et Khemisti, où la pratique de la vente à la muette est légion.

1.5.5. Perspectives d'évolution des ventes de poisson

Une certaine unanimité ressort des dires des interviewés, à savoir une augmentation des ventes de sardines. En effet, 80% du panel confirme cette évolution en argumentant sur la tendance croissante simultanée de l'offre et de la demande sur le marché jusqu'en 2007. A partir de l'exercice suivant, la demande se voit confronter à au moins une stagnation des captures qui tendent vers une diminution nette.

L'augmentation des apports halieutiques est une éventualité réalisable selon 69% du panel. Les interviewés des ports de Khemisti et de El-Djemila le confirment respectivement à 100 et 80%. A Bouharoun par contre, les avis restent partagés; la saturation du port et la fréquence élevée des bateaux dans la zone de pêche semblent biaiser quelque peu les réponses des questionnés qui rencontrent quelques contraintes d'amarrage et de concurrence sur les captures. Les plus anciens dans l'activité croient en la diminution des stocks de poissons.

D'autant plus qu'à la question de l'impression sur l'état des stocks; la majorité (64%) des enquêtés des quatre ports, jugent que les stocks de sardines diminuent d'une façon trop importante, les moins pessimistes se trouvent être de récents arrivants dans le métier.

1.5.6. Système de vente et circuit de commercialisation

En tant que processus économique, le commerce des produits de la pêche expose un ensemble d'interrelations entre agents ou groupes d'agents. Ces derniers se définissent selon leur statut et selon la nature du produit vendu. Les circuits de commercialisation du poisson se déterminent selon quatre critères, en l'occurrence, la nature du produit, sa dimension spatiale, les acteurs engagés dans cette activité et les quantités concernées (**Domain et al, 1999**).

La vente du poisson dans les ports d'étude (Tipaza, Bou Haroun, Khemisti et El Djemila) se déroule sur les quais de débarquement. Les captures du port de Tipaza sont écoulées dans le port de Bou Haroun. Les poissonneries de ces deux derniers demeurent non fonctionnelles, aucun des mandataires enquêtés ne transite sa marchandise par cette structure abandonnée pour des raisons d'exiguïté et de non-conformité. Quant au niveau de Khemisti et El Djemila, la pêcherie est inexistante.

La vente à la criée ou aux enchères n'est pas appliquée dans cette zone de pêche, les marchands adoptent la vente à la muette appelée «boukha», qui se fait de bouche à l'oreille du mandataire (Annexe 05). Ce système de vente avantage plus ce dernier puisqu'il empêche les autres marchands de connaître le prix du produit.

Le bouche-à-oreille est un indicateur d'une certaine forme d'opacité dans les pratiques commerciales locales où les prix se fixent d'une manière complaisante.

Comme le soulève aussi **Zeghdoudi(2006)** à travers ses enquêtes dans la même zone, la vente à la muette gêne énormément le travail du collecteur de données sur le port, et influence la réalité du prix à la première vente.

Généralement, tous les enquêtés obéissent au même circuit de commercialisation. Les débarquements sont automatiquement livrés aux mandataires. Ces derniers ne sont pas réellement mandatés et sont donc des mareyeurs agissant comme premier maillon de la chaîne de commercialisation du poisson. Il devient difficile de classer ces commerçants de la zone d'étude dans une catégorie de vendeur bien définie; car, ils ont le premier contact avec l'armateur ce qui les positionne au titre de mandataires et comme ils n'ont pas de carreaux et ne sont pas agréés, ils deviennent mareyeurs. Cependant, ils dominent le marché du poisson au niveau du secteur d'étude et ils sont reconnus par la communauté des pêcheurs producteurs comme étant de "vrais" commerçants et donc leurs mandataires officiels. Ces mandataires cèdent le produit à différents marchands de gros présents sur le port, qui l'acheminent vers les détaillants, qui à leur tour, le rapprochent des clients finaux, particuliers ou institutionnels (marché, écoles, casernes, restaurant, hôtels ect.) (Fig.53).

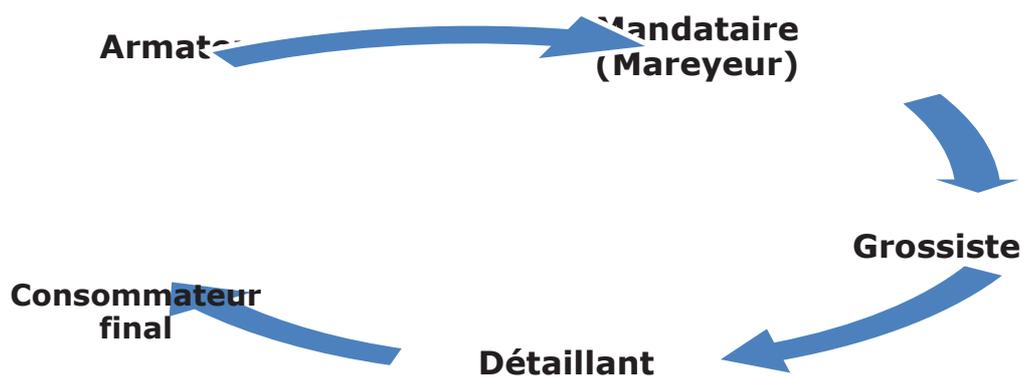


Fig.53. Schéma du circuit de commercialisation

En effet, ce circuit est long en raison du nombre des intermédiaires qui s'intercalent entre le producteur et le consommateur final. Chaque maillon de la chaîne allonge l'itinéraire de vente et l'alourdit par sa marge bénéficiaire supplémentaire. Le prix à la consommation est ainsi affecté. Toutefois, la chute drastique des quantités pêchées finit par changer certaines pratiques dans le négoce du poisson. Des mandataires révèlent que des détaillants vendent désormais le produit de la pêche pour le compte du grossiste, moyennant une commission, alors qu'auparavant, ils l'achetaient.

En dehors de ce circuit de vente le plus fréquent, d'autres circuits ont été relevés durant les enquêtes sur terrains. Il s'agit de circuits plus ou moins long ou court qui s'en passent dans certains cas des grossistes et dans d'autres, des grossistes et des détaillants.

Le poisson de la zone d'étude est distribué à l'échelle locale, régionale (Médéa, Ain Defla, Alger, Blida, Boumerdes) et s'étend aussi à l'échelle nationale (Sétif, Djelfa, Constantine, Béjaia, Bouira, Tizi-Ouzou,). Le transport du produit est assuré par les détaillants eux même, avec leurs camions frigorifiques.

Depuis la baisse des captures, les négociants des régions éloignées ne se présentent plus aux ports, car les quantités qu'ils glanent ne suffisent pas à rentabiliser leur déplacement.

1.6. Système de rémunération

Dans la zone d'étude, le système généralisé du partage de la recette est celui dit à la part. C'est un système qui demeure traditionnel dans l'activité de pêche artisanale.

Après, déduction de la redevance du mandataire et de certaines dépenses communes, le reste à partager est réparti en parts entre les différents membres de l'équipage. Toutefois, cette partition varie d'un bateau à un autre:

1.6.1. Redevance du mandataire

Une fois le produit vendu, le mandataire récupère la recette hebdomadaire pour prélever son pourcentage qui varie d'un port à un autre et d'un armateur à un autre. La quasi-totalité des sondés avouent céder entre 8 et 10% du produit de la vente aux mandataires, l'exception toutefois, vient de 4 pêcheurs d'El-Djemila qui prétendent concéder 12% du produit de leur pêche.

Le taux qui revient aux mandataires, déterminé par un consensus entre ces derniers et les armateurs, a connu depuis la fin des années 90 à nos jours des évolutions croissantes, passant de 5 à 8 puis à 10 % lors de la période de l'enquête.

1.6.2. Part de l'armateur

Pour déduire la part qui lui revient, après rétribution du mandataire, l'armateur commence par soustraire les "frais du navire" (gardiennage, carburant, transport, ramendeur et rôle).

A ce niveau, deux cas de figure se présentent selon l'inclusion post ou ante des frais du bateau:

L'armateur peut prélever 45 ou 50% de cette recette. Le premier cas (45%) semble le plus usité dans la zone d'étude puisqu'il est confirmé par 89% du total enquêté. Le deuxième cas (50%) s'applique pour le reste qui est toutefois concédé en tenant compte du paiement des frais du bateau après ce partage.

1.6.3. Part de l'équipage

Ces précédents prélèvements effectués, l'équipage aura à se partager les 55% de la recette restante selon un système de quotas préétabli entre chaque armateur et son équipage. Cette dernière est divisée en un certain nombre de fractions unitaires, communément appelées "parts", calculé selon l'effectif total embarqué en tenant compte du type de rôle:

- **Part du patron de pêche:** L'enquête effectuée révèle que la rétribution qui revient à cet acteur varie entre 3 et 5 fractions unitaires, néanmoins 64% des réponses, tous ports confondus, penchent vers 3 parts.
- **Part du mécanicien:** Ce membre de l'équipage voit sa part variée entre 2 et 3, mais majoritairement (57% des interviewés) elle est de 2.

- **Part du marin pêcheur:** La part du marin est quelque peu fractionnée comparativement aux précédents acteurs, car elle se situe entre 1 et 1,5 pour 61% des questionnés, alors que pour le reste, elle est de 1,75 à 2 parts.

La figure ci-après (Fig.54) synthétise les mouvements des flux des dépenses et des recettes d'exploitation de la pêcheerie des petits pélagiques dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila.

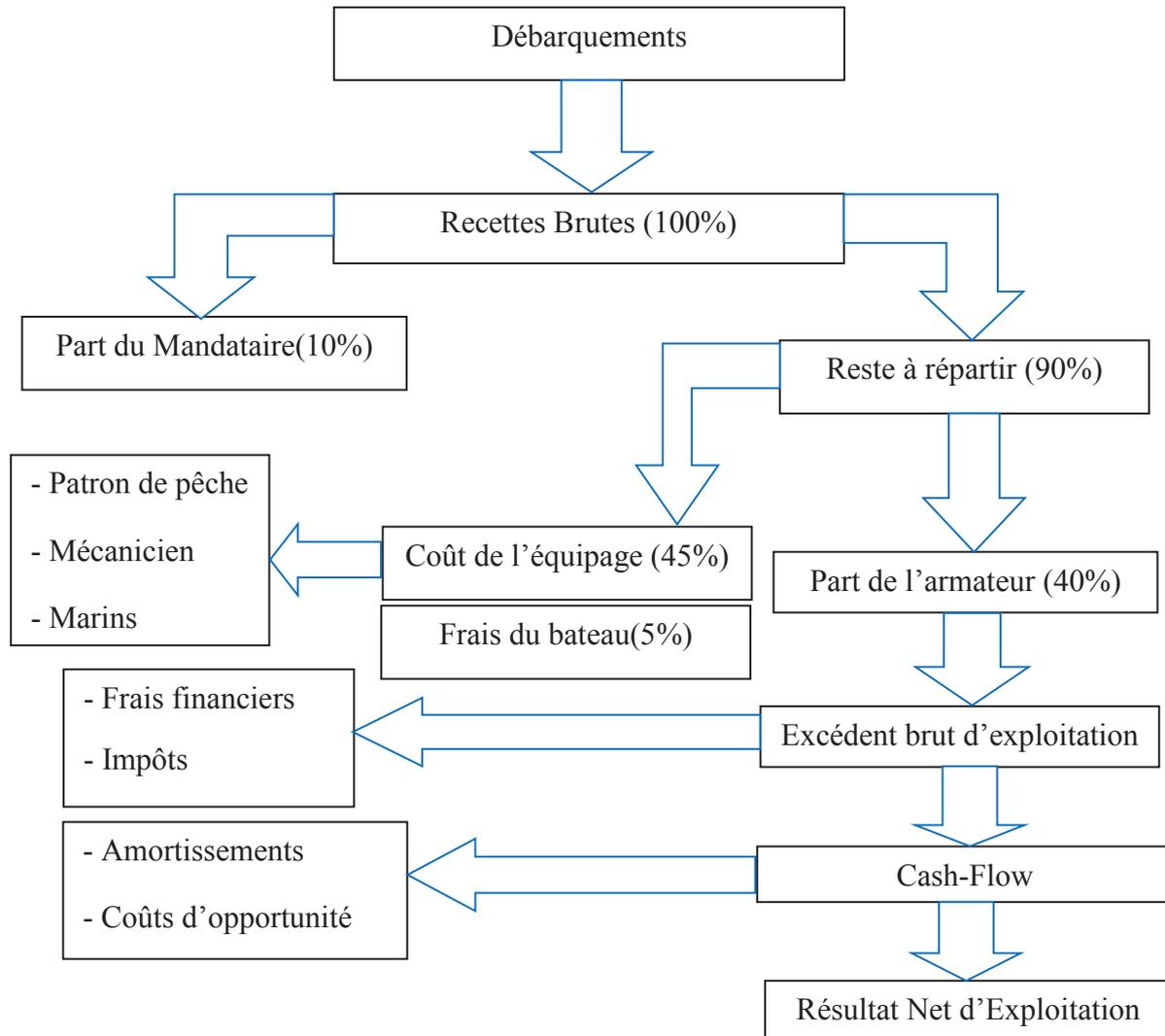


Fig.54. Schéma synthétique des flux des dépenses et des recettes d'exploitation

1.7. Structure des coûts

L'estimation des charges supportées par les unités de pêches est construite à partir des chiffres transmis d'abord par les propriétaires de navires, et consolidés par les administrations portuaires et autres (EGEPAP, NAFTAL, l'ECOREP, Banque, Assurances, Impôts, ...).

La détermination des coûts annuels des différents sardiniers enquêtés pour la période de 1998 à 2013, amène à une catégorisation des charges fixes et variables d'exploitation.

Les coûts fixes sont les coûts associés aux facteurs fixes: ils sont indépendants du niveau de l'output et en particulier, ils doivent être assumés que l'entreprise produise ou non (**Varian Hal, 2006**).

Dans la pêcherie d'étude, ces coûts fixes concernent les dépenses liées à l'entretien du navire et du filet (ramandage, maintenance, refonte majeure, gardiennage); les obligations administratives (assurances, impôts, rôles, charges portuaires), les amortissements et les frais financiers.

Quant aux coûts variables ou proportionnels, ils sont en théorie les coûts qui dépendent directement du niveau d'activité. C'est le cas par exemple du carburant ou de l'huile dont les dépenses sont proportionnelles au nombre de sorties pour un type de pêche donné.

La théorie économique enseigne que la visibilité à court terme de l'activité de pêche est conditionnée par la couverture des coûts variables (**Lawson, 1984**). Ces derniers sont principalement composés de quelques postes de charges associés de carburant, part des salaires et charges sociales, achat de matériel de pêche,...).

Les charges d'exploitation dans la zone d'étude enregistrent une évolution en constante croissance. Plusieurs postes de charges ont connu des renchérissements durant la période d'étude, alors que d'autres ont été carrément introduits à des dates précises.

Selon Guillotreau, Boude et Rajonson, une distinction de trois grandes catégories de coûts est préconisée (**Gascuel et al., 1995**): ceux qui varient proportionnellement au chiffre d'affaires tels que les salaires en raison du mode de rémunération à la part de l'équipage et la quote-part du mandataire; ceux déterminés principalement par le prix de l'input (gasoil et huiles) et enfin ceux qui évoluent selon la stratégie de pêche (achat de matériel de pêche, entretien des bateaux) ou de façon aléatoire (avaries à l'origine d'un surcoût en frais de réparations).

Ainsi, à partir de 2004, le rôle (marins et armateurs) est passé de 8000 à 1500 Da/marin/an, les impôts passent en moyenne de 150, 80 et 40 mille Da/an à 200, 150 et 100 mille Da/an respectivement pour les différentes catégories de bateau [600 à 1500 cv], [360 à 500 cv] et [115 et 320 cv]. Cette année marque aussi l'obligation de la police d'assurance des bateaux qui varie de 20 à 200 milles Da/an.

Par ailleurs, entre 1998 et 2013, le prix du gasoil est passé de 11,25 à 13,7 Da/litre, alors que celui de l'huile bondit de 91 à 200 Da/litre. Celui de la maintenance du bateau franchit le seuil de 200 mille Da par prestation alors qu'il gravitait autour de 140 mille Da.

Les frais financiers (remboursement de crédits bancaires) et les amortissements viennent grever les dépenses d'exploitation des nouvelles acquisitions.

Cet état de fait suppose, pour pérenniser l'activité de pêche, une évolution parallèle, c'est-à-dire croissante, des prix de cession ou des quantités capturées, ou encore les deux à la fois, afin

d'arriver à supporter l'aggravation continuelle des coûts de production. Ce qui semble être le cas, puisque les chiffres présentés plus haut, montrent un accroissement de la valeur marchande du poisson et des quantités pêchées jusqu'à un certain terme.

1.8. Flux d'entrée et de sortie de bateaux sardiniers

1.8.1. Les flux d'entrée

Sur la population enquêtée, à l'exception de la grande puissance, 26% des navires enquêtés étaient présents dans la zone d'étude avant les années 2000, représentant 25% (8119 Ch) de la puissance motrice totale. Les 74% bateaux de toutes catégories confondues sont injectés après cette date (Fig.55), à raison de 64% des entrants dans le cadre de la relance du secteur et 10% d'entrants sans aides publiques. En termes de puissance totale (Fig.56), ils représentent 24 612 Ch.

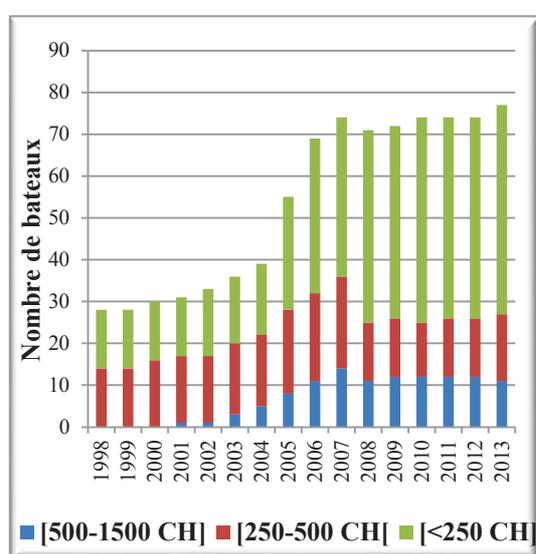


Fig. 55. Evolution du nombre de senneurs par catégorie de puissance

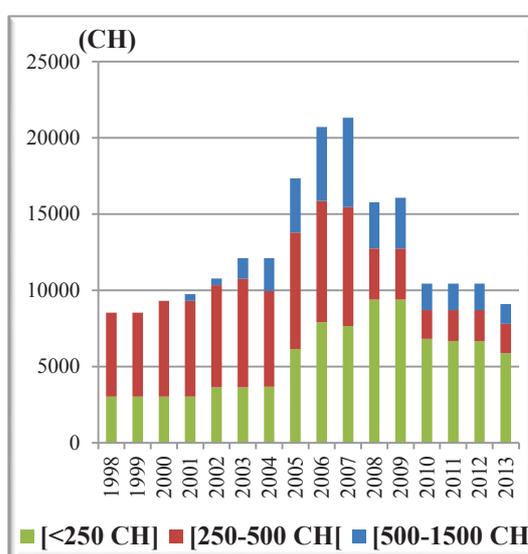


Fig. 56. Evolution de la puissance motrice par catégorie de puissance

Après la relance du secteur, le nombre de bateau s'est élevé de 46%, principalement chez la petite motorisation alors que la puissance a augmenté de 20%, en particulier chez la grande catégorie de navire.

En effet, la subvention publique a touché principalement la catégorie de la petite motorisation (<250 CH).

Les raisons relèvent de l'encouragement à l'emploi de jeunes, dans la pêche artisanale. Toutefois, la grande puissance qui n'existait pas avant (vu son coût d'acquisition élevé) vient s'ajouter à travers les aides publics, au parc naval de la zone d'étude.

Comparé à l'évolution de la flottille sardinière nationale, il apparaît que l'évolution des bateaux de la moyenne et de la grande puissance ne suit pas la tendance générale depuis 2007. Des explications sont données dans les paragraphes suivants.

1.8.2. Les flux de sorties

Les flux de sortie de navires de l'activité dans la zone concernée par l'étude ont apparu à partir de l'année 2007. A partir de cette date et jusqu'à 2013, 31 sardinières ont cessé d'activer dans la zone; ils représentent 48% de la faible motorisation, 35% de la moyenne et 16% des plus puissants. Ils cumulent 11 011 Ch à déduire de la puissance totale de la flotte active.

L'année 2007 marque le début de la chute des apports halieutiques dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila.

Selon les congénères des navires sortants, la raréfaction de la ressource et la course au poisson devenue plus exacerbée par la multiplication des bateaux de pêche poussent certains propriétaires à se désintéresser de l'activité. Aussi, pour certains armateurs le délai de remboursement est achevé, alors qu'ils n'ont pu honorer leurs engagements.

1.8.3. Les flux d'Entrées/Sorties de navires

Pendant la période d'étude, la zone concernée a toujours connu des nouveaux entrants, surtout après la relance du secteur, par contre les sorties se sont manifestés à partir de 2007 pour les raisons cités plus haut.

Les figures ci-après retracent ces différents flux en termes de nombre de bateaux et de puissance motrice.

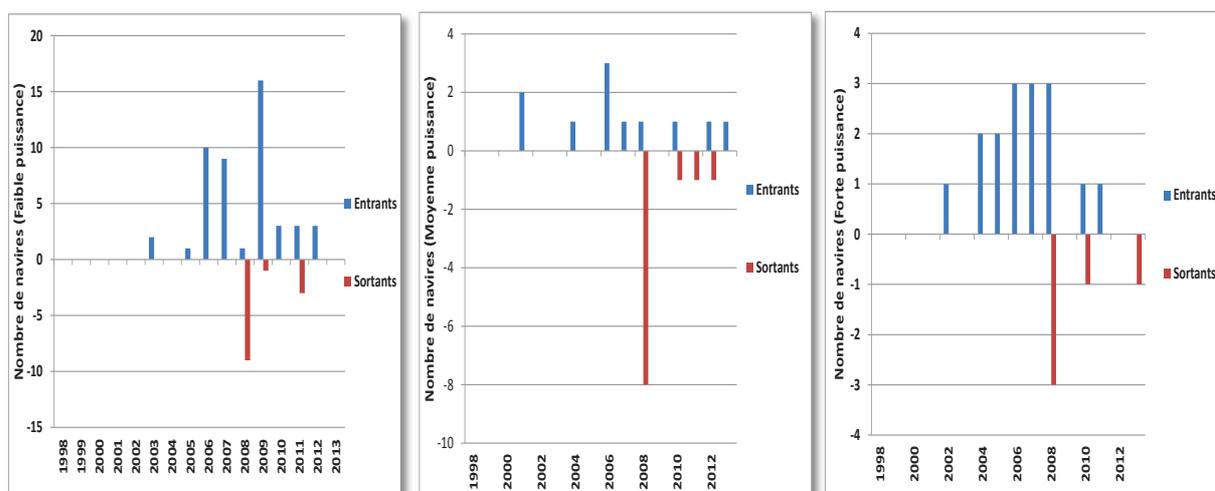


Fig.57. Evolution du nombre de senneurs entrants et sortants

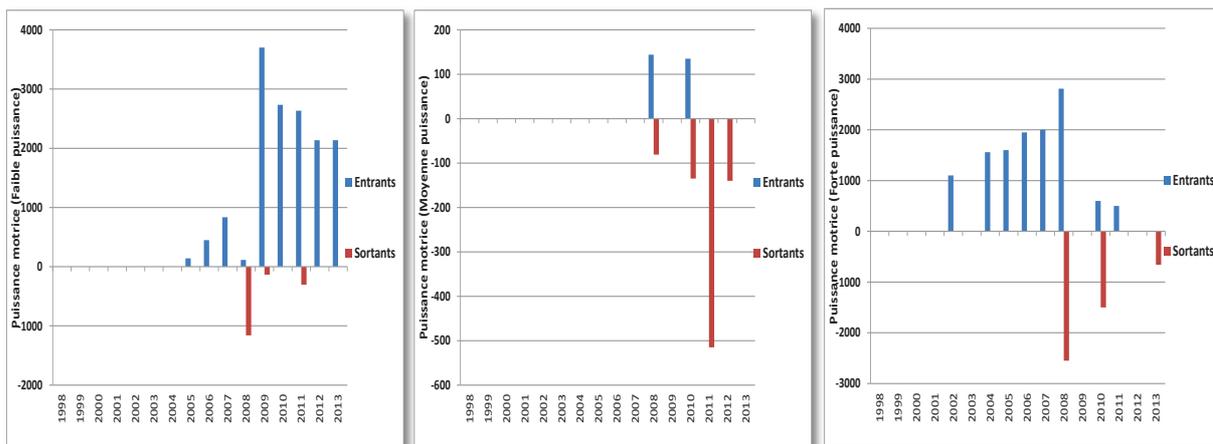


Fig.58. Evolution de la puissance motrice entrante et sortante

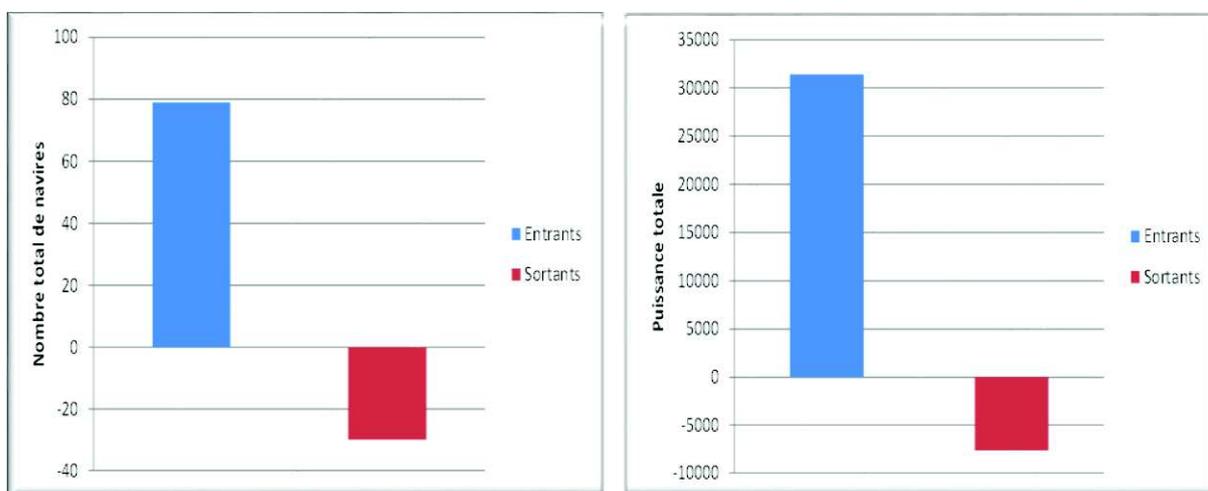


Fig.59. Nombre de senneurs Fig.60. Puissance motrice

1.8.4. Raisons des sorties de navires

Plusieurs raisons sont à l'origine de la sortie des navires, toute catégorie confondue. 45% des sortants sont à l'arrêt pour de multiples raisons telles que l'incapacité de rembourser le prêt bancaire, désaccord entre frères, problème administratif (papiers).

2% des enquêtés quittant l'activité relèvent de la vente de leur navire; en effet, la baisse des captures a poussé certains à vendre leur navire. 10% ont préféré d'aller vers les zones les plus riches en poisson, telle que la zone Ouest du littoral algérien. Un navire de forte puissance (3%) s'est converti en thonier.

1.9. Conflits d'usage

Dans la zone d'étude, l'existence de conflits d'usage dans leur multiplicité et dans leur complexité est dénoncée par la majorité des interrogés (78%).

Par rapport à la zone de pêche, les professionnels se plaignent d'une part, de la profusion d'embarcations qui apparemment se gênent mutuellement et se concurrencent la ressource et d'autre part, la gêne causée par les chalutiers qui selon certains ne respectent pas les horaires de sortie en mer ni les règles de pêche conventionnellement admises en raclant entre autres les fonds marins et les petits bateaux qui s'attaquent aux zones de reproduction de la sardine, en capturant les juvéniles tout en détruisant l'écosystème de frai. Cette situation contribue à la création d'une certaine anarchie structurelle au niveau de la zone de pêche.

Des difficultés de différentes natures (anarchie en mer, manque de mécaniciens pour moteur à composants électroniques, manque de ramendeurs qualifiés, pollution,...) contraignent l'exercice du métier de pêche de la sardine dans la zone d'étude. La saturation des embarcadères, particulièrement Bouharoun, la cherté et le manque de pièces de rechange d'origine se mettent à l'avant des réponses des enquêtés.

Conclusion

Le secteur d'investigation concerne les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila qui dénombrent quatre ports, à savoir El-Djemila, Khemisti, Bouharoun et Tipaza. L'entrée en activité des sardiniers, objet de l'étude, demeure récente pour la majorité. Néanmoins, la moitié des opérateurs de Bouharoun s'avèrent d'anciens pêcheurs, à l'image de l'ancienneté et l'importance de l'activité de pêche dans ce débarcadère. Par conséquent, ce dernier compte près de la moitié de la population enquêtée, contre plus du tiers des Khemistis. Les nouveaux venus par contre, exercent en majorité leur métier sur des embarcations acquises grâce au soutien public et aux prêts bancaires dans le cadre de la relance du secteur des pêches.

Les senneurs en question se répartissent, selon trois catégories de puissance motrice distinctes (faible, moyenne et forte), même si la majorité appartient à la plus faible motorisation.

Les marées journalières pour la pêche aux petits pélagiques se situent entre 8 et 12 heures, et comptabilisent en moyenne, 240 jours annuellement. Mais depuis la raréfaction du poisson, ce chiffre se rétracte à 200 jours.

A l'instar des autres pêcheries nationales, dans la zone d'étude, les captures se réduisent, alors qu'elles contribuaient à hauteur de 10% dans la production totale. L'espèce ciblée demeure la sardine qui domine les apports halieutiques, bien que l'allache prenne le dessus depuis quelque temps.

La faiblesse de l'offre de poisson et la vente à la muette encouragent l'élévation des prix de cession qui continuent de croître au point où ils ne dépendent plus de la saison ou de l'effort de pêche. La disponibilité de la ressource halieutique reste le seul facteur dans la fixation de la mercuriale.

Les professionnels interviewés dénoncent une certaine anarchie en mer à cause des nouvelles injections qui se gênent et se concurrencent mutuellement. Ils voient leur métier contraint par le manque de mécaniciens et de ramendeurs qualifiés, de la cherté de la pièce de rechange et de la pollution envahissante.

Introduction

A l'échelle régionale, la zone choisie pour refléter le mieux la situation de la pêche du Centre de l'Algérie, s'intéresse à la baie de Bou-Ismaïl qui compte trois ports: celui de Tipaza, Bouharoun et Khemisti; et la baie d'El-Djemila qui abrite le débarcadère du même nom.

La description de ces pêcheries devrait répondre à la définition de T.S. Rass et F. Carré(1980) qui leur confère le statut de complexe biogéographique de production, caractérisé d'abord par des assemblages d'espèces commercialement intéressantes et effectivement utilisées, sur lesquelles interviennent des unités techniques et économiques d'exploitation.

Ce préalable laisse libre court à une analyse descriptive de l'activité de pêche des sardiniers dans la région d'étude, à travers les composants essentiels de cette pêcherie, à savoir la ressource, les engins, la flottille et la communauté de pêcheurs.

Ce dernier élément, représenté en réalité par les propriétaires de senneurs sans nul doute, l'unique centre de décision, contribue à la compréhension du fonctionnement des exploitations halieutiques **(Badouin, 1987)**.

La synthèse des données technico-économiques recueillies sur l'ensemble des unités sardinières en activité dans les quatre ports cités plus haut, permet de caractériser la flottille locale et de déterminer les coûts de production et le mode de distribution des recettes. Aussi, elle rend compte du capital investi et des niveaux de contribution des Pouvoirs publics; de la stratégie de pêche et du schéma de commercialisation adoptés dans la vente de la sardine.

1.1. Spatialisation de l'activité des sardinières

Les unités de pêche sardinières objet du présent travail, évoluent dans la partie centrale du littoral algérien. Il s'agit du domaine maritime qui abrite la baie de Bou-Ismaïl, l'une des plus importantes baies des côtes algériennes et la baie d'El-Djemila, où quatre ports y baignent.

La localisation géographique et la nature topographique du milieu sont autant de facteurs déterminant la distribution et le comportement de la ressource halieutique, particulièrement, les petits pélagiques.

La baie de Bou-Ismaïl (ex-Castiglione) est située à 50 Km à l'Ouest d'Alger, dans la wilaya de Tipaza, entre 2° 20' E et 2° 55'E. Elle s'étend du promontoire de Ras-Acrata à l'Est au cap du mont Chenoua à l'Ouest (Fig.42). La baie couvre une superficie de 509 Km² avec 70% de surface chalutable (Chavance et Girardin, 1986) et présente une ouverture de l'ordre de 40 Km, orientée du Sud-Ouest au Nord-Est. Elle reçoit le déversement de trois oueds, à savoir, oued Mazafran, oued Nador et oued Beni Messous (Bachari, 2009).

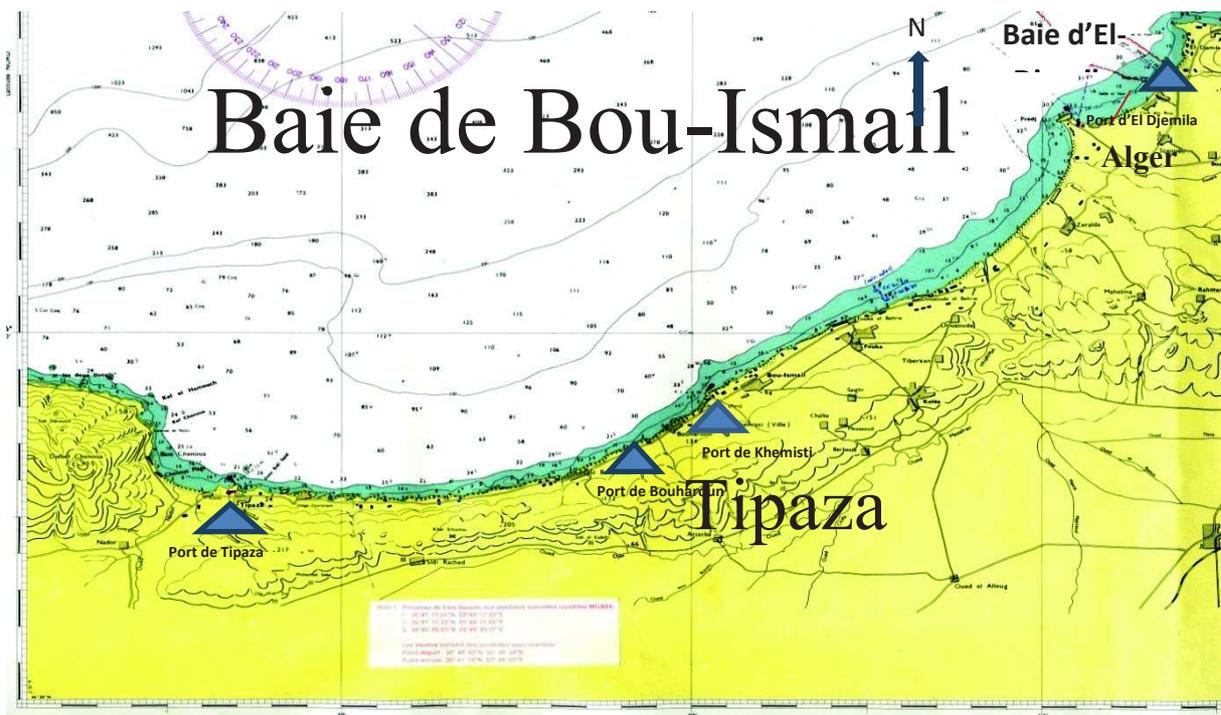


Fig.42. Cartographie de la baie de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila (modifiée)

Source: INC, 1979, 1998

La baie d'El-Djemila se situe à 30 Km d'Alger et s'étend sur une superficie de 350 Km². C'est une baie relativement fermée, limitée à l'Ouest par le cap du mont Chenoua entre 2°50'54.744" et 36°45'43.092"; et à l'Est par Ras Acrata (dans la baie d'El Djemila) entre 2°53'42.792" Est et 36°48'5.796".

Les statistiques officielles (MPRH, 2014a) estiment en moyenne sur une quinzaine d'année (2000 à 2013), la production maritime totale de ce secteur d'étude à 7058 tonnes, répartie à raison de 120 tonnes pour El-Djemila, 5355 tonnes pour Bouharoun, 1464 tonnes pour Khemisti et 120 tonnes pour Tipaza. Cette distribution désigne Bouharoun comme le plus productif de la région avec 76% des captures totales (Fig.43). Les petits pélagiques dominent les apports halieutiques dans ce secteur de pêche avec 88% du total pêché, contre 7% de démersaux, 2,5% de crustacés, 1,5% de grands pélagiques et 1% de mollusques.

En 2013, les effectifs de la flottille immatriculée dénombraient 469 unités tout type confondu, avec toujours une primauté à Bouharoun qui en compte 50%, soit 232 navires contre 81, 93 et 63 pour El-Djemila Khemisti et Tipaza respectivement (Fig.44). Les effectifs des petits métiers sont les plus nombreux dans la zone d'étude et comptent 60% du total de la flotte, contre 30,5% de senneurs, 9% de chalutiers et 0,5% de thoniers.

Fait marquant, en dépit d'un dédoublement de la flottille de pêche, la production halieutique a chuté de près de 60% entre 2000 et 2013.

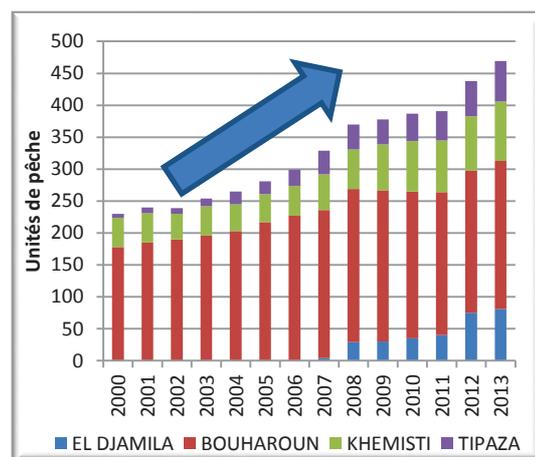
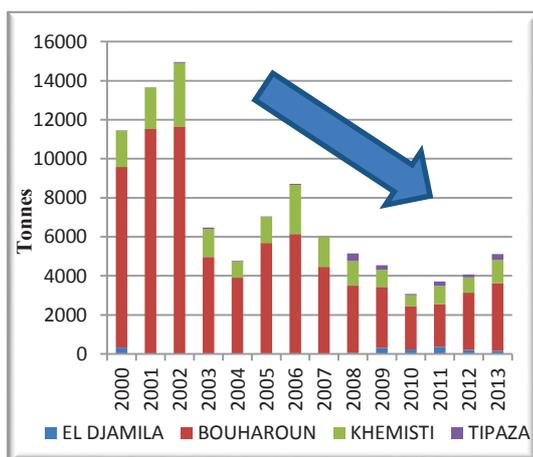


Fig. 43. Evolution de la production halieutique totale

Fig. 44. Evolution de la flottille de pêche totale

(MPRH, 2014a)

Rapportée à la production totale nationale, la contribution de la zone d'étude qui oscillait autour de 10% au début des années 2000, se rétracte à moins de 6% à partir du milieu de la décennie. Le coefficient de corrélation entre l'évolution de la production à l'échelle nationale et celle du secteur d'étude, est tout juste moyen et atteint 46%. Ainsi, la participation des baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila arrive à influencer même moyennement, le total pêché malgré la baisse de leurs captures.

1.2. Caractéristiques techniques des navires

Selon Ferraris (2001), les unités de pêche sont décrites par des paramètres qui les différencient selon leurs caractéristiques moyennes et leur variabilité en fonction de divers critères, tels que les caractéristiques techniques, les tactiques et stratégies de pêche ou les aspects socio-économiques. En effet, une bonne description des capacités de capture renseigne sur une meilleure appréciation de l'impact de l'effort de pêche sur la ressource halieutique. Ainsi, des prévisions mieux adaptées découlent dans une vision de gestion et d'aménagement des pêcheries.

La présente analyse porte exclusivement sur les sardiniers armés (en activité) dont le nombre atteint 108 navires sur toute la durée de l'enquête. Néanmoins, les bateaux de Tipaza sont confondus avec ceux de Bouharoun. En effet, ce n'est qu'à partir de 2006 que ce port accueille un nombre réduit de sardiniers; mais même dans ce cas, ces derniers, dans la pratique, exercent leur activité dans le port de Bouharoun.

Pour les professionnels de la zone d'étude, l'entrée en activité de pêche demeure relativement récente pour la majorité des acteurs avec un taux de 69% durant la période comprise entre 2000 et 2013. Presque la moitié d'entre eux est rattachée au port de Khemisti (36 sur 75 questionnés). Le port d'El-Djemila vérifie cette affirmation à 80%. Ces deux ports ont connus des réaménagements relativement récents qui ont incité à l'acquisition de nouveaux navires de pêche.

De par son ancienneté, le débarcadère de Bouharoun fait exception à la règle; car plus de la moitié des armateurs y pratiquent leur métier depuis les années 1980.

Les propriétaires de senneurs s'avèrent généralement eux même patrons de pêche; en effet, 68% des enquêtés affirment posséder leur outil de travail. A Bouharoun et Khemisti, cette affirmation se vérifie à 67 et 83% alors qu'à El-Djemila la moitié des enquêtés ne sont que patron de pêche (Raïs). Cette situation s'explique en grande partie par l'historique des villages de rattachement des deux premiers débarcadères qui ont toujours eu une vocation de pêche et dont les habitants pêcheurs se sont légués le métier à travers les générations; contrairement à El-Djemila plutôt orienté vers la plaisance.

Le mode de propriété du capital productif semble en faveur de l'activité puisque le pêcheur possède son outil de travail et profite de son utilisation. Le phénomène de rente ne semble pas un facteur limitant le développement du secteur ni orienter ailleurs les richesses qui y sont produites. Néanmoins, si des acquisitions de navires se font par des acteurs sans relation évidente avec le métier, cela risque d'inverser à terme, la tendance et capter une partie non négligeable des richesses issues de l'effort de pêche.

La majorité des armateurs questionnés (92%) n'exploitent que leur seul bateau, à l'exception de 8 qui arrivent à exploiter une deuxième embarcation.

1.2.1. Répartition des effectifs de navires par ports d'attache

La pêche aux petits pélagiques est plus importante au niveau du port de Bouharoun si l'on tient compte de l'importance de la flottille sardinière qui diffère d'un port à l'autre. Sur l'ensemble des bateaux, au nombre de 108 senneurs actifs enquêtés durant la période d'étude (1998 à 2013), Bouharoun en abrite 51 unités (dont 3 appartenant à Tipaza), contre 41 à Khemisti et 16 à El-Djemila, soit respectivement 47%, 38% et 15% des navires en activité dans la zone concernée.

Toutefois, à des dates différentes sur toute la période d'enquête, certains bateaux se contraignent à l'arrêt ou quittent l'activité, alors que d'autres s'y introduisent.

1.2.2. Répartition de la flottille par classe de puissance motrice (CH)

Une typologie de la flottille est indispensable pour rendre compte de la ressemblance et la variabilité des navires d'une même catégorie et celles entre catégories.

Dans la zone d'étude, trois catégories de motorisation se rencontrent; une première comprise entre [500-1500 ch] renfermant 16 navires, une seconde allant de [250-500 ch] comptant 27 bateaux et une dernière de [<250 ch] qui concerne 65 unités de pêche. Le moteur ou sa puissance, répond à certaines caractéristiques dont la taille du navire; plus ce dernier est grand plus sa puissance est élevée. La puissance totale cumulée est évaluée à 32 731 CH.

La majorité des navires enquêtés développe une puissance motrice inférieure à 250 ch, ce qui confère une caractéristique de "faible puissance" à la flottille de la région. La totalité des bateaux de Khemisti et de Tipaza, la moitié de ceux d'El-Djemila et de Bouharoun vérifient ce caractère de "faible puissance". Bouharoun et El-Djemila renferment aussi et à part égale, les deux autres catégories de puissance encore plus élevée.

La motricité est à relativiser toutefois, avec le matériau de construction du bateau. Un sardinier en fibre de verre nettement plus léger qu'un autre en bois ou en acier, ne demande pas une puissance motrice similaire. Le nombre de navires en activité, suivant les différentes catégories, fluctue entre 1998 et 2013 selon deux périodes distinctes (Fig.45).

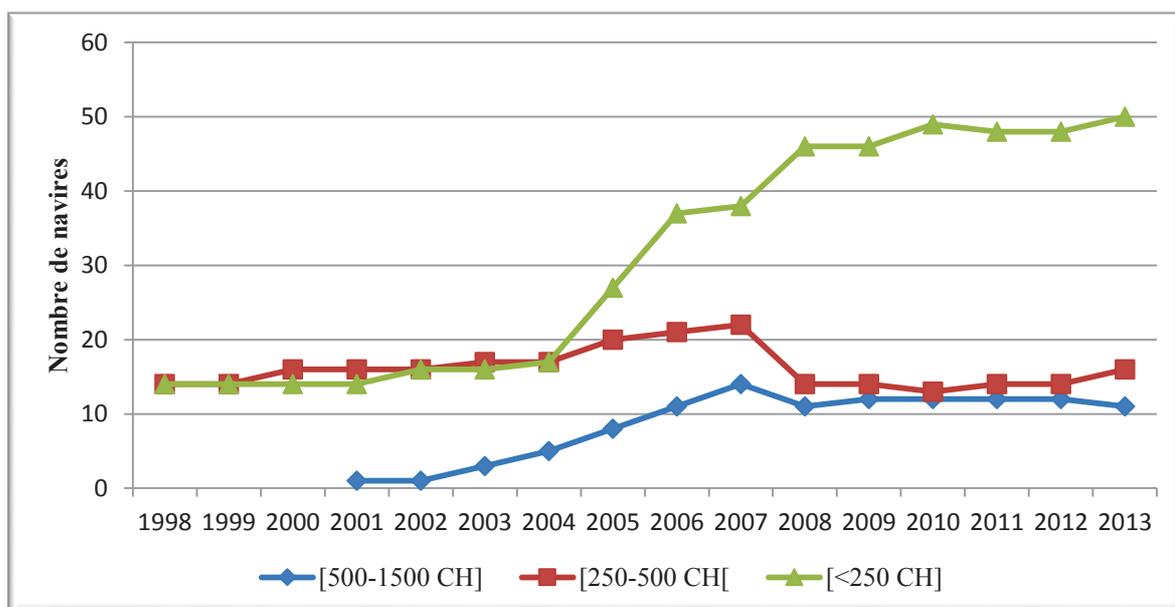


Fig.45. Evolution du nombre de navires par classe de puissance

Les navires de forte puissance enregistrent leur apparition en 2001; leur nombre augmente constamment jusqu'en 2007 pour se stabiliser à 11 unités le reste de la période. Les effectifs de la petite et moyenne motorisation connaissent une relative stagnation jusqu'en 2004, où la petite puissance amorce un accroissement accentué et continu pour quintupler le nombre de senneurs. La moyenne puissance par contre, après une légère augmentation, voit sa flottille diminuer de 22 à 16 unités à partir de 2007.

