

Etat des Stocks et des Pêcheries au Maroc 2019

Rapport annuel

# Etat des Stocks et des Pêcheries au Maroc 2019

**ROYAUME DU MAROC**



**Laboratoires Centraux – Casablanca**

**Département Pêche**

**Etat des Stocks et des Pêcheries  
Marocaines 2019**

**Ressources du large**

**Juillet 2020**

En cas d'utilisation de données ou d'éléments de ce rapport, il doit être cité sous la forme suivante:  
**Rapport annuel de l'état des stocks et des pêcheries marocaines au Maroc 2019 ; Depmt. Des Pêches, Institut National de recherche Halieutique, INRH, Casablanca (Morocco). 2019. - ISSN : 2509-1727**

Ce rapport est élaboré par les chercheurs du Département Pêche de l'INRH sous la responsabilité du Directeur de l'INRH, Dr Abdelmalek FARAJ.

Ce rapport est élaboré par les chercheurs de l'INRH (dont les noms sont cités à l'intérieur du document) sous la supervision du chef d'URD Exploitation et Gestion des Pêches, Coordinateur du programme « Surveillance de l'état des pêcheries et de leur exploitation », et sous la responsabilité du Directeur de l'INRH.

La révision et la mise en forme finales du rapport sont réalisées par le chef de l'URD Exploitation et Gestion des Pêches.

## **INTRODUCTION**

Le présent rapport fournit la situation actuelle d'exploitation des principales ressources halieutiques et pêcheries marocaines établit en 2020 sur la base des données de 2019. Les diagnostics présentés sont fondés sur des résultats des prospections scientifiques en mer, du programme d'échantillonnage biologique au débarquement et des enquêtes à terre, ainsi que du programme d'embarquement à bord des navires de pêche.

Le document présente, l'état des stocks des principales ressources au large (petits pélagiques, grands pélagiques, céphalopodes, crevettes, merlus, diagramme gris, maigre, bonite à dos rayé et sabres). Les résultats des diagnostics et évaluation scientifiques sont complétés par les mesures de gestion instaurées par le Département de la Pêche Maritime de manière effective après avis de l'INRH.

### **Résumé**

Les stocks des petits pélagiques sont les plus importants stocks marocains en termes de capture et de biomasse. En effet, ils constituent plus que 80% des captures débarquées et génèrent environ 3 milliards de dirhams de valeur au niveau national (ONP, 2019). L'année 2019 a été marquée par une diminution de 11% de la biomasse de ces espèces qui a atteint 6 millions tonnes évaluées durant la saison d'automne 2019. Toutefois, les volumes de captures réalisés sont de l'ordre de 1,4 millions de tonnes soit une augmentation de 9% par rapport à l'année antérieure. Les volumes de captures déclarées pour ces espèces montrent une diminution de 18% dans la zone méditerranéenne et une augmentation au niveau des zones Nord (Tanger-Safi), Centre (Safi-Cap Boujdour) et Sud (Cap Boujdour – Cap Blanc) de 20%, 6% et 11% respectivement par rapport à l'année 2018.

Le diagnostic des niveaux d'exploitation à l'échéance 2019 confirme l'état de surexploitation de la sardine de la zone méditerranéenne, et celui du maquereau au niveau des zones atlantique centre et sud. Les stocks nord et Sud de la sardine sont pleinement exploités et le stock de l'anchois est non pleinement exploité. La tendance croissante des captures de ces ressources durant ces dernières années et le diagnostic des structures des tailles débarquées dans certaines zones invitent à la vigilance quant au niveau de pression

de pêche exercée sur ces stocks, en raison de plusieurs signaux biologiques indiquant un essoufflement des capacités du stock dans le contexte d'une grande instabilité des fluctuations hydro-climatiques.

L'état des stocks des grands pélagiques concerne les stocks du thon rouge d'Atlantique et de l'espadon d'Atlantique nord, dont l'évaluation a été mise à jour par l'ICCAT en 2017. En 2019, aucune nouvelle évaluation des stocks de thonidés d'intérêt pour le Maroc n'a été menée. Les résultats des dernières évaluations montrent que les biomasses des stocks de thon rouge et de l'espadon d'Atlantique nord ont continué d'augmenter ces dernières années et qu'ils ne font pas l'objet de surpêche et ce, grâce aux plans de gestion mis en place par l'ICCAT pour ces stocks. Par contre, le stock d'espadon méditerranéen demeure encore en état de surexploitation malgré les mesures de gestion établies depuis 2011 qui ne semblent pas être suffisantes.

L'évolution de la CPUE de thon rouge capturé par les madragues a montré une tendance à la hausse depuis 2015. L'abondance relative de l'espadon de l'Atlantique présente une stabilité sur ces trois dernières années, tandis que celle de l'espadon de la Méditerranée, elle montre une tendance à la hausse en 2018 et 2019.

Les indicateurs d'exploitation des thonidés mineurs dans la zone atlantique sud, ont poursuivi leurs tendances positives ces dernières années en particulier pour la bonite à dos rayé. Toutefois, cette espèce affiche un état de surexploitation qui exige une attention particulière accompagnée d'une réduction de la pression de pêche.

La pêcherie céphalopodière joue un rôle majeur dans la dynamique socio-économique du secteur halieutique national et le poulpe a toujours constitué une priorité nationale en termes d'aménagement et de régulation

Les captures des ressources céphalopodières sont dominées par le poulpe sur tout le littoral marocain, en raison de l'attrait économique croissant de cette espèce qui représente en moyenne 60% en valeur des exportations des produits de la pêche bien que son volume n'excède pas 5% des volumes débarqués déclarés. Le passage de 2018 à 2019 a été marqué par une amélioration de la biomasse du poulpe contre une diminution de la production de 9% au niveau du stock principal de la zone Atlantique Sud. Cette diminution des captures est constatée pratiquement chez tous les segments ciblant le poulpe au sud. Les rendements de ces segments ont suivi la même tendance baissière. Cette réduction est moins importante chez le segment côtier, puisqu'elle n'excède pas 3% entre 2018 et 2019.

La pêche effectuée sur le stock de poulpe demeure toutefois étroitement liée aux stratégies de pêche adaptées selon la disponibilité des autres céphalopodes et des poissons démersaux. Une augmentation importante a été constatée au niveau de la production de la seiche et du calmar, généralement affichée pour tous les segments pêchant ces espèces.

Les captures de poulpe au niveau de l'Atlantique Nord (Tanger-Boujdour) et Méditerranée sont soumises à un plafonnement mensuel depuis 2011 et se sont stabilisées

ces dernières années. Néanmoins, elles ont augmenté de 42% et 23% respectivement en 2019 par rapport à 2018.

Concernant l'état du stock poulprier sud, les fluctuations d'abondance observées indiquent que ce stock n'a pas encore retrouvé sa situation optimale et demeure en état d'équilibre fragile d'où la nécessité de renforcer les mesures déjà mises en place notamment celles relatives à la préservation des juvéniles et des zones sensibles. Pour les autres céphalopodes, des mesures appropriées à ces espèces devraient être inscrites telles que l'instauration de quotas spécifiques pour leur capture.

L'exploitation des crevettes est opérée par environ 636 chalutiers côtiers actifs ciblant les espèces demersales et par 62 chalutiers crevettiers congélateurs. L'année 2019 a été marquée par une stabilité des captures de la crevette rose du large par rapport à 2018. Toutefois, la production a diminué chez les chalutiers côtiers et elle a été marquée par une augmentation de 9% chez le segment hauturier congélateur. En termes de contribution des différentes flottilles, la pêche côtière a réalisé 55% de la production totale réalisée en crevette rose.

Pour la zone atlantique, le stock de la crevette rose, est en état de surexploitation confirmé par tous les modèles et méthodes d'évaluation testées. La surcapacité de pêche et la pêche des juvéniles est l'une des problématiques majeures de cette pêcherie.

Conscient de l'importance de cette pêcherie et de ses enjeux biologique, écologique et socio-économique, l'INRH a développé un programme de suivi de la pêcherie crevettière afin d'assurer le suivi de l'activité de pêche de ces ressources, principalement la crevette rose, et d'accompagner et de renforcer le plan d'aménagement de cette pêcherie.

En 2019, la capture des merlus a atteint 7124 tonnes. Il est à rappeler que la production annuelle moyenne de merlus a été de l'ordre de 5000 tonnes entre 2009 et 2013, elle a dépassé les 9000 tonnes durant la période 2014-2016 suite à l'entrée de la flotte spécialisée communautaire dans la pêcherie. Néanmoins, les productions ont diminué depuis 2017. Les volumes débarqués en 2019 ont diminué de près de 23% par rapport à 2016 et 6% par rapport à 2018.

En termes de flottes, les palangriers ont débarqué 39% du total des merlus, suivis des chalutiers côtiers avec 35%. Les chalutiers hauturiers (céphalopodières) ont débarqué 16% alors que la contribution de la flotte de l'union européenne et des barques n'a pas dépassé 6% et 4% respectivement.

Les différentes évaluations montrent que la situation de surexploitation du stock du merlu blanc persiste toujours. En effet, ce stock est fragilisé par un taux d'exploitation élevé conjugué à une biomasse du stock située à des niveaux faibles, malgré des indices de recrutements favorables. Le modèle analytique révèle une surexploitation des juvéniles, ceci étant conjugué à une taille réglementaire (20 cm) inférieure à la taille de première maturité sexuelle. De plus, la taille du merlu blanc commercialisé est significativement inférieure à la taille marchande. Ce constat nécessite donc, en plus de l'application des

mesures déjà mises en place pour la gestion des espèces de merlus, de continuer les expérimentations sur la sélectivité des chaluts pour proposer un maillage approprié, couplé avec d'autres mesures visant la réduction de la mortalité par pêche exercée sur le stock de merlu blanc.

Le Maigre, espèce pêchée principalement au sud de Tan Tan, montre une situation de surpêche. Les captures de cette espèce ont drastiquement chuté en passant de 2550 tonnes en 2017 à 1700 tonnes en 2019 soit une baisse de 33%. Ceci est le résultat d'une pression de pêche aussi bien de la part des flottes qui ciblent (palangriers, barques et chalutiers) que par by-catch. Sachant que cette situation de surexploitation perdure depuis plusieurs années, des mesures urgentes pour le rétablissement du stock doivent être envisagées et mise en œuvre, notamment, la réduction de la pêche des juvéniles et la diminution des captures.

S'agissant du Diagramme gris, cette ressource est surexploitée et la production a connue des baisses importantes. Les captures totales en diagramme gris sont passées de 7263 tonnes en 2018 à 5246 en 2019 tonnes soit une diminution de 27%. A ce stade, il est important d'avoir recours à des mesures de gestion et de régulation de la mortalité par pêche pour pouvoir redresser l'état du stock du Diagramme gris atlantique. L'instauration d'une taille minimale de capture, basée sur la taille limite biologique, ainsi que la mise en place de périodes de repos biologiques pour préserver les adultes sont autant d'options supplémentaires qui se présentent permettant le recouvrement de ce stock.

Enfin, s'agissant du sabre, les des deux principales espèces exploitées de sabre sont (*Lepidopus caudatus* et *Trichiurus lepturus*). En 2019, la production en sabres par les flottes nationales a atteint 7840 tonnes. En termes de gestion, une réduction de la mortalité par pêche exercée sur ces espèces est vivement recommandée.

# SOMMAIRE

## Evaluation des stocks de petits pélagiques

### Table des matières

1-	Introduction.....	9
2-	Distribution spatiale des petits pélagiques .....	10
2.1	Zone méditerranéenne.....	10
2.2	La zone Atlantique Nord.....	12
2.3	La zone Atlantique Centre .....	14
2.4	La zone Atlantique Sud.....	16
3-	Indicateurs d'exploitation .....	19
3.1	Flotte de pêche.....	19
3.2	Zones d'activité des flottilles.....	21
3.3	Effort de pêche .....	24
3.3.1	La zone Méditerranéenne .....	25
3.3.2	La zone Atlantique Nord.....	26
3.3.3	La zone Atlantique Centre .....	27
3.3.4	La zone Atlantique Sud (Zone C).....	28
3.4	Mobilité des senneurs côtiers .....	30
3.4.1	Mobilité des senneurs durant la période 2009-2014.....	30
3.4.2	Identification de groupement de senneurs côtiers durant la période 2015-2019 :.....	31
3.4.3	Mobilité inter-ports des senneurs côtiers par classe durant la période 2015-2019.....	33
3.5	Production .....	44
3.5.1	Tendances des captures des petits pélagiques .....	44
3.5.2	Niveaux des prélèvements par zone de pêche.....	45
3.5.3	Niveaux des prélèvements par flotte .....	47
3.5.4	Niveaux des prélèvements par Espèce.....	48
3.5.5	Niveaux des prélèvements par type d'accès à la ressource.....	50
3.5.6	Niveaux des prélèvements par unité d'aménagement .....	50
3.5.7	Captures accessoires de la pêche de petits pélagiques .....	51
1-	Indicateurs socio-économiques.....	53
4.1	Pêcheries Méditerranéennes : .....	53
4.2	Pêcheries de l'Atlantique nord :.....	55
4.3	Pêcheries de l'Atlantique centre : .....	56



4.4	Pêcheries de l'Atlantique Sud :.....	58
2-	Diagramme d'exploitation.....	60
5.1	Structures démographiques et tailles moyennes des débarquements .....	60
5.2	Taux de juvéniles et évolution de leurs tailles moyennes.....	67
3-	Indicateurs biologiques .....	71
6.1	Saisons de ponte .....	71
6.2	Taille à la première maturité sexuelle.....	75
7-	Evaluation directe des stocks .....	77
7.1	Indices de biomasse et d'abondance de petits pélagiques à l'échéance 2019.....	77
7.1.1	Zone Méditerranéenne .....	78
7.1.2	Zone Atlantique Nord .....	79
7.1.3	Zone Atlantique Centre .....	81
7.1.4	Zone Atlantique Sud .....	82
7.2	Structure démographique des stocks relevés par la prospection directe .....	84
7.2.1	Zone Méditerranéenne .....	84
7.2.2	Zone Atlantique Nord .....	86
7.2.3	Zone Atlantique Centre .....	87
7.2.4	Zone Atlantique Sud .....	89
8-	Etat d'exploitation des stocks de petits pélagiques à l'échéance 2019 .....	90
8.1	Sardine ( <i>Sardina pilchardus</i> ).....	91
8.1.1	Zone Méditerranéenne .....	91
8.1.2	Zone Atlantique Nord .....	93
8.1.3	Zone Atlantique Centre .....	94
8.1.4	Zone Atlantique Sud .....	105
8.2	Maquereau ( <i>Scomber colias</i> ).....	108
8.2.1	Zone Centre .....	108
8.2.2	Zone Sud .....	109
8.3	Anchois ( <i>Engraulis encarsicolis</i> ).....	110
9-	Mesures de gestion en vigueur .....	113
10-	Conclusions.....	116
	Références bibliographiques .....	119
	<b>Annexes</b> .....	120

# Evaluation des stocks de grands pélagiques

## Table des matières

1-	Introduction.....	128
2-	Espadon de l'Atlantique Marocain .....	129
2.1	Biologie et écologie .....	129
2.2	Caractéristiques de la pêche .....	130
2.3	Indicateurs d'exploitation .....	130
2.3.1	Effort de pêche .....	130
2.3.2	Évolution des captures .....	132
2.3.3	Capture par unité d'effort (CPUE) .....	134
2.4	Indicateurs biologiques .....	135
2.4.1	Structure en taille des captures .....	135
2.4.2	Évolution du poids individuel moyen .....	135
2.5	État du stock.....	136
2.5.1	Modèles d'évaluation.....	136
2.5.2	Résultats .....	136
2.6	Mesures de conservation et de gestion en vigueur .....	137
2.7	Recommandations de gestion.....	137
2.8	Recommandations de recherche .....	137
2.9	Conclusion .....	137
3-	Espadon de la Méditerranée marocaine .....	138
3.1	Biologie et écologie .....	138
3.2	Caractéristiques de la pêche .....	138
3.3	Indicateurs d'exploitation .....	139
3.3.1	Effort de pêche .....	139
3.3.2	Evolution des captures .....	140
3.3.3	Capture par unité d'effort (CPUE) .....	141
3.4	Indicateurs biologiques .....	141
3.4.1	Structure en taille des captures .....	141
3.4.2	Relation taille/poids .....	144
3.4.3	Taille de première maturité.....	145
3.5	Etat du stock.....	145
3.5.1	Modèles d'évaluation.....	145
2.5.2	Résultats .....	145

3.6 Mesures de conservation et de gestion en vigueur .....	147
3.7 Recommandations de gestion .....	147
3.8 Recommandations de recherche .....	147
3.9 Conclusion .....	148
4- Thon rouge de l'Atlantique Est et de la Méditerranée.....	148
4.1 Biologie et écologie .....	148
4.2 Caractéristiques de la pêche .....	150
4.3 Indicateurs d'exploitation .....	150
4.3.1 Effort de pêche .....	150
4.3.2 Evolution des captures .....	151
4.3.3 Capture par unité d'effort (CPUE) .....	152
4.4 Indicateurs biologiques .....	153
4.4.1 Structure en taille des captures .....	153
4.4.2 Relation taille/poids .....	155
4.5 Origine du stock de thon rouge capturé par les madragues .....	156
4.6 Engraissement de thon rouge capturé par les madragues .....	156
4.7 Etat du stock .....	158
4.7.1 Modèles d'évaluation .....	158
4.7.2 Résultats .....	158
4.8 Mesures de conservation et de gestion en vigueur .....	159
4.9 Recommandations de gestion .....	160
4.10 Recommandations de recherche .....	160
4.11 Conclusion .....	160
5- Requin taupe bleu de l'Atlantique nord .....	161
5.1. Flottes et engins de pêche .....	161
5.2. Indicateurs d'exploitation .....	163
5.2.1. Effort de pêche .....	163
5.2.2. Evolution des captures : .....	165
5.2.3. Capture par unité d'effort : .....	169
5.3. Résultats d'observation et de suivi en mer .....	171
5.3.1. Zone de pêche : .....	173
5.3.2. Stratégie de pêche et description de l'engin .....	173
5.3.3. Captures du requin taupe bleu .....	174
5.4. Indicateurs biologiques .....	176
5.4.1. Fréquence de taille .....	176
5.4.2. Relation taille poids .....	177

5.4.3. Sexe/ratio .....	178
5.5. Etat du stock.....	183
5.6. Mesures de conservation et de gestion en vigueur .....	185
5.7. Recommandation de gestion .....	186
5.8. Conclusion : .....	186
6- Requin peau bleu.....	187
6.1. Biologie et écologie .....	187
6.2.Caractéristiques du système d'exploitation.....	189
6.2.1. Flottes .....	189
6.2.2. Engins de pêche.....	190
6.3. Indicateurs d'exploitation .....	191
6.3.1. Effort de pêche .....	191
6.3.2. Evolution captures.....	195
6.3.4. Capture par unité d'effort (CPUE) .....	199
6.4. Indicateurs biologiques .....	199
6.4.1. Structure générale en tailles des captures.....	200
6.4.2. Paramètres de croissance .....	202
6.4.3. Indicateurs de reproduction.....	204
6.4.4. Régime alimentaire .....	208
6.5. Evaluation du stock .....	208
6.6. Mesures de gestion .....	209
6.7 Conclusion : .....	210
7- Références bibliographiques .....	210

## Evaluation des stocks de céphalopodes

### Table des matières

1-	<b>INTRODUCTION</b>	<b>214</b>
2-	<b>CEPHALOPODES ET ENVIRONNEMENT</b>	<b>214</b>
3-	<b>PRESENTATION DE LA PECHERIE</b>	<b>216</b>
3.1	ESPECES CIBLES.....	216
3.2	FLOTTILLES ET ENGINS.....	217
3.2.1	<i>Chalutiers hauturiers congélateurs</i> .....	217
3.2.2	<i>Chalutiers côtiers</i> .....	217
3.2.3	<i>Barques artisanales</i> .....	218
3.3	ZONES D'ACTIVITES .....	220
4-	<b>COMPOSITION SPECIFIQUE DES CAPTURES</b>	<b>222</b>

4.1	SEGMENT HAUTURIER .....	222
4.2	SEGMENT COTIER .....	223
4.2.1	<i>Chalutiers côtiers</i> .....	223
4.2.2	<i>Palangriers</i> .....	224
4.3	SEGMENT ARTISANAL .....	225
4.3.1	<i>Unité d'aménagement Sud</i> .....	225
4.3.2	<i>Unité d'aménagement Nord</i> .....	226
<b>5-</b>	<b>SUIVI DIRECT DU POULPE</b> .....	<b>227</b>
5.1	COMPOSITION SPECIFIQUE DES CAPTURES DES CAMPAGNES SCIENTIFIQUES .....	228
5.1.1	<i>Zone Atlantique Sud</i> .....	228
5.1.2	<i>Zone Méditerranée</i> .....	229
5.2	EVOLUTION DES INDICES D'ABONDANCES .....	230
5.2.1	<i>Zone Atlantique Sud</i> .....	230
5.2.2	<i>Zone Méditerranée</i> .....	231
5.3	DISTRIBUTION SPATIALE DU POULPE .....	232
5.3.1	<i>Zone Atlantique Sud</i> .....	232
5.3.2	<i>Zone Méditerranée</i> .....	232
5.4	STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE DU POULPE .....	233
5.4.1	<i>Zone Atlantique Sud</i> .....	234
5.4.2	<i>Zone Méditerranée</i> .....	235
<b>6-</b>	<b>INDICATEURS BIOLOGIQUES :</b> .....	<b>236</b>
6.1	PERIODES DE REPRODUCTION .....	236
6.1.1	<i>Zone Méditerranée</i> .....	236
6.1.2	<i>Zone Atlantique</i> .....	237
6.2	INDICE DE RECRUTEMENT .....	238
6.2.1	<i>Zone Méditerranée</i> .....	238
6.2.2	<i>Zone Atlantique</i> .....	239
6.3	POIDS-TAILLE DE PREMIERE MATURITE SEXUELLE .....	240
6.3.1	<i>Zone Méditerranée</i> .....	240
6.3.2	<i>Zone Atlantique</i> .....	241
<b>7-</b>	<b>ETAT D'EXPLOITATION DU POULPE SUR LES COTES MAROCAINES</b> .....	<b>242</b>
7.1	EFFORT DE PECHE .....	242
7.2	PRODUCTION .....	243
7.2.1	<i>Unité d'aménagement</i> .....	243
7.2.2	<i>Hors Unité d'Aménagement</i> .....	244
7.3	CAPTURE PAR UNITE D'EFFORT .....	245
7.4	STRUCTURES DEMOGRAPHIQUES .....	246
7.4.1	<i>Saison de pêche Hiver et Été 2019</i> .....	246
7.4.2	<i>Saison de pêche Hiver 2020</i> .....	251
<b>8-</b>	<b>EVALUATION DU STOCK DU POULPE</b> .....	<b>256</b>
8.1	MODELE D'EVALUATION UTILISE .....	256
8.2	EVALUATION DU STOCK DE POULPE .....	257
8.2.1	<i>Situation de la saison Hiver 2019</i> .....	257
8.2.2	<i>Situation de la saison d'Eté 2019</i> .....	261
8.2.3	<i>Situation de la saison Hiver 2020</i> .....	264
<b>9-</b>	<b>SUIVI DIRECT DU STOCK DE CALMAR</b> .....	<b>268</b>
9.1	INDICES D'ABONDANCE .....	268
9.2	DISTRIBUTION SPATIALE DU CALMAR .....	268
9.3	STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE DU CALMAR .....	269
<b>10-</b>	<b>ETAT D'EXPLOITATION DU CALMAR SUR LES COTES MAROCAINES</b> .....	<b>270</b>

10.1	EFFORT DE PECHE.....	270
10.1.1	<i>Atlantique Sud de Cap Boujdour</i> .....	270
10.1.2	<i>Atlantique Nord de Cap Boujdour</i> .....	271
10.2	PRODUCTION .....	273
10.2.1	<i>Atlantique Sud de Cap Boujdour</i> .....	273
10.2.2	<i>Zone Nord de Cap Boujdour</i> .....	274
10.3	CAPTURE PAR UNITE D'EFFORT (CPUE).....	275
10.3.1	<i>Atlantique Sud de Cap Boujdour</i> .....	275
10.3.2	<i>Zone nord de Cap Boujdour</i> .....	276
10.4	STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE.....	277
<b>11-</b>	<b>EVALUATION DU CALMAR DE LA ZONE SUD</b>	<b>278</b>
<b>12-</b>	<b>SUIVI DIRECTE DES STOCKS DE LA SEICHE</b>	<b>281</b>
12.1	INDICE D'ABONDANCE.....	281
12.2	DISTRIBUTION SPATIALE DE LA SEICHE .....	282
12.3	STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE DE LA SEICHE .....	283
<b>13-</b>	<b>ETAT D'EXPLOITATION DE LA SEICHE (<i>SEPIA OFFICINALIS</i>) DES COTES MAROCAINES</b>	<b>284</b>
13.1	EFFORT DE PECHE.....	284
13.1.1	<i>Atlantique Sud de Boujdour</i> .....	284
13.1.2	<i>Atlantique Nord de Cap Boujdour</i> .....	284
13.2	PRODUCTION .....	285
13.2.1	<i>Atlantique Sud de Boujdour</i> .....	286
13.2.2	<i>Zone nord de Boujdour</i> .....	287
13.3	CAPTURES PAR UNITE D'EFFORT (CPUE) .....	288
13.3.1	<i>Atlantique Sud de Boujdour</i> .....	288
13.3.2	<i>Zone Nord de Cap Boujdour</i> .....	289
13.4	STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE.....	290
<b>14-</b>	<b>EVALUATION DE LA SEICHE COMMUNE (<i>SEPIA OFFICINALIS</i>) DE L'ATLANTIQUE SUD</b>	<b>291</b>
<b>15-</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>293</b>

## Evaluation des stocks des crevettes

### Table des matières

I.	Introduction.....	296
II.	Paramètres Biologiques de la crevette rose.....	296
2.1	Évolution des tailles moyennes par zone.....	296
2.2	Relation taille-poids .....	297
2.3	Paramètres de Reproduction.....	298
2.3.1	Sex-ratio.....	298
2.3.2	Maturité sexuelle.....	300
III.	Dynamique (spatio-temporelle) des stocks.....	302
3.1	Composition spécifique des crevettes à partir des campagnes en mer .....	302
3.2	Evolution des rendements demi-horaires .....	304