Analysée selon de la puissance motrice moyenne en présence, l'évolution des trois catégories de navires tend vers la diminution avec -39%, -16% et -17% respectivement pour la grande, la moyenne et la faible motorisation (Fig.46).

Cette tendance à la baisse apparaît malgré l'injection annuelle de nouvelles embarcations; elle s'explique par le déséquilibre des flux d'entrées et sorties en termes de puissance motrice, autrement dit, la motorisation moyenne des acquisitions ne compense pas la motorisation moyenne des bateaux sortants d'une part, et les nouveaux investissements apparaissent toujours de plus faible puissance comparativement aux bateaux existants depuis un certain temps.

A titre d'exemple, l'évolution relativement stable de la puissance moyenne de la petite catégorie, en dépit de l'augmentation de son effectif depuis 2004, est due plutôt à des acquisitions de plus faible puissance (125-150 ch), comparées à celle d'avant (240 ch).

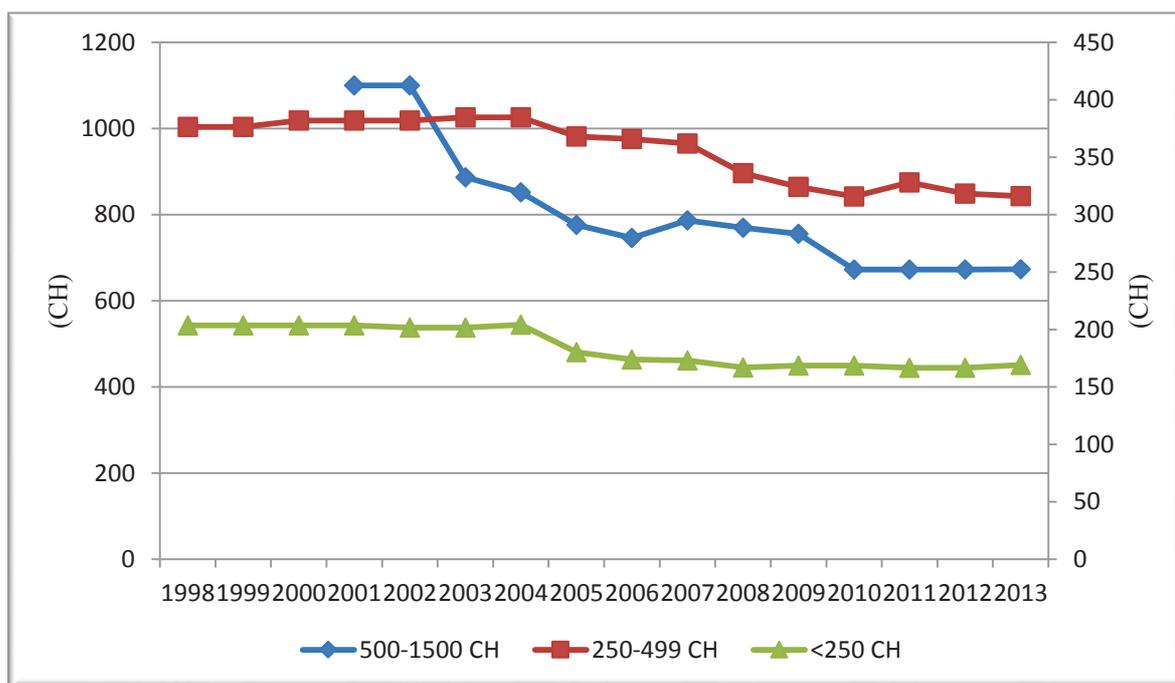


Fig.46. Evolution de la puissance motrice moyenne de la flotte par catégorie de navire

La propension structurelle à la stagnation ou à la diminution de la puissance motrice moyenne laisse le champ à l'émission d'hypothèses voulant croire à une stratégie des pouvoirs publics visant une maîtrise de l'effort de pêche pour la préservation de la ressource halieutique, ou alors, une prise de conscience des professionnels quant à l'inutilité actuelle de l'accroissement de la puissance dans la réalisation des niveaux de captures.

1.2.3. Répartition de la flottille par classe de taille (LHT)

Des classes de longueur hors tout de navires de pêche sont identifiées dans la zone d'étude. La flottille de la majorité des interviewés (77%) varie entre 9 et 15 mètres. A Khemisti et à Tipaza, la totalité des armateurs confirment ce constat à l'exception d'un seul bateau de 22 m, contre 70% pour ceux d'El-Djemila.

Deux autres classes de tailles de navire se retrouvent à Bouharoun et El-Djemila, les]15 à 18m] et les]18 à 26m] sans majorité apparente; mais reste tout de même fonction de l'aménagement du port et la spécificité de la pêche côtière artisanale.

La figure suivante (Fig.47) présente une estimation de la relation longueur-puissance pour l'ensemble de la population active dans la pêche en 2013.

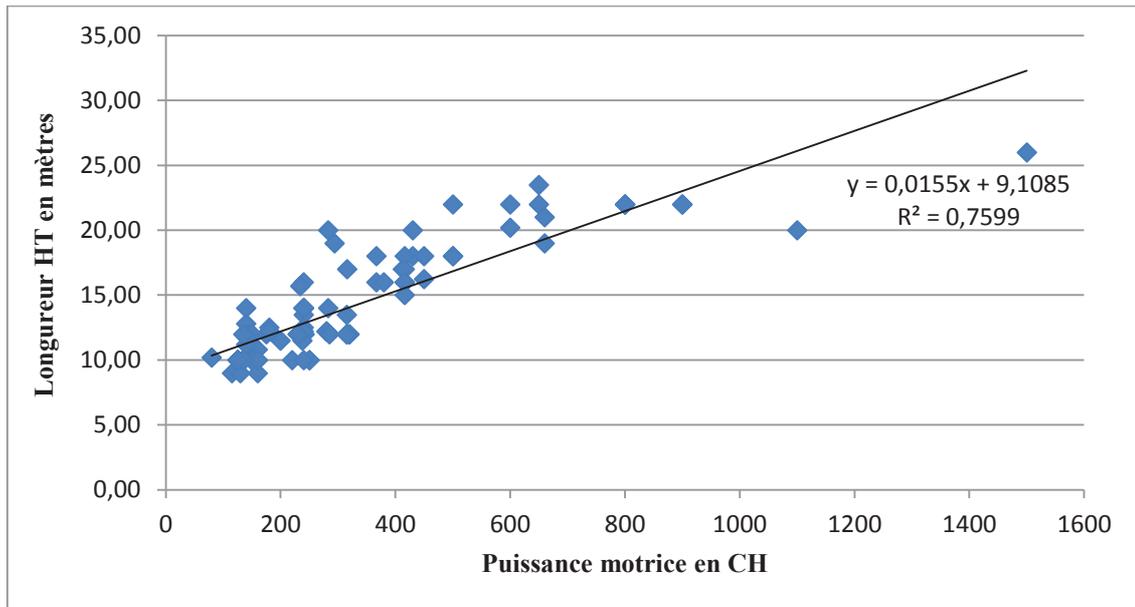


Fig.47. Relation longueur-puissance motrice

La dépendance entre les deux indicateurs techniques (puissance motrice/longueur) est très forte. Elle affiche un taux de corrélation de 76%, c'est-à-dire, plus la taille est élevée, plus le moteur du bateau est puissant, ce qui est expliqué par le modèle linéaire $y = 0,0155x + 9,1085$ (y: Longueur et x: Puissance motrice), avec $R^2 = 0,76$ et $p\text{-value} < 0,0001$.

1.2.4. Répartition de la flotte par classe Tonnage Jauge Brute (TJB)

Le tonnage des navires dépend grandement de leur taille, ainsi la majorité des armateurs (58%) possède des bateaux dont la charge utile est comprise entre [6 à 18] tonnes. Ce constat se vérifie intégralement (100%) dans le port de Khemisti et à 60% à El-Djemila. Deux autres classes de tonnages se révèlent, celle des [22 à 32T] et celle des [42 à 100T]. Elles se répartissent équitablement dans les ports d'El-Djemila et Bouharoun. Le tonnage total dans la zone d'étude est estimé à 2067,22 tonnes.

1.2.5. Répartition de la flotte par type de matériau de construction

La fibre de verre reste le matériau privilégié dans la construction navale, 53% du total enquêté l'affirme, principalement lorsqu'il s'agit des nouvelles acquisitions. Le bois vient en seconde position avec 42% des réponses; quant à l'acier, il clos ce classement avec 5% du panel.

Respectivement, 68% et 41% des navires de Bouharoun et d'El-Djemila sont construits en bois. A Khemisti, 90% des armateurs ont choisi la fibre de verre.

Le bois reste un matériau ancien, connu et apprécié depuis longtemps pour l'aisance de son entretien. Au contraire, la fibre de verre dont l'introduction est assez récente, présente des caractéristiques de robustesse plus importantes.

Rapporté à l'année de construction, 68% des navires enquêtés datent de la dernière décennie [1999-2013]. Ceux de Khemisti, Tipaza et El-Djemila confirment cet état avec 96%, 80% et 100% respectivement. Les bateaux de Bouharoun, port le plus ancien, par contre, datent pour la moitié, de la période [1979-1989].

Tous les bateaux en fibre de verre sont conçus à partir de l'année 2000, à l'exception de 3 construits dans les années 90.

L'entreprise de construction et de réparation navale ECOREP à travers ses différentes unités réparties à l'échelle nationale (Bouharoun, Khemisti, Beni Saf, Zemmouri), apparaît comme le fournisseur majoritaire des bateaux de la zone d'étude, dans des proportions qui atteignent les 61%. Le reste est acquis aussi bien en France, en Turquie, en Espagne, en Suède, en Italie qu'en Tunisie. A ces derniers vient s'ajouter des opérateurs privés localisés à El-Djemila, Oran et Chéraga.

1.2.6. Etat d'acquisition et financement

L'achat de bateau neuf est privilégié dans la zone d'étude; en effet, 81% des enquêtés affirment la première main du navire qu'ils possèdent pour le garder jusqu'à la réforme. A Bouharoun et Khemisti, le taux se raffermi respectivement à 82% et 87% sous l'effet du programme de relance économique du secteur des pêches engagé par les Pouvoirs publics. La moitié (50%) des armateurs d'El-Djemila possède des bateaux d'occasion, ce qui confirme quelque peu, l'influence du mode de propriété des navires qui reste dans ce port l'apanage des non professionnels, selon les dires de certains interrogés.

La majorité (50%) des acquisitions se sont faites à des coûts compris entre 10 et 50 millions de dinars. Il s'agit surtout des nouvelles embarcations.

D'autres prix d'achat sont annoncés, ceux compris entre 5 et 9 millions de dinars et ceux compris entre 1 et 4,5 millions de dinars à des pourcentages équivalents de 24%.

Une classe de prix comprise entre 300 et 950 milles dinars se constate exclusivement dans le port de Bouharoun. Tandis que dans celui d'El-Djemila 70% des prix se situent entre 10 et 50 millions de dinars.

Trois navires ont été acquis à des sommes excédent 50 millions de dinars. Ces variations de prix dépendent de la taille, la puissance et l'état de l'embarcation de pêche. Exceptionnellement le coût

d'achat d'un sardinier atteint 150 million de dinars pour des caractéristiques techniques tout aussi exceptionnelles.

Avant la relance du secteur des pêches, les acquisitions étaient exclusivement aux frais des propriétaires.

1.2.7. Capital investi et aides publiques

La valeur des navires dans la pêcherie en question, s'élève à 1,464 milliards de dinars. Seuls 9% relèvent de la période d'avant relance du secteur, alors que 91% y sont ultérieurs.

Le capital investi dans la zone d'étude compte 1,095 milliards de dinars de financement hors fonds propres des armateurs, soit 75% d'aides publiques directes (dons) et indirectes (bonification de taux d'intérêts et prêts gratuits) et de prêts bancaires.

L'endettement représente un moyen pour surmonter la contrainte de prix d'acquisition relativement élevés pour des sardiniers, navires considérés comme de grande taille.

Certains armateurs n'ont point ressentis le besoins d'avoir recours à l'endettement, ils représentent 31% du panel.

Les autres se sont endettés à différentes proportions; dont 67 armateurs à hauteur de 50 à 70% du coût du navire. Alors que 8 ont acquis leur embarcation exclusivement à partir d'engagements de remboursement.

En dépit de coûts d'acquisition élevés, la contribution sur fonds propres reste incontournable, seule sa proportion diffère d'un armateur à un autre.

La part d'autofinancement la plus fréquemment recensée est de 10%, ils sont 58 armateurs dans ce cas, soit 53% des enquêtés.

Le port de Khemisti vérifie la situation générale à 83% de part d'apport personnel à 10%, contre 26% pour Bouharoun et seulement 10% pour El-Djemila.

Le système de subventions publiques dans le cadre de la relance économique du secteur de la pêche, a connu deux formules: la première respecte les proportions de 10% fonds propres, 40% dons et 50% crédits bancaires bonifiés. La seconde concerne principalement les bateaux acquis par le biais de l'ANSEJ (10% fonds propres, 20% aides publiques sans intérêts, et 70% crédits bancaires à taux bonifié).

Depuis l'année 2004 l'assurance des bateaux est devenue obligatoire même si certains contractaient des polices depuis 2001 déjà. Les coûts de ces dernières varient selon plusieurs paramètres dont la valeur du navire, l'armature, le moteur,....

La durée de vie effective des sardiniers estimée par la majorité des enquêtés (46%) se situe à 40 années. Elle se rallonge à 60 ans pour 28% d'entre eux. Tandis que 6% la réduisent à 20 années

seulement. Cette estimation reste tributaire de l'entretien et du matériau de construction qui laisse un champ d'appréciation assez large ou réduit pour le navire en bois, en acier ou en fibre de verre. Toutefois, l'estimation de la durée de vie comptable d'un bateau n'excède en moyenne de 25 années.

1.3. Moyens à bord

Les senneurs enquêtés disposent de moyens embarqués qui peuvent être classifiés en grandes catégories qui différencient les matériels, l'engin de pêche et l'équipage à bord.

1.3.1. Matériels

Transmission

La quasi-totalité (97%) des bateaux sont munis d'un VHF, moyen de communication indispensable entre le patron de pêche et les gardes côtes.

Navigation

Le GPS est un moyen de positionnement qui équipe 78% des bateaux étudiés; le reste ne s'éloigne jamais autres que vers les zones de pêche connues.

Détection

Afin de détecter plus facilement les bancs de poissons, tous les navires de la zone d'étude sont équipés d'un sondeur, 31 lui associent un radar alors que trois s'équipent en plus de ces deux appareils, d'un sonar.

Réfrigération

Aucun navire n'est équipé de système de refroidissement, car la pêche pratiquée demeure côtière, n'excédant pas les 24 heures; un tel matériel ne trouve point d'utilité, d'autant plus que l'embarquement de simple glaçon suffit largement pour la conservation des captures.

Stockage

Sur tous les bateaux et sur tous les ports les casiers en bois reste le seul moyen de stockage.

Une proposition de loi imposant des casiers en plastique a reçu un rejet catégorique et unanime de la part des pêcheurs du secteur étudié. Ces derniers dénoncent la cherté du casier en plastique qui revient à trois fois le prix de celui en bois (350 Da), d'autant plus que le risque du non-retour d'un certain nombre de ces unités d'emballage après livraison, est très élevé. En outre, les caisses en plastique s'avèrent, selon leurs dires, peu pratiques lors de leur utilisation à bord du bateau: elles glissent lorsqu'elles se trouvent superposées et chauffent vite et accélère la détérioration du poisson.

1.3.2. Equipage embarqué

La pêche à la sardine demande plus de force physique; l'importance du personnel à bord varie selon la taille du navire. Dans la zone d'étude les effectifs varient de 10 à 20 marins par bateau, embauchés à longueur d'année.

Les équipages les plus importants se retrouvent à Bouharoun et compte presque toujours entre 15 et 20 marins pêcheurs. Dans les autres débarcadères, le nombre récurrent est de 10 à 12, suivant la taille du bateau qui se trouve en majorité entre 10 et 14m. Il apparaît que les embarcations de taille plus grande amarrent à Bouharoun.

L'équipage à bord se constitue forcément d'un patron de pêche commandant de navire, d'un ou deux mécaniciens, d'un poupiste⁸, d'un lampiste⁹ et des marins-pêcheurs.

L'implication de la main d'œuvre familiale dans le métier de pêche, apparaît presque comme une règle établie. En effet, une réponse affirmative d'une fréquence de 74% du panel est donnée à la question de savoir si la composante de l'équipage a un lien de parenté.

Ce constat est plus prononcé dans les ports à tradition de pêche rattachés à des villages comme Bouharoun et Khemisti où historiquement la mer est la principale ressource. C'est un métier d'héritage, les jeunes y sont systématiquement impliqués, surtout s'ils ne sont plus scolarisés. Alors, ils sont embarqués en tant que membres de l'équipage (73%) ou dans un autre cas de figure, il leur est confié la commercialisation (27%).

A El-Djemila, au contraire, la tendance (80%) est à l'exclusion de l'entourage familial du métier; cette ville offre d'autres possibilités et opportunités d'embauche.

1.3.3. Engin de pêche

La senne tournante avec coulisse reste l'outil de travail le plus employé dans le secteur d'étude (**Maouel, 2003 et Zeghdoudi, 2006**); ce type d'engin est conçu essentiellement pour la capture des espèces pélagiques (sardine, anchois, etc.) qui nagent en surface. Il est plus aisé de les attraper dans l'obscurité en les attirant en bonds vers le filet avec une lumière.

La pêche à la sardine fait intervenir une petite embarcation appelée sous le terme de canot porte-feux. Lorsque le poisson est repéré, les lampes sont allumées de façon à provoquer un rassemblement maximum du bond de poisson qui sera par la suite entouré par le filet. Une fois le poisson encerclé, on procède à la fermeture du filet par le bas. En fin de cette opération, le filet est hissé à bord du bateau par le power-block, et le poisson est transbordé.

⁸ Marin placé à l'arrière du bateau (poupe) et dont le rôle est de surveiller les deux canots à la suite du sardinier.

⁹Marin à bord du canot porte-feux (lampes).

La longueur de la senne doit être comprise selon la réglementation, entre 220 et 700 m avec des chutes de 1500 à 8000 mailles et varie selon la taille du bateau. La maille de la senne est réglementée à 9,2 mm de maille étirée (**MPRH, 2004a**). A Bouharoun et El-Djemila, les dimensions les plus fréquentes sont de 450 et 500 m, alors qu'à Khemisti, les pêcheurs se contentent de filets de 300 ou de 370 m. Ce qui semble logique, à partir du moment où les bateaux de moindre taille se retrouve dans ce débarcadère.

Un seul filet est utilisé durant toute l'année. Il n'est changé quand cas de perte en mer ou dégradation importante.

La durée de vie du filet estimée par les questionnées est 5 ans pour 53% du panel et 10 ans pour 47%. A Khemisti et El-Djemila, ce constat général se confirme à 65 et 60% respectivement. A Bouharoun/Tipaza par contre, la durée de vie proposée est majoritairement (56%) de 10 ans.

L'entretien du filet est une pratique courante et ancienne sur le port de Bouharoun, la durée de vie des filets est d'autant plus rallongée. Dans les autres ports, le ramandage est plus contraignant (manque de ramandeur, qualité du ramandage, manque d'espace, manque d'expérience...) et réduit par conséquent la durée de vie de l'engin de pêche.

1.4. Effort de pêche

1.4.1. Zone de pêche

De manière générale, la zone de pêche se confine entre Alger et Gouraïa. Elle peut s'étendre des côtes algéroises à l'Est jusqu'à Arzew à l'Ouest, en comprenant les régions de Mostaganem, Tenes, Gouraïa et Cherchell.

Un fait apparait, la majorité des pêcheurs active dans la zone de leur port d'attache. Ce constat est d'autant plus vrais dans le port de Bouharoun où 32 sur 52 questionnés le confirme, soit 62%. Il en va de même pour les rattachés à El-Djemila dont la proportion de ceux qui restent dans leur périmètre d'attache s'élève à 80%.

Les gens de Khemisti et de Tipaza ne vérifient pas la situation générale, puisqu'ils s'éloignent majoritairement (65%) vers Gouraïa et Alger. Le port ainsi que la zone de pêche qui s'y rattache étant assez réduits, les professionnels traquent le poisson naturellement ailleurs.

Mais globalement, la zone de pêche de Bouharoun apparait comme la plus prisée des pêcheurs puisque 47 d'entre eux s'y concentrent soit 43% des enquêtés. "Gouraïa-Alger" se classe comme la seconde zone par ordre d'importance avec 21% des pêcheurs; alors que le périmètre de pêche "Arzew-Mostaganem", vient juste après avec 18% du panel.

Les motivations à l'origine des choix des zones de pêche reposent sur des contraintes que nous tenterons de développer ultérieurement.

1.4.2. Rayon d'action

Le régime relatif aux limites de pêche prévoit trois zones de pêche; la première située à l'intérieur des 6 milles marins à partir de la ligne de base mesuré du cap à cap, la seconde allant des 6 aux 20 milles marins, alors que la dernière est située au-delà des 20 milles marins. L'exercice de la pêche dans chaque zone est relatif aux caractéristiques techniques des navires de pêche (**MPRH, 2013b**).

Les armateurs de senneurs rattachés au port de Bouharoun limitent en majorité leur pêche entre 1 et 6 milles marins. Ceux d'El-Djemila se contentent exclusivement de 0,5 à 2 milles marins; alors que 65% des Khemistis pêchent dans les 4 milles marins.

Le rayon d'action adopté par les pêcheurs de la zone de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, désigne cette pratique de pêche de côtière en référence aux travaux de Berthou *et al.*, (**2004**) qui spécifient que "les navires qui ont exercé plus de 75% de leur activité dans les 12 milles sont qualifiés de «côtiers»..."

1.4.3. La marée

La pêche côtière situe la marée¹⁰ dans le secteur d'étude entre 8 et 12 heures; ce fait se vérifie aisément à 72% par les réponses globales des armateurs questionnés. Le port de Bouharoun atteint le taux de 90%, celui d'El-Djemila est de 60% alors que le débarcadère de Khemisti se limite à 48%. Cette même durée est confirmée par Maouel (**2003**) et par Zeghdoudi (**2006**). Certains pêcheurs atteignent les 15 heures. Ce phénomène s'explique par l'inexpérience relative dans le métier pour certains et l'éloignement de la zone de pêche pour d'autres.

Tous les senneurs conviennent que les horaires de sortie en mer se situent généralement, en hiver, entre 16h et 2h du matin alors qu'en été, ils s'étalent de 19h à 7h. En effet, pour les petits pélagiques qui nagent en surface, il est plus aisé de les capturer dans l'obscurité en les attirant en bands vers les filets avec une lumière.

1.4.4. Stratégie de pêche

Les pêcheurs adoptent des stratégies de pêche en fonction des contraintes internes et exogènes auxquelles ils sont confrontés lors des déplacements, des décisions de sortie en mer et du temps passé en mer.

¹⁰ Durée de séjour effectuée par un navire de pêche en mer (J.O, N°22, Décret exécutif n° 05-102 du 15 Safar 1426 correspondant au 26 mars 2005).

1.4.4.1. Intensité de pêche

L'intensité de l'activité de pêche dans la zone d'étude reflète le nombre de sortie en mer qui compte en moyenne 240 jours, soit 8 mois par an pour la majorité (81%) des interviewés. Les jours fériés (vendredi, fêtes religieuses et nationales), les pannes, les cales-sèches et le mauvais temps demeurent les seules "contraintes" notables à la pêche de la sardine. C'est une activité régulière sur toute l'année.

A Bouharoun, ce nombre de sorties se rallonge de 5 jours pour 10 armateurs. Alors qu'à Khemisti, 3 se limitent à 180 jours/an.

Depuis 2010, les sorties se restreignent à 200 jours (7mois) par an, à cause principalement, selon les professionnels, de la raréfaction de la ressource.

1.4.4.2. Déplacement

Les pêcheurs restent partagés quant à la décision des déplacements hors de l'endroit habituel de pêche. 57% affirment fréquenter la même zone de pêche tandis que les autres (43%) préfèrent varier les sites. Cette situation générale est plus au moins respectée, sauf qu'à El-Djemila (80%) et Tipaza (100%) les armateurs sont plus enclins aux déplacements.

La quasi-totalité des enquêtés trouvent que l'espèce est la seule motivation quant au choix du lieu de pêche.

Il s'agit de stratégies personnelles que les pêcheurs développent face à certaines situations et contraintes, telles que le comportement face à une raréfaction du poisson où certains se contentent des captures réalisées aux endroits habituels, alors que d'autres optent pour d'autres zones afin de pallier au manque à gagner. De la même manière, par mauvais temps ou encombrement dans le lieu de pêche, certains renoncent tandis que d'autres se déplacent.

La puissance motrice et la taille du navire sont aussi deux facteurs déterminant dans la stratégie de déplacement. Il s'avère que ce sont les bateaux à puissance et à taille moyennes qui tendent le plus à changer d'endroit de pêche.

1.4.4.3. Sorties en mer

Pour les trois ports enquêtés, deux facteurs essentiels déterminent les sorties en mer, il s'agit du climat et du matériel.

Le mauvais temps découragent 89% des interviewés à sortir en mer, à cause des risques et dangers encourus. Le reste est démotivé par un manque de matériels ou des pannes.

1.4.4.4. Temps de pêche

Les facteurs qui déterminent le temps de pêche dans la zone d'étude et particulièrement pour les sardiniers, demeurent la localisation de l'espèce, la turbidité de l'eau et les moyens.

La localisation du poisson domine les réponses des interviewés avec 71%, contre 28% pour la turbidité. L'ensemble des armateurs de Khemisti et plus de la moitié de ceux de Bouharoun confirme la première proposition. Ceux d'El-Djemila penchent à 70% vers la turbidité de l'eau, où la zone de pêche est relativement polluée ou par manque d'expérience.

1.5. Commercialisation du poisson

La commercialisation demeure une étape importante dans l'organisation du secteur des pêches. Elle permet de lancer efficacement les productions et ainsi générer les revenus et les profits (FAO, 1993). Dans la zone d'étude, elle se résume comme suit:

1.5.1. Les prises saisonnières

L'espèce ciblée par les professionnels du secteur étudié reste principalement la sardine (*Sardina pilchardus*), mais l'anchois (*Engraulis encrasicolus*), l'allache (*Sardinella aurita*) et le saurel (*Trachurus trachurus*), sont également présents dans les débarquements, ainsi que d'autres espèces pélagiques mais à de faibles quantités telles la bogue (*Boops boops*) et le maquereau (*Scomber scombrus*).

En été, jusqu'à 2009, comparativement aux autres espèces de petits pélagiques, la sardine représente 70% des captures totales, selon plus de 60% des questionnés. Alors que l'allache représente dans la même saison, pour 90% de la population, 15 à 20% des captures totales.

En automne, la majorité des questionnés (94%) relate une diminution relative des prises de sardine par rapport à la saison estivale, elles atteignent 50% des prises totales. Alors que l'allache augmente ses prises à 40% en cette saison.

En hiver, les captures de sardine diminuent d'une façon remarquable et présentent des taux de 20% du total embarqué, selon 92% des interrogés; contrairement à l'allache qui atteint les proportions de 60% du total pêché en cette saison.

Au printemps, les captures se raffermissent quelque peu et la part de la sardine oscille autour de 40 à 70% alors que l'allache présente des taux de 10 à 40% selon la majorité des questionnés.

Le reste des espèces de petits pélagiques étant accessoires représentent 10 à 20% des quantités débarquées. Toutefois, depuis 2011, ces taux ont changé par rapport aux espèces; l'allache prend le dessus avec 70% des captures et détrône la sardine qui se voit diminuer à des taux de 20% quel que soit la saison.

1.5.2. Les quantités pêchées et taille marchande du poisson

Les quantités de sardines pêchées reposent sur des évaluations effectuées à la base des données récoltées auprès des armateurs mais confirmés par les mandataires rencontrés au cours de notre enquête. Chaque catégorie de navire réalise une quantité journalière moyenne de sardines. Cependant, la pêche du poisson bleu est essentiellement saisonnière car elle concerne la capture d'espèces migratrices (Simonnet, 1961).

Par exemple, en été et au printemps de 1998, les apports en sardines sont en moyenne, de 150 casiers par jour alors qu'en automne et en hiver, ils ne sont que de 50 casiers pour la catégorie de navires [500 à 1500 ch]. Elle est de 140 et 40 casiers par jour pour les [250 à 500 ch] et de 75 et 25 casiers par jour pour les [<250 ch] respectivement.

En 2013, ces chiffres paraissent en nette régression pour toutes les embarcations et ne réalisent au mieux que 43 casiers en bonne période et à peine 10 pour la période creuse.

Les chiffres reportés sur le tableau ci-après (Tab.05) se rapprochent grandement de la réalité, car, transmis par des personnes avec lesquelles une relation durable et de grande confiance a été établie.

Tableau 05. Evolution moyenne des prises journalières de sardines

Unité: Casier/Jour

Années Sardiniers	Saison	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
		[500 à 1500ch]	Printemps/Été	150	150	150	150	160	160	150	155	160	150	75	75	38	38
	Automne/Hiver	50	50	50	50	50	50	50	50	40	40	67	67	37	37	37	16
]500 à 250 Ch]	Printemps/Été	140	140	140	140	150	150	130	135	140	130	67	67	43	43	43	40
	Automne/Hiver	40	40	40	40	40	40	40	40	30	30	55	55	28	28	28	17
<250 Ch	Printemps/Été	75	75	75	75	80	80	75	80	80	75	57	57	43	43	43	43
	Automne/Hiver	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15	48	48	25	25	25	10

Le volume des captures connaît deux périodes distinctes, avant l'année 2010 et celle d'après.

Au cours de la première, les quantités pêchées se distinguaient nettement par rapport aux saisons. Par contre, depuis 2010, les débarquements annuels ont régressé au point où la différenciation saisonnière tend à s'estomper.

En effet, avant cette date, en été, les prises atteignent les 200 casiers par sortie selon la majorité des questionnés (71%). À Bouharoun, ce taux est plus élevé, il atteint 82% contre 65% à Khemisti et seulement 40% à El-Djemila, où le nombre de casiers peut atteindre les 400 par sortie, selon 40% des réponses. Toutefois, ce dernier port recense un nombre réduit de senneurs dans sa zone de pêche.

En automne, le nombre le plus fréquent de casiers débarqués dans les trois ports est de 100. Ce constat se vérifie à 100% à El-Djemila, 92% à Bouharoun et 83% à Khemisti. Par contre, en

hivers, ce chiffre se réduit à 50 casiers par sortie; néanmoins, si les ports de Bouharoun et de Khemisti vérifient cette condition, il n'en est pas le cas pour celui d'El-Djemila qui n'enregistre que 10% de cette réponse. A El-Djemila, les casiers peuvent aller jusqu'à 120 en une sortie, selon 40% des questionnés. Au printemps, les captures sont estimées à 60 et 80 casiers chez 64% du panel.

La raréfaction du poisson a fait chuter les captures de plus de la moitié de ce qui était pêché avant 2010. Les causes en sont multiples selon les pêcheurs de la zone d'études qui citent, entre autres, la pollution envahissante des côtes, la multiplication effrénée de la flottille de pêche et l'atteinte des zones de reproduction par les petites embarcations.

La conversion des chiffres de la production en casiers reportés dans le tableau (annexe01), en unité pondérale (tonnes) amène au tracé du graphique ci-après de la production moyenne annuelle totale dans la région analysée (Fig.48).

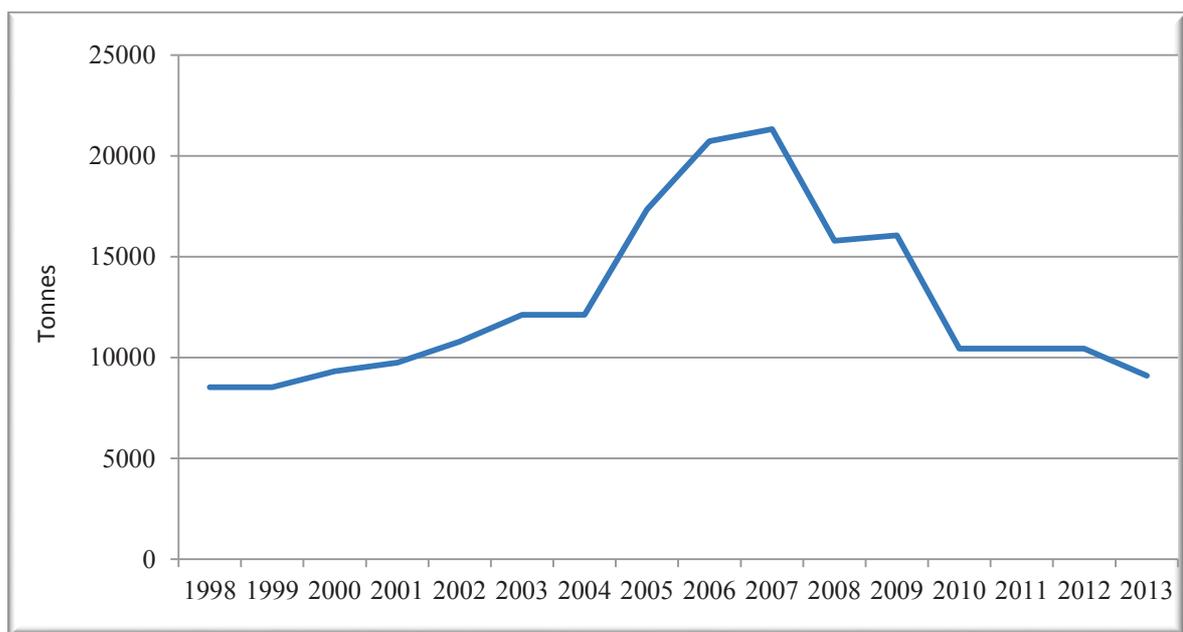


Fig.48. Evolution de la production annuelle moyenne de la sardine

La tendance de la production des petits pélagiques de l'ensemble des embarcations, est orientée vers une légère progression positive entre 1998 et 2006, alors qu'une phase régressive commence à partir de 2007.

De prime à bord, l'injection de nouvelles embarcations dans la zone d'étude a contribué au maintien du niveau des prises jusqu'à un certain terme seulement. Il ne s'agissait point en réalité, d'une propension vers une situation d'abondance de la production car les débarquements supplémentaires restent relativement réduits d'une année à l'autre; ni d'une probable abondance

des stocks des petits pélagiques. En effet, à l'instar des pêcheries nationales et du reste du monde, ces derniers se raréfient. Au niveau de la zone d'étude, les pêcheurs eux même confirment ce constat et rajoutent que, depuis un certain temps déjà, l'allache domine les prises des petits pélagiques. Neddjar (2013), mentionne l'augmentation du saurel dans les captures de petits pélagiques en 2012.

A l'instar de l'évolution de la production des petits pélagiques au niveau nationale, les apports des embarcadères de Tipaza, Bouharoun, Khemisti et El Djemila, n'échappent pas à la règle de diminution généralisée des prises maritimes. La corrélation entre les deux échelles, nationale et régionale est de 97%.

Ramené à la puissance motrice et à l'unité de pêche, la régression apparait constante, puisque le tonnage moyen de poisson pêché par navire passe de 305 à 118 entre 1998 et 2013. Parallèlement, les débarquements de chaque unité motrice enregistrent des pertes allant de 1,05 à 0,43 tonnes pour la même période (Fig.49).

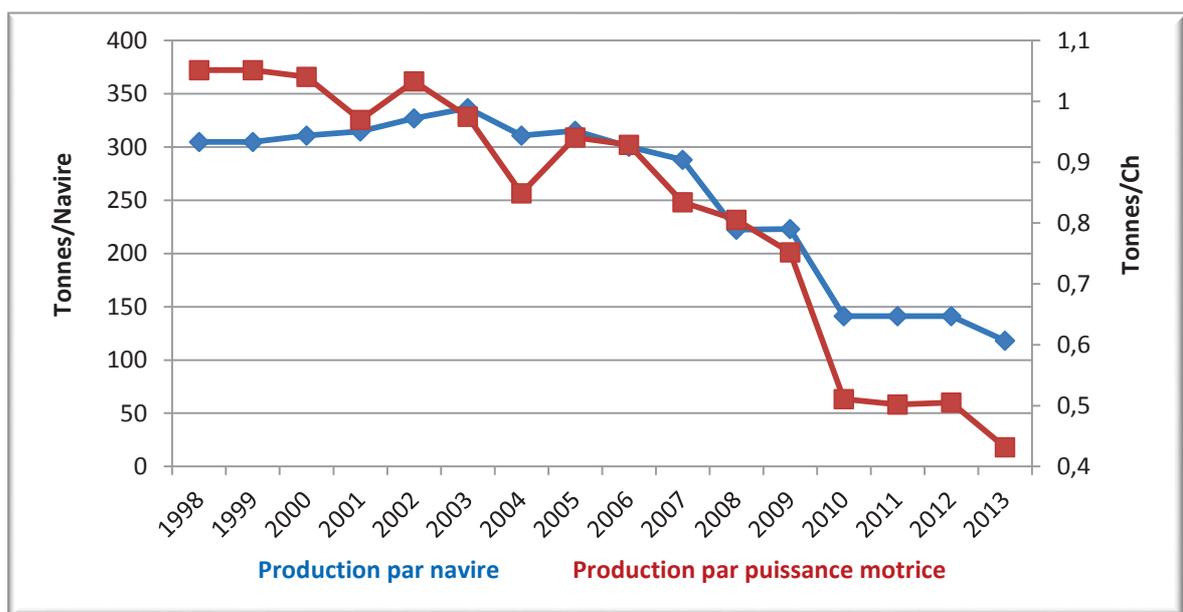


Fig.49. Evolution de la production moyenne annuelle par navire et par puissance motrice

Ainsi, le dédoublement de la puissance motrice de près 10 000Ch à près de 20 000 Ch a eu pour conséquence une baisse de moitié des captures par unité (Ch) au lieu du dédoublement attendu.

Le même résultat s'affiche quant à l'accroissement des effectifs de sardinières qui provoque une chute des captures par bateau de 300 à 100 tonnes (Fig.50).

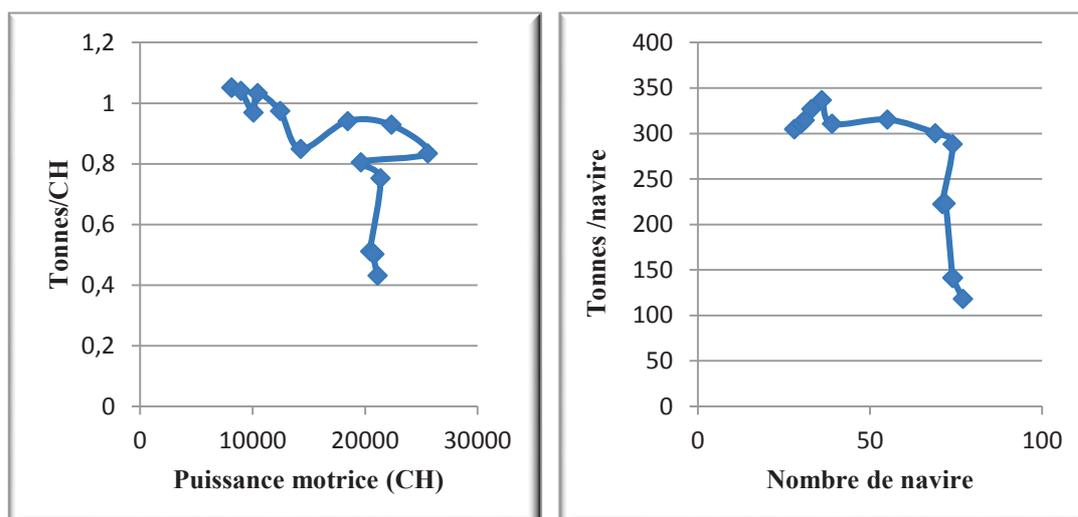


Fig.50. Evolution de la production unitaire moyenne annuelle

Par ailleurs, et lors des sorties sur terrain au moment de l'écoulement du poisson, des individus de taille inférieure à celles préconisées dans les textes réglementaires ont été observées. Cet état de fait est aussi vérifié par l'étude effectuée par le CNRDPA en 2010 sur la commercialisation des produits de la pêche en Algérie (CNRDPA, 2011).

1.5.3. Les prix de cession de la sardine

Les prix de cession par casier, communiqués par les mandataires de la zone d'étude (à partir de leurs registres), connaissent des variations saisonnières, de 700 à 4500 Da au printemps/été et de 1000 à 3500 Da, en automne/hiver pour les 16 années étudiées.

Le calcul des indices d'évolution confirme cette différence saisonnière. L'année 1998 prise comme référence (1998=100) révèle une augmentation atteignant les 643% des prix printemps/été et 350% des prix automne/hivers en 2013 (Tab.06).

Tableau 06. Evolution des prix de cession moyen par saison

	Saison	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sardine	Printemps/Eté	700	700	800	1 000	1 100	1 200	1 500	1 600	1 700	1 800	1800	2000	3000	3000	3000	4500
(Da/Casier)	Automne/Hiver	1 000	1 100	1 200	1 400	1 400	1 500	1 800	1 800	2 000	2 500	2000	2500	3000	3500	3500	4000
Evolution indiciaire	Printemps/Eté	100	100	114	143	157	171	214	229	243	257	257	286	429	429	429	643
Indice d'évolution			100	114	125	110	109	125	107	106	106	100	111	150	100	100	150
Evolution indiciaire	Automne/Hiver	100	110	120	140	140	150	180	180	200	250	200	250	300	350	350	350
Indice d'évolution			100	110	109	117	100	107	120	100	111	125	80	125	120	117	100

Les prix de cession de la sardine connaissent des évolutions toujours croissantes indépendamment de la saison. Au problème de la fixation des prix des produits halieutiques sur le marché, certains

économistes apportent une réponse simple: si les marchés fonctionnent librement, les prix reflètent la rareté relative de la ressource par rapport à la demande d'usage (Rey, 1997).

Depuis 1998, les prix de vente du poisson ne cessent de croître à tel niveau que le coefficient de détermination atteint plus de 91% en automne/hiver (A/H) et 86% au printemps/été (P/E) (Fig.51) avec une p-value inférieure à 0,001 pour les deux périodes, ce qui traduit un ajustement linéaire minime sans amplitudes de fluctuations notables.

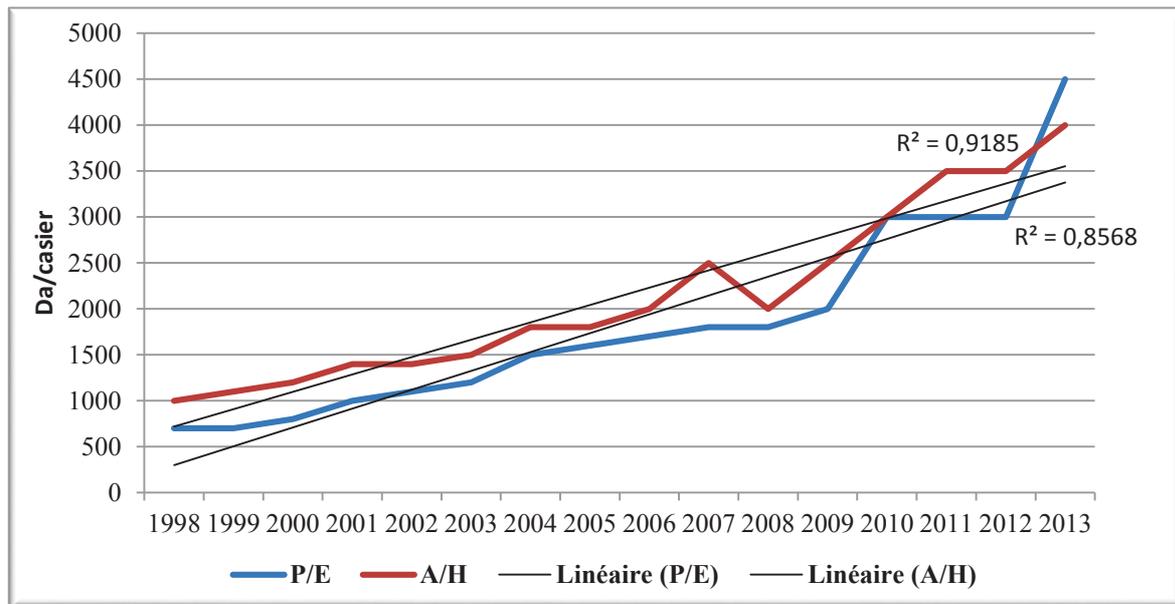


Fig.51. Evolution des prix de cession saisonniers par casier

Cette constance dans la croissance reflète avant tout une insuffisance de l'offre de poisson malgré l'introduction de nouvelles unités de pêche et l'augmentation, du moins jusqu'en 2006, des volumes pêchés. Au-delà de cette date, la raréfaction de la ressource accentue encore l'élévation des prix jusqu'à annuler les fluctuations dues à la saison. En effet, les quantités débarquées en saisons estivales ne diffèrent quasiment plus des saisons hivernales et les prix ont plus que doublés entre 2007 et 2013. Par ailleurs, l'augmentation et le renchérissement des consommations d'exploitation exacerbent cette situation.

D'une manière générale, les prix de la sardine, l'allache et les autres petits pélagiques se confondent; ils baissent lorsque les prises sont importantes et augmentent en période de pénuries. Toutefois, à partir de 2010 et à l'instar des quantités pêchées, la fixation des prix de cession du poisson n'est plus influencée par la saison car l'insuffisance de la ressource semble structurelle en été comme en hiver.

Antérieurement à 2010, en été, les prix varient entre 100 et 800 Dinars le casier selon 57% des interrogés. Ce constat est valable dans les ports de Bouharoun/Tipaza et Khemisti alors que dans le port d'El-Djemila les prix restent très fluctuants et varient de 100 jusqu'à 2500 Da/casier.

En automne, les prix les plus fréquents (65% du panel) se situent entre 1200 et 2500 Da/casier. Le port de Bouharoun et d'El-Djemila vérifie largement cette affirmation (100 et 60% respectivement). A Khemisti, par contre, deux fourchettes de prix extrêmes apparaissent, entre 200 et 4000 Da/casier pour 48% des interrogés et 100 à 1000 Da/casier pour 43% d'entre eux.

En hivers, les prix restent confinés généralement entre 300 et 2000 Da/casier (chez 81% des interrogés), particulièrement à Bouharoun; ou entre 200 et 6000 Da/casier aux ports de Khemisti et El-Djemila.

Si dans le port de Bouharoun une plus grande concurrence incite à un plafonnement et un système de prix plancher, il n'en est pas de même pour les deux autres ports de moindre importance, où les fluctuations de la mercuriale sont plus faciles. Au printemps, la moitié du panel estime les prix de la sardine entre 500 et 1200 Da, il s'agit surtout des sardiniers de Bouharoun qui représentent 94% de cette réponse. Les mandataires de Khemisti et El-Djemila privilégient un prix situé entre 250 et 2000 Da.

Néanmoins, les prix de cession demeurent fonction des quantités débarquées, qui n'arrive pas à satisfaire la demande, confirmé en cela par la figure suivante (Fig.52) qui affiche des prix unitaires différents pour les mêmes quantités débarquées, durant toute la période analysée. En effet, pendant cette durée le nombre de la flottille de pêche a doublé, et les quantités débarquées dans les années 2000 par une trentaine de navires sont partagées dix années après, entre plus de 70 navires. Donc les prix de cession pour les mêmes quantités et pour des périodes différentes changent.

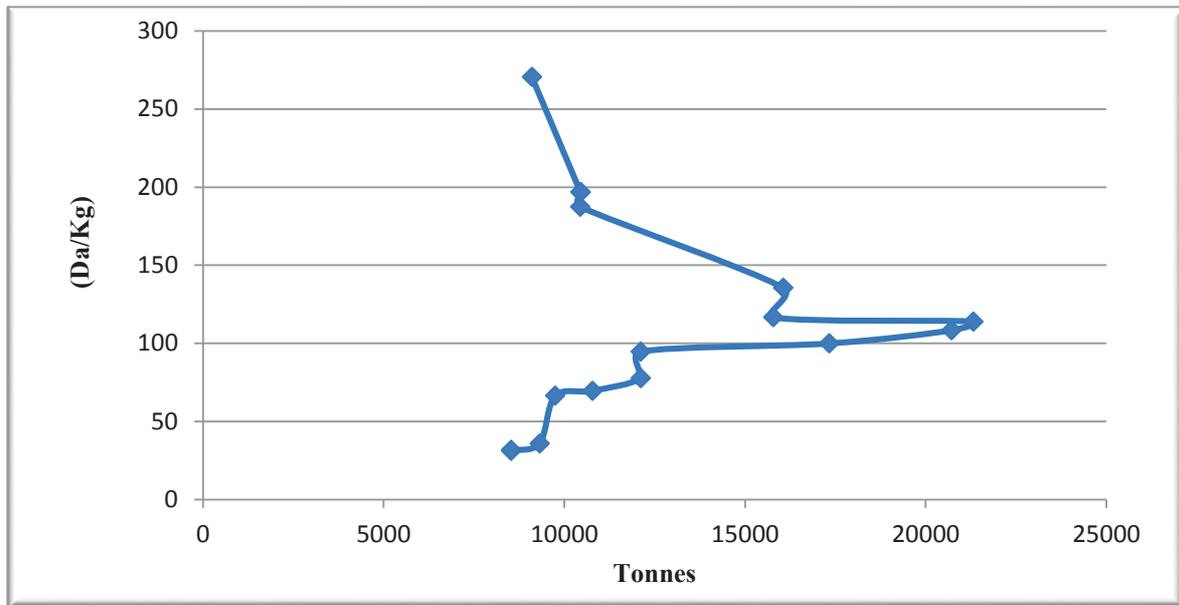


Fig.52.

Prix moyen de la sardine (Da/Kg)

Des paramètres comme la taille et la puissance du bateau n'influent aucunement sur la fixation des prix de vente de la sardine. En outre, l'allache est vendue au même titre que la sardine.

1.5.4. Corrélation entre les variables captures et prix

Afin de trouver les relations de causes à effets, un croisement entre les variables captures/prix est dressé.

Entre 1998 et 2007, pour la saison Automne/hivers, le coefficient reflète une assez forte corrélation inverse estimée à -81%. L'indice apparaît tout à fait logique et traduit une réponse des prix aux prises enregistrées qui se réduisent en cette saison, où le nombre et la durée des marées diminuent considérablement à cause des aléas climatiques, d'ailleurs c'est la période choisie par les armateurs pour effectuer les entretiens de cale sèche. La diminution de l'offre de sardine augmente les prix de cession.

Par contre, dès que l'analyse inclue les années après 2007, l'interdépendance se réduit de moitié et affiche -44%. Cet état de fait trouve son explication dans la disparition de l'influence de la saisonnalité de la production halieutique.

Celle-ci s'est tellement réduite, que l'écart entre la bonne et la mauvaise saison s'amenuise au fil des ans et les prix se fixent en fonction de la rareté constante à longueur d'année.

Pour la saison été/printemps et sur toute la période concernée, la relation semble très évidente. En effet, le calcul du coefficient de corrélation entre les deux séries de valeurs, de l'évolution des prix et celle des débarquements, révèle un taux de -86% signifiant une interdépendance inverse très

marquée. Autrement dit, l'évolution des quantités pêchées détermine l'évolution de la fixation des prix de vente avec une marge d'erreur de 14%.

Par contre, si l'analyse se limite à la période d'avant 2007, où les captures moyennes progressaient d'une année à l'autre de même que les prix, la corrélation apparaît très insignifiante (-5%). L'amplitude des variations des quantités de poisson pêchées n'est pas importante; et les débarquements qui restent toujours en deçà de la demande potentielle du marché apportent la réponse à de tels résultats.

Dans l'état actuel des choses, le produit de la pêche ne rencontre aucune difficulté d'écoulement de par sa rareté relative, ce qui laisse une marge de "spéculation" sur les prix qui ne respectent point la logique de la théorie de l'offre et de la demande. Autre phénomène constaté lors de l'enquête, les différents acteurs des ports en question constituent une véritable communauté presque sectaire où l'"étranger" est difficilement accepté. De l'armateur au mandataire, passant par le marin pêcheur, des liens sociaux très proches (famille, voisinage, alliance, ...) relient toutes les personnes entre elles. Une entente tacite naît de ce fait, et maintient un niveau de rémunération des produits de la pêche qui ne va jamais à l'encontre des intérêts de la communauté particulièrement à Bouharoun et Khemisti, où la pratique de la vente à la muette est légion.

1.5.5. Perspectives d'évolution des ventes de poisson

Une certaine unanimité ressort des dires des interviewés, à savoir une augmentation des ventes de sardines. En effet, 80% du panel confirme cette évolution en argumentant sur la tendance croissante simultanée de l'offre et de la demande sur le marché jusqu'en 2007. A partir de l'exercice suivant, la demande se voit confronter à au moins une stagnation des captures qui tendent vers une diminution nette.

L'augmentation des apports halieutiques est une éventualité réalisable selon 69% du panel. Les interviewés des ports de Khemisti et de El-Djemila le confirment respectivement à 100 et 80%. A Bouharoun par contre, les avis restent partagés; la saturation du port et la fréquence élevée des bateaux dans la zone de pêche semblent biaiser quelque peu les réponses des questionnés qui rencontrent quelques contraintes d'amarrage et de concurrence sur les captures. Les plus anciens dans l'activité croient en la diminution des stocks de poissons.

D'autant plus qu'à la question de l'impression sur l'état des stocks; la majorité (64%) des enquêtés des quatre ports, jugent que les stocks de sardines diminuent d'une façon trop importante, les moins pessimistes se trouvent être de récents arrivants dans le métier.

1.5.6. Système de vente et circuit de commercialisation

En tant que processus économique, le commerce des produits de la pêche expose un ensemble d'interrelations entre agents ou groupes d'agents. Ces derniers se définissent selon leur statut et selon la nature du produit vendu. Les circuits de commercialisation du poisson se déterminent selon quatre critères, en l'occurrence, la nature du produit, sa dimension spatiale, les acteurs engagés dans cette activité et les quantités concernées (**Domain et al, 1999**).

La vente du poisson dans les ports d'étude (Tipaza, Bou Haroun, Khemisti et El Djemila) se déroule sur les quais de débarquement. Les captures du port de Tipaza sont écoulées dans le port de Bou Haroun. Les poissonneries de ces deux derniers demeurent non fonctionnelles, aucun des mandataires enquêtés ne transite sa marchandise par cette structure abandonnée pour des raisons d'exiguïté et de non-conformité. Quant au niveau de Khemisti et El Djemila, la pêcherie est inexistante.

La vente à la criée ou aux enchères n'est pas appliquée dans cette zone de pêche, les marchands adoptent la vente à la muette appelée «boukha», qui se fait de bouche à l'oreille du mandataire (Annexe 05). Ce système de vente avantage plus ce dernier puisqu'il empêche les autres marchands de connaître le prix du produit.

Le bouche-à-oreille est un indicateur d'une certaine forme d'opacité dans les pratiques commerciales locales où les prix se fixent d'une manière complaisante.

Comme le soulève aussi **Zeghdoudi(2006)** à travers ses enquêtes dans la même zone, la vente à la muette gêne énormément le travail du collecteur de données sur le port, et influence la réalité du prix à la première vente.

Généralement, tous les enquêtés obéissent au même circuit de commercialisation. Les débarquements sont automatiquement livrés aux mandataires. Ces derniers ne sont pas réellement mandatés et sont donc des mareyeurs agissant comme premier maillon de la chaîne de commercialisation du poisson. Il devient difficile de classer ces commerçants de la zone d'étude dans une catégorie de vendeur bien définie; car, ils ont le premier contact avec l'armateur ce qui les positionne au titre de mandataires et comme ils n'ont pas de carreaux et ne sont pas agréés, ils deviennent mareyeurs. Cependant, ils dominent le marché du poisson au niveau du secteur d'étude et ils sont reconnus par la communauté des pêcheurs producteurs comme étant de "vrais" commerçants et donc leurs mandataires officiels. Ces mandataires cèdent le produit à différents marchands de gros présents sur le port, qui l'acheminent vers les détaillants, qui à leur tour, le rapprochent des clients finaux, particuliers ou institutionnels (marché, écoles, casernes, restaurant, hôtels ect.) (Fig.53).

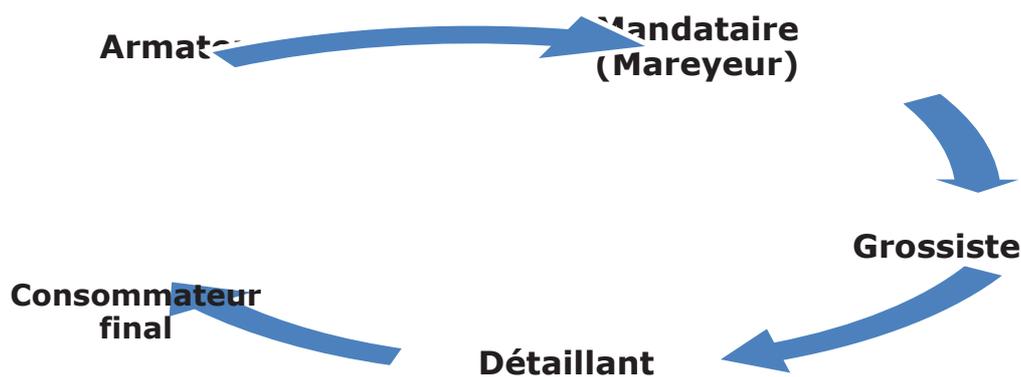


Fig.53. Schéma du circuit de commercialisation

En effet, ce circuit est long en raison du nombre des intermédiaires qui s’intercalent entre le producteur et le consommateur final. Chaque maillon de la chaîne allonge l’itinéraire de vente et l’alourdit par sa marge bénéficiaire supplémentaire. Le prix à la consommation est ainsi affecté. Toutefois, la chute drastique des quantités pêchées finit par changer certaines pratiques dans le négoce du poisson. Des mandataires révèlent que des détaillants vendent désormais le produit de la pêche pour le compte du grossiste, moyennant une commission, alors qu’auparavant, ils l’achetaient.

En dehors de ce circuit de vente le plus fréquent, d’autres circuits ont été relevés durant les enquêtes sur terrains. Il s’agit de circuits plus ou moins long ou court qui s’en passent dans certains cas des grossistes et dans d’autres, des grossistes et des détaillants.

Le poisson de la zone d’étude est distribué à l’échelle locale, régionale (Médéa, Ain Defla, Alger, Blida, Boumerdes) et s’étend aussi à l’échelle nationale (Sétif, Djelfa, Constantine, Béjaïa, Bouira, Tizi-Ouzou,). Le transport du produit est assuré par les détaillants eux même, avec leurs camions frigorifiques.

Depuis la baisse des captures, les négociants des régions éloignées ne se présentent plus aux ports, car les quantités qu’ils glanent ne suffisent pas à rentabiliser leur déplacement.

1.6. Système de rémunération

Dans la zone d’étude, le système généralisé du partage de la recette est celui dit à la part. C’est un système qui demeure traditionnel dans l’activité de pêche artisanale.

Après, déduction de la redevance du mandataire et de certaines dépenses communes, le reste à partager est réparti en parts entre les différents membres de l'équipage. Toutefois, cette partition varie d'un bateau à un autre:

1.6.1. Redevance du mandataire

Une fois le produit vendu, le mandataire récupère la recette hebdomadaire pour prélever son pourcentage qui varie d'un port à un autre et d'un armateur à un autre. La quasi-totalité des sondés avouent céder entre 8 et 10% du produit de la vente aux mandataires, l'exception toutefois, vient de 4 pêcheurs d'El-Djemila qui prétendent concéder 12% du produit de leur pêche.

Le taux qui revient aux mandataires, déterminé par un consensus entre ces derniers et les armateurs, a connu depuis la fin des années 90 à nos jours des évolutions croissantes, passant de 5 à 8 puis à 10 % lors de la période de l'enquête.

1.6.2. Part de l'armateur

Pour déduire la part qui lui revient, après rétribution du mandataire, l'armateur commence par soustraire les "frais du navire" (gardiennage, carburant, transport, ramendeur et rôle).

A ce niveau, deux cas de figure se présentent selon l'inclusion post ou ante des frais du bateau:

L'armateur peut prélever 45 ou 50% de cette recette. Le premier cas (45%) semble le plus usité dans la zone d'étude puisqu'il est confirmé par 89% du total enquêté. Le deuxième cas (50%) s'applique pour le reste qui est toutefois concédé en tenant compte du paiement des frais du bateau après ce partage.

1.6.3. Part de l'équipage

Ces précédents prélèvements effectués, l'équipage aura à se partager les 55% de la recette restante selon un système de quotas préétabli entre chaque armateur et son équipage. Cette dernière est divisée en un certain nombre de fractions unitaires, communément appelées "parts", calculé selon l'effectif total embarqué en tenant compte du type de rôle:

- **Part du patron de pêche:** L'enquête effectuée révèle que la rétribution qui revient à cet acteur varie entre 3 et 5 fractions unitaires, néanmoins 64% des réponses, tous ports confondus, penchent vers 3 parts.
- **Part du mécanicien:** Ce membre de l'équipage voit sa part variée entre 2 et 3, mais majoritairement (57% des interviewés) elle est de 2.

- **Part du marin pêcheur:** La part du marin est quelque peu fractionnée comparativement aux précédents acteurs, car elle se situe entre 1 et 1,5 pour 61% des questionnés, alors que pour le reste, elle est de 1,75 à 2 parts.

La figure ci-après (Fig.54) synthétise les mouvements des flux des dépenses et des recettes d'exploitation de la pêcheerie des petits pélagiques dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila.

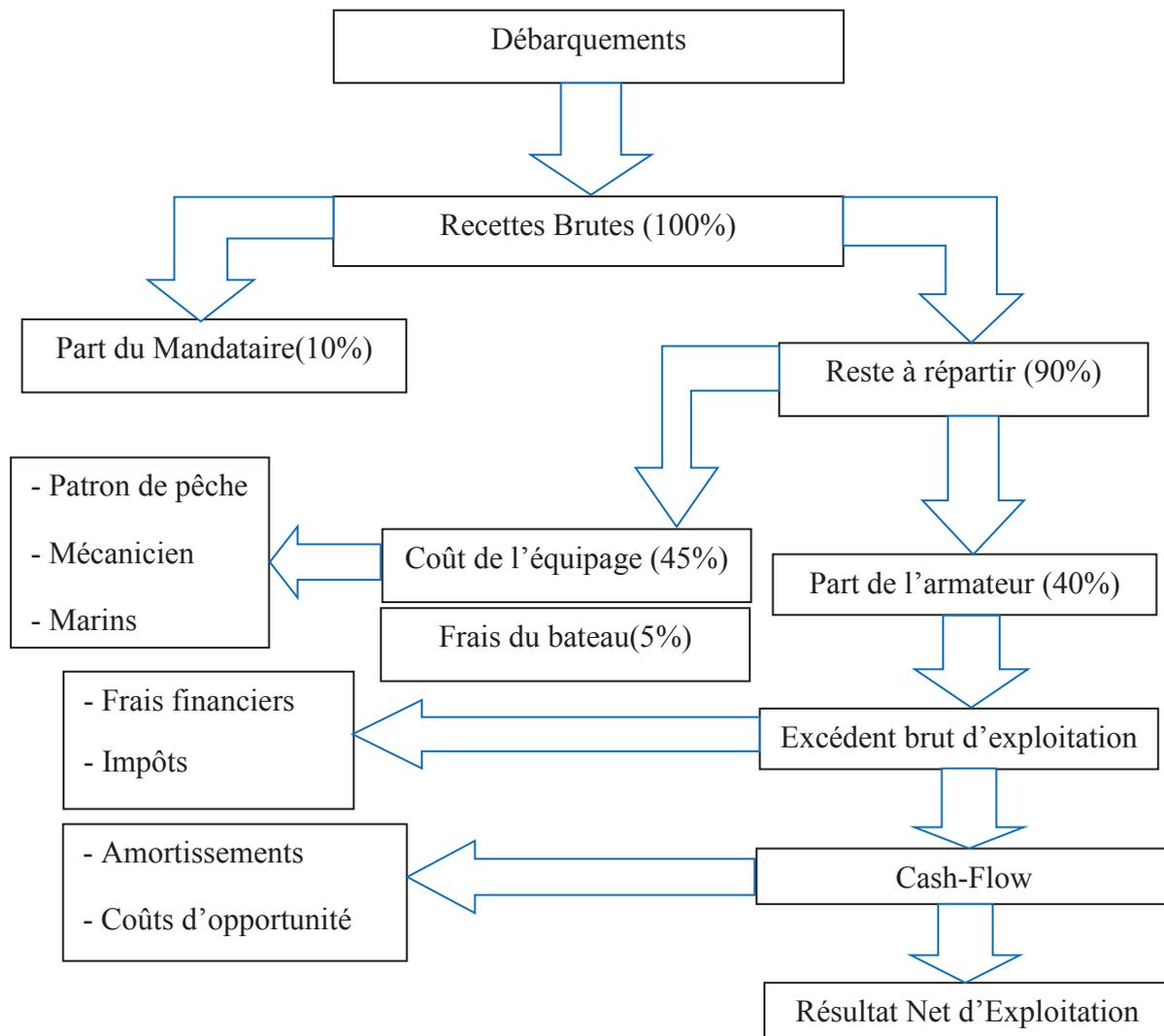


Fig.54. Schéma synthétique des flux des dépenses et des recettes d'exploitation

1.7. Structure des coûts

L'estimation des charges supportées par les unités de pêches est construite à partir des chiffres transmis d'abord par les propriétaires de navires, et consolidés par les administrations portuaires et autres (EGEPAP, NAFTAL, l'ECOREP, Banque, Assurances, Impôts, ...).

La détermination des coûts annuels des différents sardiniers enquêtés pour la période de 1998 à 2013, amène à une catégorisation des charges fixes et variables d'exploitation.

Les coûts fixes sont les coûts associés aux facteurs fixes: ils sont indépendants du niveau de l'output et en particulier, ils doivent être assumés que l'entreprise produise ou non (**Varian Hal, 2006**).

Dans la pêche de l'étude, ces coûts fixes concernent les dépenses liées à l'entretien du navire et du filet (ramandage, maintenance, refonte majeure, gardiennage); les obligations administratives (assurances, impôts, rôles, charges portuaires), les amortissements et les frais financiers.

Quant aux coûts variables ou proportionnels, ils sont en théorie les coûts qui dépendent directement du niveau d'activité. C'est le cas par exemple du carburant ou de l'huile dont les dépenses sont proportionnelles au nombre de sorties pour un type de pêche donné.

La théorie économique enseigne que la visibilité à court terme de l'activité de pêche est conditionnée par la couverture des coûts variables (**Lawson, 1984**). Ces derniers sont principalement composés de quelques postes de charges associés de carburant, part des salaires et charges sociales, achat de matériel de pêche, ...).

Les charges d'exploitation dans la zone d'étude enregistrent une évolution en constante croissance. Plusieurs postes de charges ont connu des renchérissements durant la période d'étude, alors que d'autres ont été carrément introduits à des dates précises.

Selon Guillotreau, Boude et Rajonson, une distinction de trois grandes catégories de coûts est préconisée (**Gascuel et al., 1995**): ceux qui varient proportionnellement au chiffre d'affaires tels que les salaires en raison du mode de rémunération à la part de l'équipage et la quote-part du mandataire; ceux déterminés principalement par le prix de l'input (gasoil et huiles) et enfin ceux qui évoluent selon la stratégie de pêche (achat de matériel de pêche, entretien des bateaux) ou de façon aléatoire (avaries à l'origine d'un surcoût en frais de réparations).

Ainsi, à partir de 2004, le rôle (marins et armateurs) est passé de 8000 à 1500 Da/marin/an, les impôts passent en moyenne de 150, 80 et 40 mille Da/an à 200, 150 et 100 mille Da/an respectivement pour les différentes catégories de bateau [600 à 1500 cv], [360 à 500 cv] et [115 et 320 cv]. Cette année marque aussi l'obligation de la police d'assurance des bateaux qui varie de 20 à 200 milles Da/an.

Par ailleurs, entre 1998 et 2013, le prix du gasoil est passé de 11,25 à 13,7 Da/litre, alors que celui de l'huile bondit de 91 à 200 Da/litre. Celui de la maintenance du bateau franchit le seuil de 200 mille Da par prestation alors qu'il gravitait autour de 140 mille Da.

Les frais financiers (remboursement de crédits bancaires) et les amortissements viennent grever les dépenses d'exploitation des nouvelles acquisitions.

Cet état de fait suppose, pour pérenniser l'activité de pêche, une évolution parallèle, c'est-à-dire croissante, des prix de cession ou des quantités capturées, ou encore les deux à la fois, afin

d'arriver à supporter l'aggravation continuelle des coûts de production. Ce qui semble être le cas, puisque les chiffres présentés plus haut, montrent un accroissement de la valeur marchande du poisson et des quantités pêchées jusqu'à un certain terme.

1.8. Flux d'entrée et de sortie de bateaux sardiniers

1.8.1. Les flux d'entrée

Sur la population enquêtée, à l'exception de la grande puissance, 26% des navires enquêtés étaient présents dans la zone d'étude avant les années 2000, représentant 25% (8119 Ch) de la puissance motrice totale. Les 74% bateaux de toutes catégories confondues sont injectés après cette date (Fig.55), à raison de 64% des entrants dans le cadre de la relance du secteur et 10% d'entrants sans aides publiques. En termes de puissance totale (Fig.56), ils représentent 24 612 Ch.

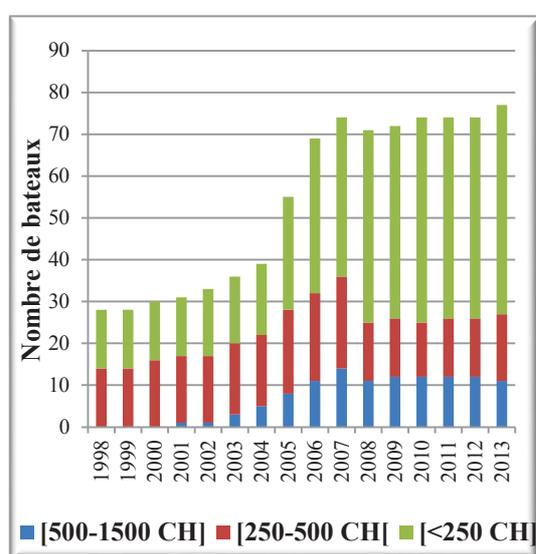


Fig. 55. Evolution du nombre de senneurs par catégorie de puissance

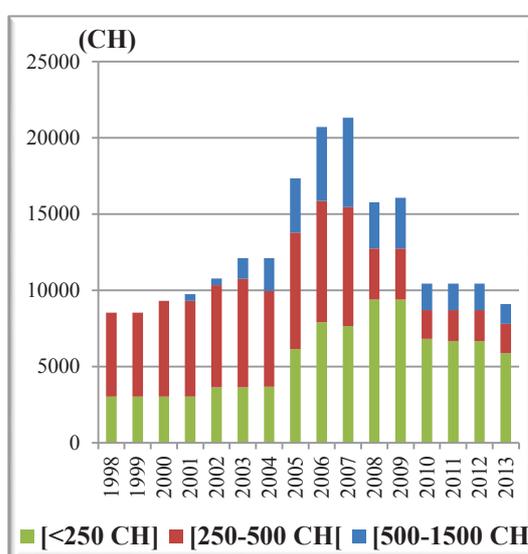


Fig. 56. Evolution de la puissance motrice par catégorie de puissance

Après la relance du secteur, le nombre de bateau s'est élevé de 46%, principalement chez la petite motorisation alors que la puissance a augmenté de 20%, en particulier chez la grande catégorie de navire.

En effet, la subvention publique a touché principalement la catégorie de la petite motorisation (<250 CH).

Les raisons relèvent de l'encouragement à l'emploi de jeunes, dans la pêche artisanale. Toutefois, la grande puissance qui n'existait pas avant (vu son coût d'acquisition élevé) vient s'ajouter à travers les aides publics, au parc naval de la zone d'étude.

Comparé à l'évolution de la flottille sardinière nationale, il apparaît que l'évolution des bateaux de la moyenne et de la grande puissance ne suit pas la tendance générale depuis 2007. Des explications sont données dans les paragraphes suivants.

1.8.2. Les flux de sorties

Les flux de sortie de navires de l'activité dans la zone concernée par l'étude ont apparu à partir de l'année 2007. A partir de cette date et jusqu'à 2013, 31 sardinières ont cessé d'activer dans la zone; ils représentent 48% de la faible motorisation, 35% de la moyenne et 16% des plus puissants. Ils cumulent 11 011 Ch à déduire de la puissance totale de la flotte active.

L'année 2007 marque le début de la chute des apports halieutiques dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila.

Selon les congénères des navires sortants, la raréfaction de la ressource et la course au poisson devenue plus exacerbée par la multiplication des bateaux de pêche poussent certains propriétaires à se désintéresser de l'activité. Aussi, pour certains armateurs le délai de remboursement est achevé, alors qu'ils n'ont pu honorer leurs engagements.

1.8.3. Les flux d'Entrées/Sorties de navires

Pendant la période d'étude, la zone concernée a toujours connu des nouveaux entrants, surtout après la relance du secteur, par contre les sorties se sont manifestés à partir de 2007 pour les raisons cités plus haut.

Les figures ci-après retracent ces différents flux en termes de nombre de bateaux et de puissance motrice.

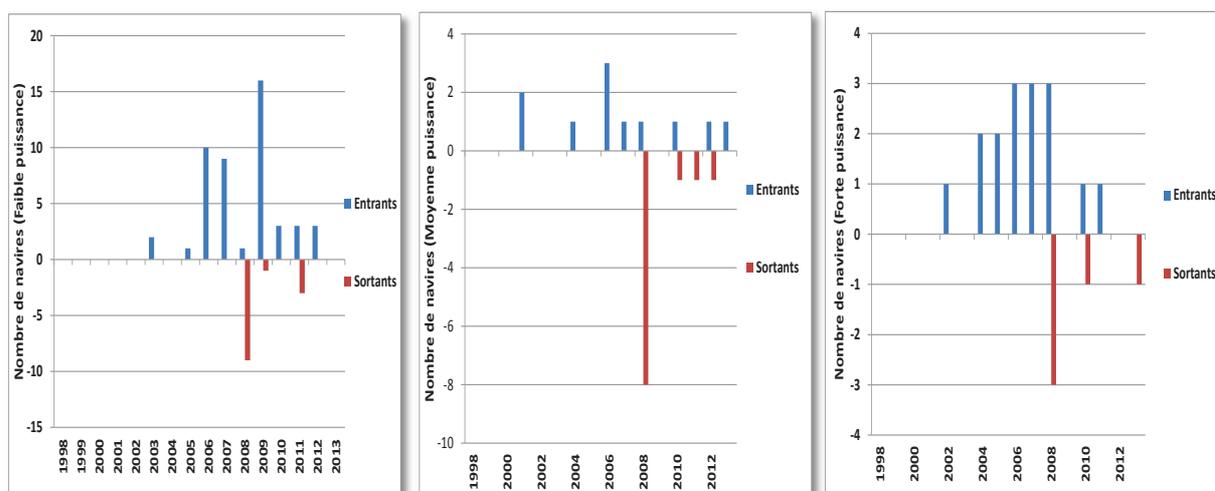


Fig.57. Evolution du nombre de senneurs entrants et sortants

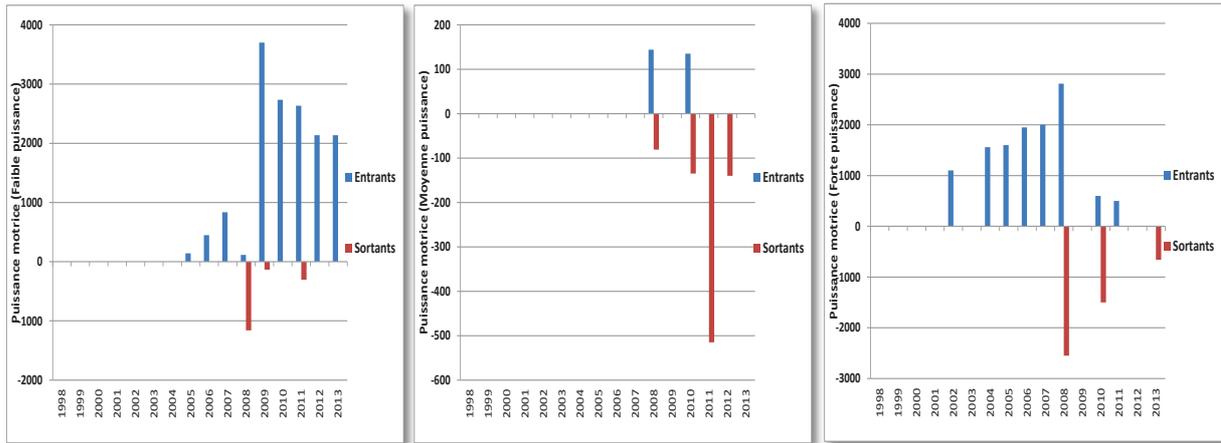


Fig.58. Evolution de la puissance motrice entrante et sortante

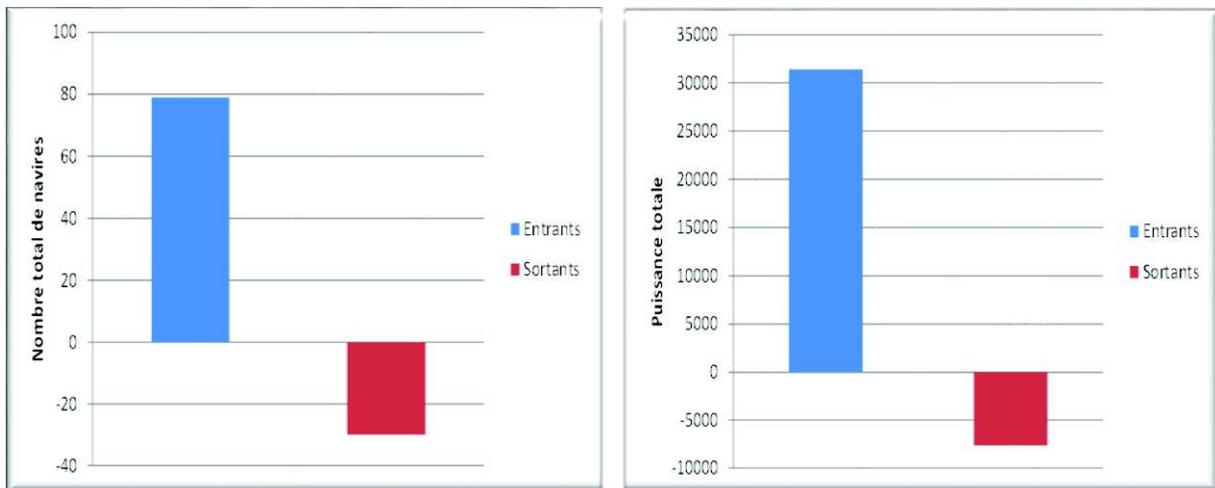


Fig.59. Nombre de senneurs Fig.60. Puissance motrice

1.8.4. Raisons des sorties de navires

Plusieurs raisons sont à l'origine de la sortie des navires, toute catégorie confondue. 45% des sortants sont à l'arrêt pour de multiples raisons telles que l'incapacité de rembourser le prêt bancaire, désaccord entre frères, problème administratif (papiers).

2% des enquêtés quittant l'activité relèvent de la vente de leur navire; en effet, la baisse des captures a poussé certains à vendre leur navire. 10% ont préféré d'aller vers les zones les plus riches en poisson, telle que la zone Ouest du littoral algérien. Un navire de forte puissance (3%) s'est converti en thonier.

1.9. Conflits d'usage

Dans la zone d'étude, l'existence de conflits d'usage dans leur multiplicité et dans leur complexité est dénoncée par la majorité des interrogés (78%).

Par rapport à la zone de pêche, les professionnels se plaignent d'une part, de la profusion d'embarcations qui apparemment se gênent mutuellement et se concurrencent la ressource et d'autre part, la gêne causée par les chalutiers qui selon certains ne respectent pas les horaires de sortie en mer ni les règles de pêche conventionnellement admises en raclant entre autres les fonds marins et les petits bateaux qui s'attaquent aux zones de reproduction de la sardine, en capturant les juvéniles tout en détruisant l'écosystème de frai. Cette situation contribue à la création d'une certaine anarchie structurelle au niveau de la zone de pêche.

Des difficultés de différentes natures (anarchie en mer, manque de mécaniciens pour moteur à composants électroniques, manque de ramendeurs qualifiés, pollution,...) contraignent l'exercice du métier de pêche de la sardine dans la zone d'étude. La saturation des embarcadères, particulièrement Bouharoun, la cherté et le manque de pièces de rechange d'origine se mettent à l'avant des réponses des enquêtés.

Conclusion

Le secteur d'investigation concerne les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila qui dénombrent quatre ports, à savoir El-Djemila, Khemisti, Bouharoun et Tipaza. L'entrée en activité des sardiniers, objet de l'étude, demeure récente pour la majorité. Néanmoins, la moitié des opérateurs de Bouharoun s'avèrent d'anciens pêcheurs, à l'image de l'ancienneté et l'importance de l'activité de pêche dans ce débarcadère. Par conséquent, ce dernier compte près de la moitié de la population enquêtée, contre plus du tiers des Khemistis. Les nouveaux venus par contre, exercent en majorité leur métier sur des embarcations acquises grâce au soutien public et aux prêts bancaires dans le cadre de la relance du secteur des pêches.

Les senneurs en question se répartissent, selon trois catégories de puissance motrice distinctes (faible, moyenne et forte), même si la majorité appartient à la plus faible motorisation.

Les marées journalières pour la pêche aux petits pélagiques se situent entre 8 et 12 heures, et comptabilisent en moyenne, 240 jours annuellement. Mais depuis la raréfaction du poisson, ce chiffre se rétracte à 200 jours.

A l'instar des autres pêcheries nationales, dans la zone d'étude, les captures se réduisent, alors qu'elles contribuaient à hauteur de 10% dans la production totale. L'espèce ciblée demeure la sardine qui domine les apports halieutiques, bien que l'allache prenne le dessus depuis quelque temps.

La faiblesse de l'offre de poisson et la vente à la muette encouragent l'élévation des prix de cession qui continuent de croître au point où ils ne dépendent plus de la saison ou de l'effort de pêche. La disponibilité de la ressource halieutique reste le seul facteur dans la fixation de la mercuriale.

Les professionnels interviewés dénoncent une certaine anarchie en mer à cause des nouvelles injections qui se gênent et se concurrencent mutuellement. Ils voient leur métier contraint par le manque de mécaniciens et de ramendeurs qualifiés, de la cherté de la pièce de rechange et de la pollution envahissante.

Introduction

L'activité de pêche soumet l'écosystème dans son ensemble à des pressions d'ordre physique (effet des engins de pêche trainants sur le déplacement des organismes), chimique (contamination en hydrocarbure) et biologique (extraction d'espèces cibles telles les espèces commerciales).

En effet, le système écologique subit des perturbations anthropiques sous l'action d'un système social lui-même soumis à des contraintes naturelles. Il devient évident d'analyser l'interaction qui en découle. Il s'agit d'une part, de bien comprendre la dynamique de la ressource qui consiste à définir quel prélèvement d'origine anthropique peut être supporté de façon durable par cette ressource. D'autre part, interpréter l'usage individuel de ressources par un agent économique qui désire maximiser son utilité sous contraintes et en mettant l'usage collectif des ressources communes dans un cadre de prélèvement concurrentiel (**Bousquet et al.,...**).

Une telle réflexion renvoie vers une approche bioéconomique qui relie la tendance de l'état des stocks de poisson à celle de la rentabilité des unités de pêche. Appliquée au cas d'étude, elle permet d'évaluer les impacts de scénarios d'aménagement.

Dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, les propriétaires de senneurs sont considérés comme des agents de décision individuels qui partagent d'une part, une population de poissons modélisée au niveau de l'externalité de stock; et d'autre part, un marché exprimé par la fonction de l'offre et de la demande (externalité de marché).

En effet, ces producteurs se retrouvent de plus en plus confrontés à une raréfaction de la ressource et redoutent un risque parfaitement apparent sur leur avenir professionnel.

Apporter des éléments de solutions à ces inquiétudes légitimes, suppose l'adoption d'une gestion intégrée de l'ensemble des paramètres non seulement économiques, mais aussi biologiques, afin de cerner la pêcherie sardinière dans sa globalité. L'instauration d'une meilleure exploitation se construit à partir d'un modèle de gestion qui ajuste l'utilisation de la population de poissons à la productivité de l'entreprise.

Un des outils performants, conçu et adapté pour la Méditerranée, en l'occurrence le MEFISTO ou "Mediterranean Fisheries Simulation Tool", répond à cette attente. Car, il reproduit les conditions bioéconomiques dans lesquelles l'activité de pêche s'exerce; et adapte, en même temps, la nature dynamique de la ressource "sardines" avec les relations économiques qui régissent la pêcherie.

L'analyse des performances économiques des unités des armements de pêche de la région, se présente comme un préalable à la modélisation bioéconomique dont l'intérêt reste essentiel par rapport à la problématique globale de la présente recherche. L'étude de la rentabilité est

indispensable dans la mesure où elle permet d'une part, de vérifier l'opportunité réelle d'investir dans l'activité de pêche sardinière en général; et d'autre part, orienter l'investissement régional vers le meilleur outil de production, selon les différentes catégories de motorisations en présence. En outre, cette analyse justifiera les hypothèses ou scénarios de simulation (modélisation) des évolutions futures selon les meilleures probabilités (les plus réalistes) dans la zone d'étude.

2.1. Etude des performances économiques des unités de pêche sardinières

Trois catégories de motorisation se rencontrent dans la zone étudiée; une première comprise entre [<250 ch], une seconde allant de [250 à 500 ch] et une dernière de [500 à 1500 ch].

Le calcul de leur rentabilité repose sur l'évolution moyenne des productions et des prix de cession confrontée aux caractéristiques intrinsèques des bateaux enquêtés. Ainsi, les recettes et les coûts correspondent à une pondération moyenne, calculés pour chaque type de puissance.

L'affirmation de Breuil (1997) selon laquelle "en Méditerranée les études de coûts/Bénéfices sur les pêches sont rares", renforce l'intérêt pour un tel travail. L'auteur déclare que le poste carburant/lubrifiant reste le plus important des coûts variables alors que les salaires dominent les coûts fixes, pour une productivité par pêcheur de 4,7 tonnes par an. Il apparaît donc intéressant de situer le cas d'étude à cet ensemble méditerranéen.

2.1.1. Estimation du chiffre d'affaires

Seize années (1998-2013) sont consacrées à l'analyse de l'évolution annuelle des montants des débarquements des 108 armateurs interviewés sur les trois catégories de sardinières, selon leur puissance motrice. L'évaluation ne peut être abordée sans tenir compte de la saisonnalité de l'activité de pêche; même si vers les derniers exercices d'analyse la différence saisonnière n'est point évidente.

Les variations saisonnières constatées poussent à des pondérations équivalentes à des coefficients de 63% pour la pleine saison et 37% en saison réduite pour totaliser les 240 jours de pêche effective par an; à raison de 5 mois de printemps/été et 3 mois d'automne /hivers.

La recette annuelle moyenne représente le produit du prix de cession et du volume de captures moyens. Elle est reprise par navire de chaque catégorie dans le tableau suivant.

Tableau 07. Evolution des recettes annuelles moyennes par catégories de bateaux.

Catégories de navires	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
[500 à 1500 ch]																
Production (Kg)				432000	456000	1368000	2160000	3552000	4857600	5846400	3036000	3312000	1737600	1737600	1737600	1306800
Production par navire (Kg)				432000	456000	456000	432000	444000	441600	417600	276000	276000	144800	144800	144800	118800
Prix moyen (DA)				67	70	78	95	100	109	114	117	136	188	199	199	269
Recettes par navire (DA)	0	0	0	28800000	31800000	35550000	40950000	44400000	48000000	47700000	32250000	37500000	27150000	28800000	28800000	31987500
[250 à 500 ch]																
Production (Kg)	5510400	5510400	6297600	6297600	6681600	7099200	6283200	7632000	7963200	7814400	3348800	3348800	1882400	2027200	2027200	1920000
Production par navire (Kg)	393600	393600	393600	393600	417600	417600	369600	381600	379200	355200	239200	239200	144800	144800	144800	120000
Prix moyen (DA)	46	47	54	66	70	78	95	100	108	114	117	135	188	196	196	269
Recettes par navire (DA)	18300000	18660000	21120000	26040000	29070000	32400000	35010000	38160000	41100000	40500000	27900000	32375000	27150000	28425000	28425000	32250000
<250 ch																
Production (Kg)	3024000	3024000	3024000	3024000	3648000	3648000	3672000	6156000	7903200	7660800	9402400	9402400	6824720	6685440	6685440	5880000
Production par navire (Kg)	216000	216000	216000	216000	228000	228000	216000	228000	213600	201600	204400	204400	139280	139280	139280	117600
Prix moyen (DA)	47	48	54	67	70	78	95	100	108	114	117	135	188	195	195	274
Recettes par navire (DA)	10125000	10350000	11700000	14400000	15900000	17775000	20475000	22800000	23100000	22950000	23850000	27687500	26115000	27217500	27217500	32175000

Les flux d'outputs de l'ensemble des motorisations recensé dans la zone d'étude enregistrent une augmentation des montants comptabilisés entre 1998 et 2006; et marquent une chute continue à partir 2007, sauf pour la plus faible puissance qui maintient une relative croissance (Fig. 61). L'accroissement constant de la valeur des ventes est dû non seulement, au renchérissement des prix de vente unitaire du casier de sardine appliqué d'une façon unique à l'ensemble des armements en dépit de l'afflux, en période de pleine saison (été) de quantités issues des autres débarcadères de l'Ouest principalement (Arzew, Beni-Saf, Ténès, Mostaganem,...); mais aussi, à l'augmentation même légère des prises annuelles. L'offre même plus importante, les prix ne régressent pas dans la région Centre (Bouharoun, Cherchell, Alger...) tout comme dans le reste du pays.

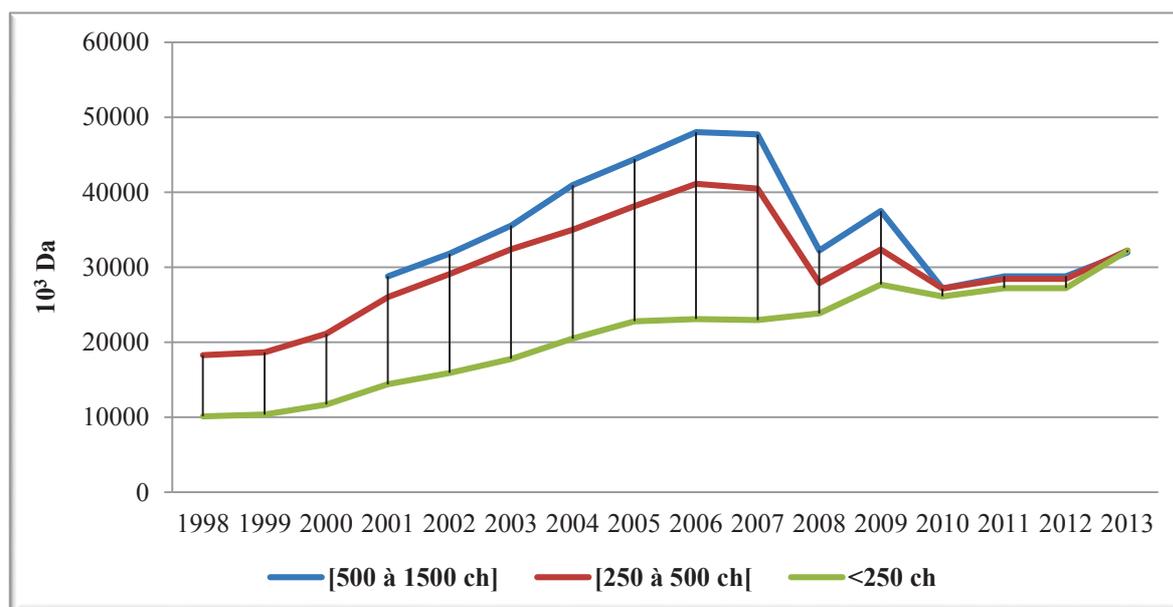


Fig.61. Evolution des recettes annuelles moyennes

L'offre globale reste toujours en deçà des besoins exprimés. Par ailleurs, le renforcement significatif à partir de 2002 de la flottille sardinière par de nouvelles acquisitions n'a pratiquement pas eu d'impact sur les prix de cession du poisson. En effet, la valeur marchande de la sardine est en constante progression durant toute la période d'étude et même au-delà durant les années suivantes.

Par contre, la dépréciation des profits à partir de 2007, trouve son explication dans la baisse significative des volumes pêchés perçue par les pêcheurs de la zone d'étude, particulièrement en 2010, pour les causes déjà évoquées plus haut. Mais, le contrecoup est différemment ressenti selon les catégories de motorisation. La forte et la moyenne motorisations apparaissent les plus pénalisées avec une chute des recettes estimée en moyenne à 6% et 3% respectivement. La faible puissance quant à elle, voit ses recettes croître en moyenne de 1% qui néanmoins, d'après des sources non confirmées, pêche dans les zones de reproduction.