3.2.1	Campagnes d'évaluation par chalutage (Atlantique Nord) .....	304
3.2.2	Campagnes d'évaluation par chalutage (Méditerranée).....	306
3.3	Distribution spatiale.....	308
3.4	Structure démographique de la crevette rose issue des campagnes scientifiques.....	309
3.5	Indicateurs biologiques des stocks .....	311
3.5.1	Evolution des tailles moyennes de la crevette rose .....	311
3.5.2	Indices de recrutement et de reproduction .....	313
IV.	Dynamique spatio-temporelle de l'exploitation .....	314
4.1	Flottes et engins .....	314
4.2	Zones d'activité des flottes .....	316
4.3	Composition spécifique.....	317
4.3.1	Composition spécifique des débarquements totaux.....	317
4.3.2	Composition spécifique des espèces de crevettes .....	318
4.4	Effort de pêche.....	319
4.4.1	Effort annuel .....	319
4.4.2	Effort mensuel de l'année 2019 .....	320
4.5	Production.....	324
4.5.1	Evolution annuelle .....	324
4.5.2	Evolution mensuelle par port de la crevette rose .....	325
4.6	Capture par unité d'effort (CPUE).....	327
4.6.1	Evolution annuelle.....	327
4.6.2	Evolution mensuelle des CPUE en 2019 .....	328
4.7	Diagramme d'exploitation .....	328
4.7.1	Structures démographiques des débarquements de la crevette rose du large en 2019 329	
4.7.2	Taux de juvéniles et évolution de leurs tailles moyennes.....	330
V.	Etat des stocks .....	331
5.1	Zone Méditerranée .....	331
5.1.1	1ère Méthode : Modèle global dynamique de Schaefer développé sur Excel par le COPACE 331	
5.2	Zone Atlantique.....	333
5.2.1	1ère méthode : Biodyn COPACE.....	333
5.2.2	2ème Méthode: ASPIC (A Stock–Production Model Incorporating Covariates) .....	335
5.2.4	3ème méthode : Length Composition Analysis (LCA) et Yield Per Recruit (YPR) .....	337
VI.	Conclusion .....	339
	<i>Références bibliographiques</i> .....	341

# Evaluation des stocks des merlus

## Table de matière

1.	Introduction.....	341
2.	Présentation des espèces exploitées .....	341
3.	Suivi direct des merlus .....	344
3.1	Composition spécifique des captures .....	345
3.1.1	Méditerranée .....	345
3.1.2	Atlantique Nord.....	346
3.2	Evolution des indices d'abondances.....	348
3.2.1	Méditerranée .....	348
3.2.2	Atlantique Nord.....	349
3.3	Distribution spatiale .....	349
3.3.1	Méditerranée .....	349
3.3.2	Atlantique Nord.....	351
3.4	Structure démographique .....	353
3.4.1	Méditerranée .....	353
3.4.2	Atlantique Nord.....	355
3.5	Indicateurs biologiques des stocks.....	357
3.5.1	Méditerranée .....	357
3.5.2	Atlantique nord .....	359
4.	Indicateurs biologiques des stocks exploités .....	361
4.1	Structure démographique .....	361
4.2	Relation taille-poids.....	364
4.3	Paramètres de Reproduction .....	365
4.3.1	Sex-ratio.....	365
4.3.2	Maturité sexuelle.....	366
4.3.3	Rapports gonado et hépatho-somatique .....	369
5.	Dynamique spatio-temporelle de l'exploitation .....	370
5.1	Flotte et engins de pêche .....	370
5.1.	Composition des captures.....	371
5.1.1	Segment hauturier.....	371
5.1.2	Segment côtier .....	371
5.1.3	Segment artisanal.....	373
5.3	Effort de pêche .....	375
5.3.1	Effort mensuel en nombre d'unités actives .....	375
5.3.2	Effort de pêche mensuel (en nombre de sorties positives) .....	375
5.4	Production .....	376



5.5	Les captures par unités d'effort (CPUE) .....	379
6.	Evaluation indirect.....	380
6.1	Merlu blanc de l'atlantique .....	380
6.1.1	Évaluation par les modèles LCA/YPR.....	380
6.1.2.	Évaluation par la méthode : Biodyn COPACE .....	382
6.1.3.	Évaluation par la méthode de courbe de capture Powell Wetherall .....	384
6.2	Merlu blanc de la Méditerranée .....	386
6.2.1	Évaluation par les modèles LCA/YPR.....	386
	Conclusion générale .....	387
	Références bibliographiques .....	388

## Evaluation du stock de Maigre

### Table des matières

1.	Introduction.....	390
2.	Biologie du maigre.....	390
3.	Indicateurs d'exploitation .....	391
3.1	Flotte et engins de pêche .....	391
3.2	Effort de pêche .....	392
3.3	Capture nationale de la courbine .....	394
3.4	Capture nationale par segment.....	398
3.4.1	Segment côtier .....	398
3.4.2	Segment artisanal.....	399
3.5	Capture par unité d'effort des principales flottilles ciblant le maigre .....	399
3.6	Diagramme d'exploitation .....	400
4.	Suivi Direct de la courbine.....	404
4.1	Saisonnalité des rendements et de l'occurrence du maigre.....	404
4.2	Evolution des Indices d'abondance annuels .....	405
4.3	Espèces de poissons associées à la courbine .....	406
5.	Evaluation Indirecte de la courbine .....	409
5.1	Estimation de la mortalité basée sur la longueur .....	409
5.2	Résultat d'évaluation.....	410
6.	Références bibliographiques.....	413

## Evaluation du stock de la bonite à dos rayé

### Table des matières

1. Introduction	
2. Caractéristiques de la pêcherie	
2.1. Flottes et engins de pêche	415
2.2. Indicateurs d'exploitation	417
a. Effort de pêche	417
b. Evolution des captures	419
c. Capture par unité d'effort (CPUE)	421
2.3. Indicateurs biologiques	422
a. Structure en tailles des captures	422
b. Taille moyenne et poids moyen	424
c. Reproduction	425
d. Sex-ratio	426
3. Etat du stock	427
3.1. Length based spawning ratio (LBSPR)	427
3.2. Courbes des captures (z/k méthode)	432
3.3. Length Cohort Analysis (LCA)/Yield Per Recruit (YPR)	437
4. Conclusions	439
Références bibliographiques	439

## Evaluation du stock du Diagramme gris

### Table des matières

1. Introduction	441
2. Présentation de l'espèce exploitée	442
3. Suivi direct de diagramme gris	443
3.1 Composition spécifique des captures à l'Atlantique Sud	444
3.2 Evolution des indices d'abondances à l'Atlantique Sud	444
3.3 Distribution spatiale	445
4. Indicateurs biologiques de la dynamique des stocks	446


4.1 Structures démographiques .....	446
4.2 Taille moyenne et poids moyen .....	452
4.3 Sex-ratio et Stade de maturité sexuelle .....	454
4.4 Rapport Gonado-Somatique .....	455
4.5 Taille de première maturité (L50) .....	456
5. Dynamique (spatio-temporelle) de l'exploitation .....	457
5.1 Flotte et engins de pêche .....	457
5.2 Composition des captures .....	458
5.2.1 Segment hauturier .....	458
5.2.2 Segment côtier .....	459
5.2.3 Segment artisanal .....	461
5.3 Effort de pêche .....	462
5.3.1 Effort de pêche mensuel (en nombre de sorties positives) .....	462
5.3.2 Effort de pêche mensuel (en nombre de sorties positives) .....	463
5.4 Production .....	464
5.4.1. Production annuelle .....	464
5.4.2. Production par port et par segment en 2019 .....	464
5.4.3. Production mensuelle en 2019 .....	466
5.5 Les captures par unités d'effort (CPUE) des débarquements .....	467
6. État d'exploitation du stock de diagramme gris de l'atlantique .....	468
6.1 Évaluation par les modèles LCA/YPR .....	468
6.2 Évaluation par la méthode : Biodyn COPACE .....	470
6.2 Évaluation par la méthode de courbe de capture Powell Wetherall .....	471
7. Conclusion .....	473
8. Références bibliographiques .....	474

## Evaluation des stocks de sabres

### Table des matières

1. Introduction .....	475
2. Présentation des espèces exploitées .....	476
3. Suivi direct des sabres .....	481
3.1 <i>Composition spécifique des captures des campagnes</i> .....	481
3.1.1 Campagne de grands fonds .....	481
3.1.2 Atlantique Nord .....	482
3.1.3 Atlantique Sud .....	482
3.2 <i>Evolution des indices d'abondances</i> .....	483
3.2.1 Méditerranée .....	483

3.2.1 Atlantique Nord .....	484
3.2.3 Atlantique Sud .....	485
3.3 <i>Distribution spatiale</i> .....	486
3.3.4 Campagnes d'exploration des grands fonds .....	486
3.3.2 Atlantique Nord .....	487
3.3.3 Atlantique Sud .....	487
4. Dynamique (spatio-temporelle) de l'exploitation .....	489
5.1 <i>Flotte et engins de pêche</i> .....	489
5.2 <i>Composition des captures</i> .....	489
5.1.1 Segment hauturier .....	489
5.1.2 Segment côtier .....	490
5.3 <i>Effort de pêche</i> .....	493
5.3.1 Effort annuel en nombre d'unités actives .....	493
5.3.2 Effort annuel en nombre de sorties .....	494
5.3.3 Effort mensuel en 2019 en nombre d'unités actives .....	495
5.3.4 Effort de pêche mensuel 2019 (en nombre de sorties positives) .....	496
5.4 <i>Production</i> .....	496
5.4.1 Production annuelle .....	496
5.4.2 Production annuelle par segment et par zone .....	497
5.4.3 Production mensuelle 2019 .....	499
4.5 <i>Les captures par unités d'effort (CPUE)</i> .....	500
4.5.1 Les captures par unités d'effort (CPUE) annuelles .....	500
4.5.2 .....	500
Les captures par unités d'effort (CPUE) mensuelles 2019 .....	500
5. État d'exploitation des stocks des sabres ( <i>Lepidopus caudatus</i> et <i>Aphanopus carbo</i> ) .....	501
5.1 Évaluation par les modèles LCA/YPR .....	501
6. Conclusion générale .....	505
7. Références bibliographiques .....	506

Type de document: Rapport Scientifique	Version 1	
Département des Pêches (DP)		
Responsable du document: Aziza Lakhnigue/ S.S Coordinateur		

Cadre: Programme Evaluation Indirecte  
(Coordinateur Mr Jilali Bensbai)

**RAPPORT NATIONAL SUR LA SITUATION DES STOCKS  
DE PETITS PELAGIQUES ET LEUR EXPOITATION  
AU NIVEAU DE LA ZEE MAROCAINE  
A L'ECHEANACE 2019**



Rédaction	Révision	Validation
A. LAKHNIGUE (1), A. MARHOUM (1), M. OUMAROUS (1), J. BENBBAI (2) N.CHAROUKI (3), F.WAHBI (4) K. AMNEZOUI (5) M. SRGHINI (6) Y. ANASS (6) S. JOUNDOUL(6) A. KALMOUNI (6) M.H. IDRISSE (7) S. EL ARRAF (8), A. BENBANI (9) Y. ZAHRI (10) Y. RAHALI (10) Z. MAJJIH (11) M. FADILI (12)	  J.Bensbai (Chef URD.EGP)  N.Charouki (Chef URD.SODS)  S.Kifani (Coordinatrice Comité Scientifique)	  R.Houssa (DP)  A.Faraj (DG INRH)

(1) Laboratoire Evaluation et Suivi des pêcheries/INRH, Casa ; (2) URD SODS/INRH, Casa (3) URD DEER /INRH, Casa (4) Cellule Pêche/CR Casa. (5) Laboratoire Biologie Ecologie/ INRH, Casa ; (6) Cellule statistiques/ INRH, Casa (7) Laboratoire Pêche/CR Nador ; (8) Laboratoire Pêche/CR Tanger ; (9) Laboratoire Pêche/CR Agadir; (10) Laboratoire Economie des Pêches/CR Agadi (11) Laboratoire Pêche/ CR Laayoune ; (12) Laboratoire Pêche/ CR Dakhla.

## Table des matières

1-	Introduction.....	9
2-	Distribution spatiale des petits pélagiques.....	10
2.1	Zone méditerranéenne .....	10
2.2	La zone Atlantique Nord .....	12
2.3	La zone Atlantique Centre.....	14
2.4	La zone Atlantique Sud .....	16
3-	Indicateurs d'exploitation .....	19
3.1	Flotte de pêche.....	19
3.2	Zones d'activité des flottilles.....	21
3.3	Effort de pêche.....	24
3.3.1	La zone Méditerranéenne .....	25
3.3.2	La zone Atlantique Nord .....	26
3.3.3	La zone Atlantique Centre.....	27
3.3.4	La zone Atlantique Sud (Zone C).....	28
3.4	Mobilité des senneurs côtiers .....	30
3.4.1	Mobilité des senneurs durant la période 2009-2014 .....	30
3.4.2	Identification de groupement de senneurs côtiers durant la période 2015-2019 :	31
3.4.3	Mobilité inter-ports des senneurs côtiers par classe durant la période 2015-2019	33
3.5	Production.....	44
3.5.1	Tendances des captures des petits pélagiques .....	44
3.5.2	Niveaux des prélèvements par zone de pêche .....	45
3.5.3	Niveaux des prélèvements par flotte .....	47
3.5.4	Niveaux des prélèvements par Espèce .....	48
3.5.5	Niveaux des prélèvements par type d'accès à la ressource .....	50
3.5.6	Niveaux des prélèvements par unité d'aménagement .....	50
3.5.7	Captures accessoires de la pêche de petits pélagiques .....	51
1-	Indicateurs socio-économiques .....	53
4.1	Pêcheries Méditerranéennes : .....	53
4.2	Pêcheries de l'Atlantique nord : .....	55
4.3	Pêcheries de l'Atlantique centre : .....	56
4.4	Pêcheries de l'Atlantique Sud : .....	58

2-	Diagramme d'exploitation .....	60
5.1	Structures démographiques et tailles moyennes des débarquements .....	60
5.2	Taux de juvéniles et évolution de leurs tailles moyennes .....	67
3-	Indicateurs biologiques .....	71
6.1	Saisons de ponte .....	71
6.2	Taille à la première maturité sexuelle.....	75
7-	Evaluation directe des stocks .....	77
7.1	Indices de biomasse et d'abondance de petits pélagiques à l'échéance 2019 .....	77
7.1.1	Zone Méditerranéenne.....	78
7.1.2	Zone Atlantique Nord.....	79
7.1.3	Zone Atlantique Centre .....	81
7.1.4	Zone Atlantique Sud.....	82
7.2	Structure démographique des stocks relevés par la prospection directe .....	84
7.2.1	Zone Méditerranéenne.....	84
7.2.2	Zone Atlantique Nord.....	86
7.2.3	Zone Atlantique Centre .....	87
7.2.4	Zone Atlantique Sud.....	89
8-	Etat d'exploitation des stocks de petits pélagiques à l'échéance 2019 .....	90
8.1	Sardine ( <i>Sardina pilchardus</i> ) .....	91
8.1.1	Zone Méditerranéenne.....	91
8.1.2	Zone Atlantique Nord.....	93
8.1.3	Zone Atlantique Centre .....	94
8.1.4	Zone Atlantique Sud.....	105
8.2	Maquereau ( <i>Scomber colias</i> ) .....	108
8.2.1	Zone Centre .....	108
8.2.2	Zone Sud .....	109
8.3	Anchois ( <i>Engraulis encarsicolis</i> ).....	110
9-	Mesures de gestion en vigueur.....	113
10-	Conclusions .....	116
	Références bibliographiques .....	119
	<b>Annexes</b> .....	120

## Liste des figures

Figure 1 : Distribution des petits pélagiques en Méditerranée au printemps et automne 2019 .....	12
Figure 2 : Distribution des petits pélagiques en Atlantique Nord, au printemps et automne 2019 .....	14
Figure 3 : Distribution des petits pélagiques en Atlantique Centre, au printemps et automne 2019.....	16
Figure 4 : Distribution des petits pélagiques en Atlantique Sud, au printemps et automne 2019.....	19
Figure 5 : Cartes de zones de pêche des senneurs marocains obtenues à travers les données VMS .....	22
Figure 6 : Cartes des zones de pêche des navires type RSW marocains à travers les données VMS.....	23
Figure 7 : Cartes de zones de pêche des chalutiers congélateurs russes obtenues à travers les données d'observateurs .....	23
Figure 8 : Contribution à l'effort de pêche déployé pour la capture des petits pélagiques en 2019 par flotte et par zone.....	24
Figure 9 : Répartition de l'effort de pêche par espèce en 2019 .....	25
Figure 10 : Contribution à l'effort de pêche déployé, en 2019, pour la capture des petits pélagiques en Méditerranée par flotte et par port pour les senneurs côtiers.....	25
Figure 11 : Evolution de l'effort de pêche déployé par les senneurs côtiers, pour la période 2010- 2019, dans la zone Méditerranéenne.....	26
Figure 12 : Contribution à l'effort de pêche déployé, en 2018, pour la capture des petits pélagiques dans la zone Nord par flotte et par port pour les senneurs côtiers.....	27
Figure 13 : Evolution de l'effort de pêche déployé par les senneurs côtiers pour la période 2010- 2019....	27
Figure 14 : Contribution à l'effort de pêche déployé, en 2019, pour la capture des petits pélagiques dans la zone Atlantique Centre par flotte (à gauche) et par les senneurs côtiers par port (à droite).....	28
Figure 15 : Evolution de l'effort de pêche déployé par les senneurs côtiers pour la période 2010-2019 dans la zone Atlantique Centre.....	28
Figure 16 : Contribution à l'effort de pêche déployé pour la capture des petits pélagiques en 2019 dans la zone Atlantique Sud par flotte et par port.....	29
Figure 17 : Evolution de l'effort de pêche déployé en 2019 dans la zone Sud par les senneurs côtiers et par les chalutiers type RSW.....	29
Figure 18 : Répartition du nombre de ports fréquentés par les senneurs durant la période 2015-2019 par nombre de bateaux et par Effort de pêche .....	32
Figure 19 : Répartition du nombre de ports fréquentés par les senneurs durant la période 2015-2019 par nombre de bateaux (à gauche) et par Effort de pêche (à droite) .....	33
Figure 20 : Répartition de l'effort de pêche par port dans la classe 1 durant la période 2015-2019.....	34
Figure 21 : Répartition, dans la classe 1, du nombre de ports fréquentés par les senneurs durant la période 2015-2019 en nombre de bateaux (à gauche) et par Effort de pêche (à droite).....	35
Figure 22 : Mobilité mensuelle des senneurs côtiers dans la classe 1 durant la période 2015-2019.....	36
Figure 23 : Répartition de l'effort de pêche par port dans la classe 2 durant la période 2015-2019.....	37
Figure 24 : Répartition, dans la classe 2, du nombre de ports fréquentés par les senneurs durant la période 2015-2019 en nombre de bateaux (à gauche) et par Effort de pêche (à droite).....	38
Figure 25 : Mobilité mensuelle des senneurs côtiers dans la classe 2 durant la période 2015-2019.....	39
Figure 26 : Répartition de l'effort de pêche par port dans la classe 3 durant la période 2015-2019.....	40
Figure 27 : Répartition, dans la classe 3, du nombre de ports fréquentés durant la période 2015-2019 par les senneurs en nombre de bateaux (à gauche) et par Effort de pêche (à droite).....	41
Figure 28 : Mobilité mensuelle des senneurs côtiers dans la classe 3 durant la période 2015-2019.....	42
Figure 29 : Evolution des captures annuelles en petits pélagiques par zone durant la période 1990-2019	44
Figure 30 : Evolution des captures annuelles en petits pélagiques par espèce durant la période 1990-2019 .....	45
Figure 31 : Composition des captures des espèces de petits pélagiques déclarées réalisées en 2019 par espèce et par zone.....	46
Figure 32 : Taux de variation des captures réalisées en 2019 par rapport à 2018 par espèce et par zone de pêche .....	47
Figure 33 : Contribution des différents types de flottes aux captures de petits pélagiques en 2019 .....	47



Figure 34 : Evolution mensuelle des captures du segment artisanal en petits pélagiques en 2019 .....	48
Figure 35 : Composition des captures en petits pélagiques par type de flotte en 2019 .....	50
Figure 36 : Les principales espèces accessoires débarquées en 2019 par les senneurs côtiers au niveau des différentes régions .....	52
Figure 37 : Les principales espèces accessoires débarquées en 2019 par navire RSW au niveau de la région sud .....	53
Figure 38 : Investissement total par segment de pêche en Méditerranée .....	54
Figure 39 : Répartition de la valeur ajoutée créée par les unités de pêche en Méditerranée (INRH/LEP, 2019) .....	54
Figure 40 : Investissement total par segment de pêche en Atlantique nord.....	55
Figure 41 : Répartition de la valeur ajoutée créée par les unités de pêche en Atlantique nord (INRH/LEP, 2019).....	55
Figure 42 : Investissement total par segment de pêche en Atlantique centre A .....	56
Figure 43 : Répartition de la valeur ajoutée créée par les unités de pêche en Atlantique centre A (INRH/LEP, 2019).....	57
Figure 44 : Investissement total par segment de pêche en Atlantique centre B .....	57
Figure 45 : Répartition de la valeur ajoutée créée par les unités de pêche en Atlantique centre B (INRH/LEP, 2019).....	58
Figure 46 : Investissement total par segment de pêche en Atlantique sud .....	59
Figure 47 : Répartition de la valeur ajoutée créée par les unités de pêche en Atlantique sud (INRH/LEP, 2019).....	59
Figure 48 : Structures démographiques de la sardine débarquée au Maroc par région et par flottille en 2019 .....	62
Figure 49 : Evolution mensuelle de la taille moyenne de la sardine débarqué au niveau des différentes zones en 2019.....	62
Figure 50 : Structures démographiques de l'anchois débarqué par les senneurs au Maroc par région en 2019 .....	63
Figure 51 : Evolution mensuelle de la taille moyenne de l'anchois débarqué au niveau des différentes zones en 2019.....	63
Figure 52 : Structures démographiques du chinchard débarqué au niveau des différentes zones par les différentes flottilles en 2019.....	65
Figure 53 : Evolution mensuelle de la taille moyenne du chinchard débarqué au niveau des différentes zones en 2019.....	65
Figure 54 : Structures démographiques du maquereau débarqué au Maroc par différentes flottes au niveau des différentes régions en 2019.....	66
Figure 55 : Evolution mensuelle de la taille moyenne du maquereau débarqué au niveau des différentes zones en 2019.....	66
Figure 56 : Structures démographiques de la sardinelle ronde débarquée en Méditerranée en 2019 .....	67
Figure 57 : Evolution mensuelle de la taille moyenne de la sardinelle débarqué au méditerranée en 2019 .....	67
Figure 58 : Evolution de taux de juvéniles de la sardine et leur taille moyenne par zone en 2019.....	68
Figure 59 : Evolution de moule moyenne de la sardine débarqué par zone en 2019.....	68
Figure 60 : Evolution des taux de juvéniles de l'anchois et leurs tailles moyennes par zone en 2019 .....	69
Figure 61 : Evolution de moule moyenne de l'anchois débarqué par zone en 2019.....	69
Figure 62 : Evolution du taux de juvéniles du maquereau et leurs tailles moyennes par zone en 2019 .....	70
Figure 63 : Evolution de moule moyenne du maquereau débarqué par zone en 2019.....	70
Figure 64 : Evolution des taux de juvéniles de chinchard et leurs tailles moyennes par zone en 2019.....	70
Figure 65 : Evolution des taux de juvéniles de la sardinelle et leurs tailles moyennes par zone en 2019 ....	71
Figure 66 : Variation mensuelle du pourcentage des stades de maturité sexuelle de la sardine, <i>Sardina pilchardus</i> durant l'année 2019 par zone.....	72
Figure 67 : Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique moyen (RGS) de la sardine durant l'année 2019 par zone de pêche.....	72

Figure 68: Évolution mensuelle des stades de maturité sexuelle et du RGS moyen de l'anchois débarqué dans la zone centre durant 2019. ....	73
Figure 69 : Évolution mensuelle des stades de maturité sexuelle et du RGS moyen de l'anchois débarqué dans la zone nord durant la période 2015-2019. ....	73
Figure 70 : Évolution mensuelle des stades de maturité sexuelle et du RGS moyen de l'anchois débarqué dans la zone méditerranéenne durant la période 2015-2019. ....	73
Figure 71 : Évolution mensuelle du pourcentage des stades de maturité sexuelle du maquereau de la zone atlantique marocaine. ....	74
Figure 72 : Evolution mensuelle du RGS moyen du maquereau de la zone atlantique marocaine. ....	75
Figure 73 : Évolution mensuelle des pourcentages des stades de maturité sexuelle et du RGS moyen du chinchard de la zone centre. ....	75
Figure 74 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée au printemps de la période 2011-2019 en Méditerranée. ....	79
Figure 75 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée en automne de la période 2011-2019 en Méditerranée. ....	79
Figure 76 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée au printemps de la période 2011-2019 en atlantique nord. ....	80
Figure 77 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée en automne de la période 2010-2019 en Atlantique Nord. ....	81
Figure 78 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée au printemps de la période 2001-2019 en atlantique centre. ....	82
Figure 79: Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée en automne de la période 2005-2019 en Atlantique Centre. ....	82
Figure 80 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée au printemps de la période 2005-2019 en atlantique sud. ....	83
Figure 81 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée en automne de la période 2005-2019 en Atlantique Sud. ....	84
Figure 82 : Structure démographique des petits pélagiques en Méditerranée au printemps 2019. ....	85
Figure 83 : Structure démographique des petits pélagiques en Méditerranée en automne 2019. ....	85
Figure 84 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Nord au printemps 2019. ....	86
Figure 85 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Nord en automne 2019. ....	87
Figure 86 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Centre au printemps 2019. ....	88
Figure 87 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Centre en automne 2019. ....	88
Figure 88 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Sud au printemps 2019. ....	89
Figure 89 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Sud en automne 2019. ....	90
Figure 90 : Résultats d'évaluation de la sardine en Méditerranée par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue. ....	92
Figure 91 : Evolution de la taille et du poids moyens de la sardine échantillonnée en Méditerranée. ....	92
Figure 92 : Résultats d'évaluation de la sardine de la zone Nord par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue. ....	94
Figure 93 : Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales de sardine A+B par les biomasses acoustiques estimées au niveau de la même zone à partir de 1996. ....	96
Figure 94 : Résultats des ajustements par les modèles ASPIC et Biodyn des captures totales de sardine A+B par les CPUEs des senneurs et des biomasses de la même zone à partir de 1996. ....	97
Figure 95 : Matrices des données par âge de la sardine A+B utilisées par le modèle (pois/âge, sélectivité/âge, maturité/âge et Mortalité naturelle/âge). ....	99
Figure 96 : Résidus par âge et par année pour les différents ajustements menés pour la sardine de la zone centre. ....	99
Figure 97 : Résidus par âge et par année pour le meilleur ajustement (Run2) retenu lors de l'évaluation de la sardine de la zone centre. ....	100
Figure 98 : Distribution des résidus par âge et par année pour la sardine de la zone centrale échantillonnée lors des campagnes en mer. ....	100

Figure 99 : Régression linéaire entre les données des campagnes observées et celles prédites par le modèle XSA pour la sardine de la zone Atlantique Centre des âges 0 à 4 (gauche à droite).....	101
Figure 100 : Différents résultats du modèle XSA, stock de sardine centre (par ordre : 1-Recrutement, 2-Biomasse des reproducteurs (SSB) et 3-mortalité par pêche).....	101
Figure 101 : Analyse rétrospective sur une série de 10 ans (2010-2019), stock de sardine centre. ....	102
Figure 102 : Principaux résultats obtenus par le XSA, stock de sardine centre. ....	103
Figure 103 : Points de référence obtenus (en haut) et points observés par rapport à la situation d'équilibre, stock de sardine centre. ....	104
Figure 104: Matrice de Kobe pour la sardine de la Zone Atlantique Centre .....	105
Figure 105 : Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales de sardine en zone C par les biomasses acoustiques estimées au niveau de la même zone à partir de 1999. ....	106
Figure 106 : Résultats des ajustements par les modèles ASPIC pour le stock sardine sud .....	107
Figure 107 : Résultats d'ajustement avec le modèle Biodyn des captures totales de maquereau de la zone centrale par les biomasses acoustiques estimées au niveau de la même zone à partir de 1999.....	108
Figure 108 : Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales de maquereau en zone C par les biomasses acoustiques estimées au niveau de la même zone à partir de 1999. ....	110
Figure 109 : Résultats d'évaluation de l'anchois de la zone Atlantique Centre et Atlantique Nord par la méthode LCA.....	111
Figure 111 : Résultats d'évaluation de l'anchois N+A+B par le modèle rendement par recrue (YPR) .....	112