Cette situation plaide encore une fois de la rareté de la ressource halieutique, qui à partir de 2007 commence à se faire ressentir à travers le ralentissement du taux de progression des recettes, mais de façon encore plus accentuée chez les bateaux à puissance plus élevée qui désormais, réalisent des niveaux de recettes quasiment identiques à ceux de la moyenne puissance. Ils perdent ainsi, leur avantage comparatif de la plus grande cale.

Contrairement aux bateaux à faible puissance, chez les autres catégories, l'élévation des prix de vente du poisson ne semble pas compenser la diminution des captures et provoque donc une baisse des recettes annuelles moyennes.

2.1.2. Estimation des charges d'exploitation

Les flux d'inputs dans la zone d'étude enregistrent une évolution en constante croissance, indépendamment du type d'embarcation. Plusieurs postes de charges ont connu des renchérissements durant la période d'étude, alors que d'autres ont été carrément introduits à des dates précises.

Les points suivants résument les niveaux des coûts d'exploitation de chacune des trois catégories étudiées par navire. Les tableaux en Annexe (06) retracent l'évolution de ces dépenses pour chacune des catégories d'entreprises de pêche enquêtées.

2.1.2.1. Catégorie des [500 à 1500 ch]

Ce n'est qu'en 2001, que les bateaux à forte puissance motrice font leur apparition dans la zone d'étude avec des dépenses d'exploitation dépassant les 20 millions de dinars. Entre cette date et 2013, ces coûts ne cessent de croître pour atteindre les 35 millions de Dinars surtout lors de la

période de pleine activité (2004 - 2009), correspondant à un ratio d'évolution moyen de 1,23% annuellement. Avant 2010, les charges d'exploitations étaient plus importantes et dépassaient les 35 millions de Dinars pour certains navires (Fig. 62) chez qui, le coût de la refonte majeure¹¹s'avère relativement élevé (entre 2 et 4 millions de Da par an).

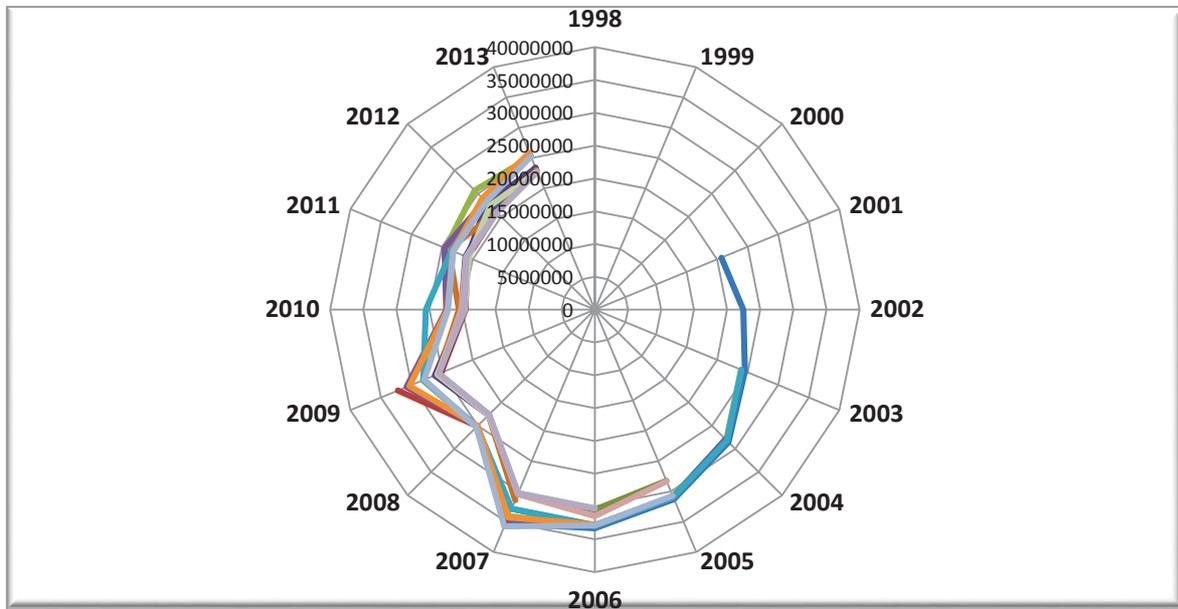


Fig.62. Evolution des charges d'exploitation annuelles (Da) par unité de pêche [500 à 1500 ch]

Toutefois, une embarcation a cessé son activité, juste avant cette date. Tel est le cas de deux autres bateaux qui se retrouvent à l'arrêt depuis 2008 pour des difficultés de remboursement bancaire. Un navire s'est reconverti en thonier et un autre a été vendu.

Ainsi en 2013, cinq (5) bateaux, soit 31% des effectifs, sont à décompter des senneurs à forte puissance motrice. Apparemment, la rentabilité de cette catégorie de motorisation est remise en cause, surtout à partir de 2010, où la baisse de la ressource réduit considérablement le nombre de sorties en mer.

Comparativement aux postes de charges, près de la moitié des coûts (48%) consistent en la rémunération de la force de travail. La quote-part du mandataire occupe la seconde place du total dépensé avec des proportions avoisinant les 11%. Les frais financiers issus du crédit bancaire contracté pour l'acquisition du navire lorsque c'est le cas, peuvent prendre le dessus à raison de 17%; alors que le carburant en capte 9%.

¹¹Est assimilé à une refonte majeure, toute réparation d'une avarie importante (filet perdu ou détérioré, moteur réformé, coque défoncée,...) nécessitant parfois l'arrêt du navire.

2.1.2.2. Catégorie des [250 à 500 ch]

Contrairement à la forte puissance, les bateaux de la catégorie moyenne ont toujours existé dans la zone d'étude. Leurs dépenses d'exploitation évoluent entre un seuil minimum de 12 millions de dinars en 1998 pour atteindre les 29 millions de Dinars en 2007 (Fig.63). Le taux d'évolution annuel moyen sur toute la période analysée est de 4%.

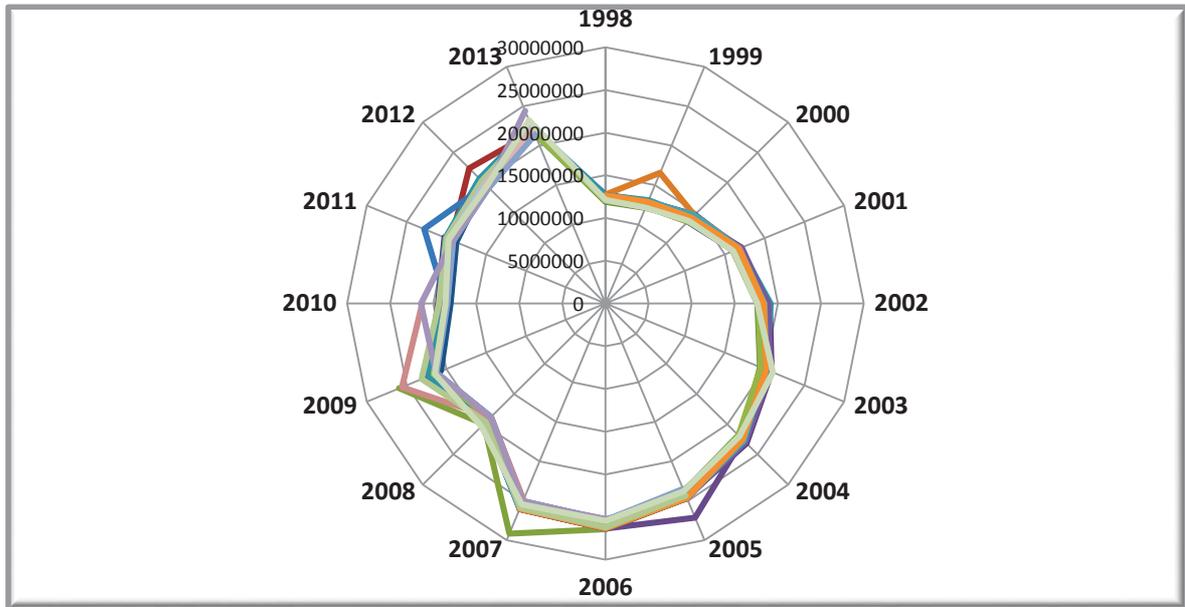


Fig.63. Evolution des charges d'exploitation annuelles [250 à 500 ch]

Pour cette catégorie d'embarcation, la masse salariale prime sur les autres charges totales à raison de 62%. La rétribution du mandataire est de l'ordre de 14%, alors que le gasoil prélève 7%. Pour certains bateaux, ce sont les frais financiers qui alourdissent leurs charges totales; pour d'autres, la consommation de gasoil apparaît excessive, à cause de la marque du moteur plus gourmand en gasoil.

En 2013, 11 navires parmi les 27 enquêtés (41%), manquent à l'appel. Cinq sont vendus à des armateurs d'Arzew, Beni Saf et Mostaganem. Selon leurs congénères, la raréfaction de la ressource et la course au poisson devenue plus exacerbée par la multiplication des bateaux de pêche poussent certains propriétaires à se désintéresser de l'activité. Quatre autres navires se retrouvent à l'arrêt pour diverses causes liées principalement à des problèmes d'héritage ou d'abandon pur et simple suite à des mésententes entre associés. Deux enfin, n'ont pu être relocalisés en dernières périodes d'enquête.

2.1.2.3. Catégorie des [<250 ch]

A l'instar des embarcations à forte puissance motrice, les bateaux à faible motorisation double le nombre de leur immatriculation dans la zone d'étude, avec la relance du secteur des pêches par l'action des Pouvoirs publics, pour atteindre le nombre de 65 embarcations. Leurs inputs évoluent entre des valeurs plancher de 6 millions de Dinars en 1998 et des valeurs plafonds de 25 millions de Dinars en 2012 (Fig. 64), soit un taux d'évolution moyen de 7,5%.

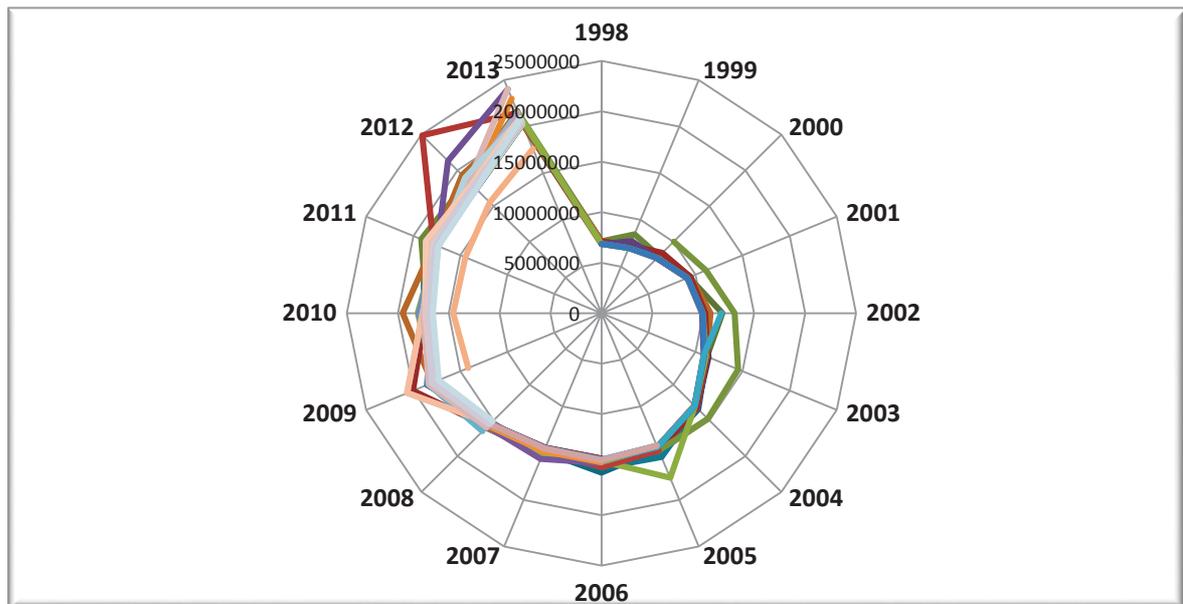


Fig.64. Evolution des charges d'exploitation annuelles moyennes [<250 ch]

Chez la faible motorisation et à l'instar de la moyenne catégorie, le poste de charge le plus important demeure la rémunération des marins (62%); il est suivi par la part prélevée par le mandataire, à raison de 14%. Le carburant représente 4% du total des coûts engagés par un bateau. Même dans cette catégorie, et après 2007, 15 navires se trouvent contraints à un arrêt d'activité alors que pour la majorité d'entre eux, leurs propriétaires jouissent d'une certaine ancienneté dans la pêche. Pour certains l'âge de la retraite les poussent à céder le navire (6 bateaux vendus à Annaba, Skikda, Bejaia, Cherchell et Ténès), et pour d'autres des contraintes telles que la saisie bancaire, désaccord entre associés, non-conformité administrative, les empêchent d'exercer leur métier.

A contrario, après cette date, 26 nouvelles unités sont venues s'ajouter aux débarcadères étudiés. La distribution des coûts fixes et variables dans les pêcheries méditerranéennes (FAO,1997), montrent que les postes les plus importants sont ceux du carburant et lubrifiant qui représentent 40% des coûts totaux suivis des salaires avec 23% et la maintenance qui en capte 10%.

2.1.3. Estimation des résultats d'exploitation annuels moyens

Pour les propriétaires de navires, le profit brut est le produit de la soustraction des coûts variables (y compris les parts attribués aux membres de l'équipage), du chiffre d'affaire réalisé. Il est un indicateur essentiel de la rentabilité des unités de pêche. R. et U. Hilborn (2012) précisent que les revenus dépendent des captures et les coûts dépendent de l'effort de pêche.

Selon Diaw(1989), si le profit brut est négatif sur le court terme, le bateau opère à perte; l'armateur doit donc cesser ces opérations. En outre, si ce profit est positif ou égale à zéro, le bateau produit suffisamment, à un coût de production donné, pour maintenir son activité. Toutefois, pour rendre compte de la capacité du navire, il est important de tenir compte des coûts fixes (amortissements, coût d'opportunité...) qui ne sont pas pris dans le calcul du profit brut.

Les résultats d'exploitation des armateurs de la baie de Bou-Ismaïl et celle d'El-Djemila représentent les bénéfices tirés de l'activité de pêche ou les pertes subies. Ils sont le produit de la soustraction de l'ensemble des frais et charges d'exploitation et hors exploitation, de la somme totale des recettes engrangées par la vente de la sardine.

Les estimations élaborées pour l'ensemble des senneurs, toutes catégories confondues, renseignent sur l'importance des chiffres d'affaire générés par l'activité qui devraient couvrir les coûts d'exploitation et hors exploitation supportés par les propriétaires de bateaux.

Les tableaux en annexes (07) reprennent les résultats réalisés par chaque navire de pêche selon sa catégorie:

2.1.3.1. Catégorie des [500 à 1500 ch]

Jusqu'à 2007, les bénéfices réalisés par les bateaux à forte puissance motrice pouvaient atteindre presque les 18 millions de Dinars. Au-delà de cette année, ils décroissent à moins de 2 millions de Dinars (Fig.65). Une baisse de 50% est signalée entre les résultats moyens de 2007 et ceux de 2013, provoquée par une chute des volumes capturés et l'augmentation des coûts d'exploitation. Sur toute la période analysée, le taux d'évolution marque une stagnation nulle, sauf que celle-ci baisse de 6% en moyenne, entre 2007 et 2013.

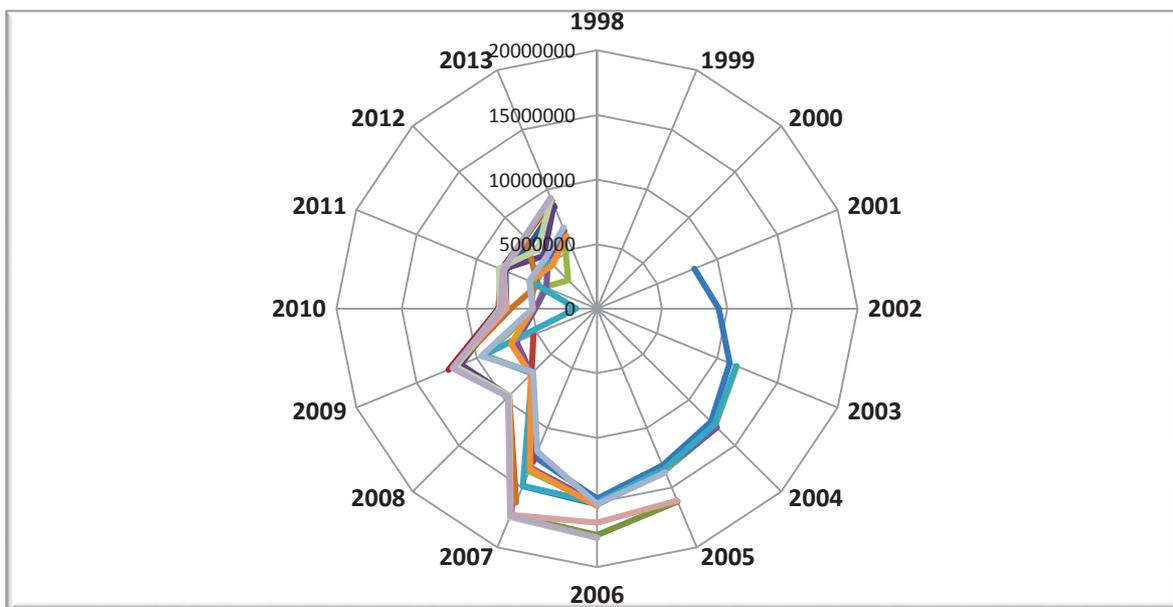


Fig.65. Evolution des résultats d'exploitation (Da) [500 à 1500 ch]

Si cette analyse se réfère à l'indice d'évolution (2001=100) des niveaux de production de poisson, ceux-ci ne cessent de diminuer et réalisent jusqu'à -73% en 2013, et en moyenne -34% entre 2001 et 2013.

Apparemment, l'évolution générale des bénéfices est fortement liée à l'évolution des niveaux de captures puisque les deux séries de valeurs enregistrent un indice de corrélation de 76%. Aussi, l'interdépendance par rapport aux charges d'exploitation semble encore très accentuée avec un indice de 92%.

Par conséquent, la rentabilité de cette catégorie de navire reste fortement dépendante des quantités pêchées et de la marge de manœuvre pour agir sur les coûts de production.

2.1.3.2. Catégorie des [250 à 500 ch]

Les résultats réalisés par les bateaux de moyenne puissance motrice varient dans la zone d'étude entre 5 et 15 millions de dinars (Fig.66). Entre 1998 et 2007, leur croissance enregistre un ratio moyen de 4%. Après 2007, ces bénéfices rétrécissent à raison de -3% en moyenne annuelle.

La maximum de gain atteint avant les années de crise de poisson, par ces entreprises avoisine celui des navires à grande puissance, ce qui suppose une utilisation optimale des potentialités de pêche chez cette catégorie ou alors une faible exploitation chez l'autre. En réalité, la fixation des prix de cession de la sardine étant la même pour l'ensemble des catégories, ne compense pas de la même manière la diminution des débarquements constatée surtout à partir de 2007, sachant que les charges d'exploitation chez les fortes puissances sont nettement plus élevées.

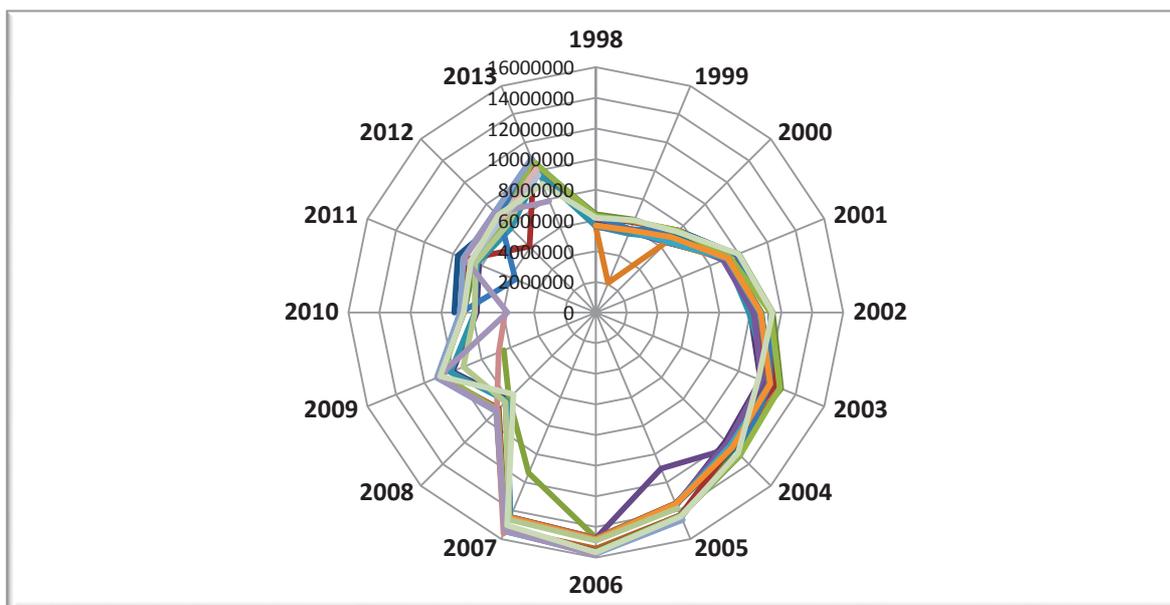


Fig.66. Evolution des résultats d'exploitation (Da) [250 à 500 ch]

La variation globale des résultats d'exploitation pour cette catégorie de navire n'est que faiblement liée à l'évolution des niveaux de captures puisque les deux séries de valeurs enregistrent un indice de corrélation d'à peine 23%. A l'inverse, l'interdépendance par rapport aux charges d'exploitation est significative et se vérifie par un indice de plus de 90%.

En conséquence, la rentabilité de ce type de motorisation peut être améliorée par une plus grande maîtrise des charges d'exploitation et d'investissement pour limiter le contre coup de la baisse des débarquements.

Ainsi, puisque l'évolution générale des recettes apparaît encore plus forte que celle des charges d'exploitation, cette catégorie de navires confirme d'avantage l'hypothèse de l'influence du niveau des charges sur la détermination des recettes (fixation des prix) et donc des bénéfices.

Les professionnels de la mer utilisent tous les moyens dont ils disposent pour garantir leurs revenus dans un secteur où le risque est permanent (aléas climatique, marché, matériels...), ils agissent de telle sorte à toujours dépasser au maximum le seuil de référence correspondant à l'estimation des charges.

2.1.3.3. Catégorie des [<250 ch]

Les profits de la petite puissance motrice évoluent en moyenne durant la période d'étude de 2 à 11 millions de dinars (Fig.67); un seul bateau fait exception est atteint le chiffre de 14 millions de dinars. Le taux de variation moyen est de 9% sur toute la période, il se restreint à 2% entre 2007 et 2013.

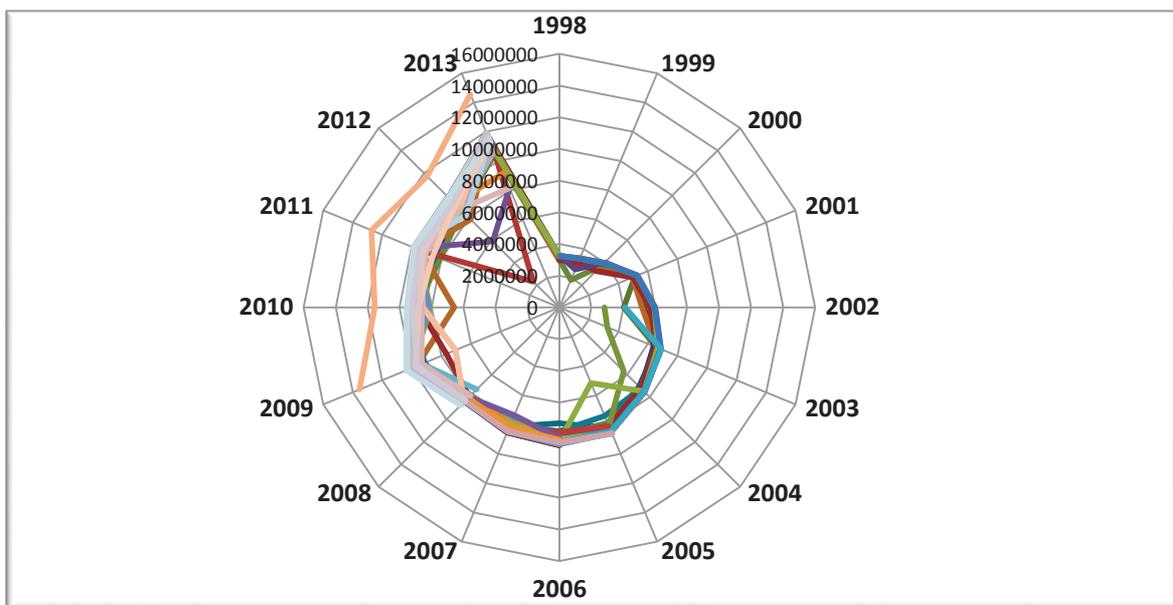


Fig.67. Evolution des résultats d'exploitation [<250 ch]

Les résultats d'exploitation de ces navires marquent une corrélation de -66% avec les niveaux de production, ce qui dénote un fait assez paradoxal qui est celui de dire que plus la production diminue, relativement meilleurs sont les résultats. Ce qui laisse affirmer que le nivellement par le prix de vente, le même pour tous, arrange parfaitement cette catégorie de puissance. De par leur nombre plus important, ses pêcheurs exercent une plus forte pression sur la fixation des prix de vente qui arrive à dépasser proportionnellement le manque à gagner en termes de captures. Leurs bénéfices se trouvent de ce fait meilleurs, car générés par l'augmentation des prix de cession selon leur désirata.

La dépendance aux coûts d'exploitation s'avère à son tour très significative avec un indice dépassant les 99%. La rentabilité de la faible puissance est là aussi très fortement liée à la maîtrise des charges d'exploitation et d'investissement.

La même réflexion développée plus haut demeure valable quant aux agissements des différents acteurs dans la pêche pour garantir des niveaux de revenus suffisamment importants dans le but de pérenniser leur exploitation.

Apparemment, plus le bateau est de moindre puissance, plus la croissance de ces bénéfices est meilleure.

A l'instar du port d'Alger, un des plus importants ports de l'algérois, où les résultats d'exploitation accomplis apparaissent positifs pour la majorité des sardiniers enquêtés(Taybi et Merabet, 2009), en dépit du fléchissement constaté à partir de 2008. Les mêmes tendances semblent se vérifier dans la zone d'étude comprise entre les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila.

En effet, après analyse du niveau des résultats d'exploitation réalisés par les différentes motorisations, qu'elles soient fortes, moyennes ou faibles, les chiffres d'affaire réalisés couvrent les charges d'exploitation et hors exploitation supportées par les armateurs. De ce fait, il devient judicieux de mesurer le degré de rentabilité de chaque catégorie de navire, par l'entremise du calcul des ratios économiques de rentabilité.

2.1.4. Calcul des ratios économiques

L'appréciation de la gestion des entreprises de pêche enquêtées, passe par le calcul de certains ratios économiques qui touchent entre autre à la rentabilité, au rendement et à la productivité.

2.1.4.1. Ratio de rentabilité

En terme économique, la rentabilité est définie comme une comparaison entre le revenu obtenu par l'entreprise (profits réalisés) et les capitaux engagés dans la production, quelle que soit leur origine.

Ce rapport répond à l'interrogation sur l'amélioration de la rentabilité globale et l'acceptabilité de la rentabilité d'exploitation. Il est de la forme: Résultat/Activité, dont le ratio de rentabilité globale (**Raimbault, 1996**).

$$\text{Rentabilité globale} = \frac{\text{Résultat net}}{\text{Valeur ajoutée}}$$

Le résultat net est égal à la somme des produits réalisés sur une période donnée, de laquelle est déduit l'ensemble des charges engagées sur la même période. Le résultat net peut donc prendre la forme d'une perte (résultat net négatif) ou d'un bénéfice (résultat net positif). Dans le cas présent, le résultat net représente le bénéfice d'exploitation calculé précédemment.

La valeur ajoutée est une notion d'économie qui permet de mesurer la valeur créée par un agent économique. Elle représente la différence entre la production et les consommations intermédiaires qui sont l'ensemble des biens et services achetés puis détruits lors du processus de production ou incorporés au produit.

La différence entre la valeur des ventes du poisson et la valeur totale des dépenses engagées en biens et services transformés pour se le procurer, représente la valeur ajoutée générée par l'activité des armateurs de la zone d'étude et présentée dans le tableau (Annexe 08) par catégorie de motorisation.

De façon générale, le taux de rentabilité globale moyen de l'ensemble des sardiniers enquêtés se rapproche. Il enregistre 42% pour la faible et moyenne motorisation et 37% pour la forte mécanisation.

Par rapport à l'évolution moyenne, la rentabilité globale décroît annuellement à raison de 1% pour la catégorie des [500 à 1500 ch], stagne chez les [250 à 500 ch], et croît de 1% pour les [<250 ch]. Les unités de pêche de la plus faible catégorie apparaissent comme les plus performantes en termes de rentabilisation de la consommation des inputs; elles atteignent des ratios maximums de 56% contre 44% et 45% pour la forte et la moyenne puissance.

Le minimum enregistré est de 11% pour la plus forte puissance, suivi de 15% pour la plus faible, alors que la motorisation intermédiaire marque un taux de 30%.

Fait notable, les taux maximums pour la forte et moyenne classe s'affichent avant la période de crise, antérieure à 2007, quand la faible puissance l'atteint ultérieurement. Les niveaux minimums toutefois, s'annoncent pour toutes les entreprises en période de crise.

L'investissement dans l'activité de pêche sardinière dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila semble plus intéressant chez le plus faible type de moteur qui arrive à maintenir des taux de rentabilité relativement stables sur une longue période.

Ainsi, ce type de senneurs, arrive à garantir la création de nouvelles richesses (valeur ajoutée). Il en est de même pour la moyenne motorisation, sauf que la tendance de celle-ci ne plaide pas pour le maintien de ses rythmes de production à long terme. Toujours est-il qu'une rentabilité de 42% en moyenne indique des performances acceptables comparativement à des activités industrielles ou agricoles par exemple où la transformation de matière brute en produits finis n'atteint pas ou difficilement de tels ratios.

2.1.4.2. Ratio de rendement

Les ratios de rendement sont une image de l'ensemble des moyens matériels et financiers utilisés. Ils comparent des résultats définitivement acquis à des capitaux permanents mis définitivement à disposition. Ces coefficients sont de la forme : Résultat / Moyens, dont le ratio de rendement global (**Raimbault, 1996**):

$$Rendement\ global = \frac{Résultat\ net}{Actif\ total}$$

L'actif total traduit la valeur de l'ensemble des immobilisations (investissements, stocks, créances et disponibilités); dans le cas présent, il est représenté par la seule immobilisation qu'est le bateau de pêche armé. En effet, la nature de l'activité de pêche dans la zone d'étude, et en Algérie, ne génère aucunement un quelconque stockage de matière première ou de petit outillage, encore

moins de produits finis (sardine). Mais, "en ce qui concerne les espèces courantes et pour des pêches irrégulières et peu importantes, le stockage par voie de congélation est un procédé coûteux nécessitant l'installation de chaînes du froid; par surcroît, il se heurte sur le plan des réalisations pratiques à la réticence des consommateurs pour absorber un produit ainsi conservé. Sans subir aucune transformation de ce genre, le poisson frais ne peut se garder intact que dans des entrepôts frigorifiques et pendant une période extrêmement courte (quelques jours au maximum)" **(Simonnet, 1961)**.

Par ailleurs, toutes les transactions s'opèrent au comptant et ne donnent pas lieu à l'écriture de créances et disponibilités entre les pêcheurs et les autres acteurs des pêcheries tels que les mandataires. En outre, il n'existe aucun compte ou caisse spécifiquement dédié à l'entreprise de pêche.

Le tableau en annexe (09), retrace l'évolution du taux de rendement global de l'ensemble des navires étudiés.

De façon générale, le taux de rendement varie entre des intervalles très larges allant de 0,19 à 577. L'importance de cette amplitude trouve son explication dans le fait que certains senneurs dont la date d'acquisition remonte au début des années 1970, sont déjà amortis du point de vue comptable et donc la valeur de leur actif total est quasi nulle. Au contraire, les embarcations neuves marquent un taux ne dépassant pas de manière générale, le chiffre de 51 chez la moyenne puissance, contre 3,71 chez les faibles et 0,76 pour la forte motorisation.

Cette situation rend favorable le rendement des moyens de production, à savoir le sardinier exclusivement, dans la mesure où, même après avoir été amorti en totalité, ce dernier continue à générer de la valeur ajoutée et des bénéfices.

Sur toute la période analysée, la tendance globale du ratio de rendement est à la hausse pour l'ensemble des embarcations (3%, 5% et 8% respectivement pour la forte, la faible et la moyenne puissance). Cette croissance reflète plutôt la diminution globale du déterminant du rapport, en l'occurrence, l'investissement qui ne se remplace pas alors qu'il est théoriquement amorti, principalement chez la classe intermédiaire, et compense de ce fait, la diminution des bénéfices engendrés par la baisse des captures.

Néanmoins, à partir de 2007, ce taux baisse considérablement pour atteindre -8, -9 et -6% dans le même ordre de catégories. En effet, les débarquements chutent, surtout en 2010, à tel point que les prix de vente du poisson ainsi que la valeur intrinsèque de l'actif total ne contrebalancent pas la dégradation des résultats nets d'exploitation.

2.1.4.3. Ratio de productivité

La productivité mesure l'efficacité d'un processus à transformer en un résultat, un ou des facteurs entrants. C'est le rapport de la production des biens et service à la quantité des facteurs de production ou intrants (le capital et le travail) utilisés.

2.1.4.3.1. Ratio de productivité du capital

Les ratios de productivité sont de la forme : Activité / Moyens, dont le ratio de productivité globale qui permet d'apprécier la bonne productivité des immobilisations (**Raimbault, 1996**):

$$Productivité\ globale = \frac{Valeur\ ajoutée}{Actif\ total}$$

Le tableau en annexe (10) reporte les calculs estimatifs du taux de productivité du capital fixe, à savoir, de chaque navire enquêté.

Des écarts très élevés entre les ratios de productivité des navires enquêtés même s'ils appartiennent à la même catégorie, sont constatés avec des valeurs dont l'intervalle supérieur avoisine 1500 alors que l'intervalle inférieur est d'à peine 0,20 retrouvées dans le tableau précédant.

Comparativement à la catégorie, la forte puissance fait apparaître la plus faible productivité du capital, avec des indices variant entre 0,20 à 3,44 avec un écart type de 0,28. Il s'avère que les minimums obtenus se retrouvent à chaque fois chez les sardiniers les plus "chers" alors que les maximums s'affichent chez ceux acquis au moindre prix. La différence du coût d'achat résulte de la différence de tonnage et de puissance motrice. En outre, la récente acquisition de ce type de bateau, dont l'amortissement n'est encore qu'à son début, réduit l'importance du ratio calculé mais renvoie aussi à l'idée que la productivité ne sera améliorée qu'à long terme, à condition bien sûr que la ressource halieutique soit disponible.

Ainsi, par rapport au niveau de production potentielle de la région, il n'est guère intéressant en terme de productivité d'acquérir des navires de gros tonnage ou à plus forte puissance.

Quant à la moyenne et faible motorisations, leurs ratios de productivité varient respectivement entre 0,99 à 95 et 0,90 à 91, avec des écarts types de 3,10 et 2,30. Néanmoins, les valeurs exceptionnelles pouvant biaiser les calculs ont été retirées de facto pour les deux catégories de navires. En effet, 8 senneurs de moyenne puissance et 6 de la faible présentent dans l'ordre, des ratios pouvant atteindre les 1494 et 838, car déjà amortis, certains demeurent en service alors que d'autre ont été reformés depuis 2007 ou 2010.

La spécificité de l'activité de pêche en Algérie fait que d'égal niveau de valeur ajoutée créée se retrouvent chez des bateaux de durée d'utilisation différente; dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-

Djemila se côtoient aussi bien des sardiniers de plus de 40 ans que ceux d'une à deux années d'exploitation. La régénération du capital ne détermine pas forcément une meilleure productivité. La création de valeur ajoutée dans cette activité n'est pas tellement tributaire de la quantité d'intrants ou de matière première consommée. A l'exception du carburant, aucun input n'est nécessaire pour l'obtention de la production, il s'agit juste d'une capture de poisson "prêt à l'emploi". Selon M. Parkin (1992), la pensée dominante en économie considère que les ressources naturelles, dont la ressource halieutique, sont "les facteurs de production non produits qui nous sont alloués" (Boude et Chaboud., 1993).

Le ratio de productivité n'est significatif en réalité que du point de vue de l'importance de l'actif immobilisé. Dans le cas présent, l'investissement dans un bateau est une activité dont les indices de productivité peuvent être exceptionnellement élevés dans la mesure où le navire continue à créer de la richesse même après son total amortissement et sa liquidation du point de vue comptable et en dépit de son obsolescence. Contrairement aux industries d'extractions qui sont plus réductibles à l'action des entreprises et où la production dépend davantage de solutions techniques.

2.1.4.3.2. Ratio de productivité du travail

2.1.4.3.2.1. Valeur Ajoutée/Force de travail (heure)

La productivité du travail est le rapport de la valeur ajoutée sur le nombre d'heures travaillées.

$$Productivité\ du\ travail = \frac{Valeur\ ajoutée}{Nombre\ d'heures\ travaillées}$$

Le tableau en annexe (11) reporte les calculs estimatifs du taux de productivité de l'effort de pêche réalisé en terme d'heures de marée durant les 240 jours de travail annuel pour chaque type de navires enquêtés.

Sur toute la période analysée, le ratio de productivité du travail évolue annuellement en moyenne de 1%, 4% et 8% pour les trois catégories d'embarcation dans l'ordre de la plus forte à la plus faible. Par contre, si l'analyse se restreint à la phase 2007-2013, la forte et la moyenne puissance enregistrent des diminutions annuelles moyennes de -6% et -4% respectivement, tandis que la faible garde un rythme croissant de 5%.

Comparativement à la nouvelle richesse créée, les écarts des ratios apparaissent bien plus entre les catégories de navires. Les plus fortes puissances produisent entre 9 931 et 16 629 Da/ heure; contre 6 031 et 14 587 Da/heure chez la moyenne classe et 2 629 et 10 294 Da/heure chez la plus faible motorisation.

A l'opposé des précédents constats, les plus puissants navires apparaissent comme les plus productifs en ajoutant plus de nouvelle valeur par rapport à l'heure consacrée à l'activité (du moins jusqu'en 2013 vu la décroissance annuel du ratio). La plus faible catégorie par contre, semble la moins performante par unité de temps de pêche.

Les bateaux à fort moteur émergent au-dessus des autres tant que ne sont point comptabilisés les postes de charges qui grèvent l'activité et finissent par réduire l'importance de la valeur ajoutée créée. En effet, l'entretien plus couteux, le nombre de marins plus importants, l'amortissement bancaire et du matériel plus élevé,... diminuent de leur résultat d'exploitation final et en même temps font perdre cet avantage.

2.1.4.3.2.2. Production/Force de travail (effectif)

La productivité du travail est le rapport de la production sur le nombre de pêcheurs embarqués.

$$Productivité\ du\ travail = \frac{Production}{Nombre\ de\ pecheurs}$$

Le tableau ci-après reporte les calculs estimatifs du taux de productivité de l'effort de pêche réalisé en terme pondéral pêché par chaque marin-pêcheur de chaque catégorie de navires:

Tableau 08. Ratio de productivité du travail

Catégories de navires	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
[500 à 1500 ch]				24	25	25	24	25	25	23	15	15	8	8	8	7
[250 à 500 ch]	26	26	26	26	28	28	25	25	25	24	16	16	10	10	10	8
<250 ch	17	17	17	17	18	18	17	18	16	16	16	16	11	11	11	9

Le tableau révèle que la productivité par pêcheur connaît à partir de 2007 une régression constante pour l'ensemble de classes de motorisation. Les effectifs à bords n'ayant point évolué en nombre mais bénéficié d'une meilleure qualification (formations), cette baisse du ratio n'est due qu'à la chute continue des apports halieutiques. En période de bonne pêche, le marin de la catégorie moyenne apparaissait comme le plus productif avec 28 T/an, suivi par celui de la forte puissance avec 25 T/an. Ces navires se distinguaient nettement de la faible puissance qui enregistre un écart de 10 T/marin/an. En 2013 et suite à l'écroulement continue des prises de sardines, la différenciation entre les trois types de bateaux perd son sens et les performances du personnel enquêté semble quasiment identique.

2.1.5. Détermination de l'optimum bioéconomique

Une pêcherie se compose de pêcheurs, d'une flottille et du stock ichtyologique. Le stock est une ressource naturelle renouvelable et destructible, apte à déployer une certaine productivité maximum mais aussi susceptible d'être détruite, selon l'action de l'homme.

Une bonne maîtrise de l'intensité et du mode de pêche permettra d'ajuster la taille, la structure d'âge et la composition spécifique de la ressource de façon à maximiser sa productivité et à atteindre aussi le maximum de production équilibrée (optimum biologique).

Aussi, la pêcherie traduit principalement des activités économiques qui impliquent des recettes et des coûts variant en fonction du niveau d'exploitation de la ressource et des forces dynamiques du marché.

Gordon (1954) définit l'objectif à atteindre pour une pêcherie commerciale comme étant "l'obtention d'un revenu économique net maximum (optimum économique), et l'effort de pêche qui procurera ce maximum sera identifié comme le niveau optimal de pêche. Le problème économique de base devient donc l'identification de ce niveau optimal par la comparaison de la fonction du coût de la pêche, selon les différents niveaux d'effort, avec la valeur des débarquements qui y correspondent". Une des questions soulevées par l'étude de la relation entre coûts et quantités produites, réside dans l'application de la loi des rendements non proportionnels. Cette dernière stipule que "la production progresse à taux croissant lorsque l'on augmente les quantités de facteurs, puis, à taux décroissant à partir d'un certain niveau de l'activité"; la connaissance de ce niveau renseigne sur les meilleures conditions de rentabilité qu'il faudrait réunir.

Dans la zone d'étude, la recherche du niveau optimum de pêche repose sur la confrontation des charges totales de l'ensemble de la pêcherie sardinière avec les revenus globaux calculés à prix constants, réalisés durant les deux décennies considérées, sur la base des différents accroissements du nombre de bateaux correspondant à l'effort de pêche.

Les optimums biologique et économique semblent être dépassés dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, si l'on se réfère au graphique ci-après (Fig. 68).

En effet, alors que la situation actuelle (2013) dénombre 77 navires en activité, l'équilibre biologique de la pêcherie est atteint dès que l'effort de pêche correspond au nombre de 60 unités. L'exploitation d'une ressource naturelle commune amène à la rente halieutique à zéro; et les revenus couvrent tout juste les coûts.

Ainsi, la situation de libre accessibilité à la ressource dans la zone concernée n'entraîne aucunement la maximisation du bénéfice économique de la pêcherie par les tentatives répétées des

pêcheurs en vue de maximiser leurs revenus, mais plutôt sa dissipation complète à cause du coût excédentaire du surinvestissement.

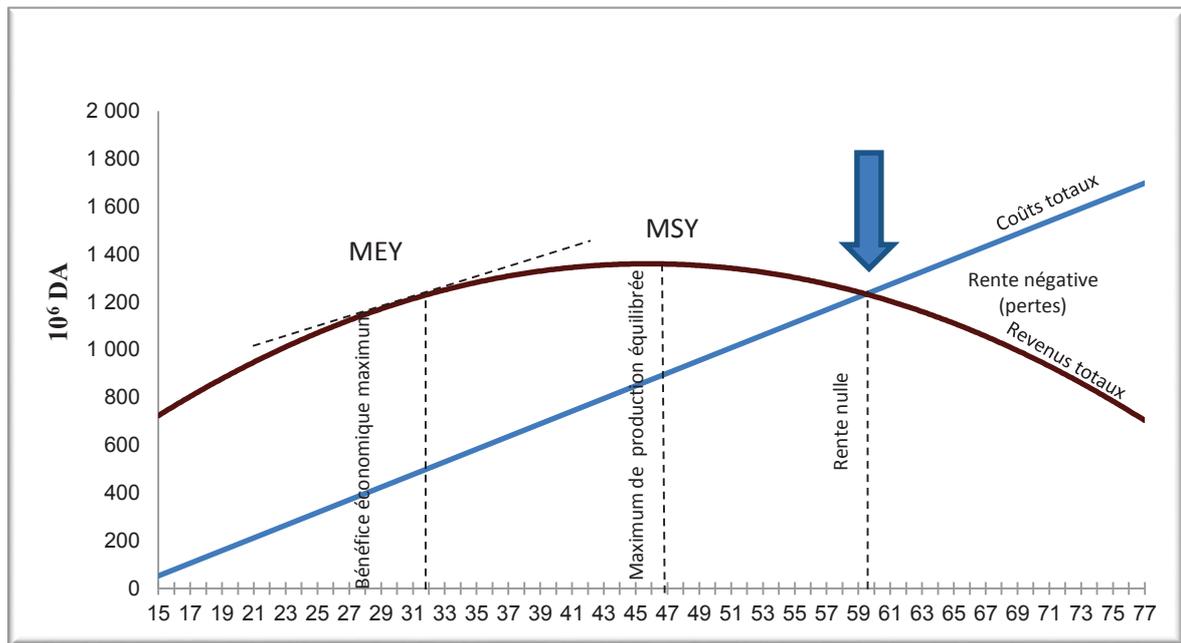


Fig.68. Effort de pêche et revenus soutenable dans les baies de Bou-Ismaïl et El-Djamila

En effet et selon la F.A.O(1983), il est rare de trouver sur les pêcheries d'accès libre, des pêcheurs qui gagnent des revenus supérieurs à leurs coûts d'opportunité (c'est-à-dire à ce qu'ils pourraient gagner en faisant un autre travail). Si certains y parviennent, cela ne dure pas longtemps; la plus-value attirera de nouveaux venus qui se comporteront en concurrents.

Le bénéfice économique maximal (MEY) a été atteint dans la zone, durant l'année 2001, lorsque le nombre de senneurs était de 32 unités, là où la verticale entre les revenus et les coûts totaux (surplus) est à son comble. Ce niveau d'effort optimal atteint; toute intensification ultérieure de pêche est à éviter à partir du moment où la valeur des captures fournies par les unités d'effort ajoutées, couvre à peine les dépenses d'exploitation consenties et encore moins assurer un rendement suffisant du capital.

Quant à l'optimum biologique ou quantité maximale de capture (MSY), il est atteint entre 2005 et 2006, à l'effort de pêche de 47 navires. Il semble être le seuil de satisfaction entre les captures et le renouvellement de la ressource halieutique dans ladite zone de pêche.

La plus-value maximum (ou MEY) est obtenue à un niveau d'effort de capture équivalent à 32 senneurs, bien inférieur au niveau d'effort investi (soit 47 bateaux) pour obtenir la production équilibrée maximale (MSY). Au-delà de ce degré d'intensification de l'effort de pêche, les captures (en valeur) n'augmentent plus proportionnellement à cet effort, contrairement aux coûts

qui demeurent proportionnels. Finalement, ce n'est ni le volume de capture ni sa valeur (brute) qui comptent; mais bien la plus-value assurée par la capture en sus des coûts de la pêche, car prendre du poisson coûte de l'argent principalement, en termes de main d'œuvre et de capital. A contrario, et selon R. et U. Hilborn(2012), un fléchissement de 10% de l'effort de pêche au-dessous du MSY, entrainerait une chute de 10% des couts engendrés par la pêcherie, alors que les revenus ne diminuent qu'entre 1 à 2%.

A terme (au-delà de 2006), ces profits optimaux n'ont pu être prévalus, puisque de nouveaux arrivants sont apparus et l'effort s'intensifia jusqu'à ce que l'équilibre bionomique soit atteint et même dépassé.

Déduction des constatations relevées plus haut, la zone d'étude semble en situation de surexploitation et de surcapitalisation. Du point de vue biologique, il s'agit d'une surexploitation des jeunes poissons, d'une baisse de production des classes d'âge déjà recrutées et risque de surexploitation du stock parental. D'un point de vue purement économique, la pêcherie des petits pélagiques cesse d'engendrer la rente halieutique qui est gaspillée pour rémunérer le travail fourni par un nombre excessif de pêcheurs et les investissements produisent des revenus bien inférieurs à ceux qu'engendreraient des occupations équilibrées.

Des mesures d'aménagement et de gestion devraient être initiées pour éviter l'effondrement biologique et économique de la pêcherie des petits pélagiques, objet de l'étude. Les modèles bioéconomiques, outils d'aide à la décision, peuvent apporter des éléments de solutions à pareille situation.

2.2. Analyse bioéconomique

L'application de l'outil de modélisation bioéconomique MEFISTO se traduit par des projections à moyen et long terme sur l'évolution des stocks halieutiques, corrélée aux résultats économiques des navires de pêche.

Différents paramètres tant biologiques tels que la biomasse, le recrutement, la mortalité, la capture, l'effort de pêche, la capturabilité; qu'économiques comme le capital, nombre de bateau, profits, revenus, coûts, sont initialisées dans MEFISTO sur 20 années de simulations, avec 2005 comme année de référence (voir l'approche méthodologique).

Plusieurs évènements se relient à ces paramètres; toutefois, seuls les indicateurs les plus significatifs et les plus adaptés au contexte local et à la problématique de l'étude ont été sélectionnés.

Le modèle de gestion est bâti sur les résultats issus des échantillonnages biologiques de 2005 (CNRDPA) et des séries chronologiques de données économiques réelles couvrant la période de

1998 à 2013. Celle-ci est marquée par un certain équilibre général des débarquements et de leur valeur marchande jusqu'en 2007; et des bouleversements constatés au-delà de cette date (chute des niveaux de productions et élévations exceptionnelles des prix).

Le choix des scénarios formulés, privilégie l'introduction de nouvelles unités de pêche à différentes dates, impulsée par les programmes de développement des Pouvoirs publics (SDDAPA, Plan Aquapêche 2020). Car, ils ne sont pas sans impact sur la biomasse et la profession. De l'analyse des simulations à l'échelle annuelle et des effets probables induits en conséquence sur la pêcherie des petits pélagiques, émane les meilleures alternatives d'aménagement. Le travail qui suit tentera de mesurer les conséquences à moyen et long termes des stratégies publiques.

2.2.1. Détermination des paramètres biologiques de la sardine *Sardina pilchardus*

Les paramètres biologiques qui influencent l'évolution des stocks halieutiques et sur lesquels se basent les modèles de gestion des pêcheries, s'intéressent à la taille, le poids, l'âge, des individus pêchés, leur croissance, mortalité et recrues qui relèvent globalement de l'espèce, la cohorte, l'interaction et le recrutement. Les résultats ressortis après traitement des paramètres biologiques sont les suivants:

2.2.1.1. Paramètre "Taille (LT)/ Poids (WT)"

La connaissance de la croissance en poids de la sardine obtenue à partir du calcul de la taille LT et du poids WT du poisson est importante pour l'analyse.

A partir de la série annuelle des échantillons de sardines prélevés par le CNRDPA (2005), est tracée la courbe des deux variables taille (LT) et poids (WT). La relation entre les deux variables se résume par l'équation suivante:

$$WT = a .LT^b, \quad (\text{Ricker, 1980})$$

L'ajustement de ce modèle à la série étudiée donne les estimateurs $\hat{a} = 0,06$ et $\hat{b} = 3,105$, de p-value inférieure à 0,0001. Le coefficient de détermination est estimé à 0,974 (p-value < 0,0001); il est très significatif (Fig. 69).

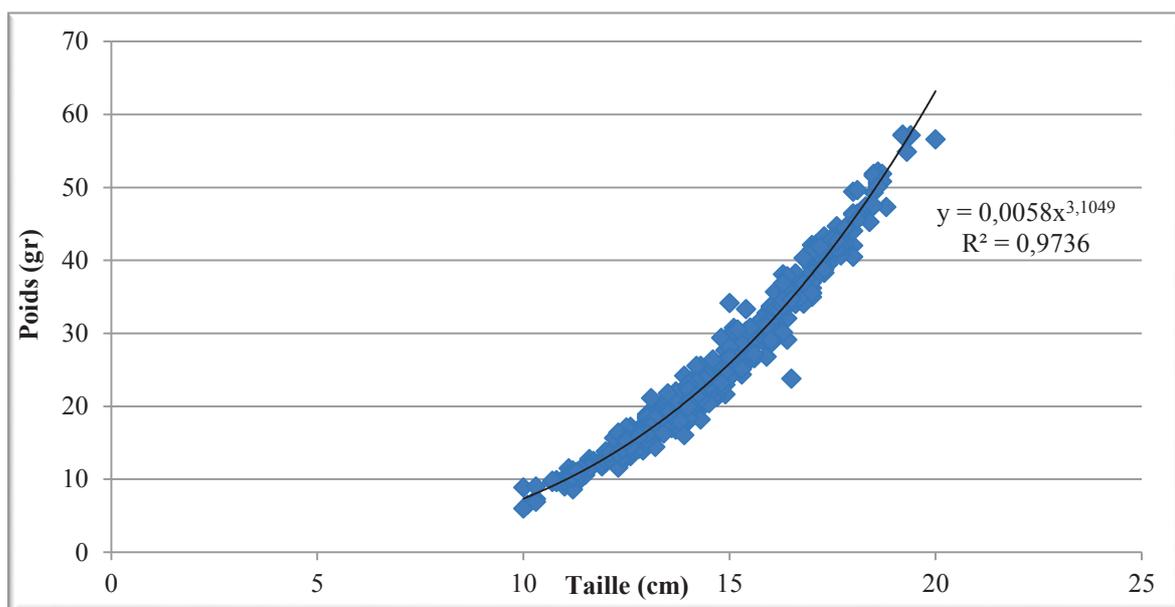


Fig.69 .Courbe de relation entre poids et taille de *Sardina pilchardus*
(Elaboration personnelle à partir des données d'échantillonnages du CNRDPA)

Ces résultats ressemblent à ceux trouvés dans la littérature par Mouhoub(1986), Brahmi et al. (1998) dans la même zone et pour la même espèce et même de ceux présentés par Kamili (2006) pour la sardine de la côte de l'atlantique marocain (Tableau 09).

Tableau 09. Comparaison des paramètres Taille/Poids de *Sardina pilchardus*

	Zone	A		B	
Présent travail	Bou-Ismaïl et El-Djemila	0,0058		3,1049	
Mouhoub (1986)	Bou-Ismaïl	0,0075		2,9855	
Brahmiet al.(1998)	Centre algérien	Femelles	0,0038	Femelles	3,201
		Mâles	0,0048	Males	3,104
Kamili (2006)	Atlantique marocain	0,0067		3,061	

Même si l'échantillonnage sur lequel se base l'analyse de Mouhoub (1986) date de plus de 25 ans, il n'en demeure pas moins qu'elle reste une source régulière et détaillée de données biologiques sur laquelle d'autres travaux se réfèrent pour l'étude bioéconomique à l'instar de l'étude de Zeghdoudi(2006).

La comparaison avec les résultats de Kamili (2006) est motivée par la similitude des conditions environnementales de la région voisine avec le cas d'étude (l'eau atlantique modifiée se déverse sous forme d'une veine de courant étroite dans la Méditerranée algérienne), d'autant plus que les analyses traitent de la même période.

2.2.1.2. Paramètre "Croissance"

L'estimation de la croissance des stocks est un préalable au calcul de la mortalité naturelle du poisson. L'application de la méthode d'analyse ELEFAN par le logiciel FISAT 2, déduit les paramètres de croissance L_{∞} (taille maximale théorique), k (taux de croissance) et t_0 (âge à l'origine 0), selon l'équation suivante:

$$L_T = L_{\infty}(1 - e^{-k(t-t_0)}), \text{ (Von Bertalanffy, 1938)}$$

Les résultats de la croissance de *Sardina pilchardus* (sexes combinés) dans la zone d'étude s'affichent sur la figure suivante (Fig. 70) :

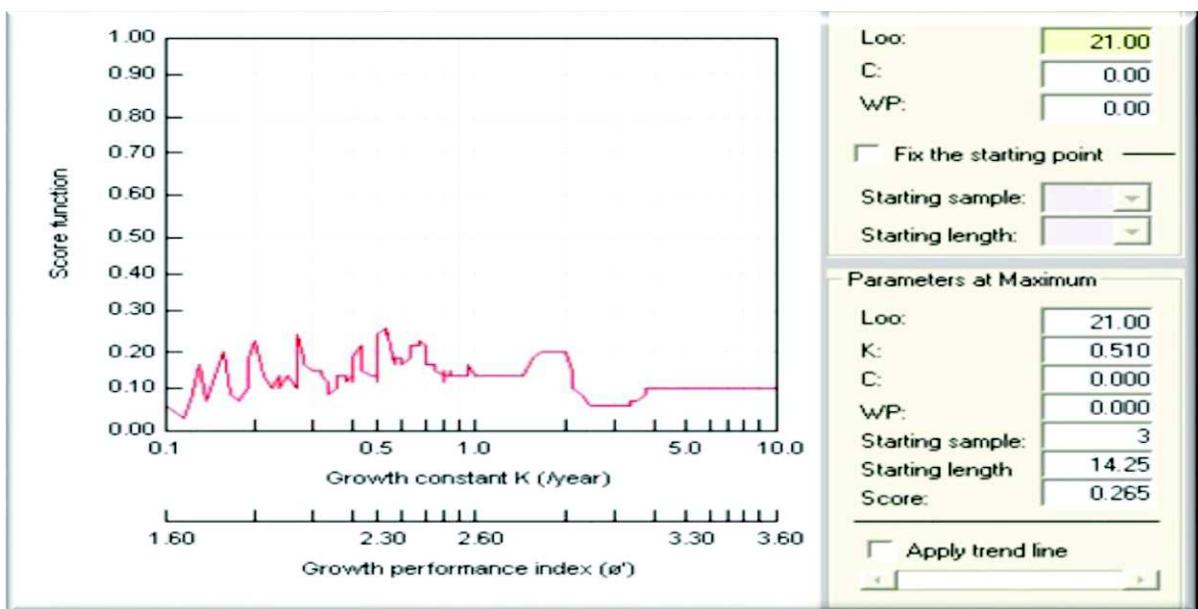


Fig.70. Paramètres de croissance de *Sardina pilchardus* (FISAT 2)

(Elaboration personnelle à partir des données d'échantillonnage du CNRDPA)

Comparés aux autres résultats émanant des travaux des mêmes auteurs cités, il en découle le tableau suivant:

Tableau 10. Comparaison de paramètres de croissance de *Sardina pilchardus*

	L_{∞} (cm)		K		T_0 (ans)	
Présent travail	21		0,51		0	
Mouhoub(1986)	Femelles	20,276	Femelles	0,256	Femelles	-2,009
	Males	18,726	Males	0,282	Males	-1,986
Brahmiet <i>al.</i> (1998)	Femelles	22,580	Femelles	0,259	Femelles	-1,729
	Males	18,910	Males	0,464	Males	-0,963
Zeghdoudi(2006)	22,276		0,251		-1,096	
Kamili (2006)	29,598		0,22		- 2,6	

2.2.1.3. Paramètre "Mortalité (naturelle et par pêche)

L'évolution de la population de sardine dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila retrace une longévité de sept (7) années (Fig.71).

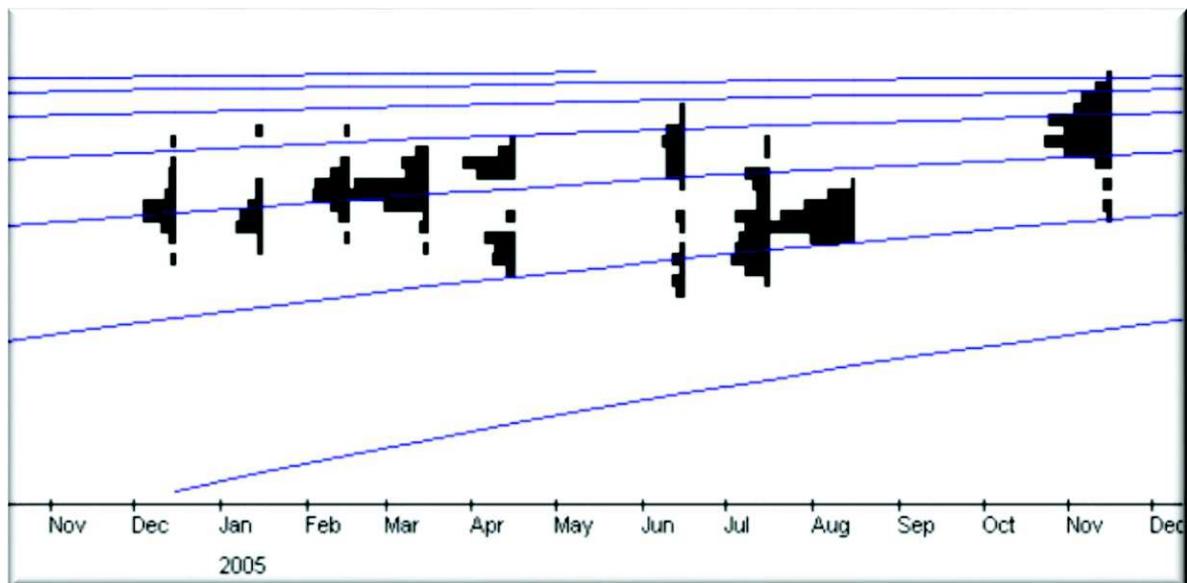


Fig.71. Présentation des cohortes (classes d'âge) de *Sardina pilchardus* (FISAT 2)
(Elaboration personnelle à partir des données d'échantillonnages du CNRDPA)

La majorité de la population de sardines pêchée en cette année de référence (2005) appartient à la classe d'âge 2 et mesure en moyenne 13 cm. La taille minimale légale de capture de cette espèce à l'échelle nationale est de 11 cm (Décret exécutif n°04-86 du 26 Chaâbane 1427 correspondant au 18 mars 2004 fixant les tailles minimales marchandes des ressources biologiques (JO n°18-2004, in MPRH, 2004).

L'analyse virtuelle de la population (VPA) de sardine dans la zone d'étude, au moyen du programme VIT révèle une mortalité moyenne par pêche (F) égale à 64% des mortalités totales.

Les mortalités naturelles s'évaluent à 36%, alors que celles évaluées par Zeghdoudi (2006) sur la base des données tirées de l'étude de Mouhoub (1986), s'élèvent à 60%. La mortalité totale (Z) étant la somme des mortalités par pêche et les mortalités naturelles.

Les captures découlant de la classe d'âge 2 représentent 52% des mortalités par pêche totales (Fig.72).

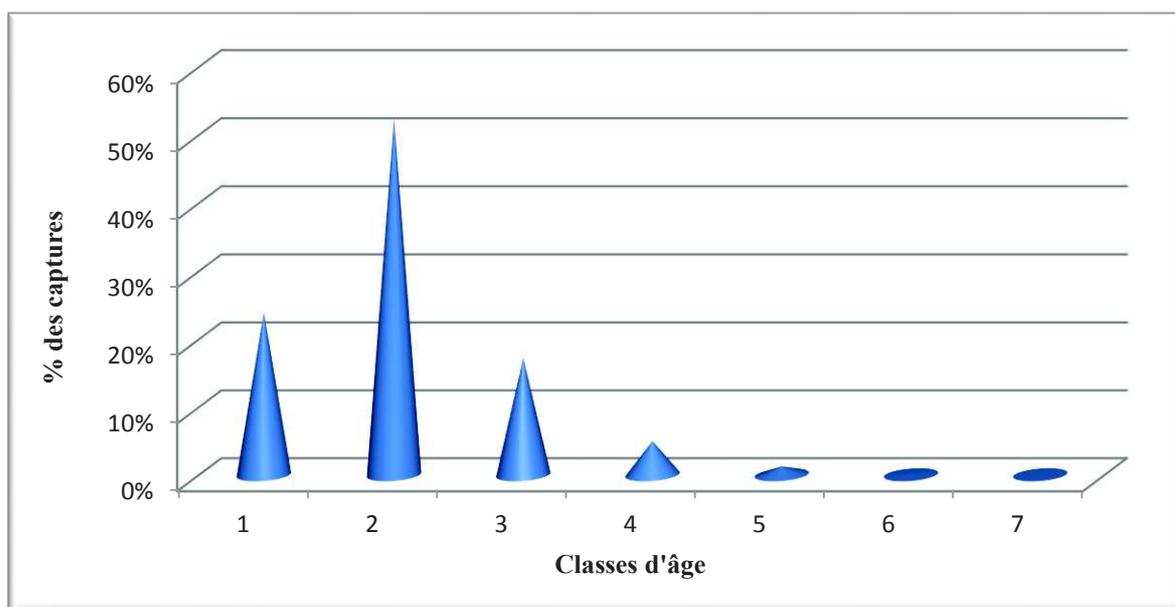


Fig.72. Taux de captures par classe d'âge de *Sardina pilchardus*
 (Elaboration personnelle à partir des données d'échantillonnages du CNRDPA)

Rapporté à chaque cohorte, le taux de mortalité par pêche se retrace dans le tableau 11.

Tableau 11. Résultats de mortalité par pêche(F) de *Sardina pilchardus*(VIT)

Espèce	Classes d'âge	Mortalité (F)
<i>Sardina pilchardus</i>	1	0,168
	2	0,829
	3	0,933
	4	1,014
	5	0,994
	6	0,374
	7	0,164
Mortalité moyenne	0,64	

Cette même classe d'âge (classe 2) a été retrouvée par Zeghdoudi(2006) qui dénombre aussi 7 cohortes. Toutefois, selon cet auteur, l'ensemble des approches qui ont été effectuées par Mouhoub(1986) et sur lesquelles ses travaux sont basés, montrait un état de sous exploitation du stock de la sardine avec une mortalité par pêche moyenne de 29%. Ce qui n'est plus le cas 20 ans après, car le taux trouvé de 64% de mortalité par pêche, reflète une forte exploitation dans la zone considérée (2 sardines sur 3 sont pêchées)

Les résultats de Kamili (2006) révèlent aussi un nombre de 7 cohortes dans la population de sardine de sa zone d'étude, où par contre, le taux moyen de mortalité par pêche s'avère beaucoup moins réduit (30%) par rapport au cas algérien.

Ainsi, en l'absence d'activité de pêche, la sardine atteindrait en moyenne 16 cm et aurait un âge de trois (03) ans: C'est la situation idéale de la pêcherie du point de vue biologique. Mais, économiquement parlant et en terme commercial, les revenus des ménages vivant de la pêche, s'affaibliraient à tel point qu'il deviendrait nécessaire d'investir dans d'autres secteurs d'activités. Le développement du tourisme ou encore la pêche écologique, à l'instar de ce qui se pratique en Italie et en Espagne, seront fortement recommandés.

2.2.1.4. Paramètre "Recrutement (N)"

Le recrutement de *Sardina pilchardus* est estimé par le programme VIT. Les 89 782 226 recrues dans la population, recouvrent le nombre d'individus de poissons à la cohorte I (premier âge) (Tab.12). Les nouvelles recrues de sardines représentent 19% de la population totale alors que 81% correspond à la croissance individuelle en poids et en taille. Le stade VI est le stade de maturité pris en considération. En raison de l'absence d'études biologiques l'estimant, le recrutement est considéré constant sur la période de simulation prise en compte.

Tableau 12. Résultats de recrutement de *Sardina pilchardus*(VIT)

Espèce	Classes d'âge	Nombre d'individus	Maturité	Captures	Mortalité (F)
<i>Sardina pilchardus</i>	1	89 782 226,62	0,3337715	11 739 733,81	0,168
	2	52 934 761,08	0,8747217	25 674 972,38	0,829
	3	16 114 665,67	1	8 439 537,56	0,933
	4	4 420 432,22	1	2 436 715,73	1,014
	5	1 118 683,08	1	609 139,09	0,994
	6	288 895,36	1	764 79,49	0,374
	7	138 720,75	1	177 45,46	0,164

2.2.1.5. Paramètres "Sélectivité (S)" et "Capturabilité (Q)"

Pour compléter les paramètres d'interaction et pour des raisons de manque d'études sur la sélectivité et la capturabilité, le coefficient de sélectivité des engins de pêche est fixé à un (S1=1) car dans la zone d'étude les pêcheurs utilisent un seul type de filet de pêche (senne tournante avec coulisse). Quant à la capturabilité, étant la capacité d'un bateau à pêcher plus que la moyenne; par

défaut, elle est égale à un ($Q1=1$). Il n'y a pas d'effet de certains bateaux sur d'autres. Le rejet de poisson est supposé inexistant dans la zone d'étude, car le poisson pêché est commercialisé dans sa totalité; donc $D1=0$.

2.2.2. Détermination des paramètres économiques de la pêche sardinière

L'application bioéconomique MEFISTO exige l'introduction de données spécifiques au marché de la sardine, à la flottille et au navire. Dans le présent travail, les calculs ont concernés les trois catégories de bateaux recensés au niveau de la zone d'étude, en l'occurrence les trois classes de puissance motrice suivantes:

- Catégorie I: [500 à 1500 ch]
- Catégorie II: [250 à 500 ch]
- Catégorie III: [< 250 ch]

2.2.2.1. Paramètre "Marché"

2.2.2.1.1. Evolution des prix de *Sardina pilchardus* en fonction d'autres paramètres

Sachant que la sardine fraîche vendue sur le marché national est produite dans sa totalité localement, la variable "importation" est considérée nulle ($g4=0$) dans le programme MEFISTO, c'est-à-dire que le prix de la sardine n'est pas influencé par des volumes importés de la même espèce.

Aussi, le coefficient de régression qui relie la "taille du poisson" au prix de vente, est nul ($g3=0$); car, les pêcheurs de la zone d'étude, excluent la taille du produit comme élément de fixation des prix, pourvu qu'elle réponde à la norme commerciale. Même si des sardines de petite taille glissent dans les filets, elles sont mélangées aux autres et vendues sans distinction.

De même, la fonction de la variable "espèces secondaires" capturées avec la sardine (espèce principale), est de 1. Dans la pêche en question, qu'il s'agisse d'allache, de saurel ou d'anchois, tout est vendu au même titre que la sardine, donc, ces espèces n'ont pas d'incidence sur la valeur du produit principal.

Les "changements imprévisibles" sont considérés nuls, et Delta qui les représente est estimé à 1. Aucun changement brusque ne perturbe le marché.

Toutefois, d'autres facteurs peuvent influencer la fixation des prix, comme ceux discutés dans le chapitre précédent.

2.2.2.1.2. Evolution des prix de *Sardina pilchardus* en fonction des captures

Dans le but d'apprécier la relation entre les variations des débarquements de sardines (X) et leurs prix (Y), une courbe de tendance ($Y = a.X^b$) qui relie les deux paramètres, est tracée selon la Fig.73. Ordinairement, la demande d'un bien diminue quand le prix pour ce bien augmente. Le prix et la quantité d'un bien varient donc en sens opposé (Varian, 2006).

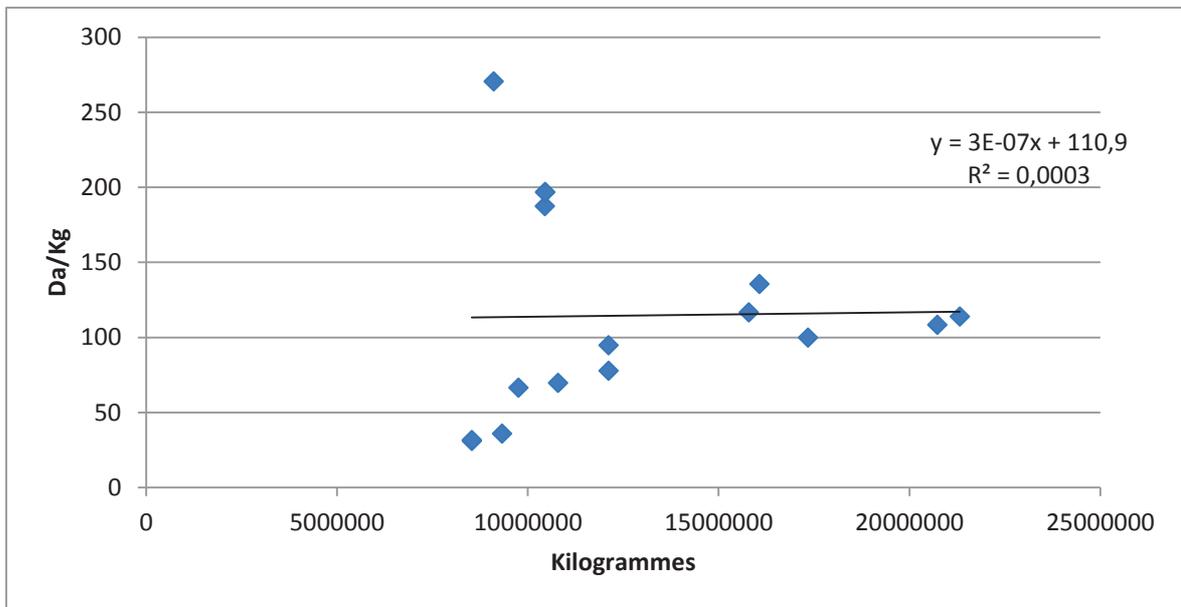


Fig.73. Relation Prix / Captures

(Elaboration personnelle à partir des données de l'enquête)

Une absence de corrélation linéaire apparaît entre les quantités produites de la sardine (X) et son prix de cession (Y) dont $R^2 = 0,0003$ et $p\text{-Value} = 0,945$. Quelle que soit l'importance des débarquements dans le secteur d'étude, l'amplitude des prix demeure importante et échappe relativement à la règle de l'offre et de la demande. En effet, l'analyse générale sur toute la période (1998 à 2013) et sur l'ensemble de la flottille de pêche sardinière et tous types confondus, fait apparaître cette situation. Néanmoins, il apparaît que les années renfermant les débuts de la période d'étude, ont connues un nombre restreint de bateaux qui produisaient des volumes de poissons comparables à ceux produits des années après, mais qui étaient vendues à des prix plus bas. L'effectif naval étant réduit, se partageait aisément les stocks de sardines existant et compensait la baisse des prix par les quantités vendues. Toutefois, et surtout après la relance du secteur, l'armement a considérablement augmenté alors que les volumes pêchées, même si elles évoluaient positivement, elles demeuraient réduites pour le nombre de senneurs qui se les partageaient, en raison de la raréfaction de la ressource halieutique. (comme déjà cité dans le chapitre précédent: les quantités débarquées dans les années 2000 par une trentaine de navires, sont partagées dix années après entre plus de 70 navires). De ce fait, pour palier au problème de la

quantité, l'augmentation des prix s'avère alors pour les producteurs de sardine comme la meilleure solution.

Par ailleurs, les coûts de production de la pêche viennent aussi s'ajouter à cette situation confuse. Ils ont connu une élévation (surtout dans la phase post relance du secteur de la pêche) d'une part, avec l'apparition de certaines charges (assurance du bateau, crédit bancaire,...) et d'autre part, suite à la raréfaction du poisson qui poussent les pêcheurs à se déplacer et allonger le temps de pêche pour en capturer.

Lorsque la production avoisine les 10 000 tonnes (itération la plus nombreuse au cours de la période d'analyse), les prix varient du simple au double; pire, lorsque les prises sont plus importantes, la fréquence des valeurs marchandes peut tripler. L'écart type des prix est égal à 62,53 Da; équivalent à plus de la moitié(53%) du prix moyen du kilogramme de sardine estimé à 117,72 Da. Ce qui dénote d'une fluctuation importante des prix de cession, principalement à partir de 2010.

Rapportée aux catégories de bateaux, la forte puissance apparue après la relance du secteur de la pêche (2001), ne présente pas le même aspect que la tendance globale, puisqu'une corrélation très significative entre les prises de poisson et leur prix de vente apparait (Fig.74) et est confirmée par le coefficient de détermination $R^2 = 0,855$ et p-value $< 0,0001$.

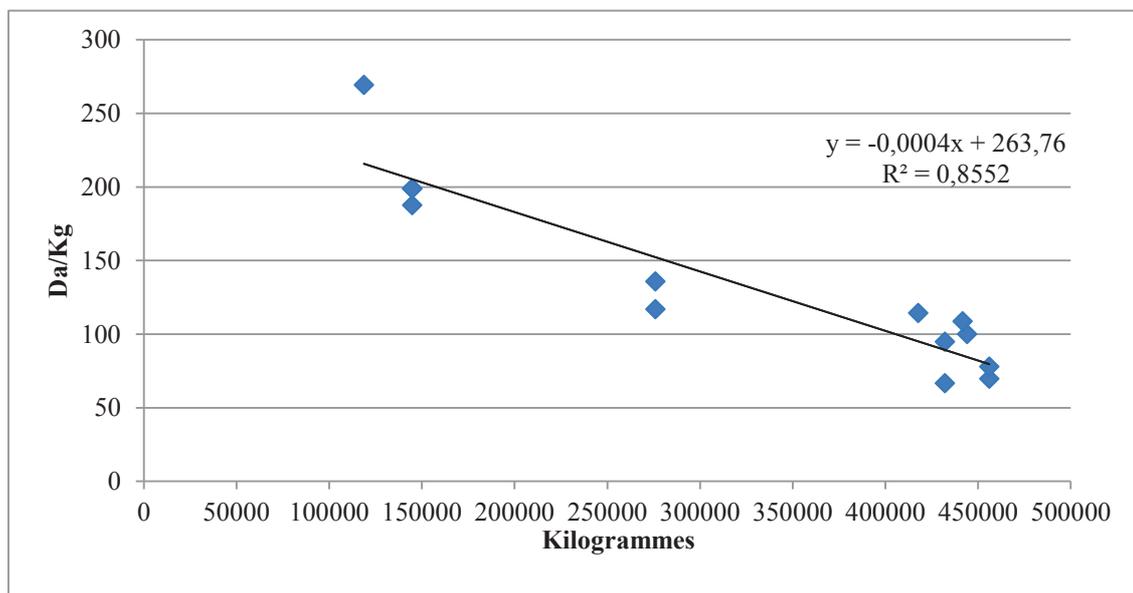


Fig.74. Relation Prix / Captures de la catégorie I
(Elaboration personnelle à partir des données de l'enquête)

La tendance générale ne se réitère pas aussi chez la moyenne catégorie qui affiche une courbe décroissante des prix lorsque les volumes pêchés s'accroissent (Fig.75).L'interdépendance apparait très significative, dont R^2 avoisine 0,6% et p-value = 0,00062.

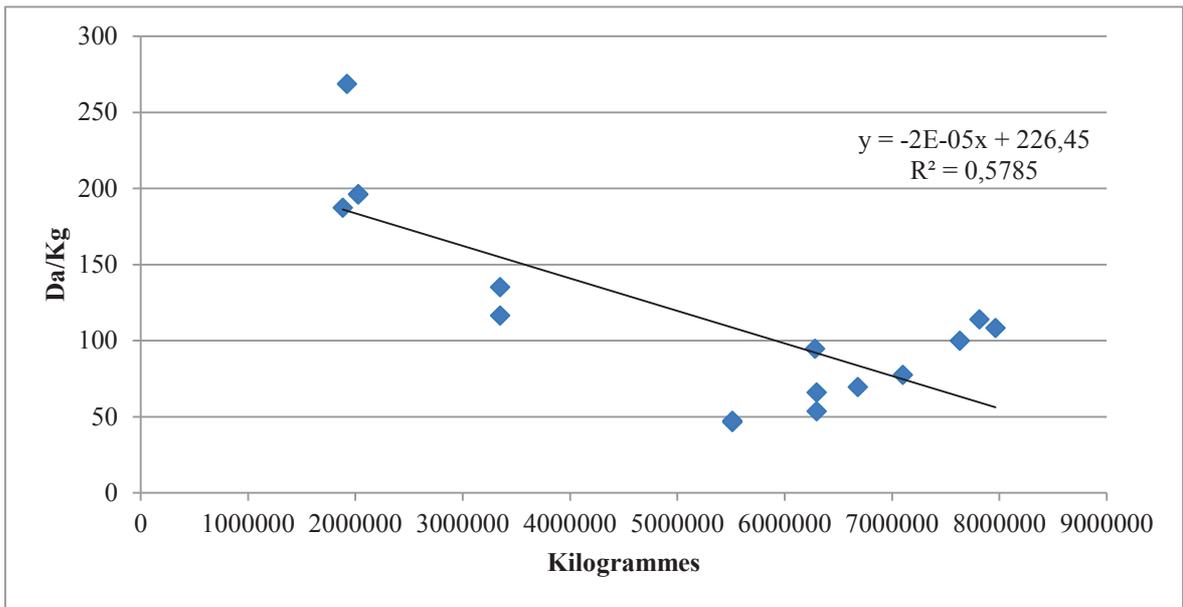


Fig.75. Relation Prix / Captures de la catégorie II
 (Elaboration personnelle à partir des données de l'enquête)

La plus faible motorisation par contre, ne respecte pas non seulement la propension des deux catégories de motorisation précédentes, mais inverse la courbe linéaire (Fig.76) qui indique que plus les débarquements sont importants, plus les prix sont rémunérateurs. Le coefficient de détermination $R^2 = 0,28$ est significative avec $p\text{-value} = 0,034$.

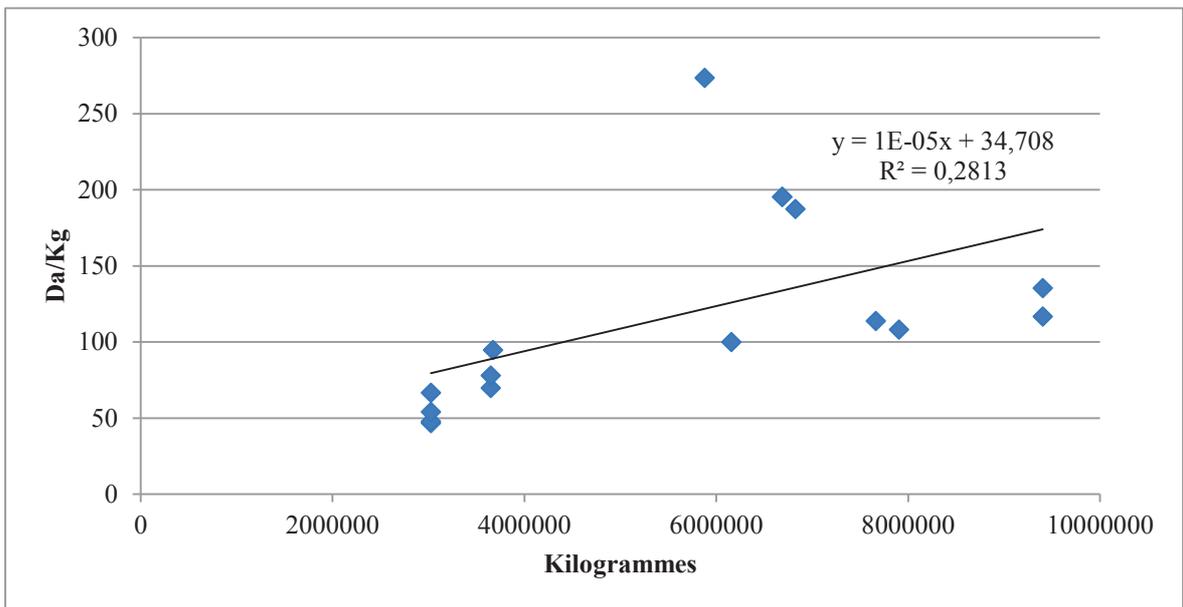


Fig.76. Relation Prix / Captures de la catégorie III
 (Elaboration personnelle à partir des données de l'enquête)

La détermination des prix de cession du poisson dans la zone d'étude, semble être influencés par les quantités pêchées par la forte et la moyenne motorisation: meilleures sont les prises, plus le poisson est bon marché. Ces catégories de bateaux réalisent en moyenne annuelle 74% du total

débarqué (34% et 40% respectivement chez la forte et la moyenne puissance), et donc elles arrivent à commander le marché, d'autant plus que la règle de la transparence des prix n'est pas appliquée.

Quant à la faible puissance qui a triplé d'effectifs à partir de 2004, même si ses volumes débarqués sont réduits, il en demeure pas moins qu'elle tire profit des prix élevés fixés.

2.2.2.2. Paramètre "Flottille"

Le chapitre précédant détaille les aspects technique et économique des navires objet de ce travail. Toutefois, dans la présente partie, certains paramètres sont repris, car, exigés dans l'application du modèle MEFISTO.

L'analyse économique tient compte de la période 1998-2013 comme référentiel réel à partir duquel les événements ultérieurs sont considérés comme des projections. Même s'ils se sont effectivement réalisés, leur impact bioéconomique n'a jamais été mesuré et encore moins pour ceux au-delà de 2013.

Le nombre de senneurs comptait 108 unités réparties respectivement selon la catégorie motrice (I, II, III) en 16, 27 et 65 bateaux. Le nombre de sorties annuelles est de 240 jours et peut atteindre un maximum de 245 jours. Quotidiennement, les marées durent 12 heures et peuvent s'allonger à 15h. A bord des navires, la glace n'est pas utilisée d'où un coût de consommation égal à 0. Le prix unitaire du carburant s'élève à 13,7 Da/litre.

Les armateurs cèdent 10% de la recette totale au mandataire; ensuite, ils prélèvent 45% du reste pour eux et partagent les 55% entre les différents membres de l'équipage.

Le taux maximum de financement par crédit, alloué par les banques pour l'acquisition de navires, est de 70%; avec un taux d'intérêt maximal de 6,5%.

Quant au "coût d'opportunité", égal au gain maximum obtenu dans un emploi alternatif possible (soit le revenu que le propriétaire peut obtenir du capital investi dans la pêche, s'il l'investit en dette publique: dépôt bancaire), il est estimé à 5%. Le taux de variation de l'effort de pêche lorsque les bénéfices sont positifs est de 1,02%.

Actuellement, l'Etat algérien ne subventionne pas l'arrêt de l'activité de pêche, tels certains pays d'Europe comme l'Espagne, qui décourage l'entrée à ce secteur afin de palier au problème d'épuisement des stocks halieutiques (subvention à la destruction de bateaux). Dès lors, cette variable de "subvention" est nulle.

Même si l'activité de pêche en Méditerranée est limitée par un nombre maximum de jours de pêche, le progrès technologique augmente l'intensité de pêche (*in Zeghdoudi, 2006*). En effet, dans le présent travail, l'augmentation de la "capturabilité" en fonction du progrès technologique

est supposée de 0,01 par an. Par contre, faute d'indisponibilité de données, la valeur 1 est attribuée à la variable de l'augmentation annuelle de la capturabilité due au capital investi.

2.2.2.3. Paramètre "Navire"

Les données détaillées ayant trait aux aspects techniques et économiques de l'entreprise de pêche sont reprises dans les tableaux en annexes. Il s'agit des variables suivantes: (coût du bateau, puissance, taille de l'équipage, autres dépenses annuelles: réparation de filet, maintenance, consommation en carburant en litre/jour, % des coûts annuels variables, % des coûts annuels fixes, activité ou non du navire durant l'année de référence 2005,...).

2.2.3. Etude bioéconomique de la pêche de Bou-Ismaïl et El-Djemila

L'analyse bioéconomique de la pêche des petits pélagiques des baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila permet de saisir l'interaction existante entre la ressource halieutique et le pêcheur. En introduisant dans le modèle MEFISTO, l'ensemble des résultats biologiques et économiques obtenus plus haut; et en simulant des stratégies de gestion, il en ressort des prévisions sur la tendance de la pêche en question, sous les angles de la biomasse, mortalité, captures, recettes, coûts et profits perçus.

Les mesures de gestion choisies touchent prioritairement l'effort de pêche en termes de nombre de bateaux, ou de nombre d'heures de pêche par jour. Ce choix est dicté par la tendance admise et généralisée des Pouvoirs publics à encourager l'acquisition de nouvelles embarcations dans l'optique d'une augmentation de la production halieutique nationale.

Toutefois, les constats relevés dans les précédents chapitres, font ressortir deux périodes distinctes d'évolution des apports halieutiques. La première datée d'avant 2007, se caractérise par une croissance de la production relativement soutenue et donc des résultats économiques satisfaisants. La seconde (après 2007), marque un fléchissement continu des prises annuelles et même des performances économiques des entreprises de pêche. Des scénarios sont conçus et conduisent à attribuer à cette situation le renforcement de la flottille de pêche.

L'hypothèse d'agir sur le nombre d'heures de marée ou sur le nombre de jours de sorties par an, paraît judicieuse comme solution de gestion pour atténuer la pression sur les stocks de poisson, plutôt que d'essayer de réguler les effectifs de pêche en présence.

En considérant la gestion courante de l'année de référence 2005 comme étant le scénario 1, ou situation de statu quo, de la pêche des petits pélagiques, nous avons testé des stratégies de gestion pour l'ensemble de la flottille sardinière considérés selon les différents indicateurs bioéconomiques énumérés précédemment.

2.2.3.1. Scénarii de gestion

2.2.3.1.1. Scénario 1 "activation de bateaux" (53 à 72 unités)

Le scénario 1 a été exécuté avec le paramètre "activation de bateaux" en relevant le nombre de la flottille de 53 à 72 navires (Fig.77). Ici ce n'est guère une supposition mais c'est une augmentation de fait, réellement établie jusqu'en 2007. Le scénario 1 est une projection des conséquences probables induites par ce sureffectif naval dans un contexte où les niveaux de captures tendaient vers la hausse.

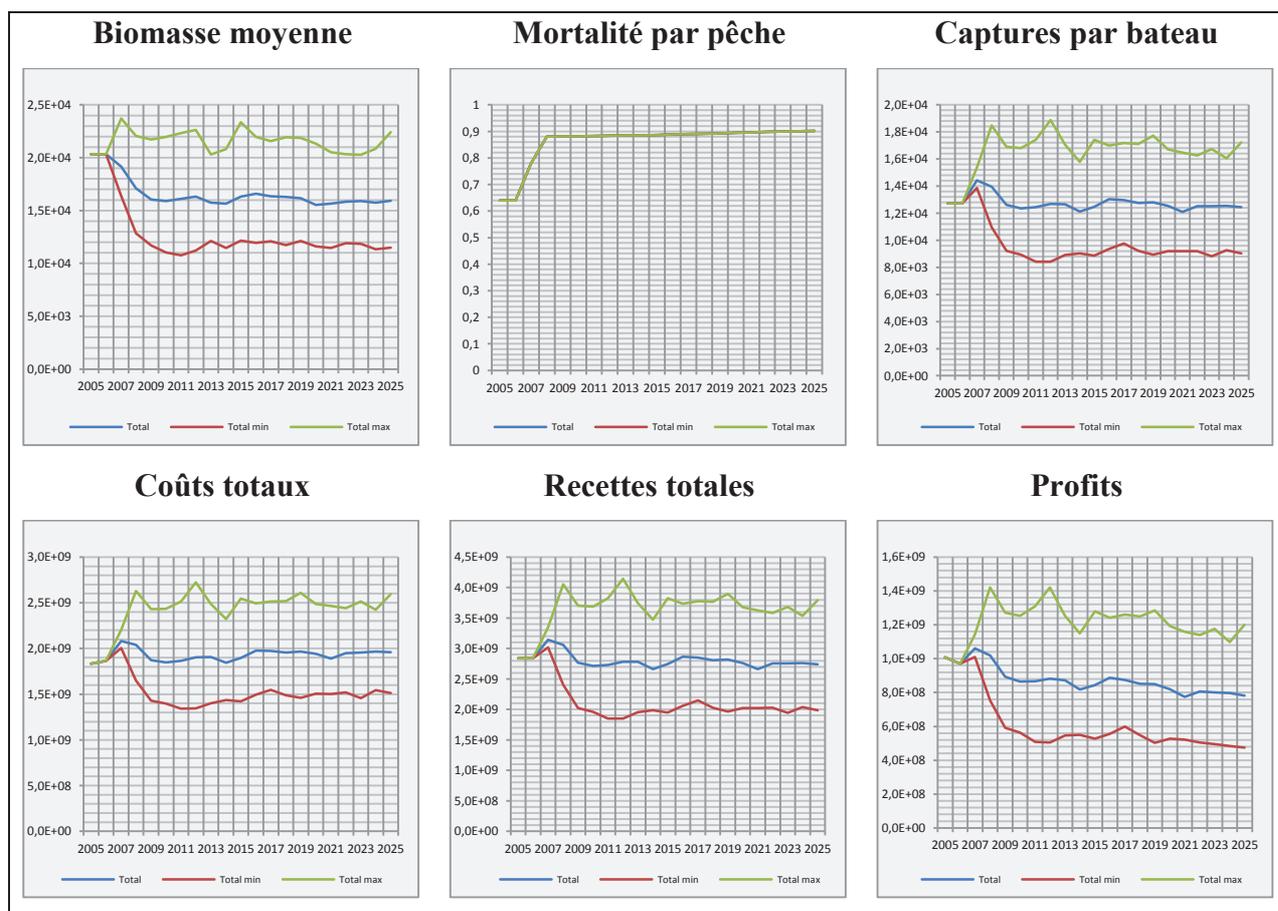


Fig.77. Simulations bioéconomique: Scénario 1: Augmentation du nombre de navires (53 à 72)

Quatre années après de telles introductions (19 nouveaux bateaux), les effets se manifestent par une diminution marquée de la biomasse, aussi bien féconde (les reproducteurs) que moyenne. Cette dernière passe de plus de 20 000 à moins de 16 000 tonnes entre 2005 et 2009, soit une chute de 20%, pour se stabiliser relativement à ce niveau sur le reste des années de simulations. L'effort de pêche et la capacité de production du stock sont à l'équilibre. Néanmoins, ce niveau moyen peut varier entre 11 000 et 24 000 tonnes.