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre de senneurs côtiers et de sorties par classe durant la période 2009-2014 .....	31
Tableau 2 : Nombre de senneurs côtiers et de sorties par classe durant la période 2015-2019 .....	32
Tableau 3 : Capture en petits pélagiques (en %) par espèce et par classe durant la période 2015-2019.....	32
Tableau 4 : Répartition du nombre de ports fréquentés en terme d'effectif des senneurs et de l'effort déployé .....	33
Tableau 5 : Indicateurs de mobilité des senneurs dans la classe 1 par année durant la période 2015-2019 .....	34
Tableau 6 : Capture en petits pélagiques (%) par espèce dans la classe 1 durant la période 2015-2019.....	35
Tableau 7 : Répartition, dans la classe 1, du nombre de ports fréquentés en terme d'effectif des senneurs et de l'effort de pêche déployé .....	35
Tableau 8 : Indicateurs de mobilité des senneurs dans la classe 2 par année durant la période 2015-2019 .....	37
Tableau 9 : Capture en petits pélagiques (%) par espèce dans la classe 2 durant la période 2015-2019.....	38
Tableau 10 : Répartition, dans la classe 2, du nombre de ports fréquentés en termes d'effectif des senneurs et de l'effort de pêche déployé :.....	38
Tableau 11 : Indicateurs de mobilité des senneurs dans la classe 3 par année durant la période 2015-2019 .....	40
Tableau 12 : Capture en petits pélagiques (%) par espèce dans la classe 3 durant la période 2015-2019..	40
Tableau 13 : Répartition, dans la classe 3, du nombre de ports fréquentés en termes d'effectif des senneurs et de l'effort de pêche déployé .....	41
Tableau 14 : Indicateurs de mobilité des senneurs dans la classe 4 par année durant la période 2015-2019 .....	42
Tableau 15 : Capture en petits pélagiques (%) par espèce dans la classe 4 durant la période 2015-2019..	43
Tableau 16 : Indicateurs de mobilité des senneurs dans la classe 5 par année durant la période 2015-2019 .....	43
Tableau 17: Capture en petits pélagiques (%) par espèce dans la classe 5 durant la période 2015-2019...	43
Tableau 18 : captures des espèces de petits pélagiques déclarées réalisées en 2019 par espèce et par zone	

.....	46
Tableau 19 : Taux de variation des captures réalisée par espèce et par zone de pêche .....	46
Tableau 20 : Captures en petits pélagiques réalisée en 2019 par espèce et par type de pêche .....	47
Tableau 21 : Captures en petits pélagiques réalisées par les barques, déclarées et estimées en 2019 .....	48
Tableau 22 : Composition des captures en petits pélagiques par type de flottes en 2019 .....	49
Tableau 23 : Contribution à la capture des petits pélagiques par type d'accès à la ressource .....	50
Tableau 24 : Capture de petits pélagiques déclarée réalisée en 2019 par unité d'aménagement .....	51
Tableau 25 : Capture de petits pélagiques déclarée réalisée en 2019 dans l'unité d'aménagement nord ....	51
Tableau 26 : la taille de première maturité sexuelle par espèce et par zone considérée .....	67
Tableau 27 : Taille de première maturité de la sardine débarquée par zone au titre de l'année 2019 .....	76
Tableau 28 : Taille de première maturité de l'anchois débarqué par zone au titre de l'année 2019.....	76
Tableau 29 : Taille de première maturité du maquereau débarqué par zone au titre de l'année 2019 .....	77
Tableau 30 : Indices de biomasse et d'abondance des petits pélagiques en Méditerranée au printemps et automne 2019. ....	78
Tableau 31 : Indices de biomasse et d'abondance des petits pélagiques dans la zone Nord au printemps et automne 2019. ....	80
Tableau 32 : Indices de biomasse et d'abondance des petits pélagiques dans la zone Centre au printemps et automne 2019. ....	81
Tableau 33 : Indices de biomasse et d'abondance des petits pélagiques dans la zone Sud au printemps et automne 2019. ....	83
Tableau 34 : Paramètres et points de référence obtenus de l'évaluation du stock de sardine par Biodyn: .	95
Tableau 35 : Paramètres et points de référence obtenus de l'évaluation du stock de sardine de la zone centre par Aspic :.....	96
Tableau 36 : Vecteur de mortalité naturelle M et ogive de maturité de la sardine de la zone centrale marocaine.....	98
Tableau 37 : Paramètres des cinq ajustements du modèle.....	98
Tableau 38 : Points de référence du modèle XSA obtenus pour la sardine de la zone centrale .....	103

## 1- Introduction

La pêche aux petits pélagiques s'opère au Maroc sur le plateau continental le long des côtes Atlantiques et Méditerranéennes et cible un groupe d'espèces composés de sardine, de maquereau, d'anchois, de chinchards et de sardinelles.

Le volume moyen des captures de ces espèces au cours des cinq dernières années s'élève à 1.39 million de tonnes déclarées par quatre types de flottilles ; les senneurs côtiers, les chalutiers pélagiques équipés de système de réfrigération (type RSW), les chalutiers pélagiques congélateurs et une flotte de pêche artisanale en fort développement durant les années récentes.

Sur le plan social, la pêche aux petits pélagiques génère au Maroc plus de 32500 emplois directs auxquels la pêche côtière contribue à hauteur de 73% et la pêche artisanale à hauteur de 24%.

La capture de petits pélagiques déclarée en 2019 correspond à un volume de captures de 1.4 millions de tonnes. Les captures sont principalement composées de sardine (75%) et de maquereau (20%). Le chinchard, l'anchois et la sardinelle n'ont respectivement représenté que 3%, 1% et moins de 1% de la capture totale.

Les senneurs côtiers ont réalisé 56% des captures de petits pélagiques et 33% des captures de ces espèces sont le fait des navires de type RSW.

Les captures débarquées sont écoulées par les filières de farine et huile de poisson qui absorbe 51% des volumes, la filière des produits frais (21% des volumes), la filière de la conserve de poisson (16%) et la filière des produits congelés (12%) (INRH/LEP, 2019).

L'essentiel de la capture est réalisé au niveau de la zone Sud (Boujdour – Cap Blanc) (55%) et de la zone Centre (Essaouira – Boujdour) (41%). Ces deux zones abritent en effet plus de 80% des biomasses de petits pélagiques. Ces biomasses fluctuent d'une année à l'autre en fonction de la variabilité des conditions hydro-climatiques qui affectent les niveaux d'abondance de ces espèces. La biomasse totale des petits pélagiques dans la ZEE marocaine évaluée par l'INRH en automne 2019 s'élève à 6,03 millions de tonnes et accuse une diminution de 11 % par rapport à la même saison en 2018 (6,77 millions tonnes).

Le présent rapport réalise un diagnostic de la situation des stocks et des pêcheries de petits pélagiques à l'échéance 2019 et évalue les niveaux d'abondance des stocks ainsi que leur niveau d'exploitation dans les principales pêcheries marocaines. L'objectif étant d'orienter la prise de décision en matière de gestion et d'aménagement de ces pêcheries.

Les analyses sont basées sur les campagnes de prospection acoustique, le programme d'échantillonnage des débarquements, le programme d'enquêtes réalisées par les laboratoires centraux et régionaux et des statistiques issues de services centraux et extérieurs du Département des Pêches Maritimes et de l'Office National des Pêches.

Le diagnostic est réalisé en adoptant différentes approches combinant les évaluations *in situ* au moyen du navire de recherche de l'INRH par les méthodes de prospections hydroacoustiques, les méthodes d'évaluation indirectes par les modèles dynamiques globaux et analytiques, l'observation des paramètres biologiques et l'analyse des indicateurs démographiques des stocks des espèces ciblées.

## 2- Distribution spatiale des petits pélagiques

Les campagnes de prospection acoustique des stocks des petits pélagiques le long des deux façades Atlantique et Méditerranéenne marocaines sont réalisées régulièrement par le navire Al Amir Moulay Abdellah dans le cadre du programme des évaluations directes en mer. L'objectif est d'estimer les indices de biomasse et d'abondance, d'étudier la structure démographique des stocks ainsi que leur distribution spatiale et leurs indicateurs écologiques.

Huit campagnes acoustiques ont été réalisées en 2019, entre octobre et janvier, dont quatre au printemps et quatre en automne. Ces prospections ont concerné la zone méditerranéenne (Sâadia - Fnideq), la zone Atlantique Nord (Tanger-Essaouira), la zone Atlantique Centre (Essaouira - Boujdour) et la zone Atlantique Sud (Boujdour - Lagouira). Les prospections ont été réalisées depuis la côte à 20 m de profondeur, jusqu'au large à 500 mètres de profondeur et ce afin de couvrir l'étendue spatiale de distribution des stocks étudiés.

Trois autres campagnes ont été réalisées par ailleurs par des navires de recherche étrangers dans le cadre de la coopération scientifique de l'INRH avec d'autres instituts de recherche. Il s'agit de deux campagnes menées conjointement par des équipes scientifiques de l'INRH et de l'Institut AtlantNIRO dans la région Cap Cantin – Cap Blanc à bord du navire de recherche russe Atlant NIRO. L'une de ces campagnes a été dédiée à l'évaluation des stocks par hydroacoustique et l'autre à l'évaluation du recrutement des petits pélagiques. Une troisième campagne, réalisée par le navire de recherche norvégien Dr. Fridtjof Nansen dans le cadre du programme FAO-EAF/Nansen et qui avait pour objectif l'évaluation des stocks de petits pélagiques de la zone Atlantique entre Cap Blanc et Casablanca.

Les espèces de petits pélagiques ciblées par la prospection sont : la sardine « *Sardina pilchardus* », l'anchois « *Engraulis encrasicolus* », le maquereau espagnol « *Scomber colias* », les chinchards « *Trachurus trachurus*, *Trachurus trecae*, et *Trachurus mediterraneus* » et les sardinelles « *Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis* ». D'autres espèces font aussi l'objet du suivi scientifique en cas de leur détection, comme le maquereau commun « *Scomber scombrus* » et le chinchard bleu « *Trachurus picturatus* ».

### 2.1 Zone méditerranéenne

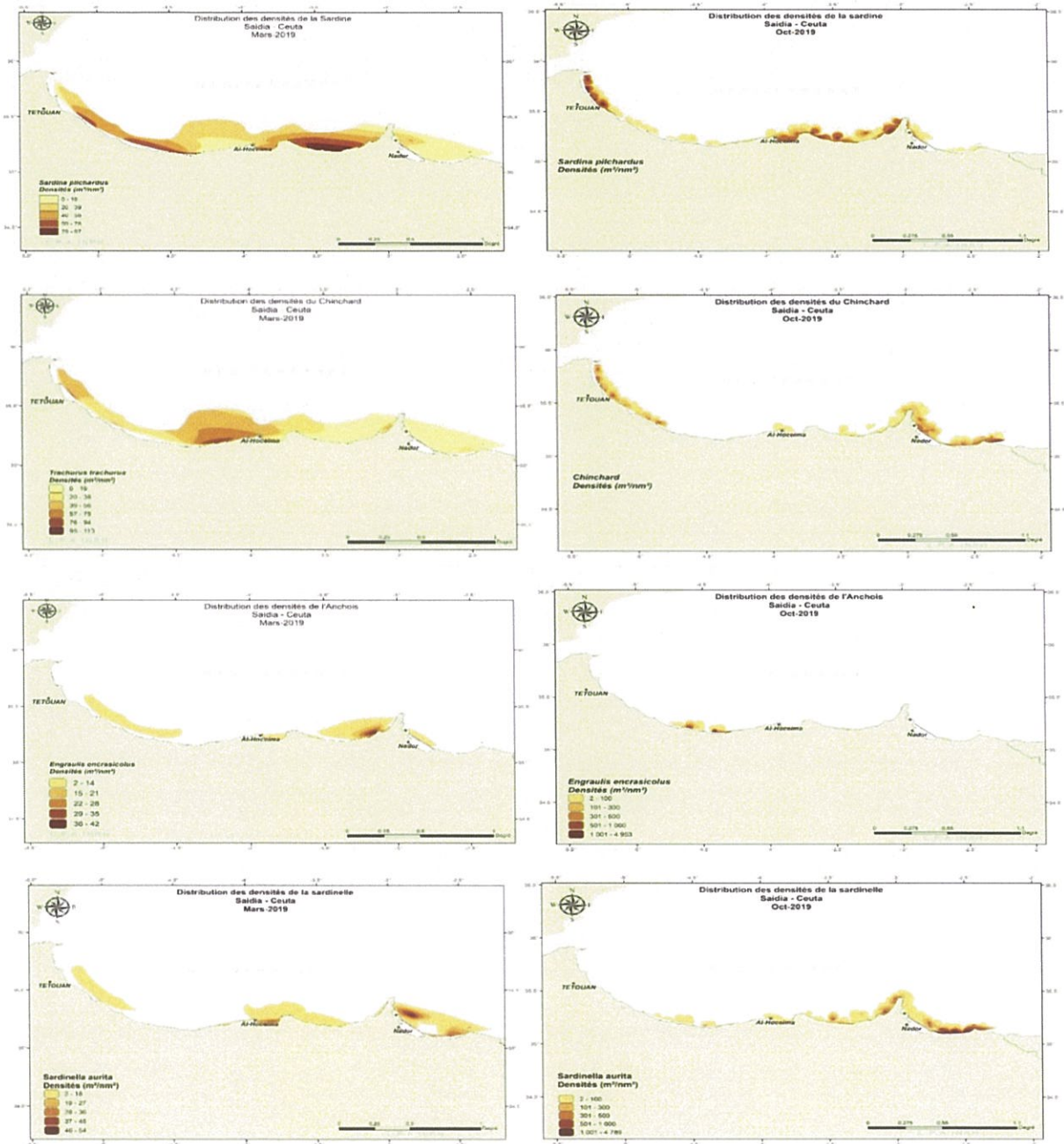
Durant la campagne d'évaluation réalisée au printemps 2019, la sardine présentait une distribution continue avec des concentrations relativement plus importantes détectées entre le Cap des Trois fourches et El Hoceima et au niveau de Jebha. En automne 2019, par contre, la distribution de cette espèce était discontinue et recentrée sur les secteurs d'El Hoceima-Cap des Trois fourches et de Fnideq-Martil.

Le chinchard était aussi largement distribué le long de la côte au printemps 2019, avec des concentrations plus importantes à l'Ouest d'El Hoceima. Sa distribution devient discontinue en automne 2019 et montre une densité relativement importante entre le cap des Trois Fourches et Saidia et plus faible entre Jebha et Ceuta.

L'anchois se présentait au printemps 2019 en de faibles agrégats dont le plus important se localisait à l'ouest de Cap des Trois Fourches. Ses détections demeuraient très faibles en automne avec quelques agrégats très localisés au niveau de Jebha.

Le maquereau ne montrait que de faibles densités au printemps, notamment au niveau de Saïdia et entre Al hoceima et Tétouan. // n'est rencontré qu'en quelques traces localisées dans le secteur de Jebhaen automne.

La sardinelle est détectée au niveau de trois strates de faibles densités au printemps, entre Saïdia et Nador, au niveau d'Al hoceima et à l'Ouest d'Oued Laou. Alors qu'en automne, les détections sont relativement plus importantes par rapport aux évaluations des années précédentes dans la partie Est d'Al hoceima, essentiellement au niveau de la frange côtière entre Saïdia et Nador.



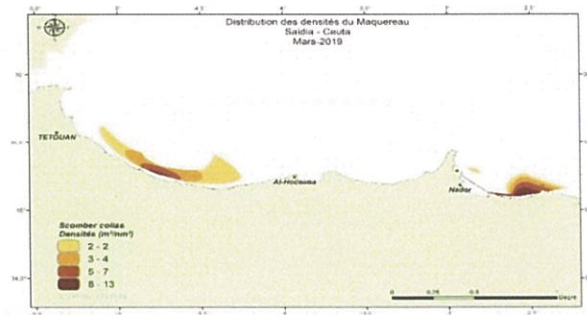


Figure 1 : Distribution des petits pélagiques en Méditerranée au printemps et en automne 2019

## 2.2 La zone Atlantique Nord

Au printemps 2019, la sardine montrait une distribution continue, avec des densités côtières plus importantes au niveau de Mehdiya et tout au long de la bande côtière comprise entre Casablanca et Cap Sim. Elle est présente également le long de la côte entre Cap Spartel et Cap Cantin en automne 2019 avec des concentrations plus importantes, se localisant essentiellement entre El Jadida et Safi, et au niveau de Mehdiya

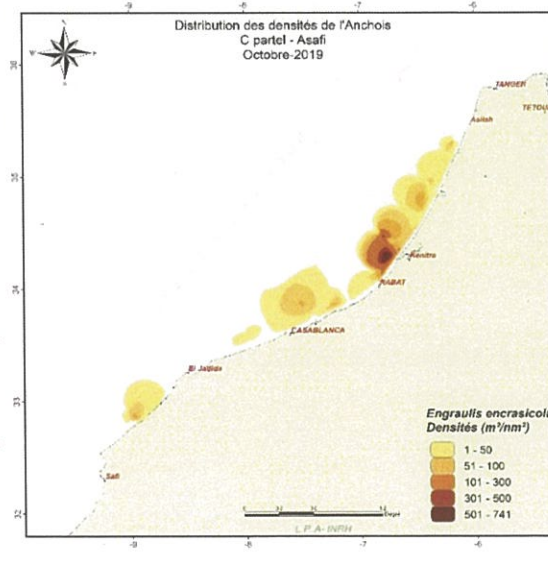
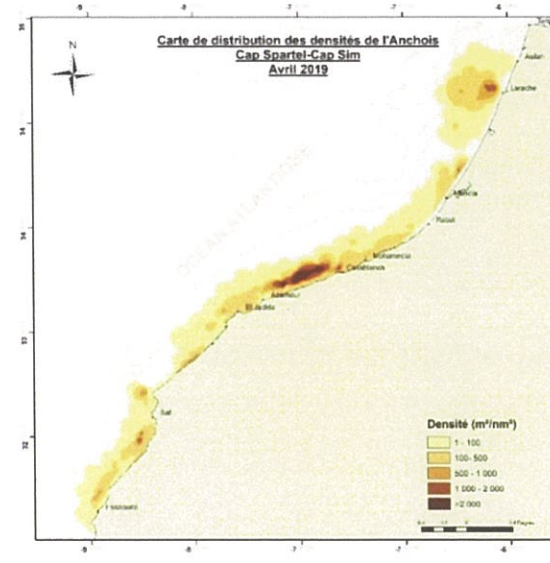
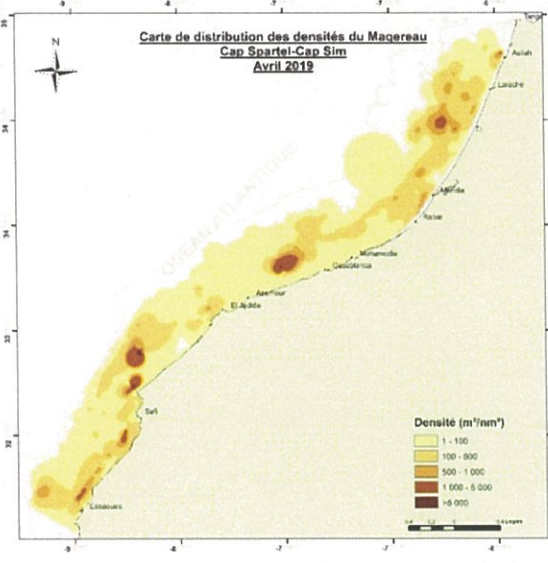
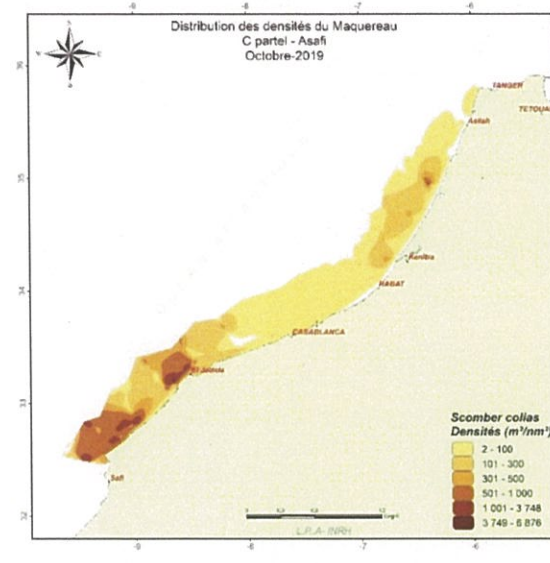
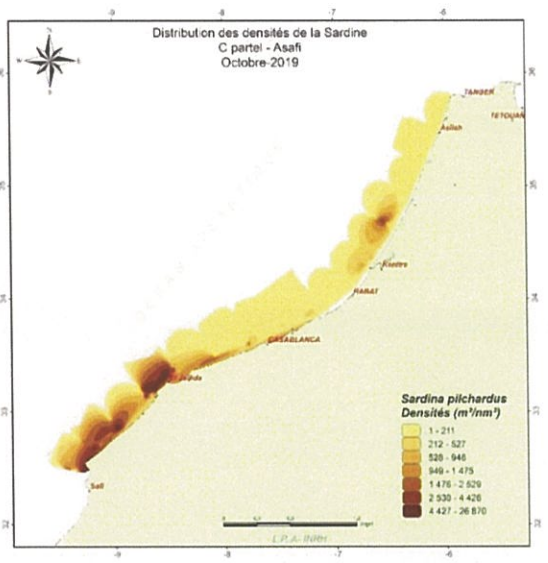
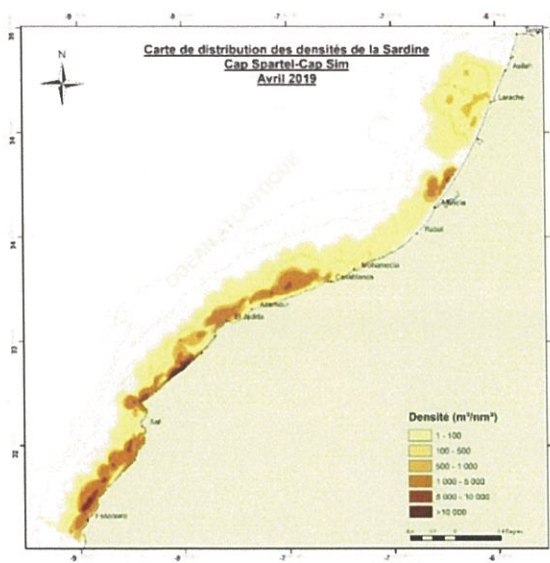
De même, pour l'anchois, cette espèce présentait également une distribution continue au printemps 2019 avec des densités plus fortes au niveau de la frange côtière entre Larache et Mehdiya et entre Casablanca et Azemmour. Des concentrations de moindre importance sont aussi détectées entre Safi et Essaouira. Sa répartition est par contre discontinue en automne 2019 où il ne montrait généralement que de faibles densités à l'exception d'une concentration relativement plus dense au large entre Rabat et Mehdiya.

Le maquereau est présent au printemps sur l'intégralité de l'Atlantique nord, tout particulièrement au niveau de la zone du large. Les agrégations les plus importantes sont enregistrées entre Larache et Mehdiya, entre Casablanca et Azemmour et au nord de Safi. Cette espèce est aussi omniprésente dans l'intégralité de la zone Atlantique nord en automne, avec des densités plus fortes détectées principalement entre El Jadida et Safi.

Les espèces de chinchards sont détectées au printemps tout le long de la zone avec des agrégations plus fortes détectées au large entre El Jadida et Cap Sim. Présentes en continu également en automne 2019, des agrégations plus ou moins denses, elles montrent les plus fortes densités niveau de la région comprise entre Casablanca et Rabat.

Fait important, la sardinelle, espèce des eaux plus chaudes est détectée en automne au niveau de la région Tanger-Assilah.