Quant à la biomasse féconde, la plus utilisée par les biologistes car elle indique l'état de santé du stock, elle suit la même allure que la biomasse totale, mais à un niveau plus bas projetant une diminution de 25% (14 600 à 11 000 tonnes) contre 20% pour la biomasse totale à la fin de la simulation (20 ans après). Le recrutement garde en moyenne un effectif relativement stable estimé à 90 millions chaque année durant toute la simulation. Ce chiffre peut varier entre 45 et 160 millions en fonction des conditions environnementales.

La mortalité par pêche en 2005 atteignait un taux de 0,64; à partir de 2008, ce dernier passe à 0,89 et garde une tendance à l'augmentation, certes moins marquée durant les années suivantes, pour atteindre les 0,90 à la fin de la simulation.

Parallèlement, les captures (par stock ou par bateaux) connaissent un accroissement assez net entre 2005 et 2007 (12 800 à 14 300 tonnes) pour revenir dès 2009 à l'état initial, suivant le rythme de la biomasse, durant le reste de la période prospective. Toutefois, ce niveau moyen peut atteindre un maximum de 18 450 tonnes et un minimum de 8 200 tonnes.

Abordant l'aspect économique, les coûts totaux comptabilisés par la flottille enregistrent à leur tour une croissance après l'introduction des nouvelles unités de pêche et atteignent $2,1 \cdot 10^9$ DA en 2007 et diminuent à peu près à $1,85 \cdot 10^9$ DA entre 2009 et 2014, pour reprendre légèrement à la hausse et se stabiliser à partir de 2016, à $2,0 \cdot 10^9$ DA, montant supérieur de près de 8% par rapport au niveau initial de l'année de base. Le degré moyen de croissance générale peut varier entre un maximum de $2,72 \cdot 10^9$ DA et un minimum de $1,34 \cdot 10^9$ DA.

De même, les recettes enregistrent un montant estimé à $3,14 \cdot 10^9$ DA en 2007 pour baisser progressivement entre 2007 et 2010 à $2,72 \cdot 10^9$ DA et se stabiliser les années d'après. Les valeurs extrêmes sont de l'ordre de $4,14 \cdot 10^9$ DA et $1,85 \cdot 10^9$ DA.

Résultat, les profits subissent les conséquences de la tendance à la stagnation des recettes et l'augmentation des coûts en affichant une courbe dont la propension générale à long terme, est à la baisse (de $1,06 \cdot 10^9$ DA à $0,78 \cdot 10^9$ DA) avec des variations maximales de plus de $1,4 \cdot 10^9$ DA et minimales de $0,47 \cdot 10^9$ DA.

2.2.3.1.2. Scénario 2 "activation de bateaux à forte puissance motrice"

Pour illustrer le scénario 2 (Fig.78), six (06) bateaux à forte puissance motrice sont introduits dans la zone de pêche à partir de 2007. L'idée est de montrer l'impact de cette catégorie de navires sur l'état du poisson et sur l'activité de pêche elle-même, d'autant plus, que cette motorisation est de récente introduction sans véritable recul par rapport à son degré de nuisance ou d'innocuité. Cet évènement modifie significativement la biomasse moyenne qui chute jusqu'à 14 402 tonnes en 2010 pour se stabiliser durant le reste des prévisions sans jamais reprendre son état initial.

Comparativement au premier scénario qui réduit la biomasse de 20% avec 19 embarcations supplémentaires (tout type confondu), l'ajout de 6 bateaux seulement mais à forte puissance motrice, réduit la biomasse de 10%; et exacerbe le taux de mortalité dans des proportions équivalentes à 0,85 sur le court terme, c'est-à-dire à la date de l'évènement et après; et à 1,06 sur le long terme, soit jusqu'à la fin des projections.

La biomasse féconde suit la même allure que la biomasse totale moyenne, elle stagne sur le long terme après avoir diminué de 36% (14 622 à 9 397 tonnes) entre 2005 et 2010; contre 25% dans la situation du scénario 1. Les quantités moyennes capturées n'augmentent à 14 504 tonnes que durant les deux années qui suivent le renforcement de la flotte; et se remettent après très légèrement au-dessous des niveaux initiaux (12 724 à 12 569 tonnes). Les prises de poisson peuvent atteindre les seuils de 19 500 tonnes en maximale et 8 575 tonnes en minimales.

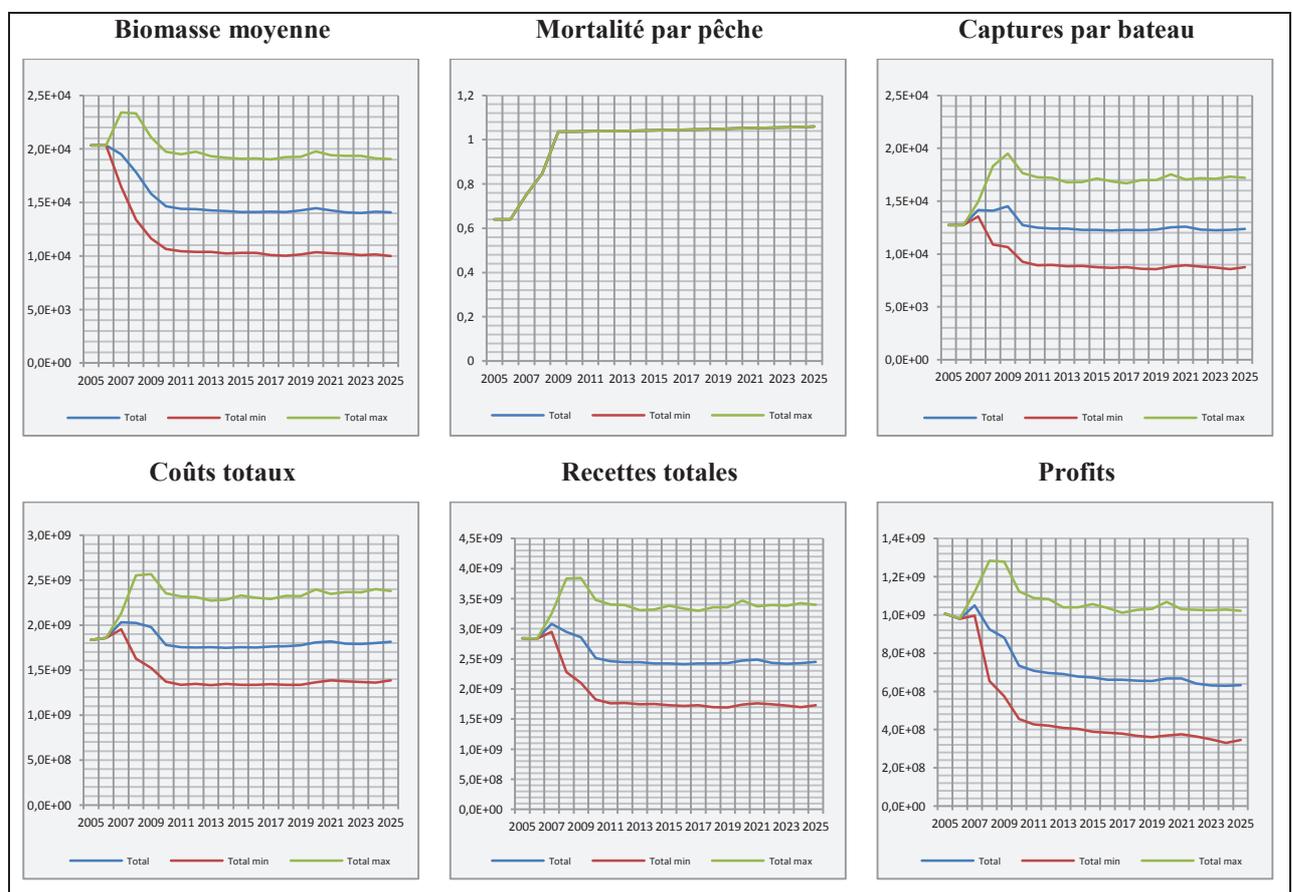


Fig.78 Simulations bioéconomiques Scénario 2: Augmentation de bateaux à forte puissance motrice

Les coûts de production amorcent une baisse dès 2009 passant à $1,98 \cdot 10^9$ DA contre $2,02 \cdot 10^9$ DA en 2008. A partir de l'année 2010 et jusqu'en 2018, ils avoisinent les $1,75 \cdot 10^9$ DA, pour reprendre une tendance à la hausse relativement modérée.

De la même façon, les recettes régressent et atteignent $2,51 \cdot 10^9$ DA pour l'ensemble de la flottille juste après les nouvelles acquisitions, pour se stabiliser à $2,44 \cdot 10^9$ DA le reste de la période.

La propension générale sur le long terme à la stagnation des recettes, confrontée à celle de l'augmentation des coûts même modérément, impliquent une tendance à la baisse (-28%) des profits générés par l'activité qui passent de $0,88 \cdot 10^9$ DA à $0,63 \cdot 10^9$ DA entre 2008 et 2025. Les valeurs extrêmes enregistrées atteignent $1,28 \cdot 10^9$ DA en 2008 contre $0,33 \cdot 10^9$ DA en 2025.

2.2.3.1.3. Scénario 3 "activation de bateaux" (72 à 108 unités)

Encore une fois, l'évènement "activation de bateaux" est exécuté, dans le scénario 3, pour répondre à la réalité d'injection de navires dans le secteur d'étude entre 2007 et 2013. Les 36 nouvelles acquisitions se répartissent à raison de 26 unités de faible puissance, 4 unités de moyenne puissance et 6 de forte motorisation.

Contrairement aux précédents scénarios, la période suscitée enregistre un déclin structurel de la production sardinière. La pertinence d'un tel scénario, se justifie par une tentative d'explication de cette chute drastique, à partir de 2007, par la surcapitalisation de la pêcherie d'étude. Ainsi, ce travail s'assimile bien plus à une estimation des effets du surinvestissement, du moins jusqu'en 2013, qu'à des états prévisionnels.

La biomasse moyenne amorce une pente décroissante après l'introduction entre 2007 et 2009 de pas moins de 27 navires (4; 2; 21 respectivement de forte, moyenne et faible puissance). Elle passe de 20 329 à 16 118 tonnes entre 2009 et 2015, soit une chute de 21%, pour se stabiliser relativement à ce niveau sur le reste des années de simulations(Fig.79).

La biomasse féconde connaît à son tour une diminution de 3874 tonnes entre ces deux dates, pour stagner autour 10 500 tonnes. Le recrutement reste stable et s'évalue à 90 millions en moyenne annuelle durant toute la simulation.

Alors qu'elle frôlait 0,64 en 2009, la mortalité par pêche atteint 0,88 en 2013 et continue son accroissement jusqu'à 0,91 en 2027. En même temps, les prises (par stock ou par bateaux) enregistrent une augmentation limitée dans le temps (2009-2010) et en quantité (13 371 à 13 784 tonnes), pour ensuite décroître graduellement jusqu'au environ de 12 500 tonnes à partir de 2014.

Biomasse moyenne	Mortalité par pêche	Captures par bateau
-------------------------	----------------------------	----------------------------

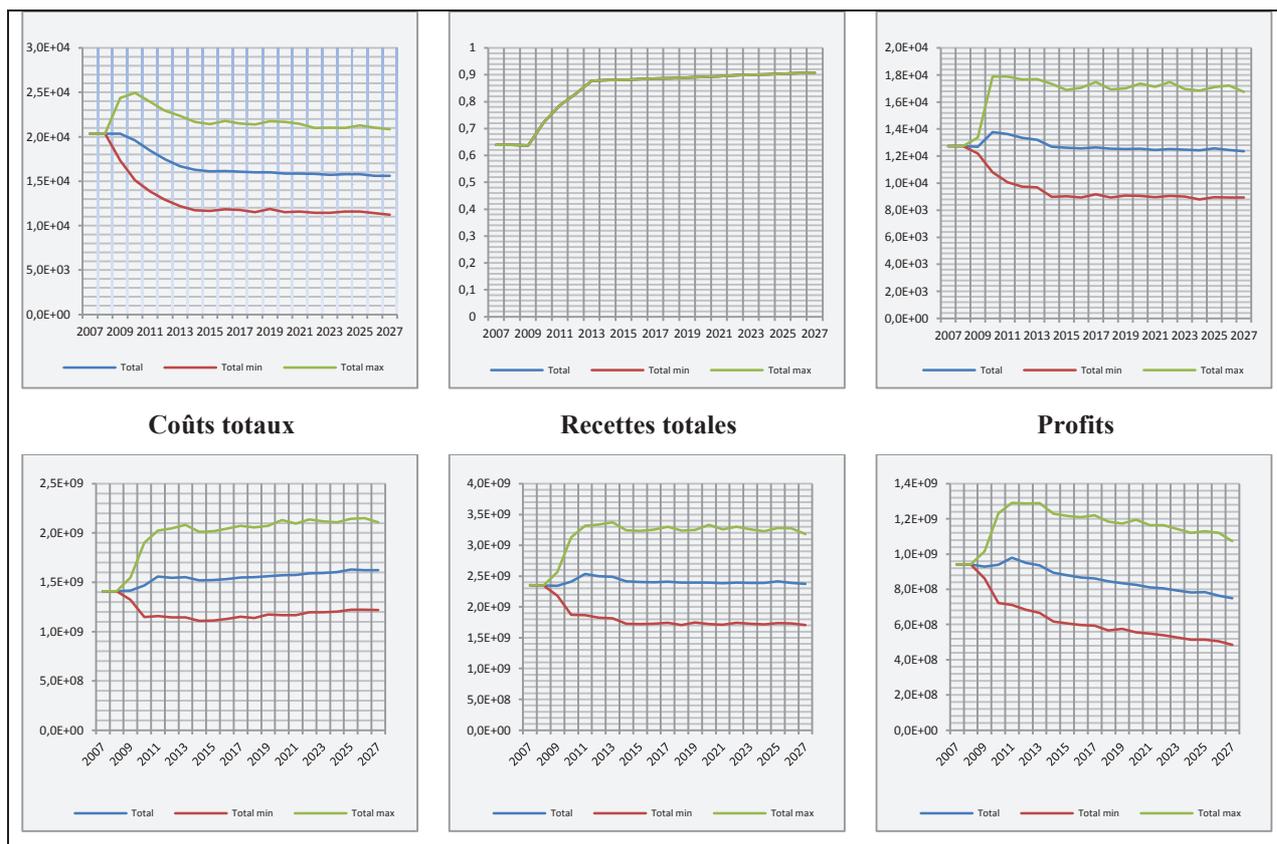


Fig.79. Simulations bioéconomiques: Scénario 3: Augmentation du nombre de navires (72 à 108 unités)

Sur le plan économique, les coûts totaux de la pêche étudiée tendent vers un accroissement constant sur toute la période de simulation, passant de $1,41 \cdot 10^9$ à $1,62 \cdot 10^9$ DA, selon un taux d'évolution moyen annuel de 1%.

Le chiffre d'affaires passe à $2,18 \cdot 10^9$ DA en 2009 à $2,53 \cdot 10^9$ DA en 2011. Il baisse et se stabilise à $2,40 \cdot 10^9$ DA à partir de 2014. Parallèlement, les profits de la pêche répondent à la différence des coûts et des recettes par une baisse continue depuis 2011 et notent $0,74 \cdot 10^9$ DA en fin de simulation alors qu'ils avoisinaient $1 \cdot 10^9$ DA au début.

2.2.3.1.4. Scénario 4 "activation de bateaux" à faible puissance motrice

Tester l'impact d'ajout de navires à faible puissance s'avère intéressant (Fig.80). Car, dans son "plan Aquapêche 2020", le MPRH prévoit l'injection, entre 2015 et 2019, de nouvelles *petites embarcations* afin de réhabiliter et développer la pêche artisanale, à l'échelle régionale.

Dans la wilaya de Tipaza (région du secteur d'étude), 100 unités de pêche sont prévues. À la base de la situation réelle jusqu'en 2013, le scénario présent simule l'introduction de 20 bateaux à faible puissance à partir de 2015 correspondant à la moyenne annuelle d'acquisitions projetées.

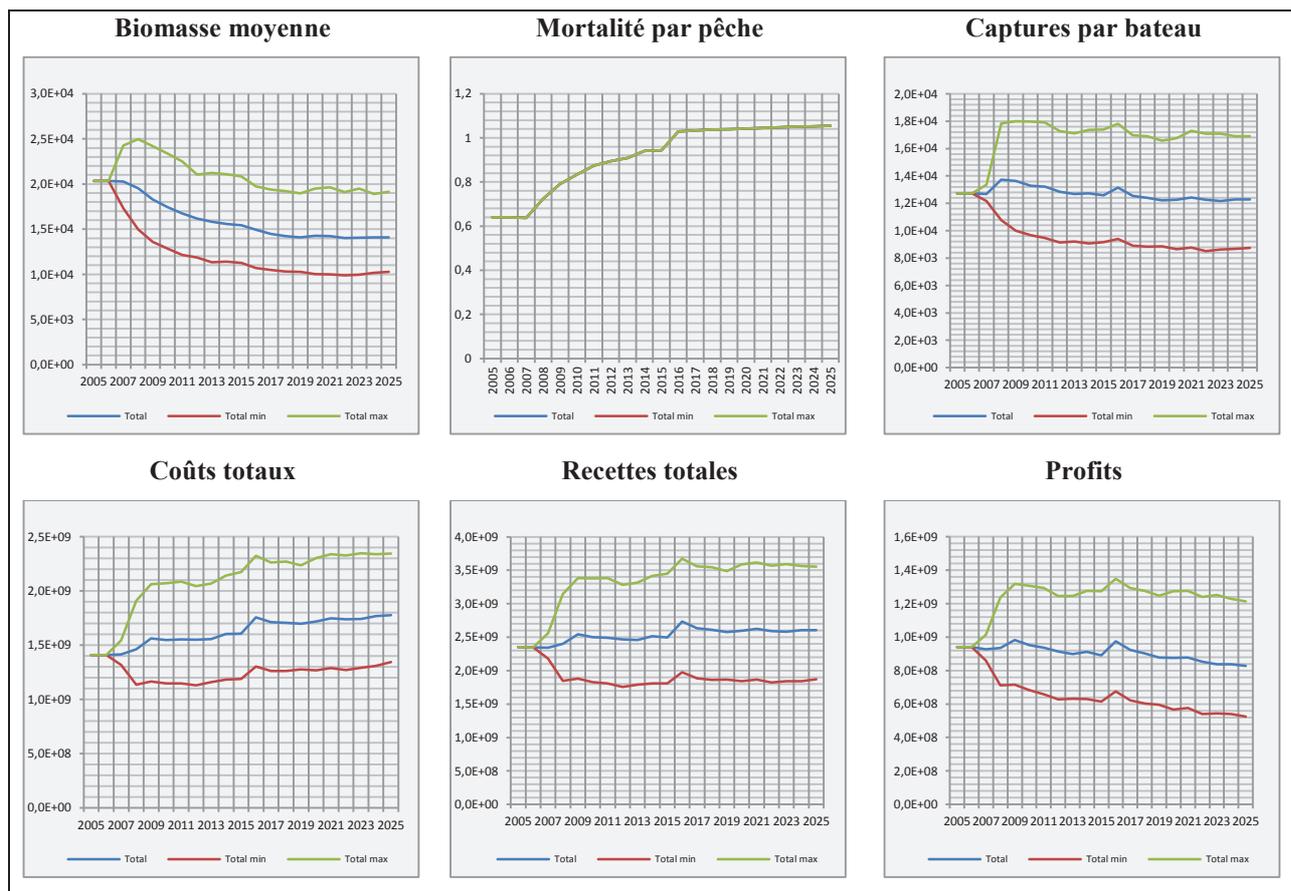


Fig.80. Simulations bioéconomiques: Scénario 4: Augmentation de navires de faible puissance (20 unités)

Ainsi, l'effet se manifeste par un rallongement de la période de réduction des biomasses moyenne et parentale qui passent entre 2015 et 2019 respectivement de 15 574 à 14 102 tonnes et de 10 227 à 8976 tonnes pour s'équilibrer à ces chiffres jusqu'à la fin des simulations. Dès l'introduction des nouvelles unités, le taux de mortalité par pêche atteint son paroxysme en dépassant les 100%. La pêcherie d'étude dans ce cas de figure, met en évidence des captures qui passent de 13 152 à 12 213 tonnes entre 2016 et 2019, et se stabilise à un niveau moyen de 12 227 tonnes. Elles influencent de la sorte, les recettes totales qui atteignent $2,73 \cdot 10^9$ DA en 2016 pour redescendre et se fixer autour de $2,60 \cdot 10^9$ DA dès 2019. Les coûts répondent à l'augmentation de l'effort par un renchérissement à $1,76 \cdot 10^9$ DA en 2016 pour revenir à une moyenne annuelle de $1,73 \cdot 10^9$ DA et un taux de croissance de 0,5%. Les profits marquent un pic éphémère à $0,97 \cdot 10^9$ DA juste après l'évènement pour reprendre la tendance décroissante à raison de 1,79% annuellement le reste de la projection.

2.2.3.1.5. Scénario 5 "augmentation de la durée de la marée"

Pour répondre à l'impératif de l'amélioration de la production halieutique nationale et face aux résultats négatifs de la multiplication des unités de pêche, la solution envisagée serait de rallonger la durée de la marée, sans nouvelles injections, en gardant la flottille existante jusqu'à 2013.

A partir de cette situation, l'hypothèse d'augmentation de la durée de sortie en mer à 15 heures émise en 2015 (scénario 5) (Fig.81), fléchie la courbe des stocks de poissons pélagiques de 15 760 à 13 332 tonnes, soit -15%, mais sur une moyenne durée (à 2025).

Le stock parental suit la même tendance passant de 10 444 à 8 247 tonnes soit une baisse de 21% sur le moyen terme. La mortalité par pêche estimée à 0,91 en 2013, trace une courbe ascendante et atteint progressivement 1,16 à la fin de la décennie de projection; soit un taux de progression de 28%.

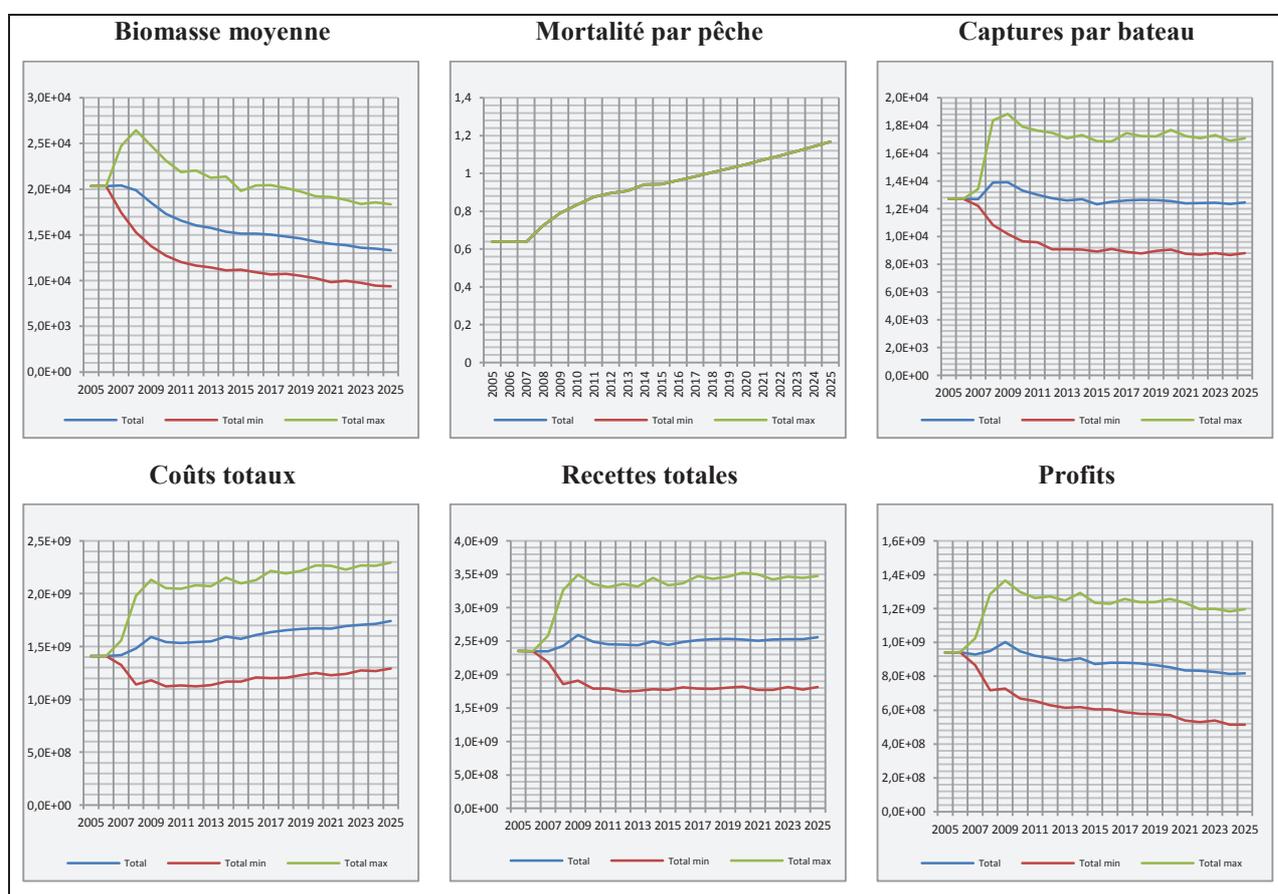


Fig.81. Simulations bioéconomiques: Scénario 5: Augmentation de la durée de sortie en mer (12 à 15 h)

Les prises demeurent constantes malgré le nouvel évènement introduit, et évoluent autour de 12 503 tonnes, sans bouleversement notable.

Les coûts de production répondent au changement par un accroissement faible mais constant (1% en moyenne annuelle) le long de la durée de prévisions passant de $1,55 \cdot 10^9$ DA à $1,74 \cdot 10^9$ DA.

L'incidence sur les recettes engendrées par l'activité, n'apparaît pas significative mais celles-ci restent pratiquement stables sur une douzaine d'années; elles passent de 2,44 à $2,56.10^9$ DA.

Les profits subissent le contrecoup de la légère augmentation des coûts et la quasi-stagnation des recettes; et baissent de $0,89.10^9$ DA à $0,82.10^9$ DA sur la période considérée. Ainsi, l'augmentation du nombre d'heures des marées n'induit pas d'amélioration sur les profits.

2.2.3.1.6. Scénario 6 " diminution de la durée de la marée "

L'exclusion de l'impératif de l'amélioration de la production halieutique nationale au profit de la préservation de la ressource et de la durabilité de la pêche, dicte de réduire le nombre d'heure de pêche tout en préservant la flotte existante.

La réduction de la durée de la marée à 8 heures par jour à partir de 2015 (scenario 6) (Fig.82), fait réagir significativement la biomasse de sardines qui croît de 15 818 à 17 326 tonnes entre 2013 et 2017, soit une hausse de près de 10%. Ces niveaux se stabilisent jusqu'à la fin des simulations. L'évènement provoque des valeurs maximales de 23 415 tonnes (2017) et minimales de 10 994 tonnes (2015).

Contrairement aux scénarii précédents, la mortalité se réduit conséquemment de 0,91 à 0,76; soit un affaïssement de 16% juste du fait de la réduction de la durée de la marée.

La diminution de l'effort de pêche provoque immédiatement une chute des débarquements de poissons l'année suivante (2016), de l'ordre de 12% passant de 12 411 à 10 930 tonnes. Néanmoins, la tendance régressive existait avant l'évènement. Au contraire, le test provoque un raffermissement des captures à un niveau moyen de 12 553 tonnes sur toute la période restante.

A l'instar des captures, les revenus subissent les mêmes variations; de $2,46.10^9$ DA, ils se réduisent à $2,16.10^9$ DA en 2016; ensuite, ils se consolident et se stabilisent à $2,42.10^9$ DA en moyenne avec un taux d'évolution annuel moyen de 1,46% entre 2017 et 2025.

Les coûts qui reprenaient une courbe ascendante avant l'application de l'évènement, baissent significativement jusqu'à $1,41.10^9$ DA pour reprendre un rythme croissant et dépasser l'état initial de 2013 de 8%, en atteignant les $1,68.10^9$ DA.

Biomasse moyenne	Mortalité par pêche	Captures par bateau
-------------------------	----------------------------	----------------------------

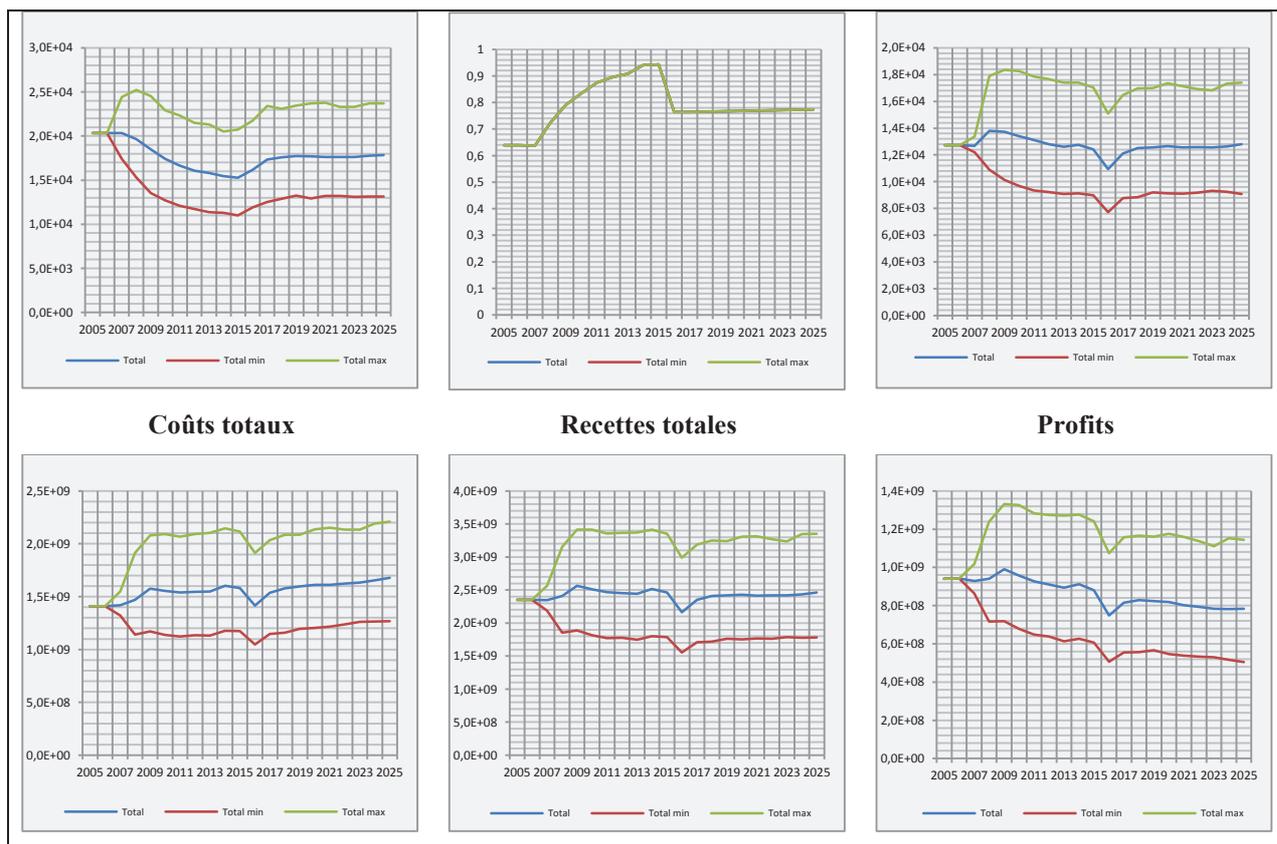


Fig.82. Simulations bioéconomiques: Scénario 6: Diminution de la durée de sortie en mer (12 à 8 heures)

Les profits de la pêche suivent une propension à la baisse sur toute la période de projection, même si une chute exceptionnelle est marquée en conséquence de la modification introduite ($0,89.10^9$ DA à $0,75.10^9$ DA.). Toutefois, la mesure semble atténuer les effets de la crise. En effet, la régression marquait un taux moyen de $-0,67\%$ avant l'évènement pour devenir une croissance de $0,54\%$ après l'évènement.

La mesure de réduire le temps de pêche journalier aurait gagné en efficacité si elle est appliquée avant l'introduction des nouvelles embarcations. Le test effectué à partir de la situation de la pêche de 2007 (77 navires), augmente la biomasse moyenne de 34% (de 16 505 à 22 100 tonnes) soit plus de trois fois l'évolution enregistrée après par la simulation effectuée avec la situation de 2013.

La mortalité par pêche se réduit à son tour significativement pour atteindre un taux de 0,57, soit un abaissement de 33%, autrement dit, le double comparé à la même mesure mais appliquée après le renforcement des unités de pêche à 108 bateaux.

2.2.3.1.7. Scénario 7 "Diminution du nombre de jours de pêche par an"

Dans le même ordre d'idée que le précédent scénario, une réduction des jours de travail peut sembler une solution envisageable pour une remise à l'équilibre des stocks de poisson. Dans la

région d'étude, les professionnels eux même ont tendance à diminuer de leur propre chef, les sorties en mer. En effet, ces derniers réalisaient en 2007, début des enquêtes, un volume annuel de 240 jours, pour se retrouver en 2013, à 200 jours. Néanmoins, cette contraction ne peut aller au-dessous d'un minimum "vital" pour une entreprise productive, autrement, l'exploitation deviendrait purement artisanale, ou encore une activité plutôt secondaire. L'hypothèse choisie dans ce cas situe la marée annuelle à 6 mois de travail effectif (180 jours)(Fig.83).

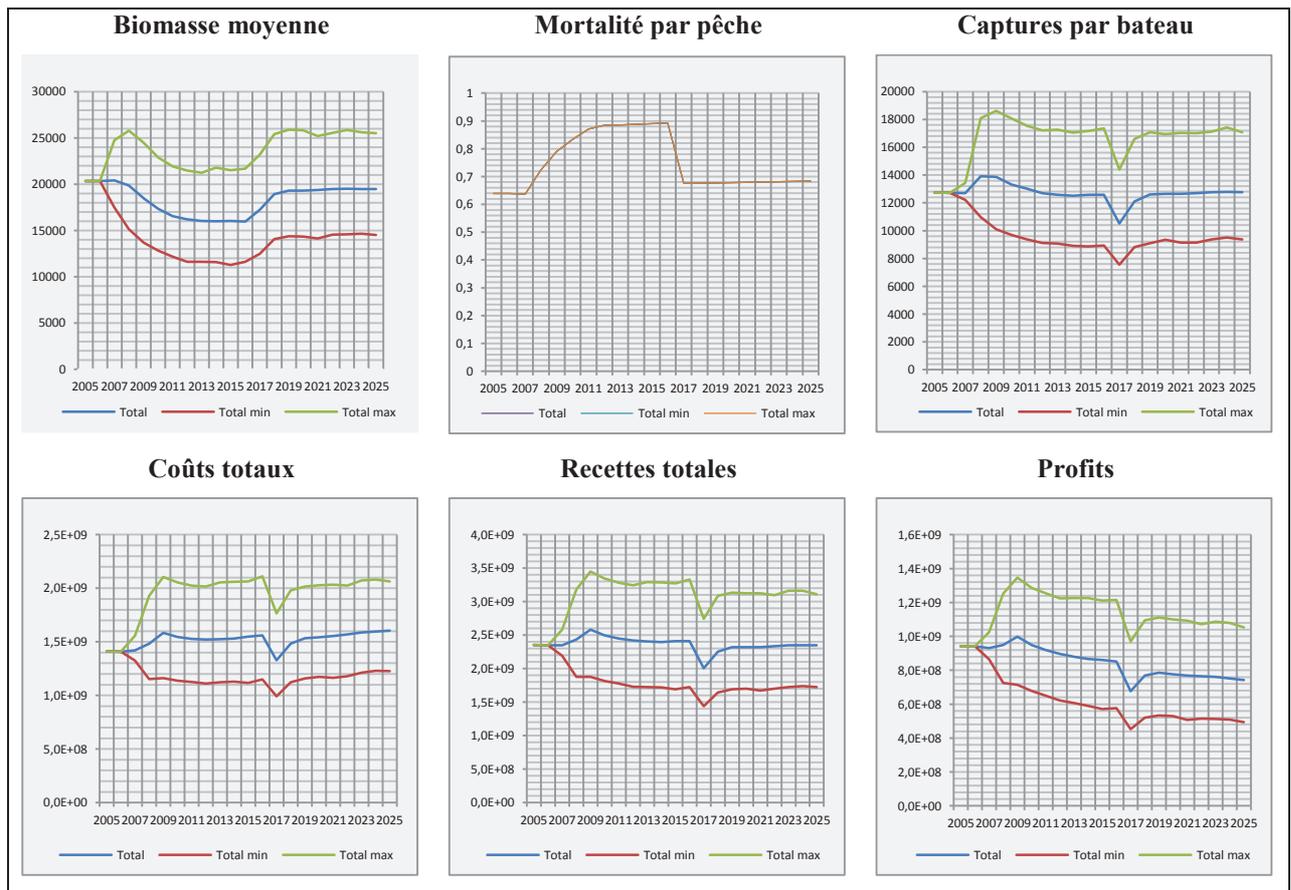


Fig.83. Simulations bioéconomiques: Scénario 7: Diminution du nombre de jours de pêche par an

La réduction du nombre de jours de sortie en mer à 180 jours par an à partir de 2015 (scénario 07), révèle des tendances d'évolution similaires à une diminution du nombre d'heures quotidiennes de pêche, pour les différents paramètres traités.

La biomasse moyenne se raffermie de 16 034 à 19 514 tonnes entre 2015 et 2023, soit une hausse de près de 10%.

Dans l'année qui suit l'évènement, la mortalité par pêche se réduit conséquemment de 0,89 à 0,68; les captures passent de 12 575 à 10 506 tonnes entre 2015 et 2017, pour reprendre leur niveau initial et se stabiliser.

Quant aux chiffres d'affaires tirés de la pêche, et à l'exception de l'année qui suit l'introduction de la mesure où ils diminuent, ils restent pratiquement stables jusqu'à la fin des simulations, avec un écart de -7% comparativement à la situation antérieure. Par contre, les coûts qui suivaient une propension croissante, interrompue par l'évènement, reprennent dès 2017, leur rythme ascendant et les niveaux précédents.

Par conséquent, les profits connaissent une tendance continue à la baisse qui les ramène à 0,74.10⁹ DA en 2025 alors qu'ils avoisinaient les 0,8.10⁹ DA dix années auparavant.

2.2.3.2. Interprétation des scénarii

Le renforcement de la flotte par 19 unités supplémentaires en 2007, a eu des répercussions tant sur les indicateurs biologiques qu'économiques. L'effort de pêche additionnel agit directement en abaissant le niveau de la biomasse moyenne et du stock parental; ceci, par l'accroissement des mortalités par pêche à des taux extrêmes et inscrits dans la durée. Cet accroissement représente les captures rajoutées par les nouvelles acquisitions. Ainsi, toute introduction de nouvelles embarcations diminue automatiquement le stock à un niveau plus bas qu'il ne l'est à un temps t_0 ; même s'il se stabilise, ce dernier ne reprend pas son niveau initial. Mais en parallèle, les prises ne connaissent un accroissement qu'à très court terme pour reprendre les mêmes proportions pêchées initialement (t_0). La biomasse a baissé alors que les captures stagnent, l'inexistence de limite à la pêche renforce la volonté du pêcheur qui veut toujours maximiser son utilité sans se soucier, volontairement ou involontairement, de l'état des stocks marins.

A l'instar du premier scénario, l'injection de 36 unités de pêche entre 2007 et 2013 aboutit à des appréciations identiques sur la pêcherie sardinière de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila. Les mêmes tendances se poursuivent, et parfois s'aggravent, jusqu'en 2025.

Cette situation de surcapacité favorise indéniablement la surexploitation des stocks et vient remettre en question l'ensemble des approches qui ont été effectuées par Mouhoub en 1986 sur la baie de Bou-Ismaïl, signifiant que le stock de la sardine était en état de sous-exploitation et permettait à cette époque, une marge à l'augmentation de l'effort de pêche qui semble être, 20 ans plus tard, dépassée.

La course aux poissons devient plus importante avec les nouveaux bateaux; dans un premier temps, la différence ne se perçoit pas car les 108 bateaux captent la quote-part habituelle de sardines; mais, le renouvellement de la biomasse ne suit pas le rythme de pêche et se répercute sur les niveaux de production. Les recettes suivent l'évolution des captures car elles ne sont que leur valeur monétaire.

La flottille additionnelle rallonge de façon structurelle, les coûts totaux de production qui suivent la cadence de pêche. La dépréciation du matériel et donc son entretien et son amortissement, le remboursement des crédits (bancaires, ANSEJ, tiers) et des cotisations sociales (taxes, impôts, polices d'assurance,...) sont autant de charges qui croissent couramment dans le temps, même si elles n'étaient pas importantes à un certain moment (exonération d'impôts les premières années d'investissement, délai de remboursement retardé, moins d'entretien pour l'outil neuf).

Les profits des pêcheurs enregistrent une propension dégressive car ils subissent les conséquences de la stagnation relative des recettes et l'augmentation des coûts.

La politique d'augmentation des effectifs du parc naval (toutes catégories confondues) ne semble pas judicieuse; en effet, les conséquences sur la biomasse, se traduisent par un déséquilibre biologique dans la reconstitution des stocks, sans pour autant améliorer les conditions économiques des professionnels qui ne voient pas leurs revenus s'élever. Au contraire, la situation économique des pêcheurs s'aggrave avec le risque de les voir sacrifier le long terme aux impératifs de la rente immédiate. Ce qui est confirmé par le scénario 4 qui prévoit une incapacité du stock à se renouveler face à la pression qui lui sera exercée.

En outre, la production sardinière reste à peu près au même niveau primaire de l'année 2005 et donc pratiquement sans conséquence notable sur l'amélioration du ratio alimentaire en produits de la pêche pour le consommateur.

Pire encore, le renforcement du parc flottant par un nombre, même moindre, mais de bateaux à forte puissance motrice, accentue les méfaits. La biomasse totale et la biomasse féconde diminuent bien plus fortement et le taux de mortalité est accentué sur le long terme. Injecter des bateaux à forte motorisation implique un effet plus destructeur des stocks de poissons comparativement aux autres catégories d'embarcations.

La forte propulsion suppose une taille de cale plus importante à combler et donc des coûts plus étendus, sauf que l'ajout n'a pas eu d'incidence significative sur les coûts totaux de la pêche, même si ces derniers tendent globalement à la hausse. En termes de charges, les 6 bateaux n'engendrent pas des chiffres significatifs comparativement à toute la flottille. En outre, il est supposé une réduction des sorties en mer des professionnels, car conscients de la dégradation des stocks, dans un raisonnement d'inutilité de l'exacerbation de l'effort de pêche.

Le même effet se vérifie sur les prises relativement stagnantes pour les années prospectives en quantité et en valeur monétaire. Par conséquent, les profits de la pêche en question suivent une courbe déclinante, ainsi la projection sur le niveau de vie des professionnels du secteur, se dégrade.

La nouvelle politique prônée par les pouvoirs publics dans l'état actuel de la pêche des petits pélagiques, basée sur l'acquisition de nouvelles embarcations à faible puissance motrice, n'est point une mesure à recommander. Car, la saturation semble telle que tout effort supplémentaire n'apporte qu'une régression des indicateurs aussi bien biologiques qu'économiques dans les baies étudiées.

Pour palier un tant soit peu à la crise actuelle de la pêche sardinière, au lieu de renforcer la flottille de pêche, l'éventualité d'une augmentation de la durée de sortie en mer à 15 heures, fléchit les stocks de sardines et augmente les mortalités par pêche à longs termes. Le rallongement de la pression exercée sur la ressource en est la cause car, son renouvellement est naturellement limité. Les prises restent constantes malgré les trois heures supplémentaires de marée. Cette stagnation des captures justifie une faiblesse relative du recrutement et un risque sur la conservation d'une biomasse féconde minimale.

A l'inverse, les coûts de production de la pêche s'accroissent, même faiblement, pour répondre aux nouveaux besoins en inputs (gasoil et huile principalement), tandis que l'évolution très modérée des recettes, ne compense pas l'effort additionnel consenti, d'où des profits qui tendent certainement, à la baisse.

A contrario, la supposition d'une mesure d'aménagement traduit par une réduction du volume horaire à 8 heures par marées, ou sinon, du nombre de jours de sorties par an, semble avoir des effets intéressants.

Outre la contraction de la mortalité des individus, ce type de régulation augmente significativement les biomasses moyenne et féconde et réduit conséquemment l'inquiétude que peut susciter, pour le recrutement moyen futur, une baisse importante du stock parental.

Sur le long terme et, en dépit de la réduction de la pression exercée sur la ressource, ces hypothèses gardent la courbe de capture constante, même si une chute immédiate des débarquements est enregistrée mais interpréter comme un répit accordé aux stocks de poisson pour se régénérer.

De telles limitations peuvent entraîner une augmentation de la productivité économique nette potentielle des navires et, partant, leur rentabilité. Les captures et leur valeur monétaire se consolident après un fléchissement de courte durée.

En effet, les pêcheurs compensent progressivement et après une période d'adaptation, la perte de 4 heures de travail, ou 20 jours de marée, en redoublant d'efforts et de consommation d'inputs dans les 8 heures, ou 180 jours, d'astreintes.

De la même manière, la propension des profits suit les tendances des agrégats qui les déterminent (couts et recettes), leur baisse est atténuée en réponse à l'évènement introduit. A long terme, la tendance diminutive des profits ne signifie aucunement un appauvrissement des pêcheurs, mais plutôt une élimination progressive des surprofits réalisés dans l'activité.

L'interprétation de tels scénarii qui tendent vers l'optimisation dans l'utilisation des moyens et facteurs de production, conduisent incontestablement à la création de profits plus réalistes. Contrairement aux précédents cas, où la baisse des profits était totalement involontaire conséquemment à la disparition de la ressource; ici, les pêcheurs consentent des sacrifices à court termes dans une vision de maintien de la durabilité de l'activité.

2.2.3.3. Comparaison des résultats MEFISTO/Enquêtes économiques

Dans le but d'apprécier le degré de fiabilité des conclusions issues du MEFISTO, il apparait judicieux de les confronter aux données obtenues à travers les enquêtes de terrain. Néanmoins, cette comparaison ne concerne que les paramètres économiques (captures, coûts, recettes, profits) pour des raisons évidentes déjà évoquées.

En outre, le scénario 03 (Augmentation de la flottille à 108 bateaux) reste le mieux indiqué pour un tel travail; car, il englobe toute la période d'enquête (2007-2013) et tient compte de tous les changements opérés.

La figure suivante reprend la tendance des variables choisies à laquelle s'ajoute celle issue des résultats de l'enquête.

Captures par bateau	Coûts totaux
----------------------------	---------------------

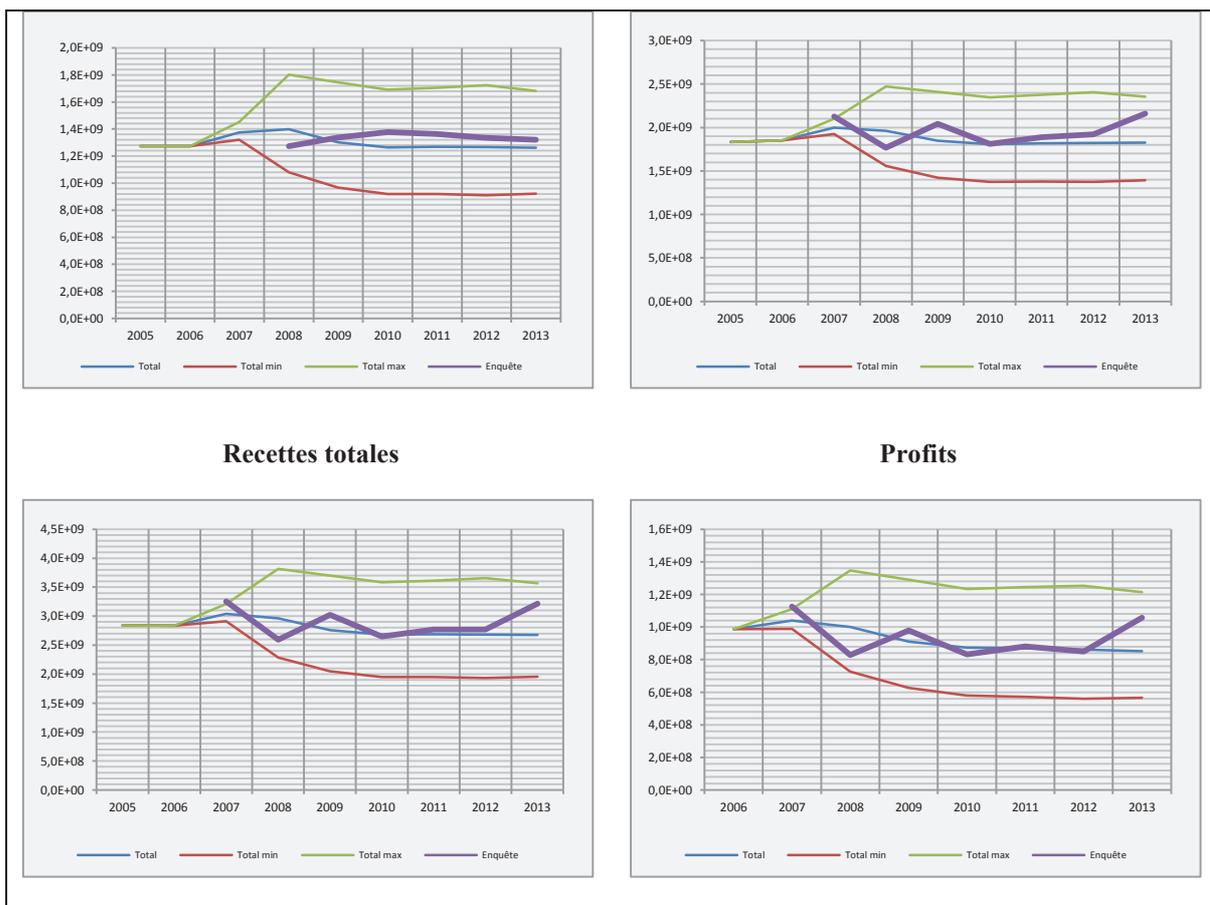


Fig.84. Comparaison résultats MEFISTO/Enquête

Les résultats économiques obtenus par les deux sources, restent assez similaires. Les données réelles ne dépassent jamais les limites maximales et minimales tracées par le logiciel prospectif et tendent souvent à se confondre avec la courbe médiane. Ce constat renforce encore la fiabilité de MEFISTO comme instrument de mesure de l'impact de l'effort de pêche appliqué dans la pêcherie sardinière des baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, même si à la base c'est un outil de prévisions.

Conclusion

L'étude des performances économiques dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila révèle une tendance à la baisse depuis 2007, des bénéfices réalisés par la flottille sardinière. La chute des captures en est la principale cause, à laquelle s'ajoute l'élévation des charges d'exploitation.

Les recettes enregistrées à partir de cette date, se dégradent; même si la catégorie de navires de faible puissance maintient ses niveaux relativement croissants. Car, elle arrive à compenser la diminution des prises par le renchérissement des prix, ce qui n'est pas le cas pour les autres classes de motorisation. Toutefois, les chiffres d'affaires réalisés couvrent tout de même les charges d'exploitation et hors exploitation supportées par l'ensemble des armateurs enquêtés.

Le taux de rentabilité globale moyen des trois catégories d'embarcations, se rapproche et décroît annuellement. Le niveau le plus élevé se retrouve chez la plus faible motorisation, et classe cette dernière comme la plus performante. Le taux de rendement par contre, tend à la hausse pour tous les bateaux, du fait que les sardinières, même après leur amortissement et leur liquidation du point de vue comptable, continuent à exercer l'activité.

En termes de productivité du capital, les senneurs de forte puissance, les plus coûteux, s'avèrent les moins productifs. Elle dépend plutôt de l'importance de l'actif immobilisé qui n'arrive pas à rentabiliser suffisamment la quantité d'intrants ou de matière première consommée (carburant principalement). Ainsi, si l'on s'intéresse au niveau de production potentielle, il n'est plus intéressant d'investir dans un tel type de bateau.

Quant à la productivité du personnel, elle régresse de façon constante depuis 2007, alors que les effectifs à bord n'ont pas évolué en nombre. C'est plutôt la chute drastique des débarquements qui affecte le ratio.

L'appréciation du niveau optimum de pêche renseigne sur l'état de la pêcherie sardinière du secteur d'étude. Les niveaux d'optimums biologiques et économiques semblent être non seulement atteints, mais même dépassés. La situation actuelle suppose un état de forte exploitation et de surinvestissement qui ne peut se résoudre que par une réduction de l'effort de pêche à l'instar d'une pêcherie aménagée de façon optimale.

La rentabilité de la pêcherie sardinière des baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, reflète une dissipation de la rente halieutique depuis la chute drastique de la production.

Comprendre la dynamique de cette pêcherie et les causes des contreperformances des entreprises de pêche implique une analyse simultanée de la tendance des indicateurs aussi bien économiques des senneurs que ceux de l'état du stock de poissons.

En effet, les évaluations effectives du meilleur paramètre qui combine les deux aspects, en l'occurrence, la mortalité par pêche, doublent ce taux en une vingtaine d'année (1986 et 2005). Ce qui dénote déjà, d'une extraction importante de la ressource halieutique par les pêcheurs.

Les scénarios d'aménagements simulés sur MEFISTO, montrent que l'augmentation de l'effort de pêche par de nouvelles acquisitions, notamment à grande puissance motrice, n'améliore point les profits de la pêcherie en question mais les décline au contraire. Elle accentue le risque d'effondrement des niveaux de la biomasse moyenne et du stock parental; et exacerbe le taux de mortalité par pêche; les captures par contre, stagnent sur le long terme.

Ainsi, une faiblesse relative dans le renouvellement de la sardine se ressent face à la pression exercée sur la biomasse. Selon les expériences vécues à travers le monde, la diminution des stocks à des niveaux biologiquement critiques entraîne à terme, des pertes potentielles des revenus et de l'emploi.

Pour éviter une telle situation, plutôt que d'injecter des nouvelles acquisitions, le modèle suggère de limiter la durée journalière de pêche ou le nombre annuel de sorties en mer. Ces mesures s'avèrent efficaces pour préserver les stocks des petits pélagiques à longue échéance, tout en garantissant aux professionnels des niveaux de revenus suffisamment élevés pour pérenniser leur activité. D. Pauly(2009) est convaincu que les mers possèdent une grande capacité de régénération; à condition de leur donner l'occasion de le faire. Elles peuvent procurer 100 millions de tonnes de poisson par an, jusqu'à la fin des temps, si elles sont exploitées de façon non destructrice.

Conclusion générale

Depuis presque une décade, la situation de la pêche en Algérie, semble atteindre un seuil critique, caractérisé par une chute structurelle des niveaux de production halieutique. Les performances économiques des entreprises de pêche, s'en trouvent affectées et compromettent par la même occasion, l'atteinte des objectifs tracés pour le secteur, à travers une succession de programmes de développement. Ainsi, la ressource halieutique, de nature commune et limitée, peine à suivre l'effort de pêche imposé par les ambitions des professionnels et des gestionnaires; phénomène connu en Méditerranée et attribué aux subventions dédiées au sureffectif naval.

En effet, force est de constater qu'en Algérie, les aménagements portuaires et le renforcement de la flottille de pêche et du collectif marin, engagés depuis une quinzaine d'années, ne contribuent plus à augmenter les captures. Au contraire, les indicateurs révèlent une tendance décroissante continue des prises et reflètent un dépassement du niveau maximum de production soutenable. Autrement dit, les stocks ont fini par décliner et rentrent en situation de surexploitation conséquemment à la surcapitalisation.

Et pour cause, chez les sardiniers dont l'espèce cible constitue plus de 80% des débarquements totaux, la limite de l'effort de pêche optimal estimé par le présent travail, a été atteinte avec la moitié des effectifs actuels (2013). Comme la rentabilité de ces unités de pêche dépend grandement de la disponibilité des populations marines, le risque de dégradation de la rente halieutique et sa dissipation, s'accroît.

Ce constat se vérifie dans le secteur d'étude, en l'occurrence les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, où les résultats réalisés par les senneurs subissent le contrecoup de la baisse des captures et l'accroissement des charges d'exploitation. Néanmoins, la forte et la moyenne motorisation supportent plus fortement l'impact, comparativement à la plus faible qui arrive à compenser la diminution des prises par le renchérissement des prix de cession du poisson. Cette dernière catégorie d'armement, apparaît comme la plus performante en termes de rentabilité économique et de productivité du capital. Par contre, le taux de rendement de l'ensemble des bateaux enquêtés, s'accroît, aidé en cela par le maintien en activité des embarcations déjà amorties et liquidées du point de vue comptable.

Dans la pêcherie en question, l'appréciation des niveaux d'optimums biologique et économique, conclut à leur dépassement et révèle, à l'instar de la situation nationale, un état de surpêche et de surinvestissement.

Ainsi, et à l'exemple des pratiques mondiales, une gestion plus rationnelle des pêcheries algériennes, susceptible d'améliorer l'activité de pêche, suggère l'adaptation du régime

d'exploitation aux capacités des stocks halieutiques existants. Le maximum de profit économique qui ne compromette pas le potentiel biologique exploitable, s'obtient par un compromis entre les besoins de renouvellement de la ressource et ceux de son exploitant.

Un tel consensus s'établit par une approche bioéconomique; car, construite selon des principes de gestion intégrée qui incluent l'ensemble des variables décisives du système halieutique dans des modèles mathématiques. La modélisation bioéconomique détermine de façon suffisamment fiable, le niveau optimal de production, par l'ajustement de la productivité du stock halieutique à l'intensité de l'effort de pêche exercé.

Un outil comme MEFISTO, offre ces possibilités d'aménagement et de gestion spécifiques aux cas algériens. Son application à la pêcherie sardinière étudiée, met en évidence le degré de congruence entre la dynamique de la ressource exploitée et les fonctions de coûts de production et de revenus économiques des pêcheurs de Tipaza, Bouharoun, Khemisti et El-Djemila.

Cependant, l'orientation dans l'utilisation de ce logiciel, dans la zone concernée, répond beaucoup plus à un souci d'appréciation de l'impact des différents programmes de relance du secteur sur l'évolution de la pêcherie en matière de biomasse, de captures, de profits, ... que de projections au sens strict.

En effet, les scénarios simulés, reposent sur l'introduction d'évènements réellement établis, principalement lorsqu'il s'agit d'injection de nouvelles unités de pêche, dans le cadre de l'encouragement à l'investissement. Ainsi, les résultats obtenus reflètent des niveaux de biomasses moyenne et parentale en dégradation continue, au point d'accentuer la mortalité par pêche, sans pour autant augmenter les captures qui, à contrario, baissent ou stagnent sur le long terme. Parallèlement, les profits générés par la pêcherie, déclinent structurellement et confirment une situation de gaspillage économique, étendue à une surexploitation biologique de l'espèce *Sardina pilchardus* dans les baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila. Ces deux phénomènes, ne peuvent aboutir, à court ou à long termes, qu'à une détérioration des revenus des pêcheurs et son corollaire de pertes d'emplois.

L'analyse des performances économiques des entreprises sardinières en question, conforte les conclusions de l'outil de modélisation sur la tendance défavorable des coûts et des recettes. La pertinence de cet outil est d'autant plus renforcée, quant aux aspects biologiques. Les campagnes d'évaluation actuelles des stocks halieutiques, menées par le MPRH, tendraient certainement vers les mêmes aboutissements. F. Hemida (Enseignant chercheur à l'ENSSMAL) qualifie d'alarmant l'état des stocks de poisson algérien. Les évaluations tirées des modèles analytiques effectuées par ses projets de recherche montrent que les ressources pélagiques et benthiques sont en déclin. Par ailleurs, les rapports des experts S.H. Korichi, S.Sadek, F.picolotti et C.Omari soulignent la

diminution des captures marines entre 2006 et 2013, de -46% pour les petits pélagiques qui constitue l'essentiel des stocks halieutiques, - 57% pour les demersaux et -23% pour les crustacés. L'approche bioéconomique appliquée, aboutit aux constats d'une pêcherie en déséquilibre dont la durabilité incertaine, recommande des mesures de réaménagement adaptées. La première serait de commencer prioritairement, par cesser d'introduire de nouvelles embarcations. La saturation actuelle des zones de pêche, cause divers conflits d'usage et de métier; elle devient source d'anarchie généralisée qui pousse des armateurs à exploiter les zones de reproduction alors que d'autres font usage de moyens interdits, menaçant de la sorte, la conservation et l'existence même de la ressource.

La mise à quai définitive des navires à forte puissance motrice, par la suite, réduirait conséquemment la pression sur les stocks halieutiques. Dans l'état actuel de la pêcherie, ce type de bateaux, semble le moins efficace en termes de performances économiques, alors que même en nombre restreint, l'impact induit sur la biomasse, reste assez marqué.

Aussi, limiter la durée journalière ou le nombre de sorties en mer, apparaît comme des mesures encourageantes pour une exploitation soutenable. Elles contribuent à préserver le renouvellement du poisson et de fait, la reconstitution des stocks épuisés, sans pour autant toucher les revenus des pêcheurs, même si à court terme, les niveaux de capture s'en trouvent affectés.

Ce sont là des instruments de gestion dont les effets potentiels ont pu être évalués. D'autres mécanismes de régulation restent possibles; ils visent aussi bien, la conservation de la capacité productive et reproductive des stocks marins que la régulation de l'accès.

Ainsi, profitant de la nouvelle stratégie d'encouragement de la pêche artisanale, prônée par les responsables de l'action publique, il semble plus judicieux d'aller vers la substitution des navires à forte motorisation par des embarcations de moindre puissance. Cette reconversion serait plus acceptable, si elle est suivie par des incitations d'ordre financier, à l'image des subventions à la destruction de bateaux pratiquée en Europe. Par contre, la diminution de l'effort nominal ne devrait pas être compensé par une augmentation de l'effort effectif, à travers l'amélioration des techniques et moyens de pêches (systèmes de détection, dispositifs de concentration des poissons,...). Autrement, l'expérience européenne serait reproduite: la réduction de 25% des unités de pêche depuis 1992, a augmenté de 18% la pression réellement exercée sur les stocks.

Aussi, autant se pencher sur le développement de l'aquaculture demeure actuellement une possibilité pour répondre à une offre en baisse et une demande en hausse constante des apports aquatiques.

Néanmoins, l'application de telles mesures nécessite une législation plus restrictive qui dépasserait le simple cadre de la loi fondamentale. Celle-ci, par exemple, prévoit en cas de nécessité,

l'instauration de quotas de pêche (par période, zone, navire ou groupement de navires). La dégradation des stocks de sardines étant avérée, autant passer à l'élaboration de textes d'application de tels taux de captures. Le même raisonnement reste valable pour la limitation de l'accès à la ressource, par des périodes de fermeture mais spécifiques aux petits pélagiques, qui permettrait une meilleure reproductibilité des espèces.

En outre, un renforcement est souhaité dans l'application de la loi concernant la protection des zones de reproduction. Les professionnels eux-mêmes, dénoncent l'indélicatesse de certains pêcheurs sur petites embarcations qui détruisent ces frayères; ou encore, ceux qui utilisent des procédés de pêche illicites.

L'ensemble de ces recommandations reste conforté par les préconisations de réduction de l'effort de pêche de la Commission Générale des Pêches en Méditerranée (CGPM). De plus, le Conseil Européen de la Pêche insiste actuellement, sur le respect du concept de Rendement Maximum Soutenu (RMS) obtenu par la modélisation. Cette approche par modèle est capable de transcrire l'évolution d'une stratégie de gestion sur le long terme, tout en garantissant à la fois la préservation de la ressource halieutique et un maximum de revenus aux pêcheurs.

Appliqué aux baies de Bou-Ismaïl et d'El-Djemila, cet outil d'aide à la décision pourrait être reproduit sur l'ensemble des pêcheries nationales en tenant compte des spécificités bioéconomique de chacune. Il en découlera une exploration des options de développement possibles fondés sur des modèles, simulations et indicateurs mesurés et mesurables.

Annexe 01: Schémas des ports

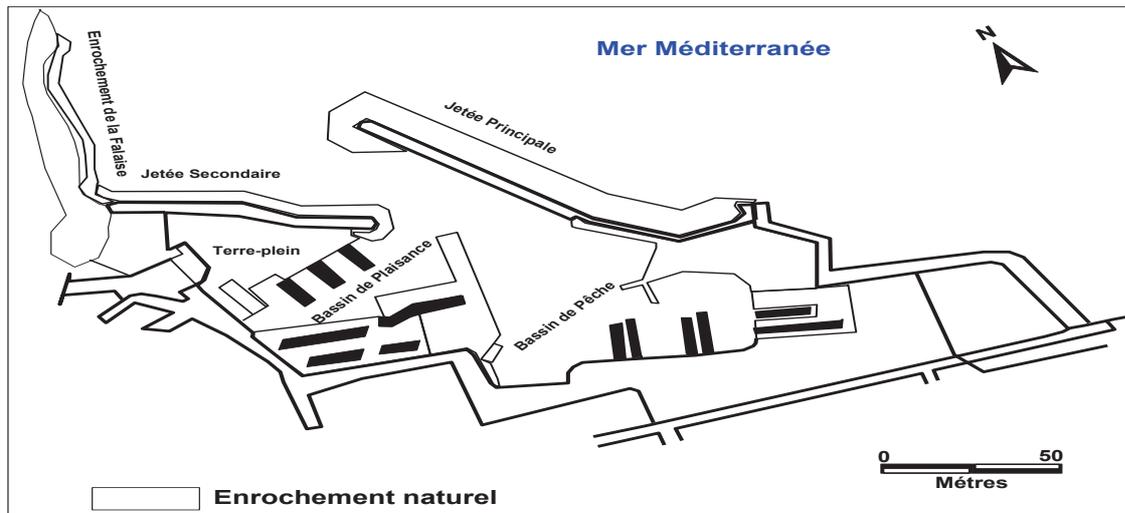


Figure: Port de Tipaza

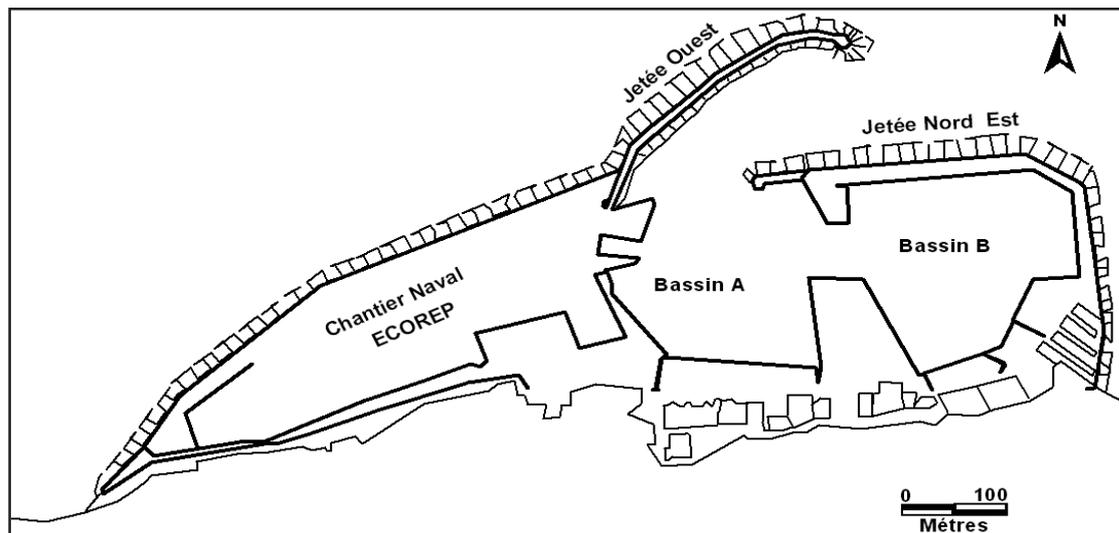


Figure: Port de Bouharoun

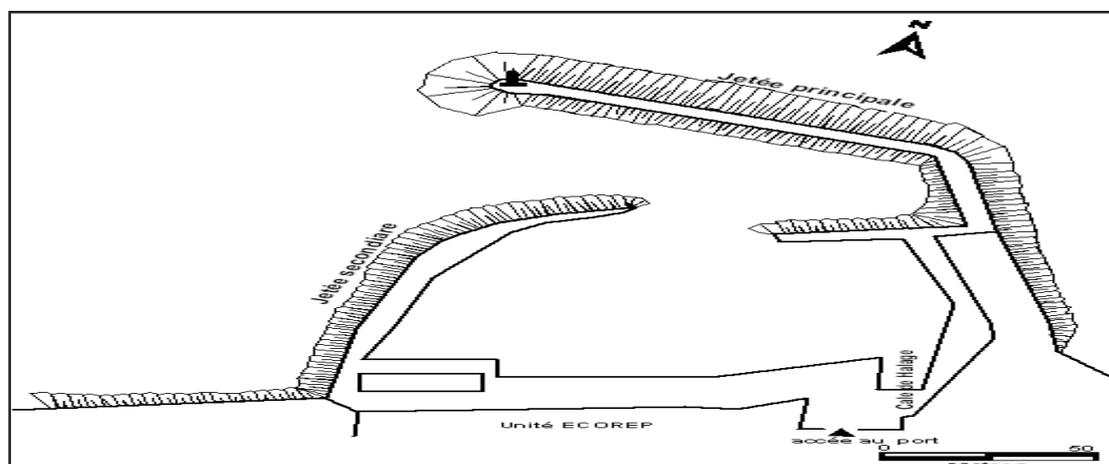


Figure: Port de Khemisti



Photo. Sardinier et ses deux canots (Bouharoun)

Annexe 02: Statistiques officielles

Production halieutique totale en tonnes

Années	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Production	28 338	31 205	35 709	37 693	35 122	43 476	34 142	38 668	33 307	30 541	64 580
Années	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Production	77 135	85 225	86 753	72 343	86 551	86 551	72 481	91 040	79 690	95 270	101 895
Années	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Production	135 402	105 872	116 351	91 581	92 334	89 818	112 457	131 986	132 217	140 032	125 552
Années	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Production	137 067	156 079	144 198	128 689	118 199	84 054	92 408	84 258	78 100		

Production halieutique en tonnes par région

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Ouest	22 617	36 205	33 741	40 405	44 395	42 601	48 074	40 871	36 913	37 812	50 969	58 926
Centre	30 467	19 176	33 127	35 083	48 189	42 409	25 824	30 711	33 038	31 608	37 858	54 904
Est	14 658	16 884	20 502	41 007	37 582	20 862	29 608	17 216	20 002	20 002	23 630	18 155
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ouest	60 120	65 547	62 965	75 122	86 537	81 947	61 411	59 355	40 502	36 003	35 422	39 946
Centre	50 180	47 470	33 485	39 861	40 350	34 855	33 151	26 956	14 875	22 013	23 190	17 129
Est	21 917	27 015	29 102	22 083	29 192	27 397	34 128	31 889	28 678	34 392	25 646	21 025

Production halieutique en tonnes par espèce

Années	Poissons blancs	Petits pélagiques	Grands pélagiques	Crustacés	Mollusques
1 990	9 924	78 031		2 636	473
1 991	10 375	65 335		3 268	709
1 992	8 650	83 599		2 274	751
1 993	13 165	83 098		3 944	1 689
1 994	12 731	118 189		2 682	1 800
1 995	11 699	90 137		2 105	1 931
1 996	13 244	84 768		3 029	2 486
1 997	11 071	74 844		2 874	1 524
1 998	13 396	75 652		3 681	2 322
1 999	10 096	75 028		3 339	1 480
2 000	11 379	91 686		3 966	974
2 001	9 902	116 363		1 703	1 023
2 002	11 882	114 562		1 780	985
2 003	13 246	120 802		1 713	1 513
2 004	10 676	109 574		1 405	1 443
2 005	13 258	117 317		1 504	2 051
2 006	12 356	138 494		1 376	1 413
2 007	10 787	128 258		1 676	1 569
2 008	10 957	111 706		2 147	1 629
2 009	8 240	104 195		1 728	1 315
2 010	7 801	71 779		1 305	1 225
2 011	8 165	79 747		815	1 507
2 012	8 426	71 619		843	843
2 013	7 810	66 385		781	781

Flottille de pêche totale

Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Effectif	1548	1681	1753	1977	2138	2184	2221	2262	2327	2464	2552	2692
Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Effectif	2898	3292	3643	3984	4179	4442	4445	4532	4191	4327	4414	4583

Flottille de pêche totale par région

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
OUEST	499		541	572		661		729	749	697	840	873
CENTRE	579		593	653		815		809	879	673	856	900
EST	708		567	643		767		714	683	1017	856	919
Total	1786		1701	1868		2243		2252	2311	2387	2552	2692
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
OUEST	947	1251	1172	1295	1342	1442	1379	1420	1253	1331	978	1003
CENTRE	954	972	1105	1170	1254	1354	1387	1396	1346	1373	1757	1840
EST	997	1069	1366	1519	1583	1646	1679	1716	1592	1623	1679	1740
Total	2898	3292	3643	3984	4179	4442	4445	4532	4191	4327	4414	4583

Flottille de pêche totale par métier

	Chalutiers	Corailleurs	Petits métié	Sardiniers	Thoniers
1990	286		708	554	
1991	285		819	577	
1992	284		889	582	
1993	285		1090	602	
1994	289		1234	615	
1995	309		1550	615	
1996	332		1420	657	
1997	301		1089	645	
1998	299		1392	632	
1999	305	40	1484	635	
2000	318	46	1545	643	0
2001	338	31	1663	660	0
2002	352	18	1836	692	0
2003	355	16	2209	712	0
2004	358	14	2524	747	0
2005	403	14	2731	836	0
2006	435	12	2825	906	1
2007	476	11	2974	980	1
2008	487	11	2898	1038	11
2009	494	11	2935	1077	15
2010	502	11	2561	1102	15
2011	512	11	2646	1143	15
2012	521	11	2665	1202	15
2013	526	11	2797	1234	15

Inscrits maritimes

Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Marins	22 000	18 177	23 261	23 478	24 190	27 292	28 208	25 967	26 151	26 000	25 066	26 857
Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Marins	27 380	29 802	29 219	29 661	32 246	37 157	38 419	40 678	41 544	42 751	43 698	

Prix moyens au débarquement par groupe d'espèces (Da)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Poissons démersaux	194	206	221	218	197	230	229	308	339	389	462	467	515
Petits pélagiques	85	95	104	91	70	79	79	99	124	155	195	235	268
Grands pélagiques	267	304	312	303	299	358	326	319	347	364	520	573	602
Crustacés	481	437	521	605	610	640	805	1011	763	794	976	838	934
Mollusques	181	176	200	199	168	206	197	238	275	324	347	386	383

Exportation des produits de la pêche en valeur (10⁶ Da)

Nature du produit	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Poissons vivants	3,91	8,4	7,27	3,76	4,44	1,14	1,34	4,77	74,73	38,73	0	0,074
Poissons frais	24,25	34,21	40,06	40,5	57,51	61,01	86,84	89,56	108,08	87,73	35,377	19,198
Poissons congelés	2,31	1,56	1,7	1,2	0,44	4,01	3,79	21,21	5,46	1,34	0,945	0,572
Filets de poissons	0	0	5,34	1,2	4,93	0	0	5,3	0	0	0	0
Poissons séchés salés	0	0,77	0,02	0,83	0	0	0,01	0,42	3,64	0,68	0	0
Crustacés	270,33	313,06	351,72	375,08	559,85	672,47	605,06	609,2	521,38	384,37	267,448	295,002
Mollusques	53,09	55,42	48,88	91,42	166,54	125,55	173,04	113,35	250,56	157,71	141,511	163,619
Préparations de poissons	0,31	0,26	24,01	22,91	1,41	0,07	0	0,09	11,83	31,5	64,603	12,425
Total	354,21	413,68	479,01	536,9	795,12	864,24	870,07	843,9	975,67	702,06	509,887	490,89

Exportation des produits de la pêche en tonnes

Nature du produit	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Poissons vivants	10,26	34,09	33,08	17,05	27,92	8,56	6,22	20,73	354,32	203,5	0	0,066
Poissons frais	156,27	204,73	780,03	197,2	262,73	196,08	374,16	412,56	548,28	467,58	167,866	71,573
Poissons congelés	24,87	19,46	11,46	3,4	2,66	18,87	14,73	171,08	30,41	6,13	5,266	2,593
Filets de poissons	0,01	0,01	15,7	2,02	5,99	0	0	14,07	0	0	0	0
Poissons séchés salés	0	0,23	0,08	12,7	0,03	0	0,2	0,08	16,65	4,36	0	0
Crustacés	854,77	819,17	915,64	862,94	927,11	1057,12	870,27	709,29	644,16	521,76	364,312	410,435
Mollusques	404,63	568,28	584,18	673,74	1106,67	967,96	843,63	857,73	1482,11	812,71	874,503	975,538
Préparations de poissons	1,26	1,08	138,49	93,74	24,85	0,16	0	0,63	45,66	108,01	284,452	33,807
Total	1452,06	1647,04	2478,67	1862,78	2357,95	2248,74	2109,21	2186,15	3121,6	2124,04	1696,399	1494,01

Importations des produits de la pêche en valeur (10⁶ Da)

Groupes de produit	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Poissons vivants	1,55	3,84	5,32	5,3	6,09	5,33	5,97	5,67	113,75	23,908	14,027	83,275
Poissons frais	14,61	7,34	12,94	4,13	0,66	5,23	5,03	4,84	16,19	41,024	30,961	50,11
Poissons congelés	247,47	178,91	403,55	1001,09	1267,17	1072,52	889,63	249,92	438,33	934,355	779,041	1175,547
Filets de poissons	14,71	19,83	33,51	94,7	193,45	211,48	521,33	654,5	911,89	1758,457	1173,217	1665,28
Poissons séchés salés	0,76	0,44	0,99	1,26	0,77	0,68	4,11	3,04	1,92	3,054	5,97	14,331
Crustacés	4,71	3,34	33,35	38,47	65,01	86,47	58	87,35	92,42	208,44	230,671	311,684
Mollusques	19,8	18,32	31	52,07	32,54	29,69	48,79	47,73	56,15	82,322	85,704	134,963
Corail/matières similaires	0	0	0,09	0	0	0	1,83	0,01	0,06	0	0	0
Préparations de poissons	969,32	840,36	202,21	83,47	100,14	128,68	223,59	443,05	393,59167	836,535	695,543	810,491
Graisses et huiles de poisson	/	/	/	/	/	/	8,55	6,78	4,13	6,753	8,517	15,719
Algues	/	/	/	/	/	/	8,87	2,85	393,59	4,736	4,097	4,224
Poudre et farine de poisson	/	/	/	/	/	/	0,09	0,26	0,63	0,436	0,165	1,423
Total	1272,94	1072,37	722,97	1280,5	1665,83	1540,08	1775,79	1506	2038,22	3900,025	3027,912	4267,046

Importations des produits de la pêche en tonnes

Groupes de produit	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Poissons vivants	2,54	8,25	12,6	17,28	20,44	24,3	28,37	31,912	54,662	43,985	46,465	52,694
Poissons frais	28,62	15,83	61,57	53,57	1,63	8,09	5,17	21,938	45,155	103,036	34,094	100,553
Poissons congelés	6106,76	4917,46	7902,65	18199,78	17859,43	14642,77	10612,42	4625,992	6188,375	10835,919	8787,883	9777,543
Filets de poissons	328,84	462,58	578,51	772,22	1676,98	1875	2830,28	3737,971	5017,993	7664,312	6127,872	9513,111
Poissons séchés salés	1,07	0,33	2,43	1,16	1,52	0,89	1,41	4,307	6,806	2,094	23,001	23,098
Crustacés	22,8	21,96	127,25	177,52	414,01	448,3	304,33	606,822	595,252	942,894	1005,197	1264,509
Mollusques	441,89	450,53	714,64	683,51	490,1	554,2	572,14	802,885	822,521	832,631	698,774	756,015
Corail/matières similaires	0	0	1,08	0	0	0	0,58	0,35	1,43	0	0	0
Préparations de poissons	970,45	2023,94	1841,5	1892,7	2438,48	2946,14	5050,07	8161,901	5408,428	7673,796	8788,788	7633,252
Graisses et huiles de poisson	/	/	/	/	/	/	40,09	32,713	13,953	18,73	20,64	34,119
Algues	/	/	/	/	/	/	0,47	11,624	34,541	21,796	13,781	11,896
Poudre et farine de poisson	/	/	/	/	/	/	0,28	2,147	11,39	8,64	5,721	6,46
Total	7902,97	7900,88	11242,23	21797,73	22902,58	20500	19445,61	18040,56	18200,94	28147,593	25552,216	29173,25

Annexe 03: Questionnaire d'enquête

Identification du métier

1. Métier pratiqué:
 - Sardinier
 - Chalutier
 - Petit métier
2. Zone de pêche fréquentée
 - Port
 - Zone (milles)
3. Les marées
 - La marée (H/Jour)
 - Nombre de jour/ an
4. Captures
 - % par espèce et par saison
 - Quantités en casiers
 - Prix min/ max
5. Composition de l'équipage
 - Patron de pêche
 - Equipage

Informations liées au capital fixe

1. Description des engins de pêche (nombre, longueur, durée de vie, coût)
2. Coque et conception du navire (Description technique, mode de financement)
3. Ensemble propulsif (Description technique, mode de financement)
4. Transmission (Description)
5. Navigation (Description)
6. Détection (Description)
7. Informatique embarqué (Description)
8. Techniques de traitement (Description)
9. Techniques de conditionnement (Description, mode de stockage)
10. Propriété du navire
11. Patron possédant plusieurs navires

Stratégie de pêche et commercialisation

1. Pêcher les mêmes espèces, même endroit, même périodes
2. Facteurs déterminants les sorties journalières
3. Facteurs déterminants l'engin de pêche
4. Facteurs déterminants l'espèce ciblée
5. Facteurs déterminants le lieu de pêche
6. Facteurs déterminants le temps de pêche
7. Facteurs déterminants les quantités pêchées
8. Le circuit de commercialisation

9. Facteurs déterminants les choix en terme de commercialisation
10. L'état des stocks en diminution

Chiffre d'affaire et coûts

1. Estimation du chiffre d'affaires annuel/an
2. Mode de vente
3. Evolution des ventes
4. Les facteurs d'évolution des ventes
5. Composition et coût des frais commun
6. Coût de l'équipage et système de partage
7. Coût de la commercialisation
8. Coût d'entretien et réparation
9. Coût de refonte majeure
10. Autres coûts

Synthèse

1. Participation de la main d'œuvre familiale
2. Autres activités économiques
3. Les conflits d'usage (la ressource, accès à la zone, métiers)
4. La nature des difficultés rencontrées dans la pêche.

Annexe 04: Tableaux croisés dynamiques

Présent en 2013	1				
Nombre de Catégorie de puiss:	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	centre	ouest	Total général		
Bouharoun	30	4	34		
El Djemila	8		8		
Khemisti	34	1	35		
Total général	72	5	77		
Présent en 2013	1				
Nombre de NUM BAT	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	<250 CH	250-499 CH	500-1500 CH	Total général	
(3-6)	27	10	10	47	
(0,5-3)	23	6	1	30	
Total général	50	16	11	77	
Présent en 2013	1				
Nombre de NUM BAT	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2013	Total général
Acier			1	4	5
BOIS	4		20	5	45
Fibre de verre				3	55
Total général	4		21	8	108
Présent en 2013	1				
Étiquettes de lignes	Nombre de NUM BAT				
Acier	3				
BOIS	24				
Fibre de verre	50				
Total général	77				
Présent en 2013	1				
Nombre de NUM BAT	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	<250 CH	250-499 CH	500-1500 CH	Total général	
centre	49	16	7	72	
ouest	1		4	5	
Total général	50	16	11	77	
Présent en 2013	1				
Nombre de NUM BAT	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	<250 CH	250-499 CH	500-1500 CH	Total général	
6 à 10 H	6	6	2	14	
6 à 15 H	6	2		8	
8 à 12 H	38	8	9	55	
Total général	50	16	11	77	
Présent en 2013	1				
Étiquettes de colonnes	<250 CH	250-499 CH	500-1500 CH	Total général	
Somme de Puissance Moteur	8381	5059	7410	20850	
Présent en 2013	1				
Nombre de NUM BAT	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	Bouharoun	El Djemila	Khemisti	Total général	
Non	1	4	4	9	
Oui	33	4	31	68	
Total général	34	8	35	77	
Présent en 2013	1				
Nombre de NUM BAT	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	<250 CH	250-499 CH	500-1500 CH	Total général	
50			11	11	
70	48	10		58	
(vide)	17	17	5	39	
Total général	65	27	16	108	

Présent en 2013	1				
Nombre de NUM BAT	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes		1,00	2,00	3,00	4,00 Total général
Bouharoun		3	15	3	13 34
El Djemila		2	5		1 8
Khemisti		25	9		1 35
Total général		30	29	3	15 77
Présent en 2013	(Tous)				
Somme de Equipage	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	<250 CH	250-499 CH	500-1500 CH		Total général
Bouharoun		315	264	252	831
El Djemila		49	121	38	208
Khemisti		487	40	18	545
Total général		851	425	308	1584
Présent en 2013	1				
Nombre de NUM BAT	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	<250 CH	250-499 CH	500-1500 CH		Total général
Bouharoun		17	8	9	34
El Djemila		1	6	1	8
Khemisti		32	2	1	35
Total général		50	16	11	77
Nombre de NUM BAT	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	<250 CH	250-499 CH	500-1500 CH		Total général
2000-2006		22	7	11	40
<2000		14	14		28
2007-2013		29	6	5	40
Total général		65	27	16	108
Somme de Puissance Moteur	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	<250 CH	250-499 CH	500-1500 CH		Total général
2000-2006		3350	2413	7610	13373
<2000		2849	5270		8119
2007-2013		4939	1790	4510	11239
Total général		11138	9473	12120	32731
Somme de Puissance Moteur	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	<250 CH	250-499 CH	500-1500 CH		Total général
pas sortis		8381	5059	7410	20850
2007-2013		2757	4414	4710	11881
Total général		11138	9473	12120	32731

.....etc.

Annexe05:



Photos: Vente à la muette



Photos: Vente sur le quai

Annexe 06: Evolution des charges d'exploitation annuelles

Tableau 01. [500 à 1500 ch]

Unité: Da

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
1													20189700	21187200	21630200	23472325	
2												25162200	19569700	20837200	21000200	22942325	
3								28225000	30486500	30405700							
4										30535700	22694700	26182200	19889700	20867200	23036200	23321325	
5							27955050	30839550	32836050	32833250							
6										31445700	22739700	25627200	20534700	23912200	20990200	22977325	
7				20714710	22457550	24526300	28573050	31264550	33296050	35245250							
8										34865250	25124250	32211750					
9						23926300	28098050	30839550	32921050	34070250	25249250	28136750	22444250	24421750	25681750	25214875	
10							27953050	31004550	32956050	34365250	25124250	30811750	22419250	24596750	23459750	25451875	
11						23990300	28218050	30959550	32991050	32840250	25159250	28046750	25554250	23406750	23640750		
12										32728550	34257750	25064250	30351750	22259250	23236750	24005750	25885875
13								30667050	32878550	35727750	25304250	27886750	22194250	23171750	23243750	25212875	
14								28305000	31446500	30415700	22674700	25562200	20189700	21062200	21046200		
15									30256500	30215700	22714700	25772200	19679700	20657200	22364200	22788326	
16									30286500	30325700	22594700	25482200	19744700	20987200	20911200	22691325	

Tableau 02. [250 à 500 ch]

Unité: Da

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1												20662025	17988275	18759525	19780525	21727275
2			14687185	16800185	18393175	20191425	22450325	24625575	26380675	26059875						
3	11897685	12117310	13948810	16031810	17624800	19433050	22420950	23711450	25416550	25095750	18850250	21311500	18617750	19959000	19269000	21702750
4	12526748	12821685	14653185	16736185	19079175	20877425	23130325	24555575	26260675	25939875	19859375	22320625	19446875	20218125		
5			14047185	16760185	18353175	20151425	22425325	24600575	26305675	25984875						
6	12051685	12271310	13562810	16185810	18678800	19527050	21975950	23846450	25691550	25200750						
7								23671450	25376550	25055750	18800250	21261500	18387750	19159000	19195000	21406750
8	12051685	12288310	13562810	16185810	17778800	19897050	22605950	23846450	25521550	25220750	19017250	21478500	18604750	19376000	22352000	21755750
9						20181425	22555325	24660575	26405675	29154875	19961375	25922625				
10	12704748	12939685	14651185	16864185	18457175	20625425	22520325	27145575	26350675	26029875	19624375			20046125	19688125	22011875
11	12684748	13099685	14271185	16904185	19167175	20265425	22530325	24655575	26330675	26009875	19739375	22200625	19326875	20098125	20658125	22441875
12	12740748	16575685	14607185	16975185	18483175	20231425	22560325	24685575	26360675	26039875						
13	12035685	12775310	13566810	16169810	17762800	20211050	21825950	23816450	25491550	25170750	18835250	21296500	18422750	22794000	19621000	21525750
14	12684748	12919685	14271185	16854185	18867175	20215425	22530325	24655575	26330675	26009875						
15	11995685	12215310	13566810	16649810	17762800	19511050	21825950	23816450	25491550	25170750	18935250	21596500	18522750	19694000	20003000	21548750
16	12628748	12863685	14215185	17118185	18851175	20799425	22980325	24625575	26300675	25999875						
17	12668748	12903685	14585185	16838185	18451175	20199425	22720325	24625575	26300675	25979875						
18	12628748	12863685	14175185	16798185	18391175	20199425	22543325	24625575	26300675	25999875						
19								23501450	25356550	25035750	18780250	21241500	18367750	19139000	19175000	21386750
20										24885750	18820250	25581500	21277750			
21								24349200	26204300	25883500	19628000	23089250	19315500	19986750	20334750	22282500
22									25266550	25125750	18845250	21306500	21432750	19204000	19249000	24387750
23																22110500
24																21247750
25														19641750	19816750	22555500
26															19794750	22142500
27	12133685	12153310	13674810	16057810	17650800	21019050	22005950	23766450	25451550	25460750	20355250	21466500	18592750	19694000	19471000	23205750

Tableau 03. [<250 ch]

Unité: Da

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1																22972305
2													17029025	18755400	17941400	21276025
3	6983280	7119780	7848530	9284405	11873025	11207400	13113525	14512350	14761850	14682450	15654450	17765075	16900200			
4	6956280	7092780	8056530	9262405	10051025	11385400	13278525	14497350	14746850	14667450						
5	6980280	7116780	7850530	9286405	10075025	11059400	13143525	14542350	15791850	14812450						
6	7070093	7209655	7943405	9360905	10149525	11133900	13176025	14620175	14869675	14790275						
7	7129093	7268655	7997405	9414905	10203525	11187900	13431025	14875175	15124675	15045275	16023275	18133900	17469025	18800400	18255400	20807025
8	6853468	6986905	7715655	9133155	10621775	10906150	12969275	14359525	14609025	14529625	15442625	17553250	16718375	17744750	18163750	20352375
9	7129093	8468655	7997405	9414905	10203525	11187900	13251025	14925175	14944675	14865275	15887275	17997900	17133025	19159400	18563400	21652025
10	6972280	7408780	7842530	9278405	10067025	11051400	13128525	14527350	14776850	14697450						
11	7129093	7268655	7997405	9464905	10203525	11187900	13251025	15395175	15294675	14865275	15813275	17923900	17459025	17735400	17783400	20654025
12	7145093	7284655	8263405	9430905	10719525	11203900	13281025	14680175	14929675	14850275	15893275	18003900	19539025	17815400	19369400	20623025
13								14520175	14869675	14790275	15843275	17953900	17089025	17765400	18519400	21088025
14	7137093	7276655	8455405	9422905	10211525	11195900	13266025	14710175	14959675	14880275	15878275	20030900	17292025			
15			10027525	11101900	13075025	14539175	14788675	14709275								
16	6829468	7752813	7691655	9109155	9897775	10882150	12924275	14314525	14564025	14484625						
17									14579625	15757625	17683250	16953375				
18								14404025	14404625	15602625	18283250	16718375	17394750	18236750	20529375	
19								14404025	14404625	15442625	18553250	16688375	17664750	17403750	20247375	
20								14404025	14404625	15472625	17583250	17418375	17394750	17439750	20301375	
21								14194525	14544025	14784625	15522625	17633250	17268375	17451750	18589750	20351375
22								14749675	14990275	15983275	18093900	17679025	17905400	18147400	20800025	
23								14474025	14484625							
24								14464025	15184625	15994126						
25								14314525	14564025	14484625	15482625	17593250	16728375	17404750	17443750	20287375
26								14829675	14910275	17983900	17169025	17845400	24905400	21492025		
27	6869468	7002905	7731655	9149155	9937775	11112150	12999275	17639525	14639025	14739625	15587625	17698250	18033375	17509750	17619750	21476375
28								14214525	15164025	15084625	15537625	18348250	16783375	17459750	21319750	24026375
29								14829675	15350275	15858275	17968900	17804025	17780400	17837400	20735025	
30							12954275	14314525	14764025	15114625	15667625	18028250	16993375	17659750	17937750	23008375
31	6869468	7002905	7731655	9149155	9937775	10922150	12999275	14389525	14639025	14709625	15528625	17747250	16738375	17414750	17509750	20371375
32								14684525	15234025	14564625	15528625	17747250	16738375	17414750	17509750	20371375
33								14254525	14754025	14934625	15522625	17473250				
34								14844675	15595275	15843275	17953900	17089025	17765400	17819400	20708025	
35					11791775	10876150	12959275	14349525	14609025	14754625	15714625	17868250	17003375	17679750	17733750	20622375
36								14756525	14787125	15757625	17868250	17003375	17679750	17733750	20622375	
37								14224525	14474025	14494625	15512625	17623250	17958375	17434750	17479750	20341375
38										15477625						
39												16688375	17364750	18403750	20247375	
40											15698275	18108900	17244025	17885400	17939400	20828025
41											16527625	18388250	17023375	17699750	17699750	20426375
42											15472625	17983250	17118375	17794750	18154750	20641375
43											16018500	18129125	17164250	18140625	18074625	20883250
44											15252625	17813250	17048375	17824750	17813750	20547375
45																22283250
46											15452625	17763250	16898375	17574750	17625750	20505375
47								14164525	14564025	14484625	15512625	17623250	16758375	17434750	17467750	20293375
48									14164525	14564025	14484625	15512625	17623250			
49											15562625	17673250	16908375	17584750	17623750	20717375
50								14194525	14594025	14514625	15492625	17603250	16838375	17514750	17553750	20647375
51											15502625	17613250	16748375	17424750	17457750	20283375
52											17294025	17970400	18441400	21481025		
53											15432625	20643250	17578375	17504750	18349750	20411375
54											15432625	20643250	17578375	17504750	18349750	20411375
55											15362625	17723250	16908375	17534750	17579750	20441375
56											15953275	18363900	17499025	18175400	18439400	24018025
57											17458250	16743375	17384750	17429750	20291375	
58											15537625	17798250	16933375	17609750	17618750	20372375
59													17319750	18967750	20828375	
60											17968900	17284025	18660400	18011400	20891025	
61													17469750	17683750	20572375	
62											15527625	17938250	17323375	17999750	17797750	20518375
63													16633375	17759750	17657750	20588375
64											15552625	18063250	16898375	17690750	17823750	20529375
65											15107625	17318250	16553375	17349750	17403750	20852375