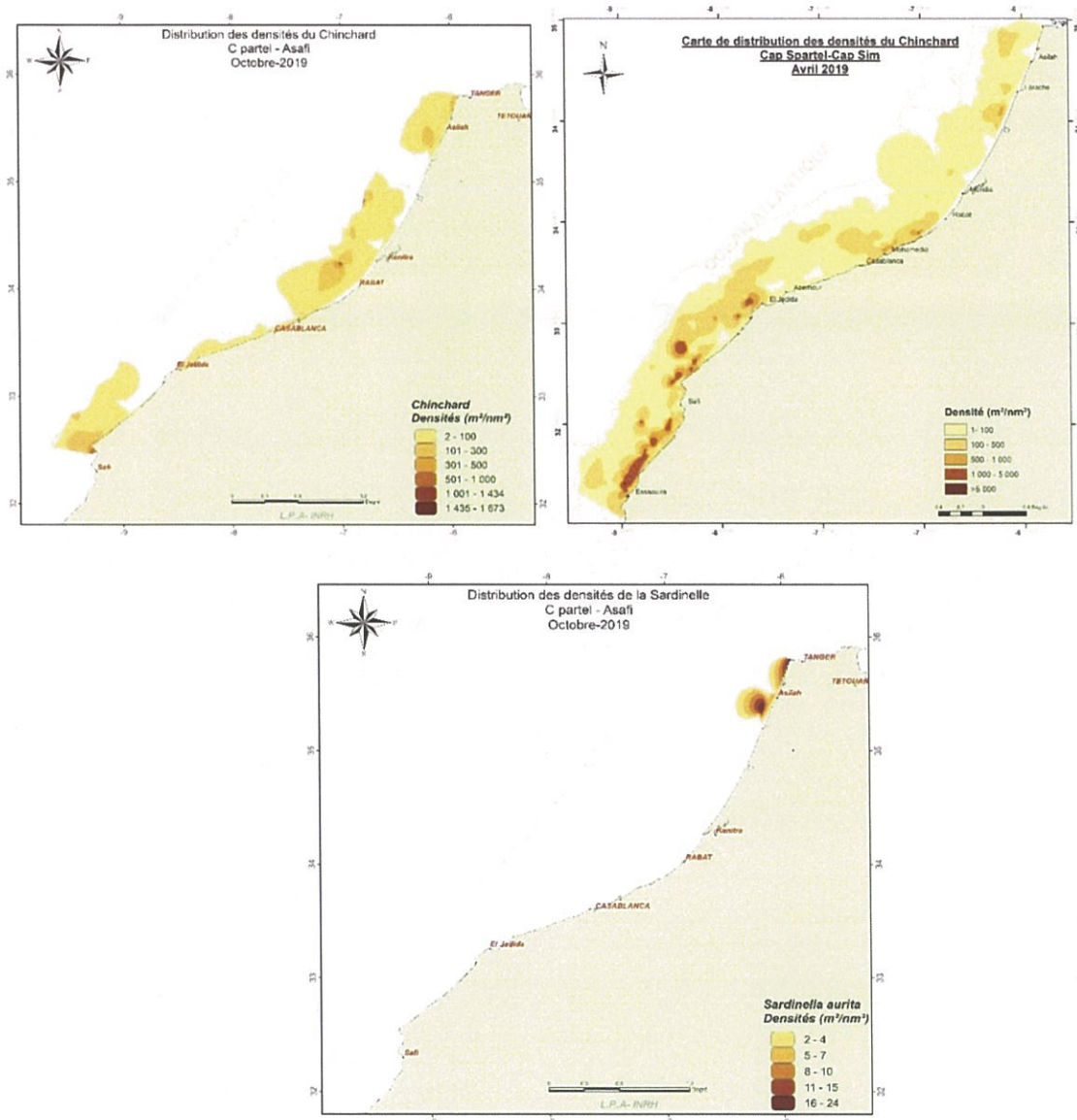


Figure 2 : Distribution des petits pélagiques en Atlantique Nord, au printemps et automne 2019

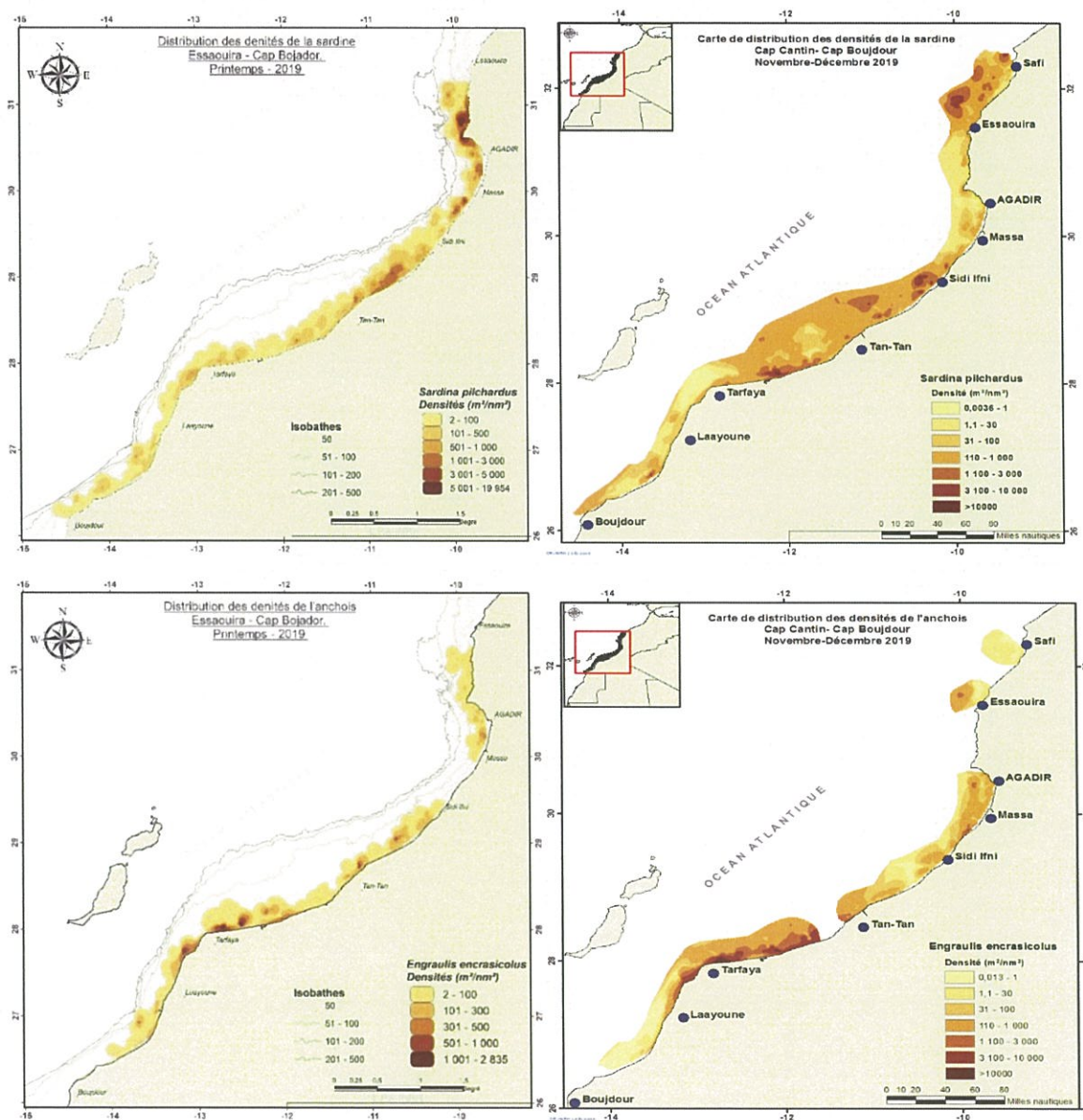
### 2.3 La zone Atlantique Centre

Au printemps, la distribution de la sardine est continue entre Cap Sim et Cap Boujdour avec les concentrations les plus denses enregistrées près de la côte au niveau de Cap Ghir, entre Massa et Sidi Ifni et au Nord de Tantan. En automne, par contre, la distribution de la sardine est continue tout au long de la bande côtière longeant l'Atlantique Centre. Les concentrations les plus importantes sont situées au niveau de Safi, d'Essaouira, de Sidi Ifni, et au Nord de Tarfaya.

S'agissant de l'anchois, à l'exception des zones entre Massa et Sidi Ifni et au Nord de Boujdour, cette espèce a été détectée au printemps sur l'intégralité de la frange côtière de la zone prospectée. Les concentrations les plus importantes se localisent au niveau de Cap Juby, de Tantan et d'Agadir. En automne, l'anchois est répartie en deux principales agrégations : entre Agadir et Tantan et plus au Sud, depuis le Nord de Tarfaya jusqu'au Sud de Laâyoune. Des détections moins importantes sont aussi enregistrées au niveau de Safi et d'Essaouira.

Le schéma de répartition du maquereau au printemps est continu entre Essaouira et le Nord de Laâyoune. Toutefois, cette espèce est quasiment absente entre Laayoune et Cap Boujdour. Les densités les plus importantes sont recensées au Nord de Cap Ghir et entre Massa et Sidi Ifni. En automne, les concentrations les plus importantes de l'espèce sont situées au large entre Safi et Essaouira, au niveau de la baie d'Agadir et au large de Tantan.

Les chinchards se présentent au printemps en une large strate entre Essaouira et Sidi Ifni. Les densités les plus importantes sont rencontrées de part et d'autre de Cap Ghir. Trois autres concentrations de moindre importance se situent au large, de part et d'autre de Tantan, au Nord de Cap Juby et de faibles détections répertoriées au Nord de Boujdour. En automne, les espèces de chinchards se présentent en deux principales agrégations, entre Safi et Tantan, où sont enregistrées les densités les plus importantes, et entre Tarfaya et Boujdour.



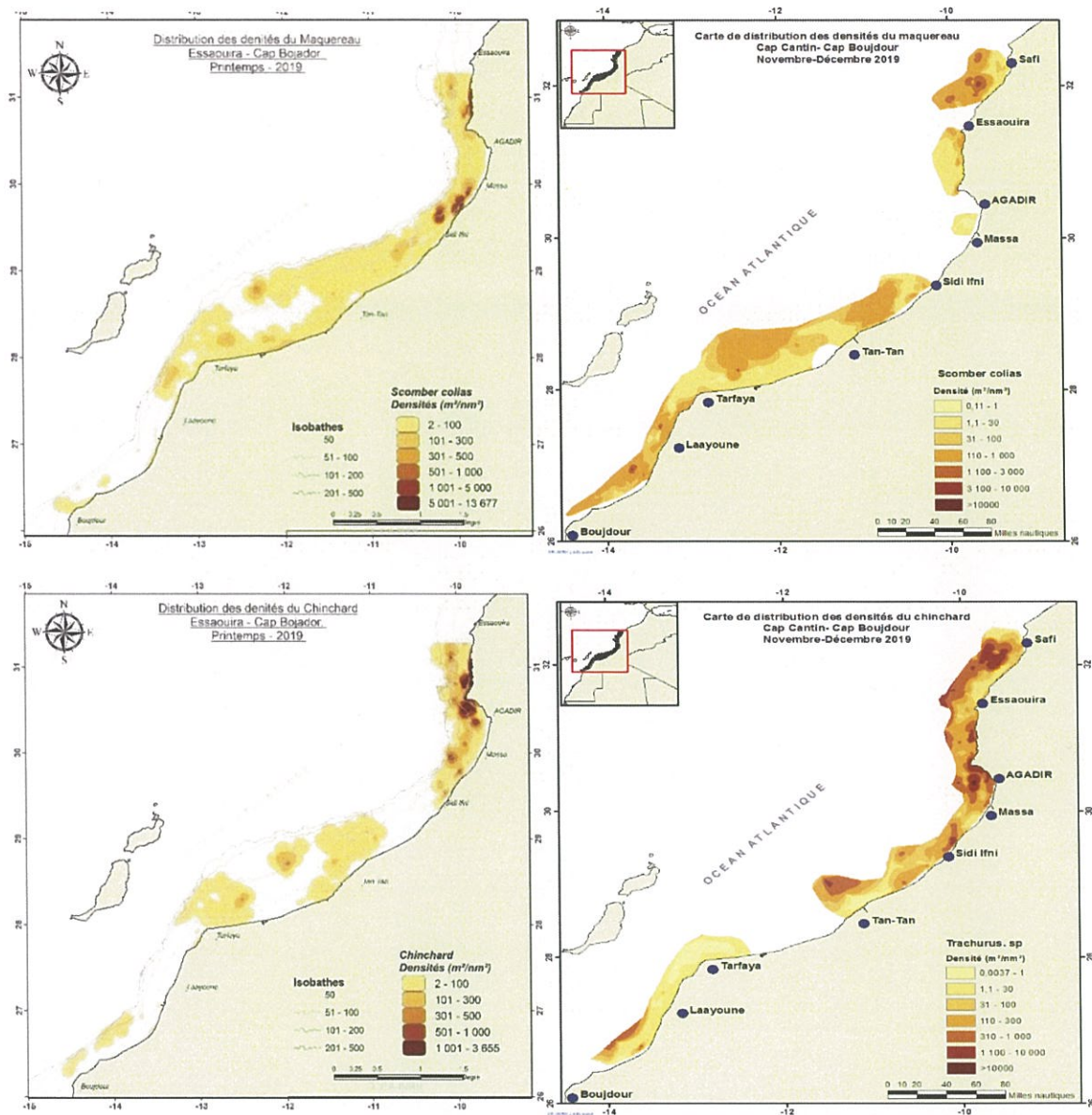


Figure 3 : Distribution des petits pélagiques en Atlantique Centre, au printemps et automne 2019

## 2.4 La zone Atlantique Sud

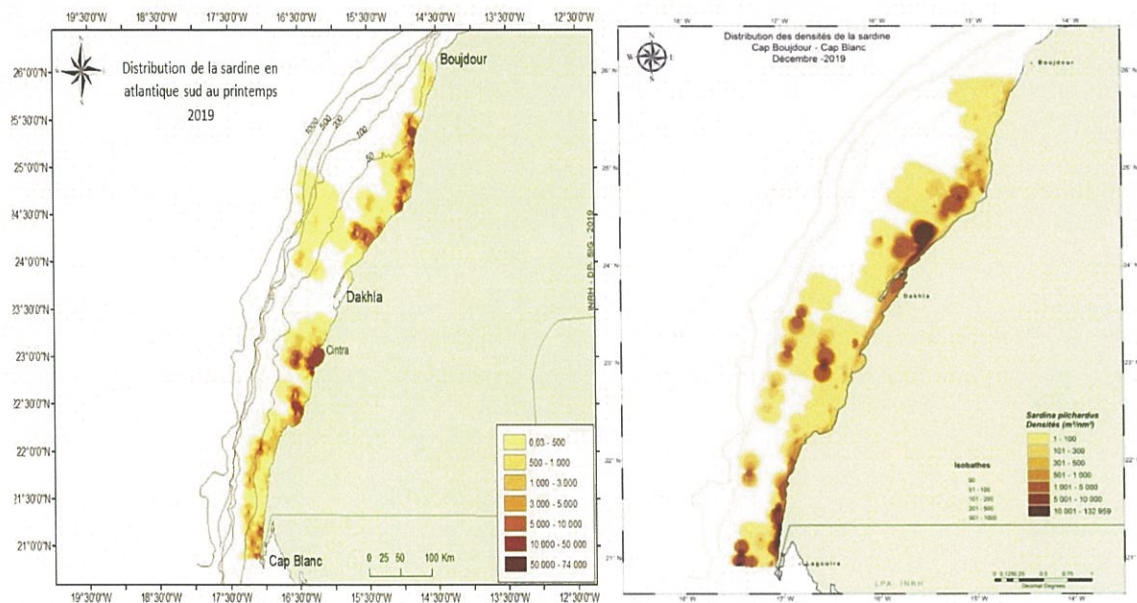
Au niveau de la zone Atlantique Sud, les concentrations de la sardine au printemps sont très côtières et s'étendent entre Cap Boujdour et Ntireft au Nord et plus au Sud de Lassarga jusqu'à Cap Blanc. Les densités les plus fortes se situent au niveau de la Baie de Cintra et au nord de Cap Barbas. Au niveau de Dakhla, les détections de l'espèce sont très faibles. En automne, par contre, la sardine est distribuée de manière quasi-continue le long de la côte de l'Atlantique Sud marocain. Les densités les plus importantes se situent entre Lacraa et Dakhla, au Large de Cintra et au large de Cap Blanc.

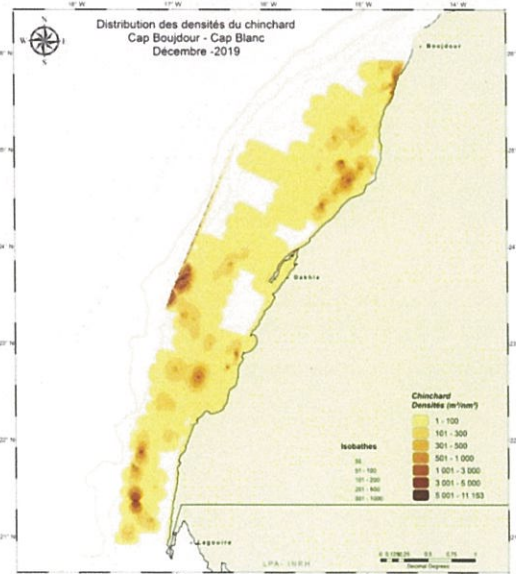
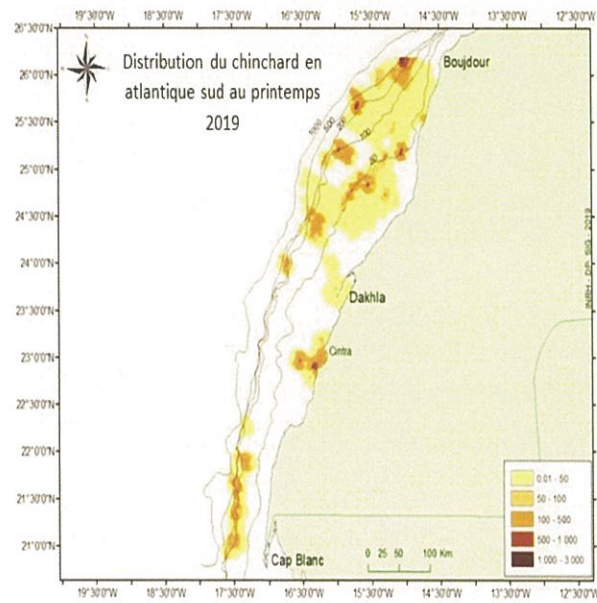
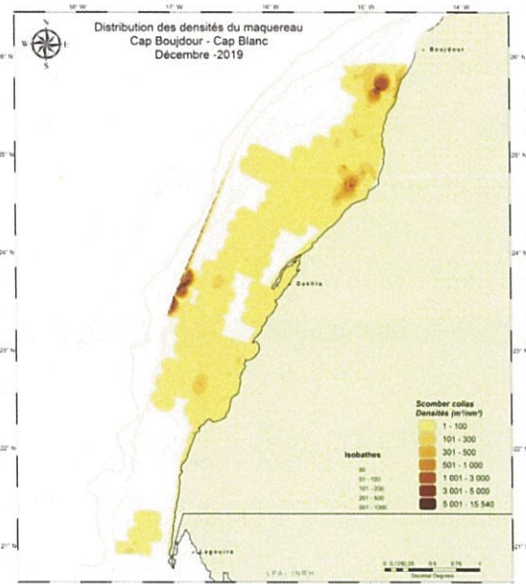
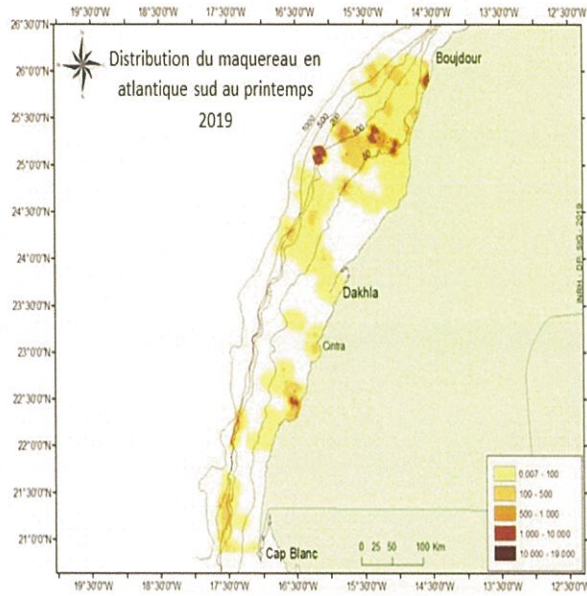
Pour le maquereau, sa distribution est discontinue sur le plateau continental avec de faibles concentrations éparpillées. Les densités les plus importantes se situent au large de Pena Grande (25°N) au-delà des fonds de 50 mètres. En automne, par contre, l'espèce affiche une présence sur l'intégralité du littoral de l'Atlantique Sud mais avec des concentrations généralement plus faibles. Les agrégations les plus importantes sont localisées sur la limite du plateau continental au large de Dakhla et au niveau de la côte au Nord de Pena Grande.

Les chinchards se distribuent, au printemps, en faibles agrégations qui s'étendent entre la côte et la limite du plateau continental entre Cap Boujdour et Dakhla et se limitent à la partie située au large entre Cap Barbas et Cap Blanc. Une détection significative est aussi enregistrée au niveau de la côte. En automne, les chinchards présentent une large répartition mais en des faibles densités. Les quelques densités, relativement plus importantes, se présentent entre Dakhla et Cap Barbas et au large de Cap Blanc.

Au printemps, l'anchois se présente en deux agrégations moins denses le long du littoral, notamment au niveau de Boujdour et entre Cap Barbas et Cap blanc. En automne, la distribution de l'anchois est plus large par rapport à son aire de répartition habituelle en Atlantique Sud. En effet, des densités importantes se présentent au Nord entre Pena Grande et Lacraa, et au niveau de la Baie Cintra. Deux détections moins importantes sont aussi enregistrées au large de Dakhla et de Cap Blanc.

La présence de la sardinelle ronde est limitée en automne à la zone située entre Dakhla et Cap Barbas.





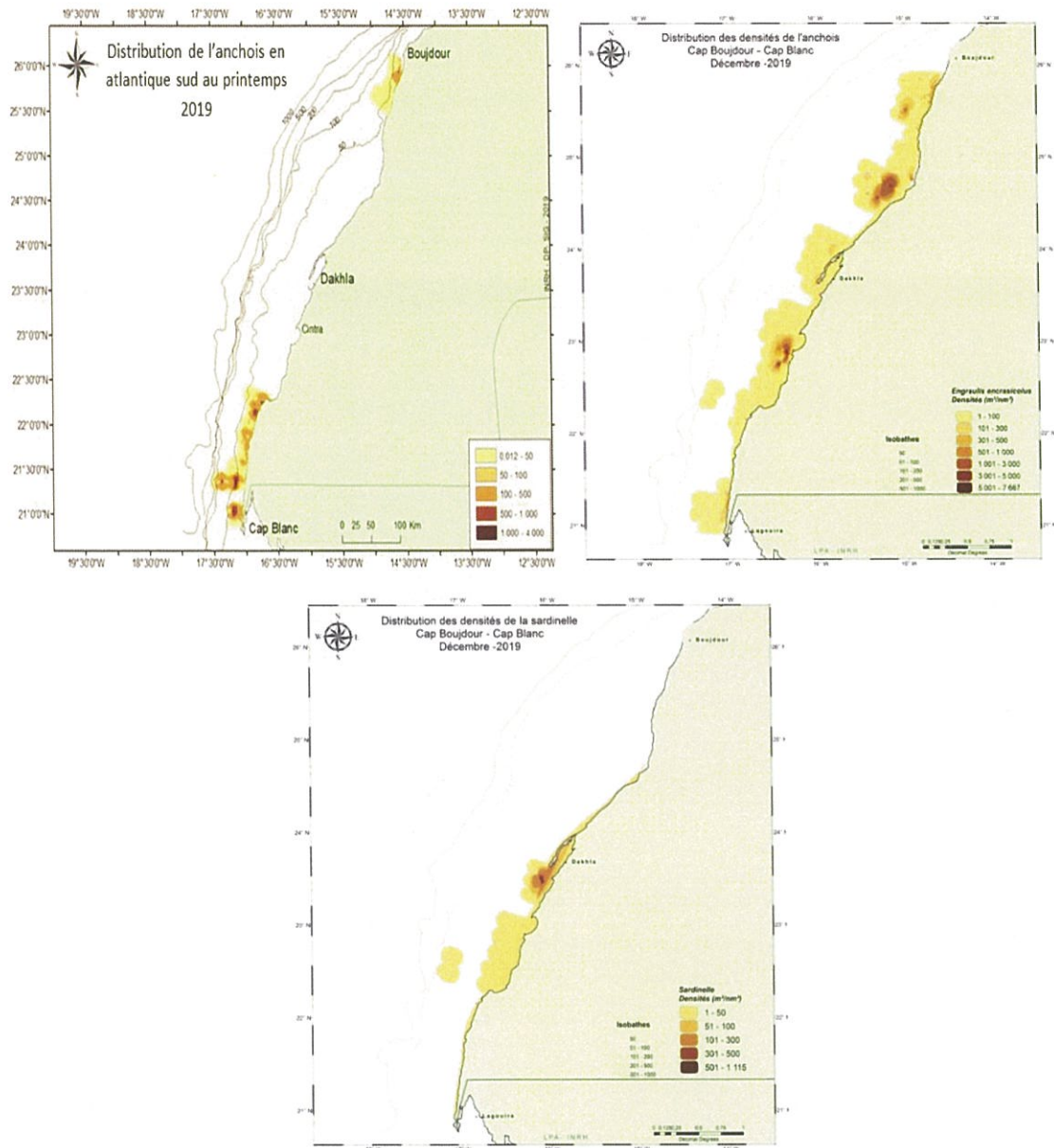
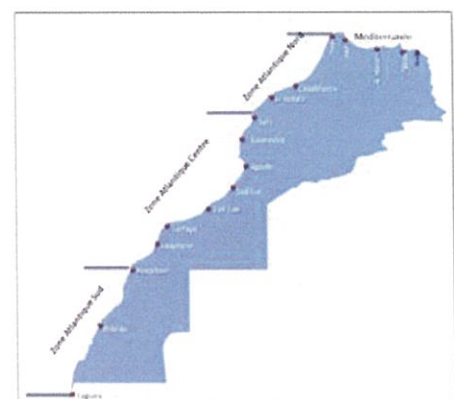


Figure 4 : Distribution des petits pélagiques en Atlantique Sud, au printemps et automne 2019

### 3- Indicateurs d'exploitation

#### 3.1 Flotte de pêche

Trois types de flottes concourent à l'exploitation des ressources de petits pélagiques, au niveau des quatre zones de pêche de la ZEE marocaine. Il s'agit de la flotte côtière, hauturière et artisanale. Ces flottilles, qui diffèrent par leurs caractéristiques techniques, leurs zones d'activité et leurs stratégies de pêche, opèrent dans le cadre de différents régimes juridiques d'accès à la ressource (licence de pêche et accord de pêche) :



Zones de pêche

**La flotte côtière** composée de senneurs côtiers marocains, opérant le long des côtes Atlantiques et Méditerranéennes. Ces unités, confectionnées en bois, ont un tonnage jauge brute variant entre 50 TJB et 130 TJB et une puissance motrice comprise entre 300 et 550 cv. La senne tournante coulissante est le principal engin de pêche utilisé. Ses caractéristiques varient selon la taille des unités de pêche, la zone de pêche, l'importance des captures et en fonction des investissements des armateurs pour améliorer les performances des engins. La longueur de la senne varie généralement entre 350 et 460 brasses et la chute entre 40 et 60 brasses.



La conservation du poisson est effectuée dans des caisses normalisées en plastique avec de la glace. Les prises sont mises directement dans les caisses en plastiques et couvertes par la glace avant d'être stockées au niveau des cales.

Ce système est quasi généralisé dans les principaux ports. Un pourcentage limité de quantité stockée en vrac (30%) est toutefois toujours toléré dans les ports du Sud.

**La flottille hauturière** composée de chalutiers pélagiques opérant au Sud de Cap Boujdour, il s'agit de

- **Les chalutiers pélagiques type RSW (Refrigerated Sea Water)** : battant pavillon marocain, ces navires sont dotés d'un système de conservation à bord basé sur l'eau de mer réfrigéré. Ces bateaux sont autorisés à pêcher entre Cap Boujdour et Cap Blanc (26°07N- 20°46N), au-delà de 8 milles marins calculés, à partir des lignes de



base et en dehors de zones soumises à des fermetures à la pêche. En 2019, cette flotte compte 22 chalutiers pélagiques, en plus de 2 senneurs du même type RSW, opérant tous à partir de Dakhla. La dimension de la plus petite maille du filet du chalut pélagique ou semi-pélagique à grande ouverture utilisé par cette flotte doit être égale ou supérieure à 40 mm de maille étirée. Les chalutiers RSW sont soumis à un système de quota individuel par bateau associé à un plafonnement de capture par marée. Le TJB moyen est de 762 tonnes et la puissance motrice moyenne est de 2524 cv. La capacité de conservation à bord varie entre 300 et 500 tonnes avec quelques unités pouvant aller jusqu'à 700 tonnes.

Ces navires sont soumis à des mesures de limitation de la capture totale par marée (200 ou 250 tonnes selon le semestre), une fixation de taux des prises accessoires à 2% et une interdiction de pêche de certains espèces (Céphalopodes, crustacés et autres espèces démersales et benthiques).

- **Les chalutiers pélagiques congélateurs russes** : dotés d'un système de congélation à bord et de dispositifs de traitement et de transformation du poisson, ces navires opèrent dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Russie au-delà de 15 milles nautiques calculés à partir de la ligne de base de la côte. En 2019, 13 chalutiers russes ont opéré dans les eaux marocaines. Leur capacité moyenne est de 6334 tonnes et leur puissance motrice moyenne est de 6515 cv.