Annexe 07: Evolution des résultats d'exploitation

Tableau 01. [500 à 1500 ch]

Unité: Da

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1													6960300	7612800	7169800	8515175
2												12337800	7580300	7962800	7799800	9045175
3								16175000	17513500	17294300						
4										17164300	9555300	11317800	7260300	7932800	5763800	8666175
5							12994950	13560450	15163950	14866750						
6										16254300	9510300	11872800	6615300	4887800	7809800	9010175
7				8085290	9342450	11023700	12376950	13135450	14703950	12454750						
8										12834750	7125750	5288250				
9						11623700	12851950	13560450	15078950	13629750	7000750	9363250	4705750	4378250	3118250	6772625
10							12996950	13395450	15043950	13334750	7125750	6688250	4730750	4203250	5340250	6535625
11						11559700	12731950	13440450	15008950	14859750	7090750	9453250	1595750	5393250	5159250	
12									15271450	13442250	7185750	7148250	4890750	5563250	4794250	6101625
13								13732950	15121450	11972250	6945750	9613250	4955750	5628250	5556250	6774625
14								16095000	16553500	17284300	9575300	11937800	6960300	7737800	7753800	
15									17743500	17484300	9535300	11727800	7470300	8142800	6435800	9199174
16									17713500	17374300	9655300	12017800	7405300	7812800	7888800	9296175

Tableau 02. [250 à 500 ch]

Unité: Da

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1													9 161 725	9 665 475	8 644 475	10 522 725
2				9 239 815	10 676 825	12 208 575	12 559 675	13 534 425	14 719 325	14 440 125						
3	6 402 315	6 542 690	7 171 190	10 008 190	11 445 200	12 966 950	12 589 050	14 448 550	15 683 450	15 404 250	9 049 750	11 063 500	8 532 250	8 466 000	9 156 000	10 547 250
4	5 773 253	5 838 315	6 466 815	9 303 815	9 990 825	11 522 575	11 879 675	13 604 425	14 839 325	14 560 125	8 040 625	10 054 375	7 703 125	8 206 875		
5			7 072 815	9 279 815	10 716 825	12 248 575	12 584 675	13 559 425	14 794 325	14 515 125						
6	6 248 315	6 388 690	7 557 190	9 854 190	10 391 200	12 872 950	13 034 050	14 313 550	15 408 450	15 299 250						
7								14 488 550	15 723 450	15 444 250	9 099 750	11 113 500	8 762 250	9 266 000	9 230 000	10 843 250
8	6 248 315	6 371 690	7 557 190	9 854 190	11 291 200	12 502 950	12 404 050	14 313 550	15 578 450	15 279 250	8 882 750	10 896 500	8 545 250	9 049 000	6 073 000	10 494 250
9						12 218 575	12 454 675	13 499 425	14 694 325	11 345 125	7 938 625	6 452 375				
10	5 595 253	5 720 315	6 468 815	9 175 815	10 612 825	11 774 575	12 489 675	11 014 425	14 749 325	14 470 125	8 275 625					
11	5 615 253	5 560 315	6 848 815	9 135 815	9 902 825	12 134 575	12 479 675	13 504 425	14 769 325	14 490 125	8 160 625	10 174 375	7 823 125	8 326 875	7 766 875	9 808 125
12	5 559 253	2 084 315	6 512 815	9 064 815	10 586 825	12 168 575	12 449 675	13 474 425	14 739 325	14 460 125						
13	6 264 315	5 884 690	7 553 190	9 870 190	11 307 200	12 188 950	13 184 050	14 343 550	15 608 450	15 329 250	9 064 750	11 078 500	8 727 250	5 631 000	8 804 000	10 724 250
14	5 615 253	5 740 315	6 848 815	9 185 815	10 202 825	12 184 575	12 479 675	13 504 425	14 769 325	14 490 125						
15	6 304 315	6 444 690	7 553 190	9 390 190	11 307 200	12 888 950	13 184 050	14 343 550	15 608 450	15 329 250	8 964 750	10 778 500	8 627 250	8 731 000	8 422 000	10 701 250
16	5 671 253	5 796 315	6 904 815	8 921 815	10 218 825	11 600 575	12 029 675	13 534 425	14 799 325	14 500 125						
17	5 631 253	5 756 315	6 534 815	9 201 815	10 618 825	12 200 575	12 289 675	13 534 425	14 799 325	14 520 125						
18	5 671 253	5 796 315	6 944 815	9 241 815	10 678 825	12 200 575	12 466 675	13 534 425	14 799 325	14 500 125						
19								14 658 550	15 743 450	15 464 250	9 119 750	11 133 500	8 782 250	9 286 000	9 250 000	10 863 250
20										15 614 250	9 079 750	6 793 500	5 872 250			
21								13 810 800	14 895 700	14 616 500	8 272 000	9 285 750	7 834 500	8 438 250	8 090 250	9 967 500
22									15 833 450	15 374 250	9 054 750	11 068 500	5 717 250	9 221 000	9 176 000	7 862 250
23																10 139 500
24																11 002 250
25														8 783 250	8 608 250	9 694 500
26															8 630 250	10 107 500
27	6 166 315	6 506 690	7 445 190	9 982 190	11 419 200	11 380 950	13 004 050	14 393 550	15 648 450	15 039 250	7 544 750	10 908 500	8 557 250	8 731 000	8 954 000	9 044 250

Tableau 03. [<250 ch]

Unité: Da

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1																9202695
2												9085975	8462100	9276100	10898975	
3	3141720	3230220	3851470	5115595	4026975	6567600	7361475	8287650	8338150	8267550	8195550	9922425	9214800			
4	3168720	3257220	3643470	5137595	5848975	6389600	7196475	8302650	8353150	8282550						
5	3144720	3233220	3849470	5113595	5824975	6715600	7331475	8257650	7308150	8137550						
6	3054908	3140345	3756595	5039095	5750475	6641100	7298975	8179825	8230325	8159725						
7	2995908	3081345	3702595	4985095	5696475	6587100	7043975	7924825	7975325	7904725	7826725	9553600	8645975	8417100	8962100	11367975
8	3271533	3363095	3984345	5266845	5278225	6868850	7505725	8440475	8490975	8420375	8407375	10134250	9396625	9472750	9053750	11822625
9	2995908	1881345	3702595	4985095	5696475	6587100	7223975	7874825	8155325	8084725	7962725	9689600	8981975	8058100	8654100	10522975
10	3152720	2941220	3857470	5121595	5832975	6723600	7346475	8272650	8323150	8252550						
11	2995908	3081345	3702595	4935095	5696475	6587100	7223975	7404825	7805325	8084725	8036725	9763600	8655975	9482100	9434100	11520975
12	2979908	3065345	3436595	4969095	5180475	6571100	7193975	8119825	8170325	8099725	7956725	9683600	6575975	9402100	7848100	11551975
13								8279825	8230325	8159725	8006725	9733600	9025975	9452100	8698100	11086975
14	2987908	3073345	3244595	4977095	5688475	6579100	7208975	8089825	8140325	8069725	7971725	7656600	8822975			
15					2824975	3235825	5686325	8090725								
16	3295533	2597188	4008345	5290845	6002225	6892850	7550725	8485475	8535975	8465375						
17										8370375	8092375	10004250	9161625			
18								8695975	8545375	8247375	9404250	9396625	9822750	8980750	11645625	
19								8695975	8545375	8407375	9134250	9426625	9552750	9813750	11927625	
20								8695975	8545375	8377375	10104250	8696625	9822750	9777750	11873625	
21								8605475	8555975	8165375	8327375	10054250	8846625	9765750	8627750	11823625
22									8350325	7959725	7866725	9593600	8435975	9312100	9070100	11374975
23									8625975	8465375						
24									8635975	7765375	7855874					
25								8485475	8535975	8465375	8367375	10094250	9386625	9812750	9773750	11887625
26									8270325	8039725	9703600	8945975	9372100	2312100	10682975	
27	3255533	3347095	3968345	5250845	5962225	6662850	7475725	5160475	8460975	8210375	8262375	9989250	8081625	9707750	9597750	10698625
28								8584575	7935975	7865375	8312375	9339250	9331625	9757750	5897750	8148625
29									8270325	7599725	7991725	9718600	8310975	9431700	9380100	11439975
30							7520725	8485475	8335975	7835375	8182375	9659250	9121625	9557750	9279750	9166625
31	3255533	3347095	3968345	5250845	5962225	6852850	7475725	8410475	8460975	8240375						
32								8115475	7865975	8385375	8321375	9940250	9376625	9802750	9707750	11803625
33								8545475	8345975	8015375	8327375					
34									8255325	7354725	8006725	9733600	9025975	9452100	9398100	11466975
35					4108225	6898850	7515725	8450475	8490975	8195375	8135375					
36									8343475	8162875	8092375	9819250	9111625	9537750	9483750	11552625
37								8575475	8625975	8455375	8337375	10064250	8156625	9782750	9737750	11833625
38											8372375					
39													9426625	9852750	8813750	11927625
40											8151725	9578600	8870975	9332100	9278100	11346975
41											7322375	9299250	9091625	9517750	9517750	11748625
42										8377375	9704250	8996625	9422750	9062750	11533625	
43										7831500	9558375	8950750	9076875	9142875	11291750	
44										8597375	9874250	9066625	9392750	9403750	11627625	
45																9891750
46											8397375	9924250	9216625	9642750	9591750	11669625
47								8635475	8535975	8465375	8337375	10064250	9356625	9782750	9749750	11881625
48												13522975	11550975	12732875	11704875	14551750
49											8287375	10014250	9206625	9632750	9593750	11457625
50								8605475	8505975	8435375	8357375	10084250	9276625	9702750	9663750	11527625
51											8347375	10074250	9366625	9792750	9759750	11891625
52													8820975	9247100	8776100	10693975
53											8417375	7044250	8536625	9712750	8867750	11763625
54											8417375	7044250	8536625	9712750	8867750	11763625
55											8487375	9964250	9206625	9682750	9637750	11733625
56											7896725	9323600	8615975	9042100	8778100	8156975
57												10229250	9371625	9832750	9787750	11883625
58											8312375	9889250	9181625	9607750	9598750	11802625
59														9897750	8249750	11346625
60												9718600	8830975	8557100	9206100	11283975
61												9747750	9533750	9747750	9533750	11602625
62											8322375	9749250	8791625	9217750	9419750	11656625
63													9481625	9457750	9559750	11586625
64											8297375	9624250	9216625	9526750	9393750	11645625
65											8742375	10369250	9561625	9867750	9813750	11322625

Annexe 08: Evolution du ratio de rentabilité globale

Tableau 01. [500 à 1500 ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1													0,36	0,36	0,35	0,36
2												0,42	0,38	0,37	0,37	0,38
3								0,44	0,44	0,44						
4										0,44	0,39	0,40	0,37	0,37	0,30	0,37
5							0,40	0,40	0,40	0,40						
6										0,42	0,39	0,41	0,34	0,27	0,37	0,37
7				0,37	0,38	0,39	0,39	0,39	0,40	0,36						
8										0,37	0,32	0,23				
9						0,41	0,40	0,40	0,40	0,38	0,32	0,35	0,27	0,25	0,19	0,31
10							0,40	0,39	0,40	0,37	0,32	0,28	0,27	0,24	0,29	0,30
11						0,40	0,40	0,39	0,40	0,40	0,32	0,35	0,11	0,29	0,27	
12									0,41	0,38	0,33	0,29	0,28	0,29	0,26	0,29
13								0,40	0,40	0,35	0,32	0,36	0,28	0,30	0,29	0,31
14								0,44	0,42	0,44	0,39	0,41	0,36	0,37	0,37	
15										0,44	0,39	0,41	0,37	0,38	0,33	0,38
16										0,44	0,39	0,41	0,37	0,37	0,37	0,38

Tableau 02. [250 à 500 ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1													0,42	0,42	0,40	0,41
2				0,42	0,43	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43						
3	0,42	0,42	0,41	0,44	0,45	0,45	0,43	0,45	0,45	0,45	0,41	0,43	0,41	0,39	0,41	0,41
4	0,40	0,39	0,39	0,43	0,42	0,43	0,42	0,43	0,44	0,44	0,38	0,40	0,38	0,39		
5			0,41	0,43	0,43	0,44	0,43	0,43	0,44	0,43						
6	0,41	0,41	0,43	0,44	0,43	0,45	0,44	0,44	0,44	0,45						
7								0,45	0,45	0,45	0,42	0,43	0,41	0,42	0,42	0,42
8	0,41	0,41	0,43	0,44	0,45	0,45	0,43	0,44	0,45	0,45	0,41	0,42	0,40	0,41	0,32	0,41
9						0,44	0,43	0,43	0,43	0,37	0,38	0,30				
10								0,38	0,43	0,43	0,39					
11								0,43	0,43	0,43	0,39	0,41	0,38	0,39	0,37	0,39
12								0,43	0,43	0,43						
13	0,41	0,39	0,43	0,44	0,45	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,41	0,43	0,41	0,30	0,40	0,42
14	0,39	0,39	0,40	0,42	0,42	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43						
15	0,42	0,42	0,43	0,43	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,41	0,42	0,41	0,40	0,39	0,42
16	0,39	0,39	0,40	0,42	0,42	0,43	0,42	0,43	0,44	0,43						
17	0,39	0,39	0,39	0,42	0,43	0,44	0,43	0,43	0,44	0,43						
18	0,39	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44	0,43	0,43	0,44	0,43						
19								0,45	0,45	0,45	0,42	0,43	0,41	0,42	0,42	0,42
20										0,45	0,41	0,31	0,32			
21								0,44	0,44	0,44	0,39	0,39	0,39	0,39	0,38	0,40
22									0,45	0,45	0,41	0,43	0,31	0,41	0,41	0,35
23																0,40
24																0,42
25														0,40	0,40	0,39
26															0,40	0,40
27	0,41	0,42	0,42	0,44	0,45	0,42	0,44	0,45	0,45	0,44	0,37	0,42	0,41	0,40	0,41	0,38

Tableau 03. [<250 ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1																0,38
2													0,43	0,41	0,43	0,42
3	0,39	0,39	0,40	0,42	0,34	0,43	0,43	0,44	0,43	0,43	0,43	0,44				
4	0,39	0,39	0,39	0,42	0,43	0,43	0,43	0,44	0,43	0,43						
5	0,39	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44	0,43	0,43	0,40	0,43						
6	0,38	0,38	0,40	0,42	0,43	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43						
7	0,38	0,38	0,39	0,42	0,43	0,43	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,43	0,42	0,40	0,42	0,43
8	0,40	0,40	0,41	0,43	0,41	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,44	0,44	0,43	0,42	0,44
9	0,38	0,27	0,39	0,42	0,43	0,43	0,43	0,42	0,43	0,43	0,42	0,43	0,43	0,39	0,41	0,41
10	0,39	0,37	0,40	0,42	0,43	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43						
11	0,38	0,38	0,39	0,41	0,43	0,43	0,43	0,41	0,42	0,43	0,42	0,43	0,42	0,43	0,43	0,44
12	0,37	0,38	0,38	0,42	0,40	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,42	0,43	0,35	0,43	0,38	0,44
13								0,44	0,43	0,43	0,42	0,43	0,43	0,43	0,41	0,43
14	0,38	0,38	0,36	0,42	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,42	0,38	0,42			
15					0,21	0,21	0,34	0,43								
16	0,40	0,34	0,41	0,43	0,44	0,45	0,44	0,44	0,44	0,44						
17										0,44	0,42	0,44	0,43			
18									0,45	0,44	0,43	0,43	0,44	0,44	0,42	0,44
19									0,45	0,44	0,43	0,42	0,44	0,43	0,44	0,45
20									0,45	0,44	0,43	0,44	0,42	0,44	0,44	0,44
21								0,45	0,44	0,43	0,43	0,44	0,42	0,44	0,41	0,44
22									0,44	0,43	0,42	0,43	0,41	0,43	0,42	0,43
23									0,44	0,44						
24									0,44	0,42	0,42					
25								0,44	0,44	0,44	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
26									0,43	0,43			0,43	0,43	0,15	0,42
27	0,40	0,40	0,41	0,43	0,44	0,44	0,43	0,32	0,44	0,43	0,43	0,44	0,40	0,44	0,43	0,42
28								0,44	0,42	0,42	0,43	0,42	0,44	0,44	0,32	0,35
29									0,43	0,41	0,42	0,43	0,41	0,43	0,43	0,43
30							0,44	0,44	0,43	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,38
31	0,40	0,40	0,41	0,43	0,44	0,44	0,43	0,44	0,44	0,43						
32								0,43	0,42	0,44	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
33								0,44	0,44	0,43	0,43					
34									0,43	0,40	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
35					0,35	0,45	0,44	0,44	0,44	0,43	0,42	0,44	0,43	0,43	0,43	0,44
36									0,43	0,43	0,42	0,44	0,43	0,43	0,43	0,44
37								0,44	0,44	0,44	0,43	0,44	0,41	0,44	0,44	0,44
38											0,43					
39													0,44	0,44	0,41	0,45
40											0,43	0,43	0,42	0,43	0,42	0,43
41											0,40	0,42	0,43	0,43	0,43	0,44
42											0,43	0,43	0,43	0,43	0,42	0,44
43											0,42	0,43	0,43	0,42	0,42	0,43
44											0,44	0,44	0,43	0,43	0,43	0,44
45																0,40
46											0,43	0,44	0,43	0,44	0,43	0,44
47								0,45	0,44	0,44	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45
48												0,56	0,52	0,54	0,52	0,54
49											0,43	0,44	0,44	0,44	0,43	0,44
50								0,45	0,44	0,44	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
51											0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45
52													0,42	0,43	0,41	0,42
53											0,43	0,36	0,42	0,44	0,41	0,44
54											0,43	0,36	0,42	0,44	0,41	0,44
55											0,44	0,44	0,43	0,44	0,44	0,44
56											0,42	0,42	0,42	0,42	0,41	0,35
57												0,45	0,44	0,44	0,44	0,44
58											0,43	0,44	0,43	0,43	0,43	0,44
59														0,44	0,40	0,43
60												0,43	0,42	0,41	0,42	0,43
61														0,44	0,43	0,44
62											0,43	0,43	0,42	0,42	0,43	0,44
63													0,44	0,43	0,43	0,44
64											0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,44
65											0,44	0,45	0,44	0,44	0,44	0,43

Annexe 09: Evolution du ratio de rendement global

Tableau 01. [500 à 1500 ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1													0,16	0,18	0,18	0,23
2												0,26	0,16	0,18	0,19	0,23
3								0,34	0,38	0,39						
4										0,52	0,30	0,38	0,25	0,29	0,22	0,35
5							0,39	0,42	0,49	0,51						
6										0,48	0,30	0,39	0,23	0,17	0,29	0,36
7				0,21	0,25	0,31	0,37	0,41	0,48	0,43						
8										0,09	0,05	0,04				
9						0,37	0,42	0,47	0,54	0,52	0,28	0,39	0,21	0,21	0,16	0,37
10							0,41	0,44	0,52	0,48	0,27	0,27	0,20	0,19	0,25	0,33
11						0,78	0,89	0,99	1,15	1,20	0,60	0,85	0,15	0,54	0,55	
12									0,32	0,29	0,16	0,17	0,12	0,15	0,13	0,18
13								0,43	0,50	0,41	0,25	0,36	0,20	0,24	0,25	0,32
14								0,64	0,69	0,76	0,44	0,57	0,35	0,41	0,44	0,00
15									0,33	0,34	0,19	0,25	0,17	0,19	0,16	0,24
16									0,53	0,54	0,31	0,41	0,26	0,29	0,31	0,39

Tableau 02. [250 à 500ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1												0,00	1,00	1,10	1,03	1,32
2			0,00	1,00	1,21	1,45	1,57	1,78	2,04	2,12						
3	1,43	1,53	1,77	2,61	3,16	3,80	3,94	4,86	5,68	6,06	3,89	5,24	4,50	5,04	6,25	8,45
4	0,60	0,63	0,73	1,11	1,25	1,52	1,65	2,00	2,32	2,43	1,44	1,93	1,60	1,87		
5			0,37	0,50	0,61	0,73	0,79	0,89	1,03	1,07						
6	1,94	2,10	2,62	3,63	4,08	5,42	5,90	7,02	8,23	8,98						
7								1,51	1,71	1,76	1,08	1,39	1,15	1,29	1,36	1,69
8	0,77	0,83	1,04	1,45	1,78	2,13	2,29	2,88	3,45	3,76	2,46	3,44	3,15	4,00	3,36	7,74
9						1,24	1,31	1,49	1,70	1,38	1,01	0,87				
10	12,95	14,90	19,25	31,86	44,22	61,33	86,73	114,73	307,28	307,28	307,28			307,28	307,28	307,28
11	116,98	231,68	231,68	231,68	231,68	231,68	231,68	231,68	231,68	231,68	231,68	231,68	231,68	231,68	231,68	231,68
12	3,96	1,59	5,35	8,07	10,28	13,00	14,78	17,99	22,50	25,75						
13	8,70	8,92	12,59	18,28	23,56	29,02	36,62	47,81	65,04	85,16	75,54	184,64	184,64	184,64	184,64	184,64
14	13,00	14,95	20,38	31,90	42,51	63,46	86,66	140,67	307,69	307,69						
15	2,32	2,52	3,15	4,19	5,44	6,71	7,49	8,96	10,84	11,98	8,00	11,23	10,78	13,64	17,55	33,44
16	6,06	6,71	8,72	12,39	15,77	20,14	23,87	31,33	41,11	50,35						
17	13,04	14,99	19,45	31,95	44,25	63,54	85,34	140,98	308,32	308,32						
18	88,61	120,76	217,03	577,61	577,61	577,61	577,61	577,61	577,61	577,61						
19								36,65	1,64	1,68	1,04	1,33	1,10	1,22	1,28	1,60
20										27,88	0,68	0,53	0,48			
21								34,53	1,55	1,59	0,94	1,11	0,98	1,11	1,12	1,47
22									28,27	1,14	0,70	0,90	0,49	0,82	0,86	0,78
23																50,70
24																27,51
25														21,96	0,90	1,05
26															21,58	1,05
27	11,34	13,67	18,25	29,36	41,98	55,79	95,62	211,67	211,67	211,67	211,67	211,67	211,67	211,67	211,67	211,67

Tableau 03. [<250 ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1																0,96
2													0,95	0,92	1,05	1,30
3	12,27	14,42	20,06	31,97	31,46	68,41	115,02	258,99	258,99	258,99	258,99	258,99	258,99			
4	5,28	5,82	7,01	10,70	13,29	15,97	19,99	25,95	29,83	34,51						
5	5,91	6,54	8,44	12,23	15,33	19,64	24,12	31,04	32,05	42,83						
6	0,61	0,66	0,84	1,20	1,47	1,82	2,17	2,66	2,94	3,24						
7	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97
8	0,76	0,85	1,11	1,63	1,83	2,73	3,47	4,69	5,90	7,80	11,68	28,15	28,15	28,15	28,15	28,15
9	0,30	0,19	0,40	0,57	0,68	0,83	0,97	1,12	1,24	1,31	1,39	1,84	1,86	1,83	2,19	2,99
10	7,30	7,66	11,48	17,78	24,30	35,02	51,02	86,17	173,40	173,40						
11	46,81	64,19	115,71	308,44	308,44	308,44	308,44	308,44	308,44	308,44	308,44	308,44	308,44	308,44	308,44	308,44
12	5,64	6,39	7,96	12,94	15,42	22,82	29,97	42,29	56,74	84,37	165,77	165,77	165,77	165,77	165,77	165,77
13								1,11	1,15	1,19	1,22	1,56	1,52	1,68	1,64	2,22
14	12,45	14,63	18,03	33,18	47,40	73,10	120,15	269,66	269,66	269,66	269,66	269,66	269,66	269,66	269,66	269,66
15					0,29	0,35	0,65	0,96	0,00	0,00						
16	0,92	0,80	1,39	2,10	2,78	3,83	5,24	7,86	11,86	23,51						
17										1,45	1,47	1,89	1,82			
18									1,29	1,33	1,34	1,60	1,68	1,85	1,78	2,45
19									1,29	1,33	1,36	1,55	1,68	1,80	1,95	2,51
20									1,29	1,33	1,36	1,72	1,55	1,85	1,94	2,49
21								1,14	1,19	1,18	1,26	1,60	1,48	1,73	1,62	2,36
22									1,12	1,11	1,15	1,46	1,35	1,57	1,62	2,14
23									1,15	1,17						
24									1,15	1,08	1,15					
25								0,74	0,77	0,80	0,83	1,05	1,03	1,14	1,20	1,55
26									0,72	0,73	0,00	0,96	0,93	1,03	0,27	1,31
27	1,07	1,16	1,46	2,05	2,48	2,97	3,59	2,69	4,81	5,13	5,74	7,80	7,22	10,11	12,00	16,72
28								0,78	0,75	0,78	0,86	1,02	1,07	1,18	0,75	1,11
29									0,86	0,83	0,91	1,16	1,04	1,24	1,30	1,68
30							1,09	1,28	1,31	1,29	1,42	1,76	1,75	1,95	2,01	2,12
31	1,65	1,79	2,24	3,16	3,82	4,71	5,53	6,74	7,40	7,92						
32								1,09	1,10	1,22	1,27	1,60	1,59	1,75	1,83	2,37
33								1,19	1,21	1,21	1,32	0,00	0,00			
34									0,66	0,61	0,70	0,89	0,87	0,96	1,00	1,30
35					0,97	1,70	1,94	2,29	2,41	2,45	2,57					
36									0,91	0,93	0,97	1,23	1,20	1,32	1,39	1,79
37								1,24	1,30	1,33	1,38	1,75	1,49	1,89	1,99	2,57
38											0,87					
39													0,98	1,07	1,00	1,42
40											0,85	1,04	1,01	1,11	1,16	1,49
41											0,76	1,01	1,03	1,13	1,19	1,55
42											0,87	1,05	1,02	1,12	1,13	1,52
43											0,82	1,04	1,02	1,08	1,14	1,49
44											0,90	1,07	1,03	1,12	1,18	1,53
45																1,03
46											0,87	1,08	1,05	1,15	1,20	1,54
47								1,80	1,86	1,92	1,99	2,52	2,46	2,72	2,87	3,71
48												1,41	1,26	1,45	1,39	1,82
49								0,00	0,00	0,00	1,97	2,50	2,42	2,68	2,82	3,58
50								1,79	1,85	1,92	1,99	2,52	2,44	2,70	2,84	3,60
51											0,87	1,10	1,06	1,17	1,22	1,56
52													1,20	1,19	1,52	
53											0,88	0,77	0,97	1,16	1,11	1,55
54											0,88	0,77	0,97	1,16	1,11	1,55
55											0,88	1,08	1,05	1,15	1,20	1,54
56											0,82	1,01	0,98	1,08	1,10	1,07
57											0,00	1,11	1,06	1,17	1,22	1,56
58											1,73	2,15	2,09	2,29	2,40	3,11
59													1,03	0,90	1,29	
60												1,01	0,96	0,97	1,10	1,41
61														1,02	1,04	1,32
62											0,87	1,06	1,00	1,10	1,18	1,53
63													0,99	1,03	1,09	1,38
64											0,86	1,05	1,05	1,13	1,17	1,53
65											0,91	1,13	1,09	1,17	1,23	1,49

Annexe 10: Evolution du ratio de productivité globale

Tableau 01. [500 à 1500 ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1													0,56	0,63	0,66	0,77
2												0,72	0,53	0,59	0,62	0,73
3								0,87	0,98	1,02						
4										1,37	0,94	1,16	0,85	0,95	1,00	1,19
5							1,09	1,22	1,39	1,45						
6										1,34	0,91	1,13	0,83	0,93	0,98	1,16
7				0,64	0,75	0,89	1,09	1,23	1,41	1,48						
8										0,30	0,20	0,25				
9						0,99	1,21	1,35	1,55	1,61	1,08	1,36	0,98	1,12	1,19	1,45
10							1,16	1,29	1,48	1,54	1,03	1,29	0,93	1,05	1,12	1,36
11						2,10	2,57	2,88	3,30	3,44	2,30	2,90	2,09	2,38	2,54	
12									0,89	0,93	0,62	0,77	0,55	0,62	0,66	0,79
13								1,24	1,41	1,47	0,98	1,23	0,88	1,00	1,05	1,27
14								1,67	1,89	1,96	1,35	1,67	1,23	1,39	1,47	1,75
15									0,84	0,87	0,60	0,74	0,54	0,61	0,64	0,77
16									1,35	1,40	0,96	1,18	0,87	0,98	1,03	1,23

Tableau 02. [250 à 500 ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1												3,25	2,82	3,09	3,24	3,88
2			1,98	2,60	3,06	3,60	4,11	4,69	5,36	5,58						
3	3,52	3,78	4,56	6,03	7,20	8,60	10,00	11,69	13,68	14,70	10,91	14,20	13,25	15,90	18,55	25,45
4	1,69	1,80	2,16	2,85	3,37	3,98	4,57	5,24	6,03	6,33	4,53	5,74	5,13	5,88		
5			0,99	1,30	1,53	1,80	2,06	2,34	2,68	2,79						
6	4,70	5,13	6,31	8,55	10,47	12,91	15,55	18,99	23,46	26,95						
7								3,80	4,28	4,41	3,12	3,83	3,35	3,71	3,93	4,77
8	2,08	2,24	2,72	3,63	4,37	5,27	6,19	7,33	8,72	9,54	7,24	9,69	9,38	11,82	14,78	22,52
9						3,06	3,47	3,93	4,46	4,61	3,24	4,02				
10	37,54	43,05	56,52	83,03	112,25	157,66	228,33	371,10	803,45	803,45	803,45			803,45	803,45	803,45
11	337,88	688,85	688,85	688,85	688,85	688,85	688,85	688,85	688,85	688,85	688,85	688,85	688,85	688,85	688,85	688,85
12	11,55	12,62	15,61	21,29	26,17	32,34	39,03	47,58	58,86	67,60						
13	23,48	26,12	32,83	45,59	57,59	73,75	93,29	121,55	164,19	215,57	218,25	511,08	511,08	511,08	511,08	511,08
14	37,54	43,05	56,52	83,03	112,25	157,66	228,33	371,10	803,45	803,45						
15	6,22	6,73	8,21	10,99	13,29	16,13	19,08	22,79	27,36	30,31	23,38	31,94	31,80	41,74	55,66	95,44
16	17,33	19,13	23,98	33,21	41,57	52,55	65,24	82,47	107,13	131,81						
17	37,54	43,05	56,52	83,03	112,25	157,66	228,33	371,10	803,45	803,45						
18	253,41	344,42	593,51	1494,52	1494,52	1494,52	1494,52	1494,52	1494,52	1494,52						
19								3,80	4,28	4,41	3,12	3,83	3,35	3,71	3,93	4,77
20											2,89	2,03	2,49	2,16		
21								3,72	4,20	4,32	3,02	3,73	3,24	3,60	3,81	4,65
22									2,93	3,01	2,13	2,61	2,27	2,51	2,65	3,21
23																6,20
24																3,18
25														2,70	2,82	3,38
26															2,70	3,23
27	31,08	36,21	48,28	72,40	101,63	151,84	246,94	536,25	536,25	536,25	536,25	536,25	536,25	536,25	536,25	536,25

Tableau 03. [<250 ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1																3,23
2													2,60	2,83	2,96	3,69
3	36,29	42,40	56,50	84,56	117,41	176,07	306,30	680,77	680,77	680,77	680,77	680,77	680,77			
4	15,48	16,96	20,86	28,19	34,15	42,26	54,45	68,08	78,87	91,39						
5	17,46	19,23	23,79	32,37	39,55	49,42	64,48	81,90	96,86	115,44						
6	1,82	1,97	2,39	3,19	3,80	4,61	5,80	7,02	7,83	8,64						
7	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28	76,28
8	2,18	2,43	3,05	4,22	5,27	6,77	9,15	12,20	15,45	20,46	31,94	74,53	74,53	74,53	74,53	74,53
9	0,90	0,97	1,16	1,52	1,78	2,12	2,60	3,07	3,32	3,53	3,96	5,02	5,15	5,92	6,57	8,80
10	21,51	24,73	32,28	46,98	62,62	88,04	136,13	226,92	460,10	460,10						
11	143,02	194,93	334,58	837,91	837,91	837,91	837,91	837,91	837,91	837,91	837,91	837,91	837,91	837,91	837,91	837,91
12	17,34	19,49	24,78	34,91	44,36	58,27	81,17	112,59	152,20	226,72	472,07	472,07	472,07	472,07	472,07	472,07
13								2,89	3,05	3,17	3,46	4,25	4,20	4,63	4,91	6,21
14	38,14	44,56	59,48	89,38	124,21	186,45	324,67	720,56	720,56	720,56	720,56	720,56	720,56	720,56	720,56	720,56
15					1,55	1,82	2,21	2,57	2,74	2,86						
16	2,62	2,97	3,82	5,43	7,03	9,48	13,72	20,33	30,91	61,39						
17										3,84	4,17	5,08	5,01			
18									3,31	3,43	3,73	4,56	4,51	4,96	5,23	6,58
19									3,31	3,43	3,73	4,56	4,51	4,96	5,23	6,58
20									3,31	3,43	3,73	4,56	4,51	4,96	5,23	6,58
21								2,92	3,09	3,20	3,49	4,28	4,24	4,67	4,94	6,24
22									2,93	3,03	3,30	4,04	3,99	4,39	4,63	5,84
23									2,96	3,06						
24									2,98	3,08	3,36					
25								1,91	2,02	2,09	2,28	2,80	2,77	3,05	3,23	4,08
26								1,90	1,97	2,15	2,63	2,60	2,85	3,01	3,80	
27	3,10	3,35	4,04	5,35	6,33	7,62	9,50	11,43	12,64	13,81	15,97	20,96	22,55	27,46	32,95	48,94
28								1,99	2,10	2,18	2,38	2,92	2,89	3,18	3,37	4,26
29									2,28	2,37	2,57	3,15	3,12	3,42	3,61	4,56
30							2,85	3,30	3,50	3,64	3,98	4,89	4,86	5,37	5,71	7,23
31	4,77	5,15	6,22	8,23	9,74	11,72	14,62	17,59	19,45	21,25						
32								2,94	3,11	3,23	3,52	4,31	4,27	4,71	4,98	6,29
33								3,05	3,22	3,35	3,65	4,47	4,43			
34									1,76	1,82	1,98	2,43	2,40	2,63	2,78	3,51
35					3,60	4,21	5,10	5,94	6,32	6,61	7,26					
36									2,44	2,53	2,75	3,36	3,32	3,65	3,85	4,85
37								3,18	3,36	3,49	3,80	4,66	4,62	5,09	5,38	6,80
38											2,40					
39													2,63	2,87	3,00	3,73
40												2,36	2,88	2,83	3,10	4,08
41												2,40	2,92	2,87	3,14	4,12
42												2,40	2,92	2,87	3,14	4,12
43												2,37	2,89	2,85	3,11	4,09
44												2,40	2,92	2,87	3,14	4,12
45																3,24
46												2,40	2,92	2,87	3,14	4,12
47								4,57	4,84	5,02	5,47	6,71	6,65	7,32	7,75	9,79
48												2,80	2,75	3,00	3,14	3,91
49								4,57	4,84	5,02	5,47	6,71	6,65	7,32	7,75	9,79
50								4,57	4,84	5,02	5,47	6,71	6,65	7,32	7,75	9,79
51												2,36	2,88	2,83	3,10	4,08
52														3,43	3,58	4,45
53												2,40	2,92	2,87	3,14	4,12
54												2,40	2,92	2,87	3,14	4,12
55												2,40	2,92	2,87	3,14	4,12
56												2,36	2,88	2,83	3,10	4,08
57												0,00	2,92	2,87	3,14	4,12
58												4,79	5,83	5,74	6,28	8,24
59														2,75	2,87	3,56
60													2,76	2,71	2,96	3,87
61														2,75	2,87	3,56
62													2,40	2,92	2,87	4,12
63													2,63	2,87	3,00	3,73
64													2,40	2,92	2,87	4,12
65													2,40	2,92	2,87	4,12

Annexe 11: Evolution du ratio de productivité du travail

Tableau 01. [500 à 1500 ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1													10147,00	10834,50	10834,50	12162,63
2												14459,50	10147,00	10834,50	10834,50	12162,63
3								17356,67	18856,67	18727,00						
4										18727,00	12272,00	14459,50	10147,00	10834,50	10834,50	12162,63
5								15277,06	16377,69	17877,69	17748,02					
6										18727,00	12272,00	14459,50	10147,00	10834,50	10834,50	12162,63
7				10217,83	11464,56	13027,06	15277,06	16377,69	17877,69	17748,02						
8										17748,02	11293,02	13480,52				
9						13027,06	15277,06	16377,69	17877,69	17748,02	11293,02	13480,52	9168,02	9855,52	9855,52	11183,65
10							15277,06	16377,69	17877,69	17748,02	11293,02	13480,52	9168,02	9855,52	9855,52	11183,65
11						13027,06	15277,06	16377,69	17877,69	17748,02	11293,02	13480,52	9168,02	9855,52	9855,52	
12									17877,69	17748,02	11293,02	13480,52	9168,02	9855,52	9855,52	11183,65
13								16377,69	17877,69	17748,02	11293,02	13480,52	9168,02	9855,52	9855,52	11183,65
14								17356,67	18856,67	18727,00	12272,00	14459,50	10147,00	10834,50	10834,50	12162,63
15									18856,67	18727,00	12272,00	14459,50	10147,00	10834,50	10834,50	12162,63
16									18856,67	18727,00	12272,00	14459,50	10147,00	10834,50	10834,50	12162,63

Tableau 02. [250 à 500 ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1												12 993,43	10 816,34	11 347,59	11 347,59	12 941,34
2			7 913,46	9 963,46	11 225,03	12 612,53	13 700,03	14 844,09	16 069,09	15 817,76						
3	7 044,71	7 181,95	8 206,95	10 256,95	11 518,52	12 906,02	13 993,52	15 193,73	16 418,73	16 167,40	10 912,40	12 776,98	10 599,90	11 131,15	11 131,15	12 724,90
4	6 757,61	6 888,46	7 913,46	9 963,46	11 225,03	12 612,53	13 700,03	14 844,09	16 069,09	15 817,76	10 562,76	12 427,34	10 250,26	10 781,51		
5			7 913,46	9 963,46	11 225,03	12 612,53	13 700,03	14 844,09	16 069,09	15 817,76						
6	7 044,71	7 181,95	8 206,95	10 256,95	11 518,52	12 906,02	13 993,52	15 193,73	16 418,73	16 167,40						
7								15 193,73	16 418,73	16 167,40	10 912,40	12 776,98	10 599,90	11 131,15	11 131,15	12 724,90
8	7 044,71	7 181,95	8 206,95	10 256,95	11 518,52	12 906,02	13 993,52	15 193,73	16 418,73	16 167,40	10 912,40	12 776,98	10 599,90	11 131,15	11 131,15	12 724,90
9						12 612,53	13 700,03	14 844,09	16 069,09	15 817,76	10 562,76	12 427,34				
10	6 757,61	6 888,46	7 913,46	9 963,46	11 225,03	12 612,53	13 700,03	14 844,09	16 069,09	15 817,76	10 562,76			10 781,51	10 781,51	12 375,26
11	6 757,61	6 888,46	7 913,46	9 963,46	11 225,03	12 612,53	13 700,03	14 844,09	16 069,09	15 817,76	10 562,76	12 427,34	10 250,26	10 781,51	10 781,51	12 375,26
12	6 757,61	6 888,46	7 913,46	9 963,46	11 225,03	12 612,53	13 700,03	14 844,09	16 069,09	15 817,76						
13	7 044,71	7 181,95	8 206,95	10 256,95	11 518,52	12 906,02	13 993,52	15 193,73	16 418,73	16 167,40	10 912,40	12 776,98	10 599,90	11 131,15	11 131,15	12 724,90
14	6 757,61	6 888,46	7 913,46	9 963,46	11 225,03	12 612,53	13 700,03	14 844,09	16 069,09	15 817,76						
15	7 044,71	7 181,95	8 206,95	10 256,95	11 518,52	12 906,02	13 993,52	15 193,73	16 418,73	16 167,40	10 912,40	12 776,98	10 599,90	11 131,15	11 131,15	12 724,90
16	6 757,61	6 888,46	7 913,46	9 963,46	11 225,03	12 612,53	13 700,03	14 844,09	16 069,09	15 817,76						
17	6 757,61	6 888,46	7 913,46	9 963,46	11 225,03	12 612,53	13 700,03	14 844,09	16 069,09	15 817,76						
18	6 757,61	6 888,46	7 913,46	9 963,46	11 225,03	12 612,53	13 700,03	14 844,09	16 069,09	15 817,76						
19								15 193,73	16 418,73	16 167,40	10 912,40	12 776,98	10 599,90	11 131,15	11 131,15	12 724,90
20										16 167,40	10 912,40	12 776,98	10 599,90			
21								14 865,50	16 090,50	15 839,17	10 584,17	12 448,75	10 271,67	10 802,92	10 802,92	12 396,67
22									16 418,73	16 167,40	10 912,40	12 776,98	10 599,90	11 131,15	11 131,15	12 724,90
23																12 396,67
24																12 724,90
25														10 802,92	10 802,92	12 396,67
26															10 802,92	12 396,67
27	7 044,71	7 181,95	8 206,95	10 256,95	11 518,52	12 906,02	13 993,52	15 193,73	16 418,73	16 167,40	10 912,40	12 776,98	10 599,90	11 131,15	11 131,15	12 724,90

Tableau 03. [<250 ch]

Bateaux	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1																11 739,75
2													9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
3	3 519,26	3 597,53	4 108,89	5 124,66	5 692,41	6 402,64	7 425,37	8 251,76	8 365,40	8 307,97	8 648,88	10 102,48	9 506,84			
4	3 519,26	3 597,53	4 108,89	5 124,66	5 692,41	6 402,64	7 425,37	8 251,76	8 365,40	8 307,97						
5	3 519,26	3 597,53	4 108,89	5 124,66	5 692,41	6 402,64	7 425,37	8 251,76	8 365,40	8 307,97						
6	3 467,06	3 544,16	4 055,53	5 078,26	5 646,01	6 356,24	7 378,97	8 188,19	8 301,83	8 244,40						
7	3 467,06	3 544,16	4 055,53	5 078,26	5 646,01	6 356,24	7 378,97	8 188,19	8 301,83	8 244,40	8 583,04	10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
8	3 571,46	3 650,89	4 162,25	5 184,98	5 752,74	6 462,96	7 485,69	8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
9	3 467,06	3 544,16	4 055,53	5 078,26	5 646,01	6 356,24	7 378,97	8 188,19	8 301,83	8 244,40	8 585,31	10 038,91	9 443,27	9 860,88	9 860,88	11 738,72
10	3 519,26	3 597,53	4 108,89	5 124,66	5 692,41	6 402,64	7 425,37	8 251,76	8 365,40	8 307,97						
11	3 467,06	3 544,16	4 055,53	5 078,26	5 646,01	6 356,24	7 378,97	8 188,19	8 301,83	8 244,40	8 583,04	10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
12	3 467,06	3 544,16	4 055,53	5 078,26	5 646,01	6 356,24	7 378,97	8 188,19	8 301,83	8 244,40	8 583,04	10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
13								8 188,19	8 301,83	8 244,40	8 583,04	10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
14	3 467,06	3 544,16	4 055,53	5 078,26	5 646,01	6 356,24	7 378,97	8 188,19	8 301,83	8 244,40	8 583,04	10 036,64	9 440,99			
15					5 646,01	6 356,24	7 378,97	8 188,19	8 301,83	8 244,40						
16	3 571,46	3 650,89	4 162,25	5 184,98	5 752,74	6 462,96	7 485,69	8 315,33	8 428,97	8 371,54						
17										8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13			
18									8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
19									8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
20									8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
21								8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
22									8 301,83	8 244,40	8 583,04	10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
23									8 428,97	8 371,54						
24									8 428,97	8 371,54	8 712,45					
25								8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
26									8 301,83	8 244,40	8 583,04	10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
27	3 571,46	3 650,89	4 162,25	5 184,98	5 752,74	6 462,96	7 485,69	8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
28								8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
29									8 301,83	8 244,40	8 583,04	10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
30							7 485,69	8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
31	3 571,46	3 650,89	4 162,25	5 184,98	5 752,74	6 462,96	7 485,69	8 315,33	8 428,97	8 371,54						
32								8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
33								8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13			
34									8 301,83	8 244,40	8 583,04	10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
35					5 752,74	6 462,96	7 485,69	8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18					
36									8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
37								8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
38											8 710,18					
39													9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
40											8 583,04	10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
41											8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
42											8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
43											8 630,30	10 083,90	9 488,26	9 905,87	9 905,87	11 783,71
44											8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
45																11 783,71
46											8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
47								8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
48												10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
49								8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
50								8 315,33	8 428,97	8 371,54	8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
51											8 583,04	10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
52													9 985,75	9 985,75	9 985,75	11 863,59
53											8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
54											8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
55											8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
56											8 583,04	10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
57												10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
58											8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
59														9 985,75	9 985,75	11 863,59
60												10 036,64	9 440,99	9 858,61	9 858,61	11 736,45
61														9 985,75	9 985,75	11 863,59
62											8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
63													9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
64											8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59
65											8 710,18	10 163,78	9 568,13	9 985,75	9 985,75	11 863,59