- **Les chalutiers pélagiques européens** : Ils opèrent dans la zone marocaine dans le cadre de l'accord de pêche Maroc UE. L'engin utilisé est le chalut pélagique dont le maillage de la poche est fixé à 40 mm ciblant les petits pélagiques, les sardines et les sardinelles, ainsi que les chinchards et les maquereaux. La zone de pêche accessible se situe au Sud de la parallèle 29°N. Ces chalutiers congélateurs exercent leurs activités au-delà de 15 milles nautiques calculés à partir de la ligne de base. Concernant les chalutiers de pêche fraîche, ils peuvent exercer leur activité jusqu'à 8 milles nautiques de la ligne de base. Ces chalutiers pélagiques ont une capacité moyenne de 6560 GT et une puissance motrice moyenne de 5220 KW.



- **La flottille artisanale** : Les petits pélagiques, principalement la sardine, l'anchois et le maquereau sont également exploités par les barques artisanales. Les études réalisées par l'INRH en 2015 et 2017, conjointement avec le département des pêches, ont montré que l'activité artisanale ciblant les ressources de petits pélagiques revêt une importance plus grande que ce que laissait entrevoir les statistiques officielles en raison du caractère informel et non contrôlé de cette activité. L'activité pélagique de la flotte artisanale est généralement pratiquée entre Saidia et Boujdour. Selon les études menées par l'INRH, selon les années et selon la disponibilité de la ressource, le nombre de barques spécialisées en petits pélagiques recensées varie entre 1300 et 1600 barques qui pratiquent l'activité de pêche aux petits pélagiques de manière permanente ou saisonnière. La majorité de ces unités a été recensée dans la zone centrale entre Safi et Boujdour. Cette activité est pratiquée beaucoup plus par des unités de pêche de grandes tailles dépassant les 3 tonneaux autorisés. Ce tonnage a été amendé en 2016 en passant de 2 à 3 tx (Annexe BO N° 6474 du 16 juin 2016).



### 3.2 Zones d'activité des flottilles

Généralement, les zones d'activité des différentes flottilles sont définies en fonction des stratégies de pêche, par la nécessité du respect des mesures spatio-temporelles instaurées dans le cadre du plan d'aménagement relatif à cette pêcherie, ainsi que par le choix et la disponibilité des espèces cibles.

Le taux d'activité des senneurs diffère en fonction des zones et des saisons. Ces senneurs sillonnent l'intégralité de la côte marocaine à partir des ports de pêches implémentés de Saidia à Dakhla. Toutefois, les grandes concentrations de l'effort de pêche sont plus ressenties à proximité des ports et au niveau des zones de pêche traditionnellement fréquentées et qui sont naturellement plus poissonneuses. Les ports les plus importants en termes d'intensité d'activité des senneurs sont : Safi, Essaouira, Agadir, Sidi Ifni, Tantan, Laayoune et Dakhla.

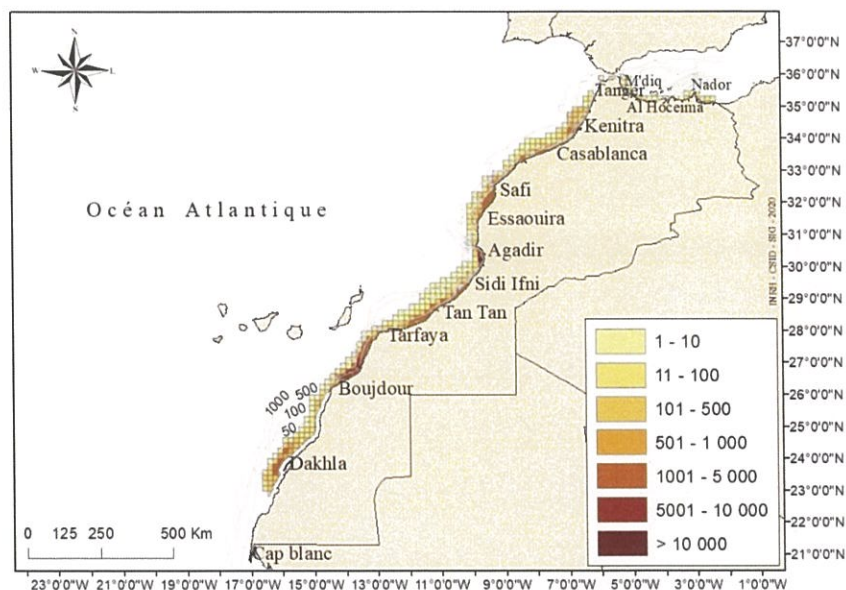


Figure 5 : Cartes de zones de pêche des senneurs marocains obtenues à travers les données VMS

Les chalutiers pélagiques type RSW, opérant au niveau de la zone C (Cap Bojador-Cap Blanc), effectuent des marées de pêche le long de cette zone avec une dynamique assez variable dans l'espace et dans le temps. Cette dynamique est liée aux caractéristiques de ces navires qui leur permettent d'exercer dans un rayon d'action plus important et la possibilité de prospector la ressource sur le plateau continental jusqu'à 500 mètres de profondeur.

Il est à noter que le choix de la zone de pêche varie d'un bateau à l'autre et d'une marée à l'autre en fonction des aléas climatiques et des besoins de productions assignées par les armateurs de pêche. En plus des moyens de prospection sophistiqués, dont disposent la plupart des navires de cette flotte, les capitaines coopèrent entre eux en adoptant des échanges et en partageant l'information sur la présence des poissons sur les lieux de pêche pour réaliser les meilleurs rendements de pêche et épargner un temps de recherche et de prospection du poisson assez coûteux en termes de temps et de carburant.

La cartographie des zones de pêche des navires type RSW à partir des données VMS, indique que le plus grand nombre de navires opère au niveau des zones maritimes situées entre 25°N et 23°N sur des distances moyennes de 30 à 50 miles nautiques distantes du port de Dakhla. Toutefois, les zones de pêche fréquentées peuvent s'étendre jusqu'à la latitude 26°N au Nord et 22°N au Sud.

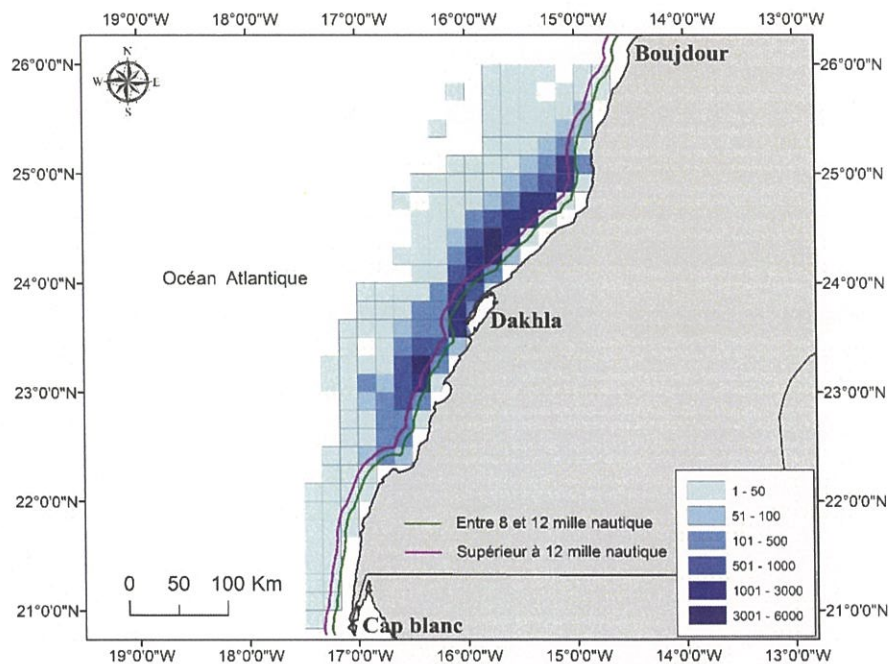


Figure 6 : Cartes des zones de pêche des navires type RSW marocains à travers les données VMS

Pour la flotte russe, les principales zones de pêche sont situées le long de la zone C, au-delà de 15 milles nautiques réglementaires, plus spécialement, au Sud de la baie de Cintra. Cette flottille cible principalement le maquereau et les chinchards ce qui pourrait expliquer le cantonnement des zones d'activité de ces navires plus au Sud.

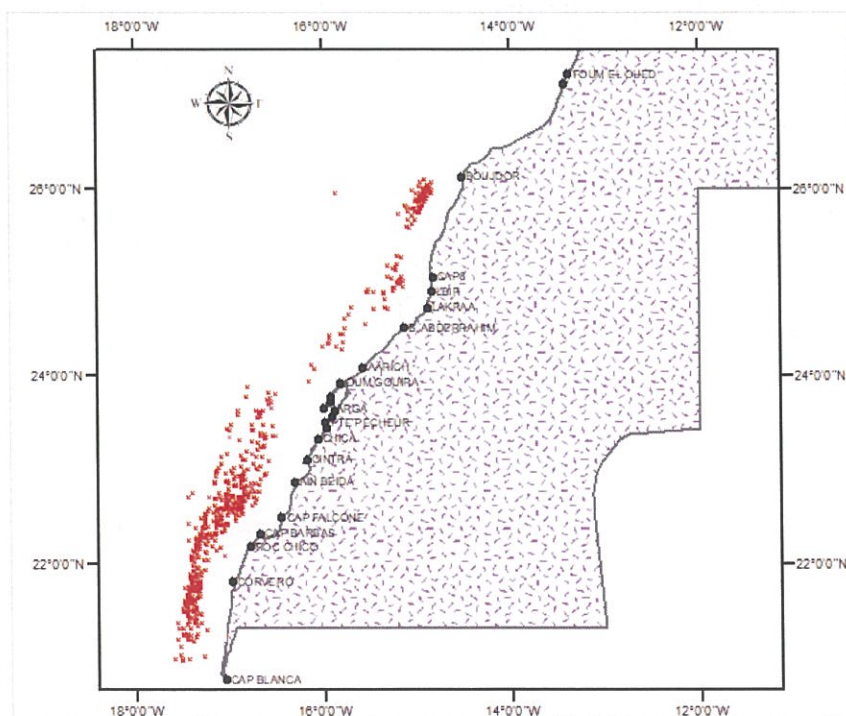


Figure 7 : Cartes de zones de pêche des chalutiers congélateurs russes obtenues à travers les données d'observateurs

Pour ce qui est de la flotte européenne ciblant les petits pélagiques, elle a repris en 2019, opérant entre aout et décembre, après avoir été réduite en 2018 suite à l'arrivée à terme de l'accord de pêche en juillet 2018.

### 3.3 Effort de pêche

Environ 3019 unités de pêche nationale ont débarqué en 2019 les cinq principales espèces des petits pélagiques au niveau des principaux ports du royaume de Saidia à Cap Blanc. Il s'agit de 688 senneurs côtiers, 636 chalutiers côtiers, 105 palangriers côtiers, 1569 barques et 24 chalutiers pélagiques type RSW. Le nombre global de sorties en mer avec capture positive s'élève à 112 299 sorties. Les senneurs côtiers ont réalisé plus de 57% des sorties totales, suivis des chalutiers côtiers et des barques avec respectivement 22% et 17% (Figure 8).

Les senneurs côtiers, principal segment ciblant les petits pélagiques, ont connu en 2019, une augmentation de leur effort de pêche de l'ordre de 8 % par rapport à 2018 pour passer de près de 59 620 sorties à environ 64 604 sorties en 2019. Cette augmentation de l'activité a concerné, en particulier, les deux zones Nord (13%) et la zone Sud (11%). Il faut rappeler que ce sont les mêmes zones qui ont contribué à la diminution enregistrée en 2018. Concernant la zone méditerranéenne, une diminution du nombre de sorties de 9% est enregistrée par rapport à 2018. Cette diminution de l'activité dans cette zone serait probablement due soit au déplacement de certaines unités de pêche immatriculées en Méditerranée vers la zone Atlantique Nord et Atlantique Centre à la recherche de meilleurs rendements soit en évitant les impacts et effets négatifs induits par l'interaction de leur activité de pêche avec le grand dauphin.

Sur les 64 604 sorties réalisées par les senneurs côtiers le long du littoral marocain, la zone Atlantique Centre a contribué à hauteur de 60%, suivie par la zone Nord avec une contribution de 16%. Les zones Méditerranéenne et Sud ont respectivement contribué avec 14% et 10% (Figure 8).

Il est à rappeler que le nombre de sorties est généralement corrélé au nombre des unités de pêche exerçant leur activité dans les zones concernées.

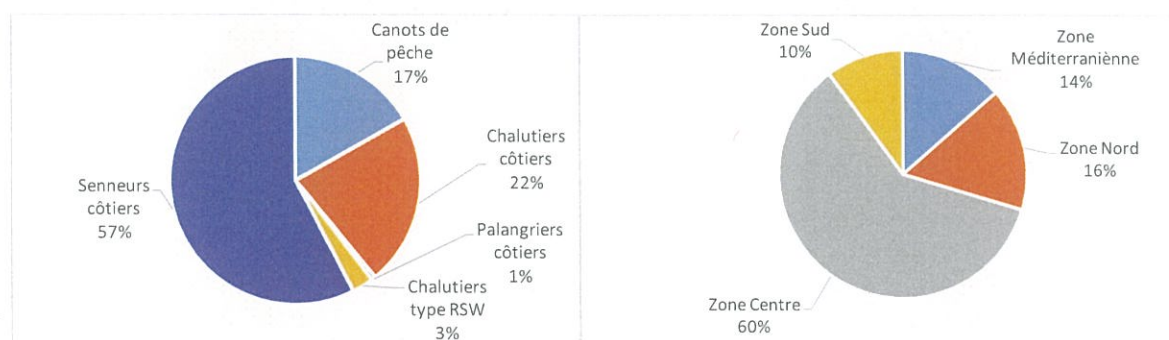


Figure 8 : Contribution à l'effort de pêche déployé pour la capture des petits pélagiques en 2019 par flotte et par zone.

En ce qui concerne les barques ciblant les petits pélagiques, en 2019, le nombre de sorties positives déclarées avoisine les 18 827 sorties ce qui représente 15% de l'effort global. L'activité la plus importante de ce segment a été enregistrée au niveau de la zone Centrale.

En termes d'effort de pêche exercé par espèce, la sardine prédomine l'activité de pêche avec une part de 48%. La pêche du chinchard contribue avec 30% à cet effort, suivi du celle du maquereau avec 18%. Le nombre de sorties avec capture d'anchois et de sardinelles ne dépassent pas 3% et 1% respectivement (Figure 9). Cette situation de prévalence de l'effort ciblant la sardine est de règle, exceptée la zone Méditerranéenne, où le nombre de sorties positives le plus important a concerné le chinchard (52%) contre 31% pour la sardine.

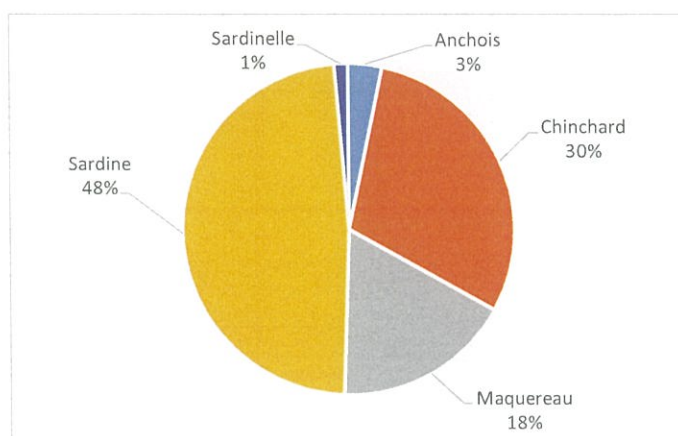


Figure 9 : Répartition de l'effort de pêche par espèce en 2019

### 3.3.1 La zone Méditerranéenne

En 2019, les petits pélagiques ont été ciblés par 267 unités de pêche au niveau de la façade Méditerranéenne, dont 100 senneurs, 90 chalutiers, 76 barques et 1 palangrier.

Signalons que plus que 15 200 sorties, avec apports de poisson pélagique, ont été effectuées au niveau des ports et des sites Méditerranéens. Les senneurs ont contribué avec 54% en 2019 contre 57% en 2018. Pour les chalutiers et les barques, ils ont contribué respectivement à cet effort avec 39% et 7%. La contribution des palangriers à l'effort total est presque nulle. Concernant l'activité des senneurs côtiers par port, le port de Mdiq vient en premier rang et fournit 31% de l'effort total, suivi du port de Nador avec 21% et du port d'Al hoceima avec 18%. Les ports de Jebha et Ras Kebdana ont contribué quant à eux avec respectivement 12% et 11%. Pour ce qui est du port de Cala-Iris, il n'a contribué qu'avec 7% dans l'activité de la zone. Le nombre moyen de senneurs côtiers actifs est de 27 bateaux/port au niveau de toute la zone. Pour le port de Cala-Iris, seulement 6 senneurs ont été actifs en 2019 contre 10 senneurs actifs en 2018 (Figure 10).

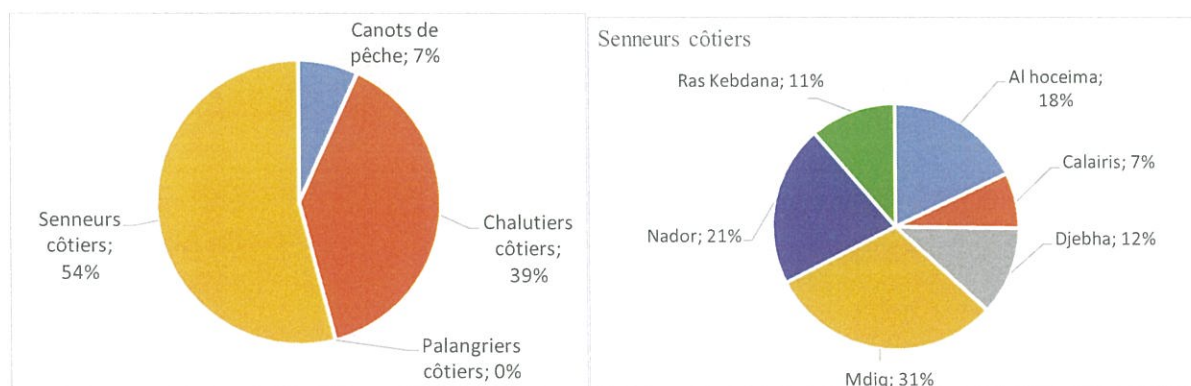


Figure 10 : Contribution à l'effort de pêche déployé, en 2019, pour la capture des petits pélagiques en Méditerranée par flotte et par port pour les senneurs côtiers.

Généralement, l'effort de pêche déployé par les senneurs côtiers dans la zone Méditerranéenne montre une baisse graduelle depuis 2014 due éventuellement au phénomène d'interaction de la pêche avec le grand dauphin et la régression des niveaux d'abondance de certains stocks ciblés (sardine). Toutefois, malgré l'amélioration du taux de l'activité en 2018 par rapport à 2017, l'année 2019 a affiché une légère diminution de 3% comparativement à 2018. Cette situation serait causée par le déplacement de certains senneurs vers les zones Atlantiques.

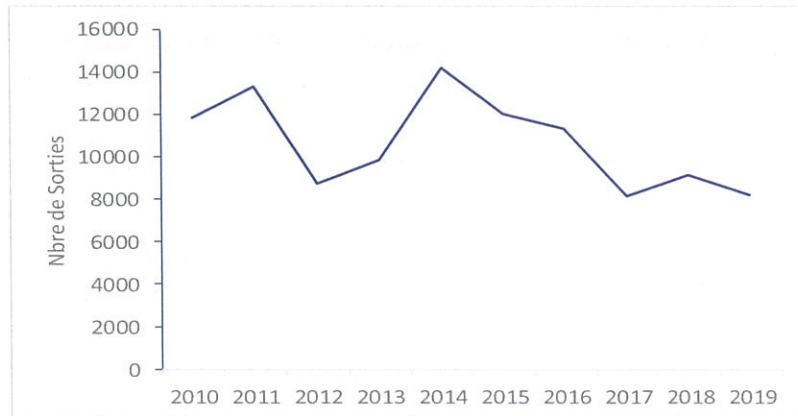


Figure 11 : Evolution de l'effort de pêche déployé par les senneurs côtiers, pour la période 2010- 2019, dans la zone Méditerranéenne

### 3.3.2 La zone Atlantique Nord

Les petits pélagiques ont été débarqués par 633 unités actives en 2019 au niveau des ports de la zone Nord (El Jadida-Cap Spartel), dont environ 157 senneurs, 289 barques, 168 chalutiers et 19 palangriers. Un total d'environ 18 030 sorties avec apports a été réalisé. Les senneurs côtiers ont contribué avec 59% à ces sorties, suivi par les chalutiers côtiers qui ont fourni 25% de l'effort global. Les barques et les palangriers côtiers ont respectivement contribué avec 14% et 2% à l'effort total (Figure 12).

Les 157 senneurs côtiers qui ont opéré dans les 7 ports de la zone (Tanger, Larache, Mehdia, Mohammedia, Casablanca, El-Jadida et Jorf Al asfar) ont réalisé un effort de pêche d'environ 10 640 sorties avec apports. Le port de Mehdia prédomine avec 30% de sorties en mer, suivi du port de Larache avec 26% du total de l'activité de pêche de la zone suivi par des ports de Casablanca (16%) et celui de Jorf Lasfar (10%). Le port de Mohammedia vient en dernier lieu et contribue avec seulement 4% des sorties totales dans la zone (Figure 12).

En termes d'effectif d'unités de pêche, le port de Mehdia occupe la première position avec 22%, suivi de ports de Larache (19%) et de Casablanca (13%).

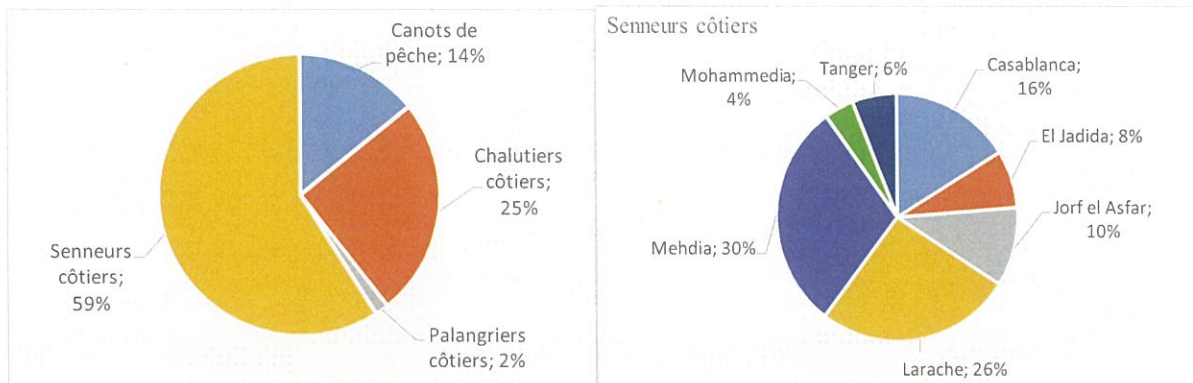


Figure 12 : Contribution à l'effort de pêche déployé, en 2018, pour la capture des petits pélagiques dans la zone Nord par flotte et par port pour les senneurs côtiers.

L'évolution de l'activité des senneurs côtiers en termes d'effort de pêche marque généralement des fluctuations liées éventuellement à la mobilité des unités de pêche et aux facteurs hydro-climatiques qui régissent l'activité de ce segment de pêche. En 2019, une augmentation d'environ 13% de cet effort est enregistrée par rapport à l'année précédente (Figure 13).

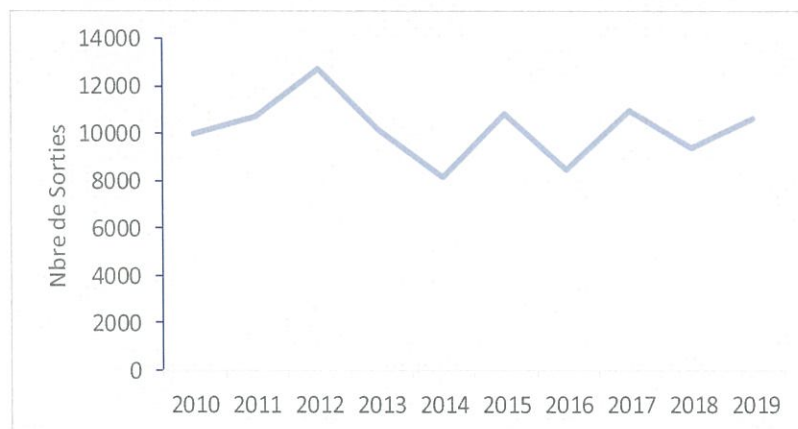


Figure 13 : Evolution de l'effort de pêche déployé par les senneurs côtiers pour la période 2010- 2019 dans la zone Atlantique Nord

### 3.3.3 La zone Atlantique Centre

En 2019, le nombre d'unités de pêche qui ont contribué à la pêche des petits pélagiques au niveau de la zone Atlantique Centre a atteint 2120 unités. Cette flotte est composée de 408 senneurs côtiers, 1194 barques, 452 chalutiers côtiers et 66 palangriers côtiers. L'ensemble de ces unités a réalisé 67 800 sorties en mer au niveau de cette zone. Près de 56% de ces sorties sont effectuées par les senneurs côtiers, contre 22% fourni par les barques et par les chalutiers chacun. Les palangriers n'ont contribué qu'avec 0,4% à l'effort de pêche global dans la zone. (Figure 14).

Concernant les senneurs côtiers opérant dans la zone, les ports de Laâyoune, de Safi et de Tantan ont contribué à la part la plus élevée de l'effort de pêche déployé par ce segment, soit 81%. En effet, le port de Laâyoune est plus important et a fourni 51% des sorties en mer, suivi du port de Tantan et Safi avec chacun 15% du total de l'effort de pêche déployé dans la zone. Les ports d'Agadir et de Sidi Ifni n'ont contribué chacun qu'avec 8% et celui d'Essaouira avec 3% des sorties des senneurs côtiers de la zone (Figure 14). Le port de Laâyoune occupe la

première position en terme d'effectifs des senneurs côtiers opérationnels au niveau de la zone Atlantique Centre, avec 27%, suivi des ports d'Agadir et de Tan-Tan avec respectivement 24% et 18%.

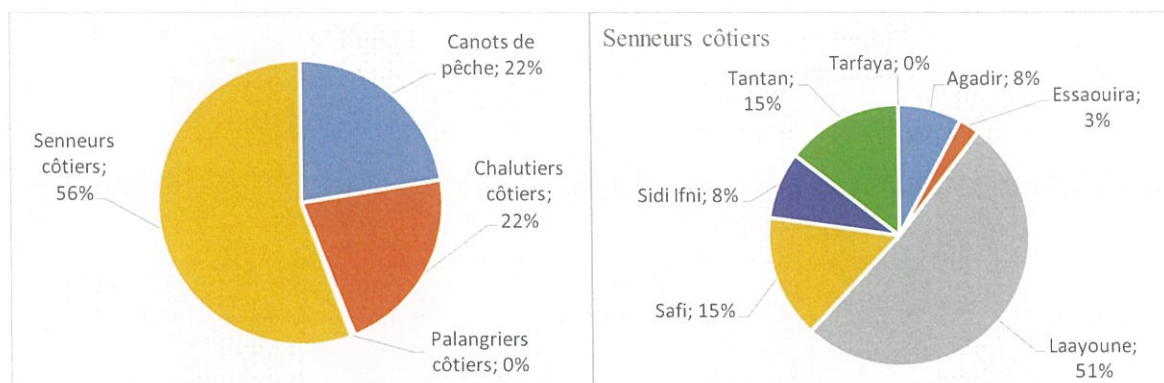


Figure 14 : Contribution à l'effort de pêche déployé, en 2019, pour la capture des petits pélagiques dans la zone Atlantique Centre par flotte (à gauche) et par les senneurs côtiers par port (à droite).

L'évolution annuelle de l'effort de pêche effectué par les senneurs côtiers montre depuis 2014 une tendance à la hausse qui se concrétise en 2019 par une nouvelle augmentation d'environ 11% par rapport à 2018 (Figure 15).

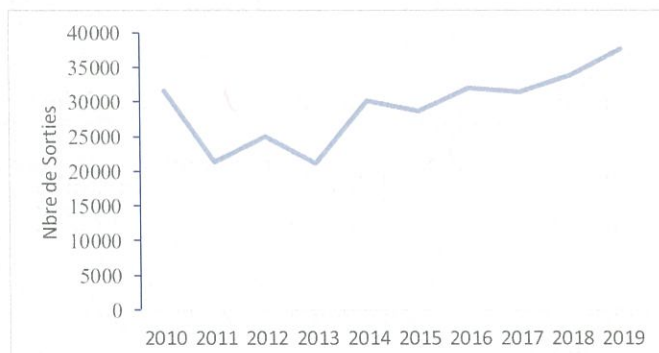


Figure 15 : Evolution de l'effort de pêche déployé par les senneurs côtiers pour la période 2010-2019 dans la zone Atlantique Centre.

### 3.3.4 La zone Atlantique Sud (Zone C)

#### Flotte nationale

Les petits pélagiques ont été débarqués, au niveau de la zone Sud, par 151 unités de pêche marocaines, dont 92 senneurs côtiers, 24 navires type RSW, 31 palangriers côtiers et 4 barques artisanales. Environ 11 221 sorties de pêche ont été effectuées en 2019, soit une hausse de l'activité de plus de 6% par rapport à 2018. Presque 72% de ces sorties sont réalisées par les senneurs côtiers et 27% par les chalutiers pélagiques type RSW. En terme de port de pêche, les 78% de l'effort de pêche enregistré au niveau de la zone Sud ont été réalisés au niveau du port de Dakhla contre seulement 22% effectués au niveau du port de Boujdour.



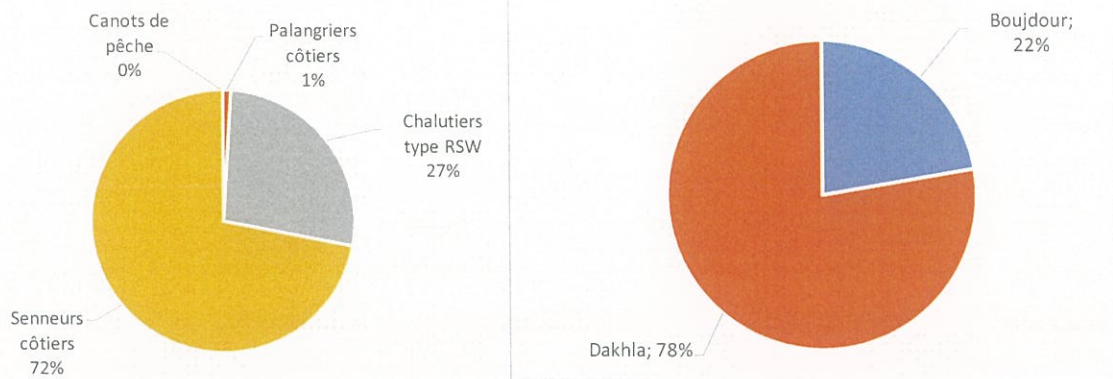


Figure 16 : Contribution à l'effort de pêche déployé pour la capture des petits pélagiques en 2019 dans la zone Atlantique Sud par flotte et par port.

Les 92 senneurs côtiers, opérationnels à partir des ports de Dakhla et de Boujdour, ont réalisé un effort de pêche de 8 050 sorties avec apports représentant ainsi presque 72% des sorties totales de la zone Atlantique Sud. Quant aux chalutiers pélagiques type RSW, les 24 unités opérant au niveau de la zone Atlantique Sud ont réalisé environ 3 089 sorties ce qui présentent 28% du total des sorties de la zone.

S'agissant de l'évolution annuelle de l'effort de pêche réalisé par les senneurs côtiers, durant la période 2010-2019, elle enregistre une certaine stabilité entre 2012 et 2017 liée à la fixation du nombre d'unités de pêche opérationnelles au niveau de la zone Sud. En 2019, l'effort de pêche a accusé une augmentation de 11% par rapport à 2018. En ce qui concerne les navires type RSW, l'évolution annuelle de l'effort de pêche déployé marque une tendance à la hausse depuis 2010 avec une légère diminution de l'activité de pêche d'environ 3% en 2019 par rapport à celle de 2018 lié à la diminution du nombre d'unités de pêche passant de 25 à 24 unités (Figure 17).

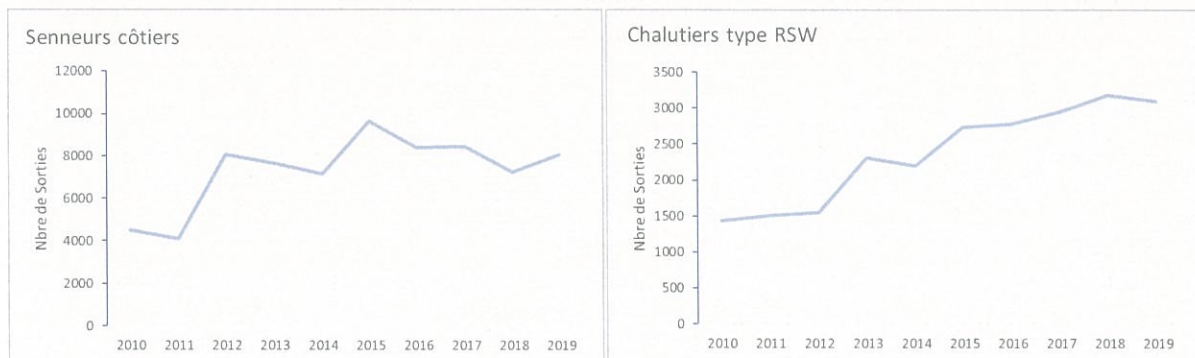


Figure 17 : Evolution de l'effort de pêche déployé en 2019 dans la zone Sud par les senneurs côtiers et par les chalutiers type RSW.

## **Flotte étrangère**

Huit (8) chalutiers congélateurs russes ont opéré dans la zone Sud, dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Russie, ayant réalisé 867 jours de pêche en 2019, contre 1116 jours de pêche en 2018. Par ailleurs, six (6) autres chalutiers congélateurs pélagiques européens ont opéré entre Aout et décembre 2019 dans la même zone, dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-UE. Ces unités de pêche étrangères ayant réalisé 476 jours de pêche, contre 63 jours de pêche en 2018.

### 3.4 Mobilité des senneurs côtiers

L'étude de la mobilité de la senneurs côtiers, réalisée en 2017 pour la période 2009-2014 a été actualisée pour la période 2015-2019. Il s'agit de la période d'implémentation d'un système de gestion basé sur le cantonnement des unités de pêche au sein d'entités spatiales bien définies dénommées unité de gestion. La présente étude a pour objectifs de (1) Définir, sur la base des indicateurs d'activité et d'exploitation, des strates spatiales de mobilité où sont regroupées toutes les unités de pêche à caractère similaire de fréquentation spatiale, et (2) Caractériser l'évolution du comportement spatial de pêche des senneurs avant (2009-2014) et après (2015-2019) la mise en place du plan d'aménagement et plus précisément l'implémentation des unités d'aménagement. L'objectif final de l'étude est de contribuer à la compréhension de l'impact des restrictions spatiales de gestion sur le comportement de la flotte et par la suite fournir des éléments nécessaires à l'aide à la décision et à l'évaluation des plans de gestion de pêche.

Les données relatives au port de pêche et à l'identifiant de l'unité de pêche (Nom/Matricule) par date de débarquement, issues des statistiques officielles relatives à la période 2015-2019, ont permis d'extraire une matrice par année représentant pour chaque senneur le nombre de sorties effectuées par port. Ainsi, sachant qu'un senneur côtier peut se déplacer entre plusieurs ports au sein de la même unité de gestion, le nombre de sorties de pêche effectuées par port permet de ressortir un nombre optimum de classes de mobilité correspondant à un ensemble de ports.

L'analyse permet d'identifier les ports relevant de chaque classe qui indiquent des valeurs-tests significatives (variables actives). Les ports montrant des valeurs-tests non significatives sont considérés comme des ports hors classe. Ainsi, le regroupement des unités de pêches pour chaque classe est ressorti sachant qu'une unité de pêche donnée n'appartient qu'à une seule classe durant une année. En général, c'est très rare qu'un bateau change de classe d'une année à l'autre.

Le traitement a concerné un total de 305 674 sorties effectuées durant la période 2015-2019. Par ailleurs, seuls les senneurs ayant opéré au moins pendant quatre ans durant la dite période ont été intégrés dans l'analyse. L'étude se base sur un ensemble de 610 senneurs côtiers actifs qui ont effectué 269 622 sorties de pêche avec apports durant cette période.

#### 3.4.1 Mobilité des senneurs durant la période 2009-2014

L'étude de la mobilité des senneurs côtiers le long de la ZEE marocaine durant la période 2009-2014 et qui correspond à la phase avant la mise en place du plan d'aménagement, a mis en évidence cinq classes bien identifiées (Tableau 1):

- Classe 1 : composée des ports de Laayoune, Tantan, Agadir, Dakhla, Sidiifni et Tarfaya. C'est la classe qui regroupait le nombre le plus important d'unités soit 504 senneurs côtiers.
- Classe 2 : une agglomération distincte de senneurs opérant dans la zone de Safi, Jorf Al asfar, Eljadida, Casablanca et Essaouira.
- Classe 3 : caractérisée par des mouvements inter-ports bien remarquables en méditerranée chez les senneurs opérant au niveau de Mdiq, d'Al Hoceima, de Nador, de Ras Kabdana, de Tanger et de Jebha.
- Classe 4 : représentée par trois ports : Larache, Mehdiya et Mohammedia.
- Classe 5 : composée d'un seul port, celui de Cala-Iris.

Il est à rappeler que le port de Boujdour n'a pas été intégré dans cette analyse puisqu'il n'était pas opérationnel durant la période considérée.

Tableau 1 : Nombre de senneurs côtiers et de sorties par classe durant la période 2009-2014

Classe	Port	Nb senneurs	Nb sorties totales	Nb sorties dans la classe	Nb sorties Hors classe	% sorties dans la classe	% sorties hors classe
1	Laayoune, Tantan, Agadir, Dakhla, Sidilfni, Tarfaya	504	175645	172985	2660	98,0%	2,0%
2	Safi, Jorflasfar, Eljadida, Casablanca, Essaouira	207	42358	40792	1566	96,0%	4,0%
3	Mdiq, Hoceima, Nador, Ras Kabdana, Tanger, Jebha	188	70590	69843	747	99,0%	1,0%
4	Larache, Mehdia, Mohammedia	168	37991	36944	1047	97,0%	3,0%
5	Calairis	5	2657	2656	1	100,0%	0,0%

#### 3.4.2 Identification de groupement de senneurs côtiers durant la période 2015-2019 :

L'étude de la mobilité des senneurs côtiers le long de la ZEE marocaine durant la période 2015-2019 et qui correspond à la phase après la mise en place du plan d'aménagement, a fait ressortir aussi cinq classes bien individualisées (Tableau 2). Toutefois, cette configuration diffère de celle régissant la période 2009-2014 sur laquelle s'est basée le découpage actuel d'aménagement.

Les ports de Larache, de Mehdia et de Mohammedia qui formaient une classe à part lors de l'analyse précédente (2009-2014), partagent, durant la période 2015-2019, avec les ports d'Al Hoceima, de Nador, de Tanger, de Mdiq, de Ras Kabdana, de Jebha et de Calairis une seule classe dans laquelle 190 senneurs côtiers ont réalisé plus de 99% de leurs sorties (**classe 1**). Les mouvements entre les ports Méditerranéens et Atlantiques caractérisant la classe 1 sont imputés aux attaques du grand dauphin et généralement à la baisse des abondances des petits pélagiques au niveau de cette zone. D'ailleurs, ces ports appartiennent à la même sous unité d'aménagement Nord qui s'étend entre Immessouane et Saidia. La préférence des pêcheurs de la méditerranée pour la partie Nord de l'unité d'aménagement est due probablement aux facteurs proximité et connaissance des zones de pêche.

Au niveau de la même sous-unité, Immessouane-Saadia, les ports de Safi, d'Essaouira, d'El Jadida, de Jorf Lasfar et de Casablanca forment la même classe (**classe 2**).

Les ports de Laayoune, de Tantan, d'Agadir et de Sidi ifni se sont identifiés dans une classe séparément (**classe 3**). Ces ports font partie tous de la même sous unité d'aménagement centre (Taghnage-Cap Boujdour).

Les ports de Dakhla (**classe 4**) et de Boujdour (**classe 5**) se sont identifiés comme étant des classes isolées appartenant à l'unité d'aménagement sud (Cap Boujdour-Cap Blanc).

Tableau 2 : Nombre de senneurs côtiers et de sorties par classe durant la période 2015-2019

Classe	Ports	Nb senneurs	Nb sorties totales	Nb sorties dans la classe	Nb sorties Hors classe	% sorties dans la classe	% sorties hors classe
1	Mehdia, Larache, hoceima, Nador, Tanger, Mdiq, Ras kabdana, Jebha, Mohammedia, Calairis	190	71034	70770	264	99,6%	0,6%
2	Safi, Essaouira, Eljadida, Jorflasfar, Casablanca	111	44689	43841	848	98,1%	1,9%
3	Laayoune, Tantan, Agadir, Sidiifni	320	115476	115281	195	99,8%	0,4%
4	Dakhla	125	32509	32095	414	98,7%	0,9%
5	Boujdour	13	5913	5913	0	100,0%	0,0%

Sur les 610 senneurs actifs durant la période 2015-2019, 42% ont opéré dans la classe 3 qui regroupe le nombre le plus important d'unités soit 320 senneurs. Cette classe est suivie par la classe 1 qui a accueilli 25% des senneurs. Environ 16% et 15% des senneurs ont opéré respectivement dans les classes 4 et 2. Environ 2% seulement des senneurs ont opéré dans la classe 5. En termes d'effort de pêche, la classe 3 vient en premier rang avec 43% de sorties réalisées durant la période considérée, suivie par la classe 1 avec 26%, la classe 2 avec 17%, la classe 4 avec 12% et la classe 5 avec 2% de sorties totales (Figure 18).

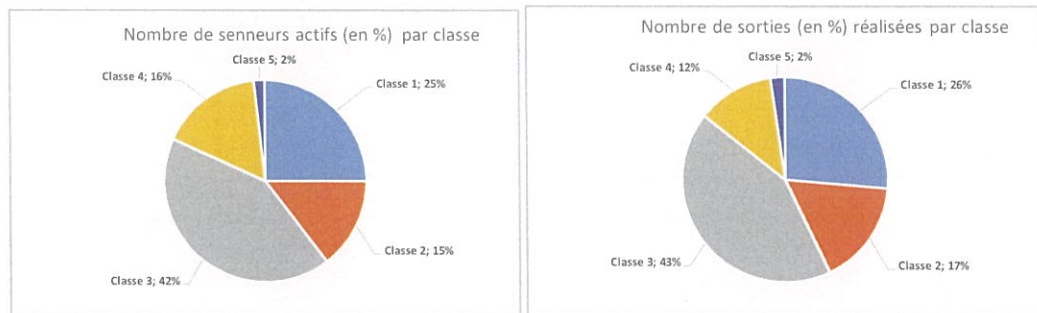


Figure 18 : Répartition du nombre de ports fréquentés par les senneurs durant la période 2015-2019 par nombre de bateaux et par Effort de pêche

Les principales espèces de petits pélagiques ciblées par les senneurs côtiers au sein des différentes classes sont dominées par la sardine, suivie par le maquereau mais avec des proportions différentes d'une classe à l'autre. Les autres espèces à savoir le chinchard, l'anchois et la sardinelle, excepté la classe 1 où elles enregistrent des proportions significatives, ces espèces n'enregistrent que des proportions très faibles (Tableau 3).

Tableau 3 : Capture en petits pélagiques (en %) par espèce et par classe durant la période 2015-2019

Classe	Sardine	Anchois	Maquereau	Chinchard	Sardinelles
1	40%	16%	31%	11%	3%
2	75%	4%	20%	1%	0%
3	84%	3%	12%	0%	0%
4	89%	0%	5%	0%	7%
5	99,9%	0%	0,01%	0,01%	0,04%

### 3.4.3 Mobilité inter-ports des senneurs côtiers par classe durant la période 2015-2019

Durant la période considérée, le nombre de ports fréquentés durant l'année par les senneurs côtiers a pu être identifié et ressorti par classe. Il est calculé, d'une part, sur la base du taux d'activité des unités de pêche défini comme étant le nombre de bateaux actifs qui se sont déplacés au moins entre 2 ports et, d'autre part, sur la base de l'effort de pêche déployé. Le tableau 4 représente le nombre de ports fréquentés durant toute la période. Cette mobilité peut atteindre jusqu'à 7 ports visités dans l'année par le même senneur.

L'analyse n'a concerné que les classes composées de plus d'un port (classes 1, 2 et 3). La mobilité hors classe qui ne représente que moins de 2% de l'activité des senneurs n'est pas prise en compte.

Tableau 4 : Répartition du nombre de ports fréquentés en termes d'effectif des senneurs et de l'effort déployé

Période 2015-2019	Nb de senneurs	% Nb	Effort	% Effort
1 port	336	25,6	69244	30,1
2 ports	401	30,6	64934	28,2
3 ports	315	24,0	52685	22,9
4 ports	193	14,7	31742	13,8
5 ports	53	4,0	9993	4,3
6 ports	9	0,7	1030	0,4
7 ports	3	0,2	264	0,1

En considérant l'effectif, les résultats montrent que les bateaux qui ont débarqué dans deux ports représentent plus que 30%, suivis des bateaux qui se sont déplacés entre trois ports avec 24%. Cependant les bateaux qui sont restés actifs uniquement dans un seul port représentent presque 26%. Les senneurs côtiers du port de Laayoune et d'Agadir restent majoritairement sédentaires durant toute la période comme on le détaillera, ci-après, par classe. Généralement, la répartition du nombre de senneurs par nombre de ports fréquentés suit les mêmes proportions que celui de l'effort de pêche, à l'exception de la catégorie « 1 port » qui a engendré un effort de pêche maximum de 30% contre 26% en termes de contribution de nombre de senneurs (Tableau 4, Figure 19).

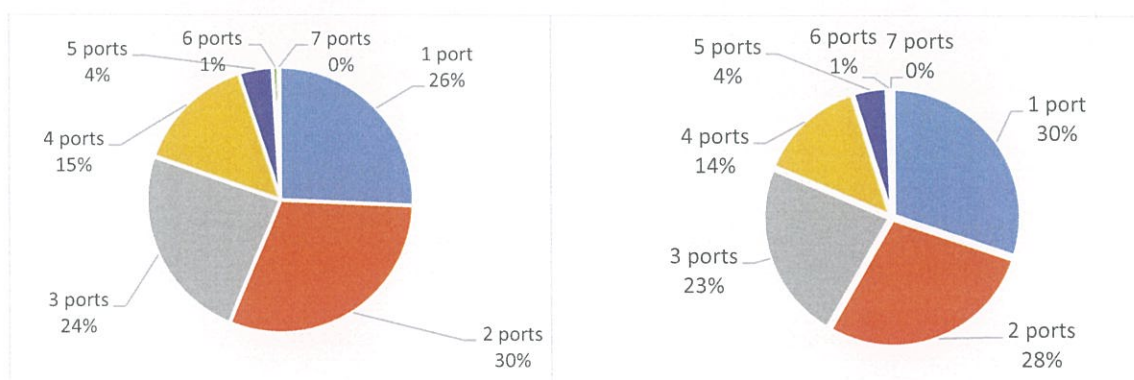


Figure 19 : Répartition du nombre de ports fréquentés par les senneurs durant la période 2015-2019 par nombre de bateaux (à gauche) et par Effort de pêche (à droite)

L'analyse détaillée par classe est représentée ci-après :

### Classe 1 :

Au niveau de la classe 1, les ports de la zone méditerranéenne enregistrent 62% de l'effort réalisé au sein de la classe dont 80% réalisé dans les ports de Mdiq, Al Hoceima, Nador et Ras Kebdana alors que les ports de la zone Atlantique ont contribué avec 38% de l'effort dont 81% réalisé à Mehdiya et Larache.

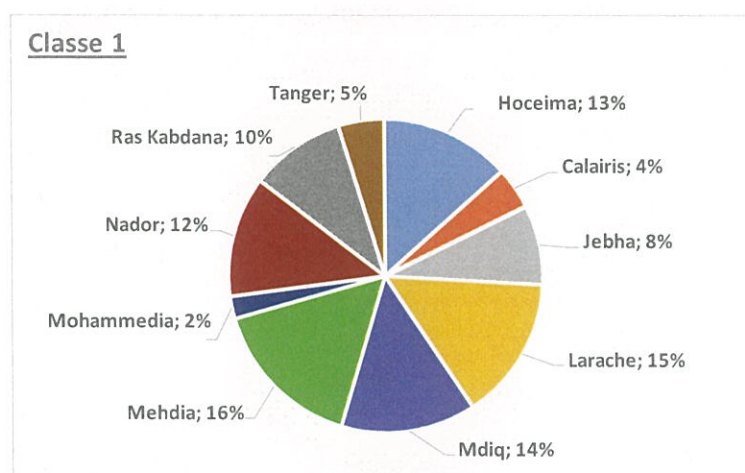


Figure 20 : Répartition de l'effort de pêche par port dans la classe 1 durant la période 2015-2019

Les senneurs opérant dans cette classe ont réalisé durant les cinq années de la période 2015-2019 plus de 99% de leurs sorties au sein de la classe en question appartenant à l'unité d'aménagement Nord Cap Bojdour et le reste des sorties (moins de 1%) est effectué hors classe (Tableau 5). Les ports fréquentés hors classe (Casablanca, El Jadida, Essaouira, Jorf lasfar, Safi et Agadir) appartiennent à la même unité d'aménagement Nord Cap Bojdour.

Tableau 5 : Indicateurs de mobilité des senneurs dans la classe 1 par année durant la période 2015-2019

Année	Nb senneurs actifs	Nb sorties totales	Nb sorties dans la classe	Nb sorties Hors classe	% sorties dans la classe	% sorties hors classe
2015	178	14849	14799	50	99,66%	0,34%
2016	181	13862	13814	48	99,65%	0,35%
2017	180	13796	13699	97	99,30%	0,70%
2018	175	14301	14282	19	99,87%	0,13%
2019	161	14226	14181	45	99,68%	0,32%

Les principales espèces de petits pélagiques ciblées par les senneurs côtiers au sein de la classe 1 sont dominées par la sardine, suivie par le maquereau mais avec des proportions différentes d'une année à l'autre. L'anchois et le chinchard viennent respectivement en 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> position entre 2015 et 2017 et leurs rangs s'inversent en 2018 et 2019. La sardinelle, enregistre des proportions très faibles.

Tableau 6 : Capture en petits pélagiques (%) par espèce dans la classe 1 durant la période 2015-2019

	Sardine	Anchois	Maquereau	Chincharde	Sardinelles
2015	42%	28%	23%	6%	2%
2016	39%	18%	29%	11%	3%
2017	33%	24%	33%	8%	2%
2018	45%	9%	31%	13%	2%
2019	39%	6%	35%	16%	3%

Concernant la mobilité des senneurs dans cette classe, qui regroupe 10 ports de pêche (6 ports en Méditerranée et 4 en atlantique) et compte environ 190 bateaux, on note une prédominance des bateaux qui sont actifs dans le même port toute l'année ou fréquentent un autre port avec une proportion qui s'élève à presque 30%. Toutefois, certains senneurs appartenant à cette classe peuvent fréquenter jusqu'à 7 ports (Tableau 7).

Il est intéressant de souligner la situation du port de Mohammedia qui constitue un port d'abri pour les senneurs opérant à l'intérieur de la classe 1 en raison de ses conditions d'accès facile pendant les périodes de mauvais temps.

Tableau 7 : Répartition, dans la classe 1, du nombre de ports fréquentés en terme d'effectif des senneurs et de l'effort de pêche déployé

Classe 1	Nb de senneurs	% Nb	Effort	% Effort
1 port	119	30,4	27373	38,7
2 ports	116	29,6	19250	27,2
3 ports	87	22,2	15687	22,2
4 ports	39	9,9	4395	6,2
5 ports	19	4,8	2771	3,9
6 ports	9	2,3	1030	1,5
7 ports	3	0,8	264	0,4

En terme d'effort de pêche, on note une prédominance de la catégorie des sédentaires « 1 port » avec presque 40% des sorties enregistrées dans cette classe (Figure 21).

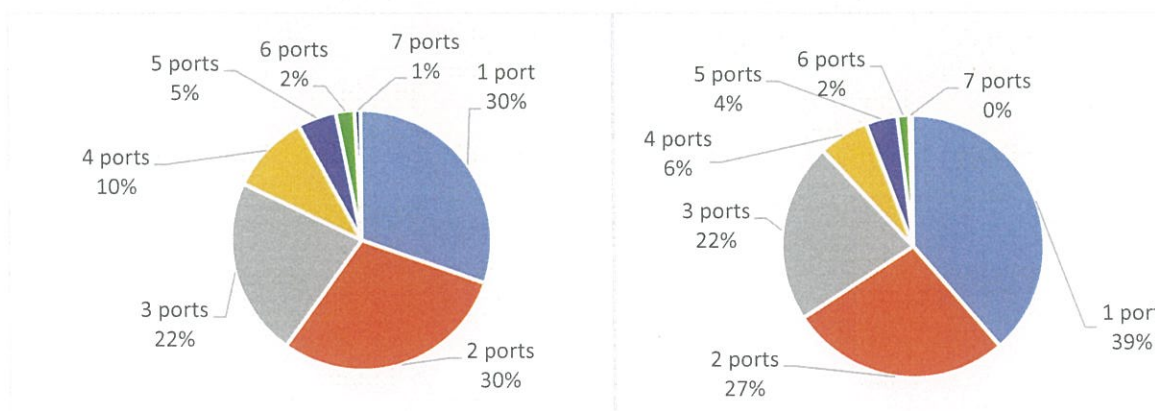


Figure 21 : Répartition, dans la classe 1, du nombre de ports fréquentés par les senneurs durant la période 2015-2019 en nombre de bateaux (à gauche) et par Effort de pêche (à droite)

L'évolution mensuelle de l'activité de pêche des dix ports appartenant à cette classe a fait ressortir une dynamique spatiale très prononcée entre les ports de la côte méditerranéenne et ceux de la côte Atlantique Nord. Globalement, l'activité de pêche est hivernale et printanière pour les ports Nord Atlantiques et estivale et automnale pour les ports méditerranéens. En effet, les senneurs des ports de Ras Kabdana, d'Al Hoceima et de Nador quittent la zone à partir du mois de février jusqu'au mois d'avril pour rejoindre les deux grands ports Atlantiques Larache et Mehdiâ tout en passant par le port de Tanger qui atteint son maximum durant ces trois mois. Probablement cette migration pourrait être une conséquence des attaques fréquentes du grand dauphin pendant cette saison.

D'un autre côté, on assiste à une baisse d'activité à partir du mois de juillet dans les ports de Larache et Mehdiâ due au retour des senneurs méditerranéens vers leurs ports d'origine. Les ports de Ras Kabdana, Nador, Al Hoceima et Jebha voient leur activité augmentée. C'est aussi dans la saison d'automne que le port de Mohammedia joue le rôle d'abri à cause des mauvais temps et par conséquent voit le nombre de bateaux et leur activité atteindre le maximum comme il a été précédemment signalé dans la mobilité annuelle. Quant au port de Mdiq, il reste toute l'année actif sauf pour le mois de décembre où une partie des senneurs va opérer au niveau des ports de Jebha et Mehdiâ. Le port de Cala-Iris participe d'une façon négligeable à cette mobilité (Figure 22).

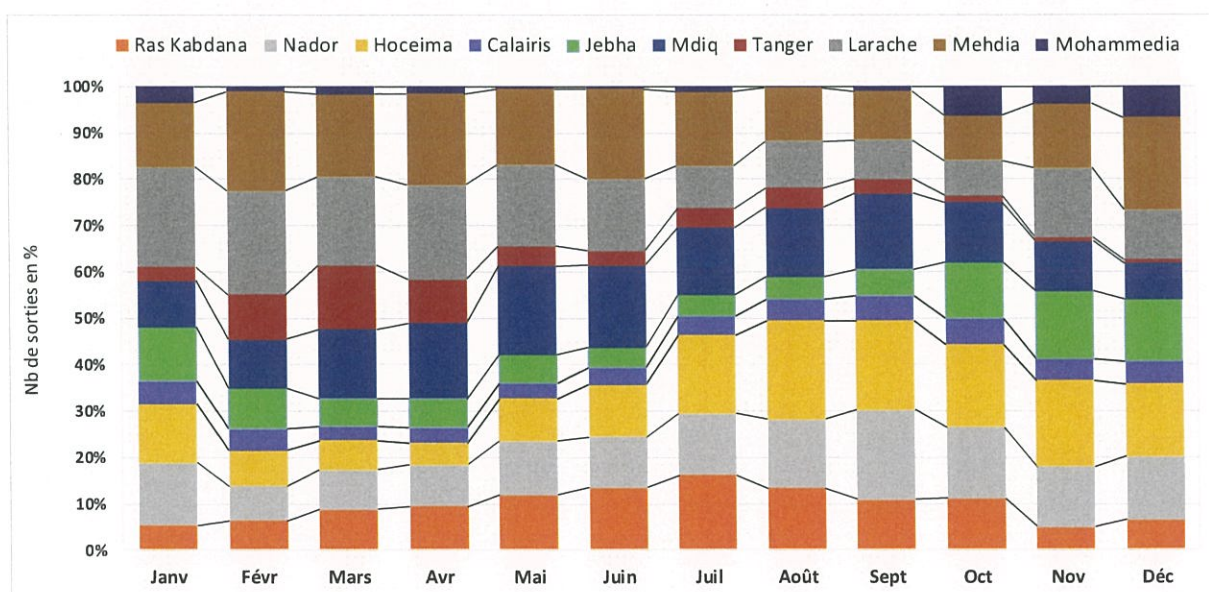


Figure 22 : Mobilité mensuelle des senneurs côtiers dans la classe 1 durant la période 2015-2019.

### Classe 2 :

Concernant la classe 2, le port de Safi a enregistré l'effort le plus important de la classe avec 49% de l'effort total réalisé, suivi par le port de Casablanca (19%), Jorf Al asfar (13%). Les ports d'El Jadida et Essaouira ont contribué chacun avec 10% de l'effort (Figure 23).



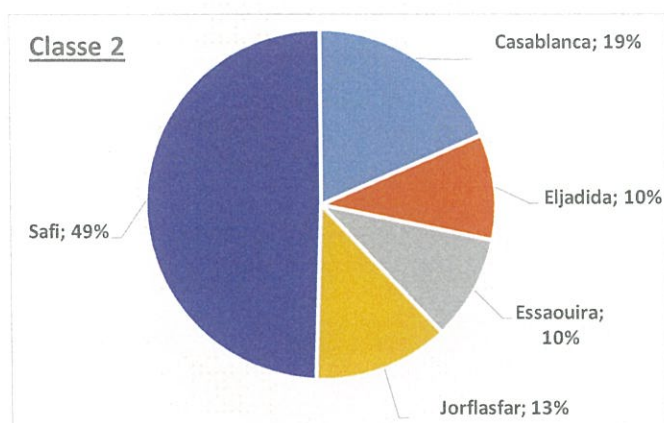


Figure 23 : Répartition de l'effort de pêche par port dans la classe 2 durant la période 2015-2019

Les senneurs opérant dans cette classe ont réalisé durant les cinq années de la période 2015-2019 un nombre de sorties qui dépasse les 97% de leurs sorties au sein de la classe en question appartenant à l'unité d'aménagement Nord Cap Bojdour et le reste des sorties (moins de 3%) est effectué hors classe (Tableau 8). Les ports fréquentés hors classe (Larache, Mehdiya, Mohammedia, Casablanca, Eljadida, Essaouira, Jorf Lasfar, Safi et Agadir) appartiennent à la même unité d'aménagement Nord Cap Bojdour.

Tableau 8 : Indicateurs de mobilité des senneurs dans la classe 2 par année durant la période 2015-2019

Annee	Nb bateau	Nb sorties totales	Nb sorties dans la classe	Nb sorties Hors classe	% sorties dans la classe	% sorties hors classe
2015	86	8527	8326	201	97,64%	2,36%
2016	92	9141	8897	244	97,33%	2,67%
2017	92	9412	9221	191	97,97%	2,03%
2018	97	8450	8355	95	98,88%	1,12%
2019	81	9159	9042	117	98,72%	1,28%

Les principales espèces de petits pélagiques ciblées par les senneurs côtiers au sein de la classe 2 sont dominées par la sardine avec des proportions variant entre 64% et 81% selon les années, suivie par le maquereau dont les proportions, quant à lui, ont varié d'une année à l'autre entre 17% et 24%. La contribution déclarée de l'anchois a beaucoup fluctué entre 10% et 1%. Le chinchard n'a enregistré que des proportions très faibles (moins de 2%) (Tableau 9).

Tableau 9 : Capture en petits pélagiques (%) par espèce dans la classe 2 durant la période 2015-2019

	Sardine	Anchois	Maquereau	Chincharde	Sardinelles
2015	72%	4%	22%	1%	0,07%
2016	64%	10%	24%	2%	0,01%
2017	78%	5%	17%	0,2%	0,03%
2018	80%	1%	19%	0,4%	0,02%
2019	81%	1%	17%	1%	0,01%

Cette classe regroupe 5 ports de pêche qui se caractérisent par leur proximité géographique. Il accueille un total de 111 senneurs côtiers durant toute la période. Cette situation a engendré une mobilité plus accentuée que la classe 1 et donc un taux de sédentarité plus faible ne représentant que 15% en termes d'effectif et 14% en termes d'effort de pêche. Le taux de mobilité entre deux ports fréquentés est le plus élevé de la classe avec 28% en termes d'effectifs. En termes d'effort de pêche, la fréquentation de 4 ports l'emporte avec plus que 26%. (Tableau 10, Figure 24).

Les ports de Jorf Al asfar et El Jadida représentent des points de relais entre les ports Safi-Essaouira d'une part et le port de Casablanca d'autre part, tout en rappelant que le port de Safi reste, par excellence, le port le plus dynamique dans cette classe.

Tableau 10 : Répartition, dans la classe 2, du nombre de ports fréquentés en termes d'effectif des senneurs et de l'effort de pêche déployé :

classe 2	Nb de senneurs	% Nb	Effort	% Effort
1 port	38	14,6	5975	13,6
2 ports	72	27,7	10171	23,2
3 ports	58	22,3	9031	20,6
4 ports	58	22,3	11442	26,1
5 ports	34	13,1	7222	16,5

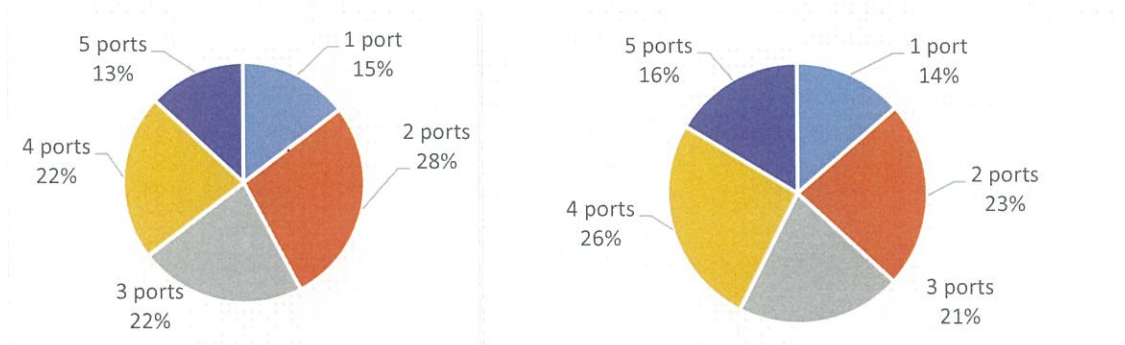


Figure 24 : Répartition, dans la classe 2, du nombre de ports fréquentés par les senneurs durant la période 2015-2019 en nombre de bateaux (à gauche) et par Effort de pêche (à droite)

L'évolution mensuelle de l'activité de pêche dans la classe 2 (Figure 25) montre une concentration de l'activité de pêche au port de Safi exceptés les mois de janvier et de février

durant lesquels la plupart des senneurs partagent leur activité entre les ports de Casablanca et d'El-Jadida au lieu d'opérer majoritairement à Safi, pour lequel le maximum de l'activité est atteint pendant les trois mois du printemps. Pendant cette période, une diminution de taux d'activité dans les ports de Casablanca, El-Jadida et Jorf Al asfar a été enregistrée. Par ailleurs, certains bateaux opérant au niveau de ces derniers ports vont fréquenter le port d'Essaouira qui affiche une activité maximale durant le mois d'Août.

Les senneurs des deux ports El-Jadida et de Jorf Al asfar alternent leur débarquement dans ces deux ports. En effet le port d'El-Jadida est en pleine activité à partir du mois de décembre jusqu'au mois de Mars tandis que le port de Jorf Al asfar est en pleine activité du mois de Juillet jusqu'au mois de Novembre. Pour le reste de l'année, les senneurs quittent les deux ports vers les ports d'Essaouira et surtout de Safi. Les trois ports de Casablanca, El-Jadida et Jorf Al asfar se partagent les mêmes unités de pêche pendant la saison hivernale pour se déplacer par la suite vers les ports d'Essaouira et de Safi.

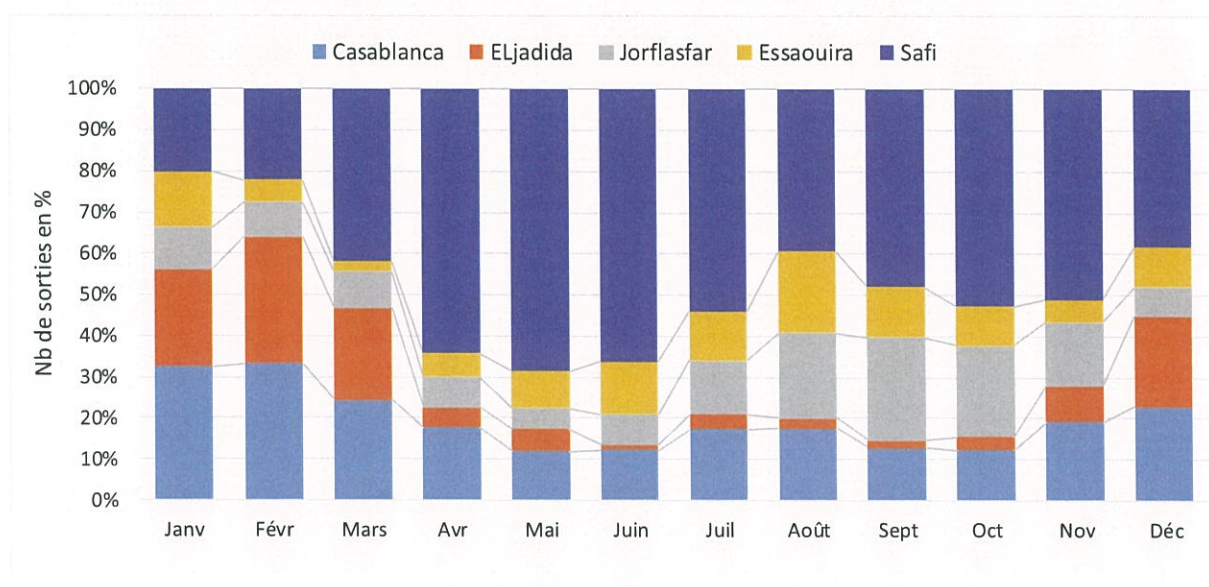


Figure 25 : Mobilité mensuelle des senneurs côtiers dans la classe 2 durant la période 2015-2019.

### **Classe 3 :**

Cette classe abrite quatre grands ports de pêche aux petits pélagiques au Maroc à savoir Laayoune, Tantan, Agadir et Sidi Ifni. Un total de 320 senneurs côtiers sont actifs au sein de cette classe. Le port de Laayoune a enregistré à lui seul 68% de l'effort, suivi du port de Tantan (15%), Agadir (12%) et Sidi Ifni (5%) (Figure 26).

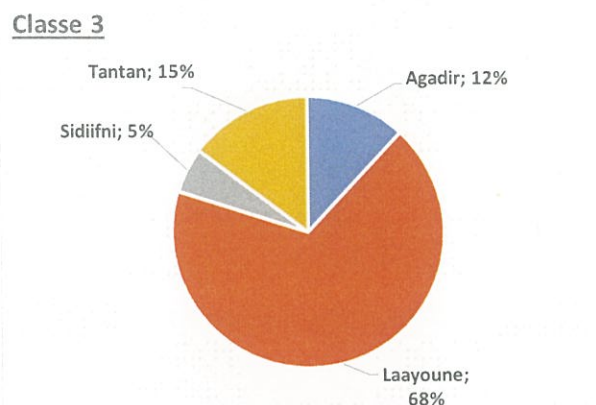


Figure 26 : Répartition de l'effort de pêche par port dans la classe 3 durant la période 2015-2019

Les senneurs opérant dans cette classe ont réalisé durant les cinq années de la période 2015-2019 près de 100% de leurs sorties au sein de la classe en question appartenant à l'unité d'aménagement nord Cap Bojdour et le reste (moins de 1%) est effectué hors classe (Tableau 11). Les ports fréquentés hors classe (Casablanca, Jorf Al asfar, Eljadida, Essaouira, Mehdiya, Saf) appartiennent à la même unité, excepté le port de Dakhla qui appartient à une autre unité d'aménagement « Cap Bojdour-Cap Blanc », ceci serait dû au système de rotation instauré pour les senneurs opérant dans la zone sud.

Tableau 11 : Indicateurs de mobilité des senneurs dans la classe 3 par année durant la période 2015-2019

Année	Nb bateau	Nb sorties totales	Nb sorties dans la classe	Nb sorties Hors classe	% sorties dans la classe	% sorties hors classe
2015	227	19045	19019	26	99,86%	0,14%
2016	249	25425	25294	131	99,48%	0,52%
2017	250	23007	23000	7	99,97%	0,03%
2018	250	23401	23392	9	99,96%	0,04%
2019	259	24598	24576	22	99,91%	0,09%

Au niveau de cette classe, la sardine reste l'espèce la plus débarquée avec des proportions qui dépassent les 78% allant jusqu'à 96% (2017). Le maquereau est la deuxième espèce ciblée par les senneurs au sein de cette classe avec des taux variant entre 11% et 18% exceptée l'année 2017 où le maquereau n'a enregistré que 3%. La contribution de la sardinelle est très insignifiante (Tableau 12).

Tableau 12 : Capture en petits pélagiques (%) par espèce dans la classe 3 durant la période 2015-2019

	Sardine	Anchois	Maquereau	Chinchar	Sardinelles
2015	86%	3%	11%	0%	0,1%
2016	82%	3%	15%	0%	0,1%
2017	96%	1%	3%	0%	0,1%
2018	81%	5%	14%	0%	0,2%
2019	78%	4%	18%	0,2%	0,1%

La proportion de la catégorie « 1 port », bateaux sédentaires, est relativement plus élevée par rapport aux autres classes de mobilité, soit près de 27% en terme d'effectifs de senneurs. En effet, 67% et 32% de bateaux ont opéré toute l'année dans le même port respectivement aux ports de Laayoune et d'Agadir. La catégorie « 2 ports » enregistre le taux le plus élevé de la classe, soit 32% à cause des déplacements massifs entre Laayoune –Agadir et Laayoune – Tantan. Le port de Sidiifni a beaucoup contribué dans les catégories « 3ports » et « 4 ports » (Tableau 13, Figure 27).

Globalement, une grande mobilité entre les 4 ports de la classe a été enregistrée excepté au sein du port de Sidiifni qui joue le rôle de relais entre le port d'Agadir et les deux autres ports situés au Sud.

Tableau 13 : Répartition, dans la classe 3, du nombre de ports fréquentés en termes d'effectif des senneurs et de l'effort de pêche déployé

Classe 3	Nb de senneurs	% Nb	Effort	% Effort
1 port	188	27,5	35896	31,1
2 ports	218	31,9	35513	30,8
3 ports	178	26,1	27967	24,3
4 ports	99	14,5	15905	13,8

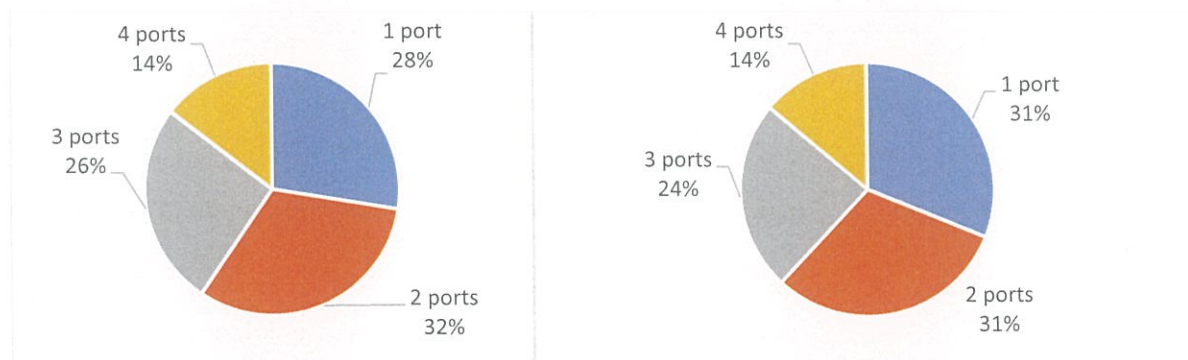


Figure 27 : Répartition, dans la classe 3, du nombre de ports fréquentés durant la période 2015-2019 par les senneurs en nombre de bateaux (à gauche) et par Effort de pêche (à droite)

L'évolution mensuelle de l'activité de pêche dans cette classe (Figure 28) montre que le port de Laayoune est de loin le port le plus important dans cette classe en ce qui concerne l'activité de pêche aux petits pélagiques illustré par un taux d'activité élevé pouvant dépasser les 80% du total mensuel dans la classe (mois de Novembre). L'importance de l'activité du port de Laayoune durant toute l'année, est essentiellement due, en plus du flux des unités des autres ports de la classe, à la sédentarité d'une grande partie des senneurs actifs dans ce port et également à la richesse des zones de pêche en poisson. Cependant, une dynamique saisonnière de la flotte est enregistrée entre les quatre ports de la classe.

La baisse de l'activité de pêche au port de Laayoune observée pendant les cinq mois (Mars, avril, mai, août et septembre) est due principalement à l'immigration des senneurs d'une part, vers les ports de Tantan, Agadir et Sidi Ifni (durant les mois de mars, Avril et Mai) et d'autre part vers le port de Tantan (durant les mois d'août et septembre). L'activité du port d'Agadir est maximale en Février grâce aux senneurs affluents des ports de Tantan et de Sidiifni où l'activité est quasi absente durant ce mois. A noter également que le port de Sidi ifni confirme

son rôle de port satellite entre le port d'Agadir d'une part, d'autre part des ports de Tantan et de Laayoune.

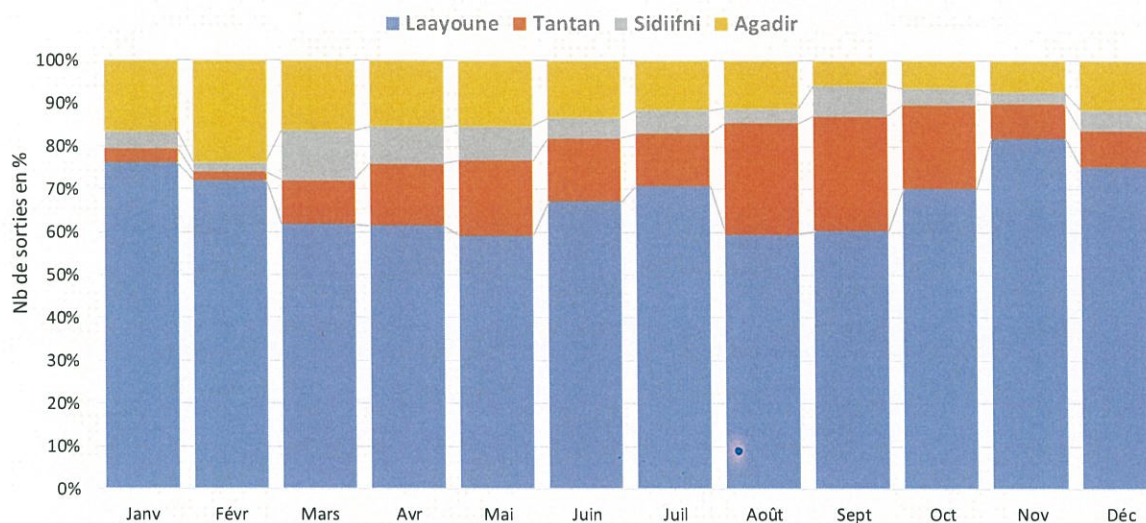


Figure 28 : Mobilité mensuelle des senneurs côtiers dans la classe 3 durant la période 2015-2019.

#### Classe 4 :

Les senneurs ayant opéré au niveau du port de Dakhla ont réalisé plus de 97% de leurs sorties au sein de cette classe appartenant à l'unité d'aménagement sud « Cap Bojdour-Cap Blanc et moins de 3% des sorties hors de classe. Les senneurs côtiers de cette classe sont gérés par un plan qui limite leur nombre et leur mobilité (Tableau 14). Les ports fréquentés hors classe (Larache, Agadir, Tantan, Laâyoune) appartiennent à l'unité Nord Cap Bojdour. Ceci serait dû au système de rotation instauré pour les senneurs opérant dans la zone sud.

Tableau 14 : Indicateurs de mobilité des senneurs dans la classe 4 par année durant la période 2015-2019

Annee	Nb senneurs actifs	Nb sorties totales	Nb sorties dans la	Nb sorties Hors classe	% sorties dans la	% sorties hors classe
2015	70	7756	7563	193	97,51%	2,49%
2016	73	6765	6627	138	97,96%	2,04%
2017	72	6336	6317	19	99,70%	0,30%
2018	73	5644	5580	64	98,87%	1,13%
2019	72	6008	6008	0	100,00%	0,00%

Au niveau du port de Dakhla, la sardine reste l'espèce dominante au niveau des débarquements des senneurs avec des proportions qui dépassent les 82%. Le taux de pêche du maquereau et des sardinelles oscille autour des mêmes proportions selon les années mais avec des évolutions inverses en termes de tendance.

Tableau 15 : Capture en petits pélagiques (%) par espèce dans la classe 4 durant la période 2015-2019

	Sardine	Anchois	Maquereau	Chincharde	Sardinelles
2015	87%	0%	1%	0%	12%
2016	89%	0%	7%	0%	3%
2017	82%	0%	11%	0%	7%
2018	90%	0%	2%	0%	8%
2019	94%	0%	3,5%	0%	2%

### Classe 5 :

Les senneurs ont réalisé 100% de leurs sorties au niveau du port de Boujdour au sein de cette classe (Tableau 16).

Tableau 16 : Indicateurs de mobilité des senneurs dans la classe 5 par année durant la période 2015-2019

Annee	Nb senneurs actifs	Nb sorties totales	Nb sorties dans la	Nb sorties Hors classe	% sorties dans la	% sorties hors classe
2015	11	1070	1070	0	100,00%	0,00%
2016	11	1139	1139	0	100,00%	0,00%
2017	12	1356	1356	0	100,00%	0,00%
2018	12	1091	1091	0	100,00%	0,00%
2019	12	1257	1257	0	100,00%	0,00%

Au niveau du port de Boujdour, la sardine reste la seule espèce ciblée. La contribution des autres espèces, est très insignifiante dans les captures. Notons qu'au niveau de ce port, presque la quasi-totalité des débarquements est dédiée à l'alimentation de l'industrie de conserve ce qui pourrait expliquer cette préférence pour la sardine (Tableau 17).

Tableau 17: Capture en petits pélagiques (%) par espèce dans la classe 5 durant la période 2015-2019

	Sardine	Anchois	Maquereau	Chincharde	Sardinelles
2015	100%	0%	0%	0%	0%
2016	99,9%	0%	0%	0%	0,14%
2017	99,9%	0%	0,02%	0,04%	0,04%
2018	100%	0%	0%	0%	0%
2019	99,99%	0%	0,01%	0%	0%

## 3.5 Production

### 3.5.1 Tendances des captures des petits pélagiques

La capture totale des principales espèces de petits pélagiques, dans les eaux marocaines, déclarée et réalisée durant la période 1990-2019 est variable selon les années et suivant les modalités d'accès à la ressource. En effet, l'évolution des prises a connu des fluctuations importantes et oscille autour d'une capture moyenne de plus d'un million de tonnes durant toute la série. La capture moyenne durant les cinq dernières années a atteint 1390000 tonnes. L'année 2019 a été marquée par une amélioration des captures de petits pélagiques au niveau de la ZEE marocaine de 9% par rapport à 2018 soit une capture de 1 412 000 tonnes. Cette situation est imputée aux améliorations de captures observées au niveau des zones Nord (+20%), sud (+11%) et centre (+6%). La zone Méditerranéenne a connu, par contre, une régression de capture en petits pélagiques de l'ordre de 18% (Figure 28). En terme d'espèce, les améliorations les plus importantes, par rapport à 2018, ont concerné le maquereau (+24%) et la sardine (+8%). Les captures du chinchard, d'anchois et de la sardinelle ont connu, par contre, des régressions respectives de 5%, 14% et 69% (Figure 30).

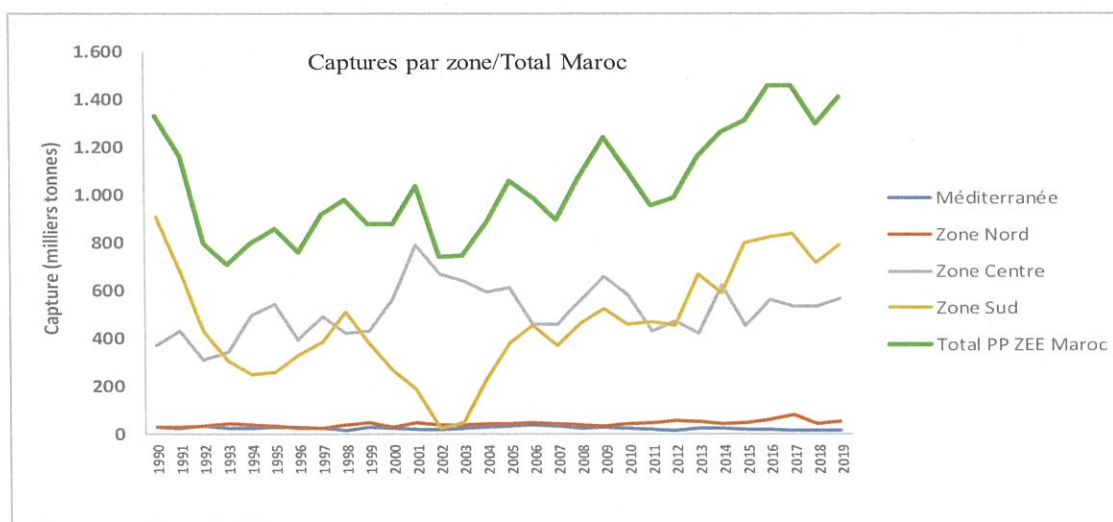


Figure 29 : Evolution des captures annuelles en petits pélagiques par zone durant la période 1990-2019



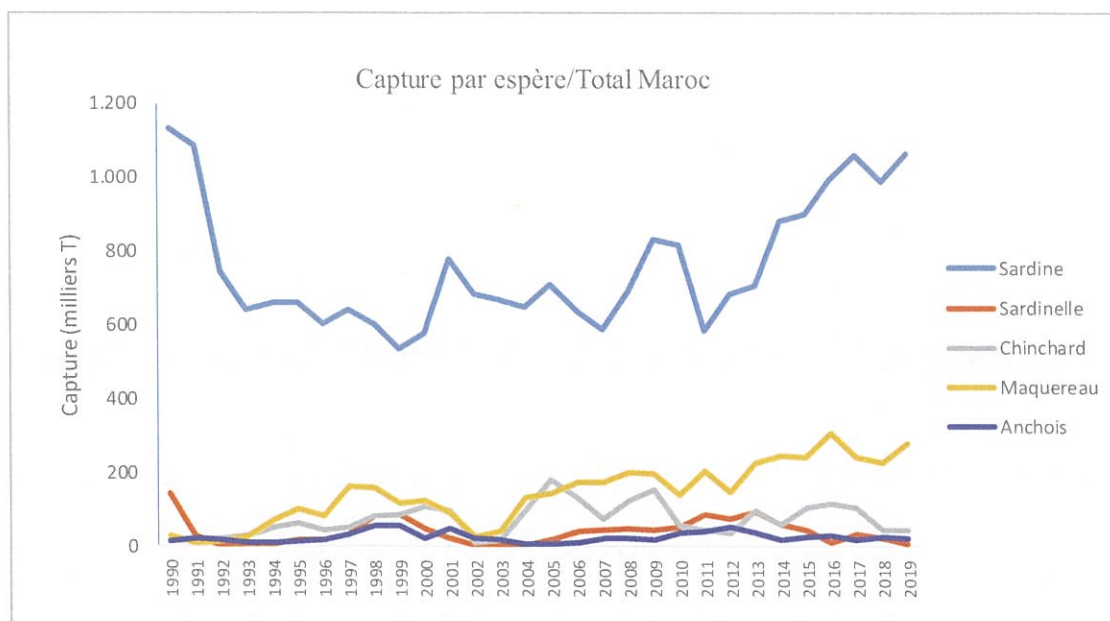


Figure 30 : Evolution des captures annuelles en petits pélagiques par espèce durant la période 1990-2019

### 3.5.2 Niveaux des prélèvements par zone de pêche

Les captures en petits pélagiques déclarées réalisés en 2019 et leur taux de variation par rapport aux années précédentes, par espèce et par zone sont présentées dans les Tableaux 18, 19 et sont représentées sur les Figures 31, 32.

Le volume des captures de petits pélagiques dans la zone marocaine s'élève en 2019 à 1 411 947 tonnes, marquant une augmentation de 9% par rapport à 2018 (1 298 929 tonnes). Cette production est dominée par les captures de la sardine qui a représenté 75% du volume total (1 063 493 tonnes) réalisant une augmentation de 8% par rapport à 2018 (986 103 tonnes). Le maquereau a représenté 20% de la capture avec 280 556 tonnes soit une augmentation de 24% par rapport à 2018 (226 184 tonnes). Le chinchard vient en troisième position avec 3% (42 408 tonnes) soit une diminution de 5% par rapport à 2018 (44 548 tonnes). L'anchois et les sardinelles n'ont représenté respectivement que 1% et moins de 1%, accusant une diminution respective de 14% et 69% par rapport à 2018.

L'essentiel de la capture de petits pélagiques est réalisée en 2019 au niveau de la zone sud (Cap Boujdour-Cap Blanc) représentant, avec un volume de capture s'élevant à 789 189 tonnes, 56% du volume de la production nationale de ces espèces. Les captures de petits pélagiques dans cette zone, marquant une augmentation de 11% par rapport à 2018 (713 318 tonnes), sont constituées à hauteur de 75% de sardines, montrant une progression dans les prises totales dans la zone sud (64% en 2017 et 73% en 2018). Le maquereau représente 22% de la capture totale tandis que les chinchards ne contribuent qu'à hauteur de 3% aux captures totales. Les sardinelles, fournissent moins de 1% des prises totales.

Au niveau de la zone Centre (Safi-Boujdour), la capture réalisée en 2019 a représenté 40% de la capture totale en petits pélagiques (562 483 tonnes), soit une hausse de 6% par rapport à 2018 (531 775 tonnes). La composition des captures est dominée par la sardine qui constitue 79% des débarquements. Le maquereau, qui occupe le deuxième rang, fournit 16% en 2019 contre 13%

en 2018. L'anchois, le chinchard et la sardinelle n'ont respectivement représenté que 3%, 2% et moins de 1% de la capture totale.

La zone Méditerranéenne et la zone Nord ont respectivement représenté 1% et 4 % de la capture totales de petits pélagiques en 2019.

Tableau 18 : captures des espèces de petits pélagiques déclarées réalisées en 2019 par espèce et par zone

	Zone Méditerranéenne	Zone Nord	Zone Centre	Zone Sud	Total	% Espèce
<b>Sardine</b>	4568	25331	444872	588723	1063493	75%
<b>Maquereau</b>	963	17145	89752	172696	280556	20%
<b>Chinchard</b>	2975	6204	9701	23528	42408	3%
<b>Sardinelle</b>	1074	18	530	4239	5860	0,4%
<b>Anchois</b>	349	1648	17629	3	19629	1%
<b>Total</b>	9929	50346	562483	789189	1411947	
<b>% Zone</b>	1%	4%	40%	56%		

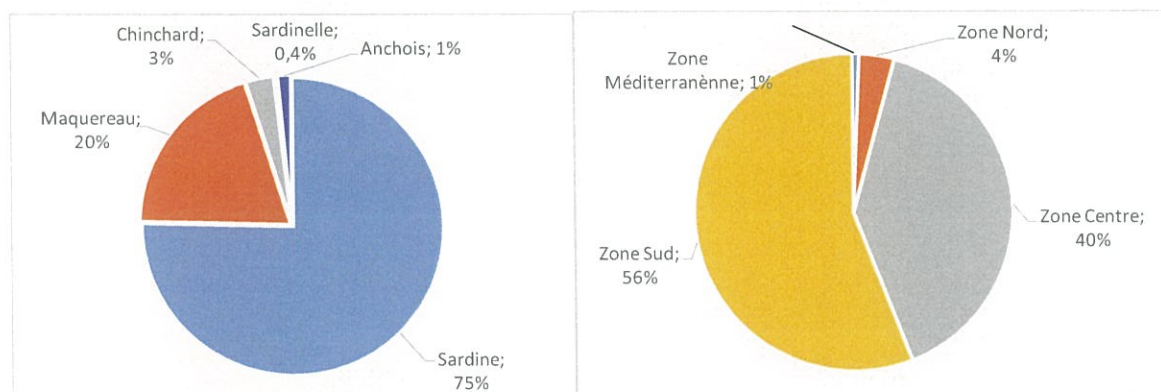


Figure 31 : Composition des captures des espèces de petits pélagiques déclarées réalisées en 2019 par espèce et par zone.

Tableau 19 : Taux de variation des captures réalisées par espèce et par zone de pêche

	2017	2018	2019	Variation 2018/2017	Variation 2019/2018
<b>Sardine</b>	1060115	986103	1063493	-7%	8%
<b>Sardinelle</b>	32404	19173	5860	-41%	-69%
<b>Chinchard</b>	103873	44548	42408	-57%	-5%
<b>Maquereau</b>	242749	226184	280556	-7%	24%
<b>Anchois</b>	19014	22921	19629	21%	-14%
<b>Total</b>	1458155	1298929	1411947	-11%	9%

	2017	2018	2019	Variation 2018/2017	Variation 2019/2018
<b>Zone Méditerranéenne</b>	11438	12039	9929	5%	-18%
<b>Zone Nord</b>	78787	41796	50346	-47%	20%
<b>Zone Centre</b>	531822	531775	562483	0%	6%
<b>Zone Sud</b>	836108	713318	789189	-15%	11%
<b>Total</b>	1458155	1298929	1411947	-11%	9%

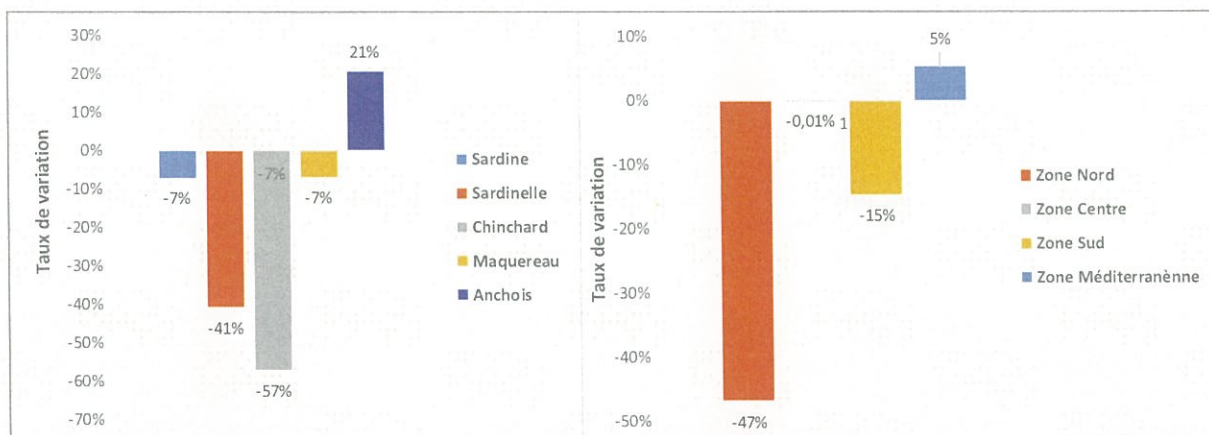


Figure 32 : Taux de variation des captures réalisées en 2019 par rapport à 2018 par espèce et par zone de pêche

### 3.5.3 Niveaux des prélèvements par flotte

Concernant la contribution des flottes à la pêche des petits pélagiques, environ 55% de la capture déclarée en petits pélagiques en 2019 au niveau de la ZEE Marocaine est réalisée par les senneurs côtiers et 30% par les chalutiers type RSW. Les chalutiers congélateurs russes et les chalutiers de l'UE n'ont contribué respectivement qu'avec 9% et 4% (Tableau 20, Figure 33).

Tableau 20 : Captures en petits pélagiques réalisées en 2019 par espèce et par type de pêche

	Sardine	Maquereau	Chinchard	Sardinelle	Anchois	Total	% Type Navire
Senneurs côtiers	643250	109362	6694	4325	19590	783221	55%
Chalutiers type RSW	319138	98130	9793	1319	3	428383	30%
Navires russes	71726	45722	7452	105		125005	9%
Navires UE	23241	23844	6255	108	14	53462	4%
Canots de pêche	6099	3478	384	3	8	9972	0,7%
Autres navires	40	20	11830	0	14	11905	0,8%
<b>Total</b>	<b>1063493</b>	<b>280556</b>	<b>42408</b>	<b>5860</b>	<b>19629</b>	<b>1411947</b>	

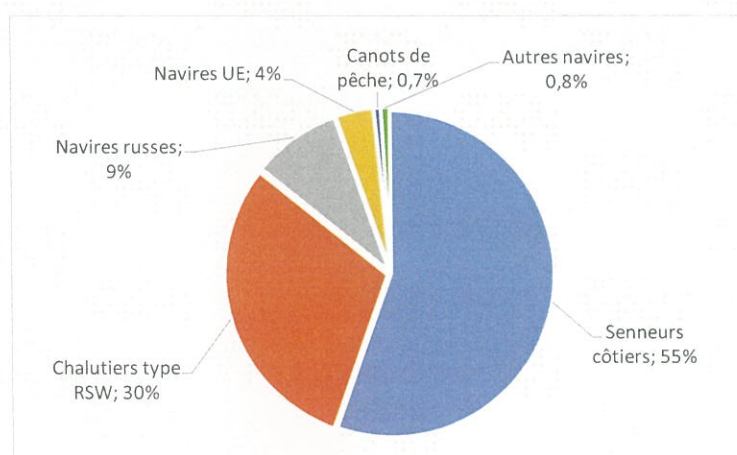


Figure 33 : Contribution des différents types de flottes aux captures de petits pélagiques en 2019

Il est important de signaler que la capture déclarée par les barques, soit près de 1% de la capture totale (Tableau 19, Figure 33), est loin de refléter la réalité des captures de ce segment au regard des quantités de petits pélagiques non déclarées par ce segment et qui sont confirmées par des études de l'INRH en 2015 et en 2017 t actualisées en 2018 et 2019. Les résultats de ces études ont montré que les quantités réellement pêchées par cette activité, qui ne sont jusqu'à présent que partiellement déclarées, sont supérieures à celles reportées par les statistiques officielles déclarées (Tableau 21).

Tableau 21 : Captures en petits pélagiques réalisées par les barques, déclarées et estimées en 2019

	Capture (t) 2018 déclarée (ONP)	Capture (t) 2018 estimées (INRH)	Capture (t) 2019 déclarée (ONP)	Capture (t) 2019 estimées (INRH)
<b>Zone Méditerranéenne</b>	169	<b>2560</b>	233	<b>2424</b>
<b>Zone Nord</b>	983	<b>10900</b>	2573	<b>10485</b>
<b>Zone Centre</b>	7074	<b>40200</b>	7166	<b>22213</b>
<b>Total</b>	8226	<b>53660</b>	9972	<b>35122</b>

L'évolution des captures mensuelles réalisées en 2019 par le segment artisanal montre que les débarquements les plus importants en petits pélagiques s'effectuent durant la période allant de juillet à octobre avec une légère chute des captures constatée lors du mois d'août qui coïncide avec la fête religieuse (Aid Al Adha). Les captures mensuelles par région sont illustrées dans la figure 34.

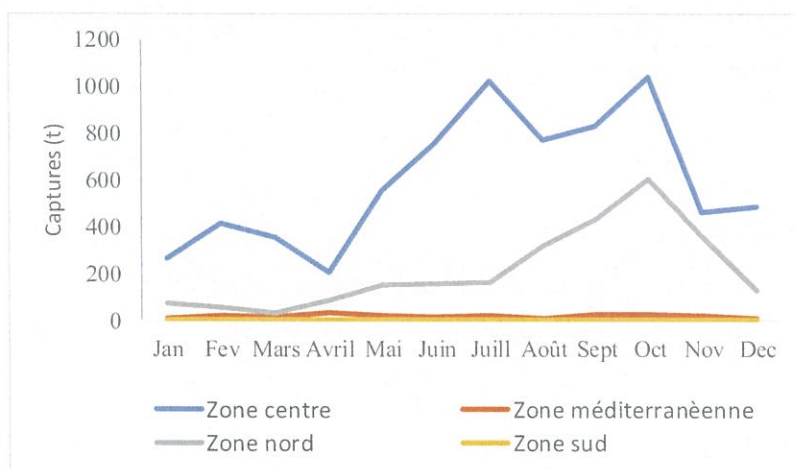


Figure 34 : Evolution mensuelle des captures du segment artisanal en petits pélagiques en 2019

### 3.5.4 Niveaux des prélèvements par Espèce

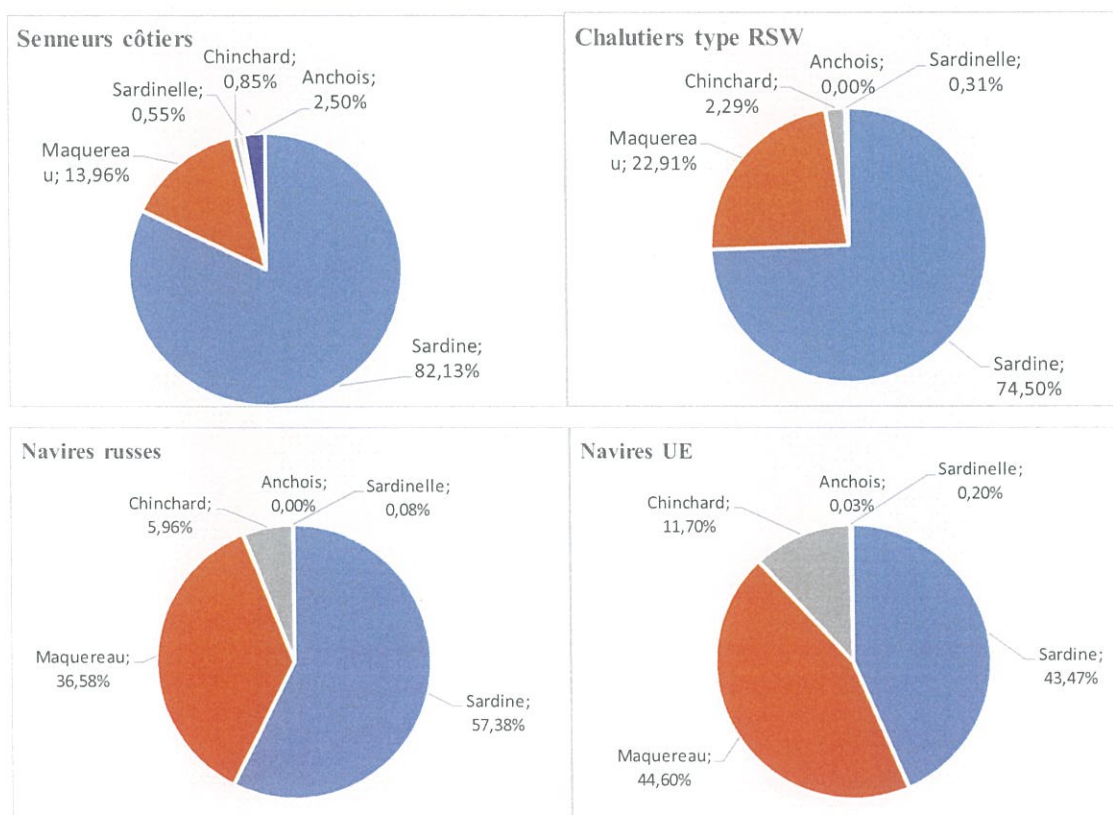
La capture des senneurs côtiers est constituée de 82% de sardine et près de 14% de maquereau. De même pour les chalutiers pélagiques type RSW, l'espèce principale reste la sardine avec plus de 74% de la capture totale déclarée réalisée, suivie par le maquereau avec près de 23%. La capture réalisée par la flotte russe est dominée également par la sardine (57%) et le

maquereau (37%) avec le chinchard qui vient en 3ème position (6%). En ce qui concerne la flotte de l'UE, la capture en 2019 est constituée de près de 45% de maquereau et de plus de 44% de sardine alors que le chinchard n'a constitué que 12% de la capture réalisée par cette flotte. Signalons que cette flotte n'a opéré dans les eaux marocaines en 2019 qu'à partir du mois de mai. Pour ce qui est de la capture déclarée réalisée par les barques, et qui est en dessous de la capture réelle, est constituée de 61% de sardine, de 35% de maquereau et de 4% de chinchard. Par ailleurs, le chinchard reste l'espèce dominante pour les autres navires côtiers et représente 89% des captures débarquées principalement par les chalutiers côtiers (Tableau 22, Figure 35).

La composition des captures est fonction de la disponibilité des espèces, des stratégies de pêche et des modalités d'exploitation fixées dans le cadre des accords de pêche. Certaines mesures d'aménagement instaurées (cas de plafonnement de capture et quotas de pêche) auraient également contribué à la configuration actuelle des captures.

Tableau 22 : Composition des captures en petits pélagiques par type de flottes en 2019

	Sardine	Maquereau	Chinchard	Sardinelle	Anchois
<b>Senneurs côtiers</b>	82%	14%	1%	1%	3%
<b>Chalutiers type RSW</b>	74%	23%	2%	0,3%	0,0%
<b>Navires russes</b>	57%	37%	6%	0,1%	0,0%
<b>Navires UE</b>	43%	45%	12%	0,2%	0,0%
<b>Canots de pêche</b>	61%	35%	4%	0,0%	0,1%
<b>Autres navires</b>	0,34%	0,17%	99%	0,00%	0,1%



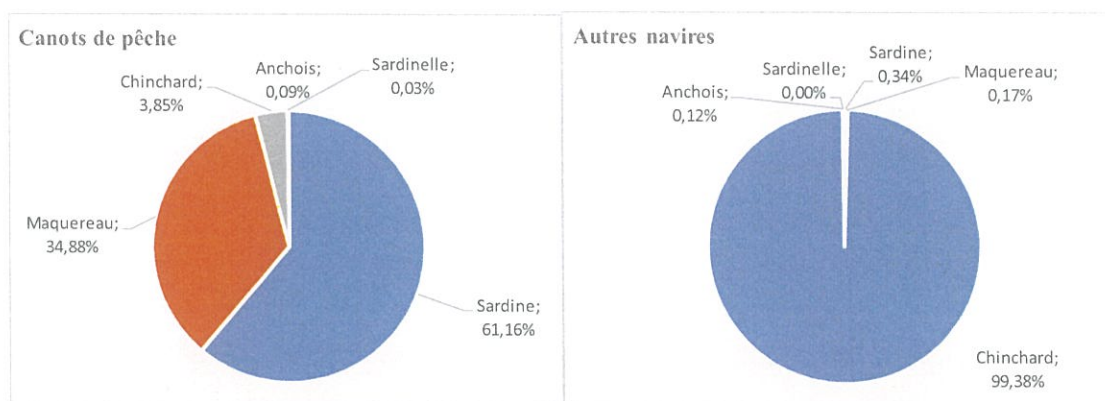


Figure 35 : Composition des captures en petits pélagiques par type de flotte en 2019

### 3.5.5 Niveaux des prélèvements par type d'accès à la ressource

Tenant compte des différentes modalités d'accès à la ressource, 87% de la capture en petits pélagiques est réalisé par les navires battant pavillon marocain et 13% de la capture est réalisée conjointement par les navires russes et européens opérant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc Russie et Maroc-UE, au lieu de 10% en 2018 vu que la flotte de l'UE, n'a opéré que deux mois en 2018 et cinq mois en 2019.

Tableau 23 : Contribution à la capture des petits pélagiques par type d'accès à la ressource

	2018	2019	Variation 2019/2018	%/Type d'accès 2018	%/Type d'accès 2019
<b>Licence de pêche/Flotte nationale</b>	1173910	1233481	5%	90%	87%
<b>Accord de pêche/Flotte russe&amp;UE</b>	125020	178466	43%	10%	13%
<b>Total</b>	1298929	1411947	9%	100%	100%

### 3.5.6 Niveaux des prélèvements par unité d'aménagement

Selon le découpage retenu au niveau du plan d'aménagement, la capture en petits pélagiques déclarée réalisée en 2019 au niveau de l'unité d'aménagement Nord (Saadia-cap Bojador) et l'unité Sud (Cap Bojador -Cap blanc) ont représenté respectivement 44% et 56% de la capture totale déclarée réalisée en petits pélagiques dans la ZEE marocaine. Au niveau de l'unité d'aménagement nord, la capture est de l'ordre de 622 758 tonnes ce qui constitue une augmentation de 6% par rapport à 2018 (585 611 tonnes), dominée également par la sardine qui a constitué 76% de la capture déclarée réalisée au niveau de cette unité. Au niveau de l'unité d'aménagement sud, la capture est de l'ordre de 789 189 tonnes, soit une augmentation de 11% par rapport à 2018 (713 318 tonnes), dominée par les débarquements de la sardine qui représente 75%, suivi du maquereau avec 22% de la capture déclarée réalisée au niveau de cette unité (Tableau 24).

Les deux sous unités d'aménagement, Sud Immesouane-Cap Bojdour et Nord-Méditerranée, allant d'Immesouane à Saidia, ont représenté respectivement 81% et 19% de la capture totale de l'unité d'aménagement Nord (Tableau 25).

Il est à noter que les niveaux de captures réalisées au niveau de la zone Laayoune-Agadir sont impactés par les mesures de gestion instaurées notamment le plafonnement de capture par marée et la généralisation de l'utilisation des contenants normalisés en plastique.

Tableau 24 : Capture de petits pélagiques déclarée réalisée en 2019 par unité d'aménagement

	Unité Aménagement Nord (Saadia-Cap Bojdor)	%Espèce	Unité Aménagement SUD (Cap Bojdor-Cap Blanc)	%Espèce	Total ZEE Maroc
Sardine	474771	76%	588723	75%	1063493
Maquereau	107860	17%	172696	22%	280556
Chinchard	18880	3%	23528	3%	42408
Sardinelle	1621	0%	4239	1%	5860
Anchois	19626	3%	3	0%	19629
Total	622758		789189		1411947
	44%		56%		

Tableau 25 : Capture de petits pélagiques déclarée réalisée en 2019 dans l'unité d'aménagement Nord

	Unité Aménagement Nord (Saadia-Cap Bojdor)				
	SU Saidia-Immessouane	%Espèce	SU Sud immesouane- Boujdor	%Espèce	Total UAN
Sardine	76331	65%	398440	79%	474771
Maquereau	25781	22%	82079	16%	107860
Chinchard	10508	9%	8372	2%	18880
Sardinelle	1091	1%	530	0%	1621
Anchois	2921	3%	16705	3%	19626
Total	116632		506127		622758
	19%		81%		

### 3.5.7 Captures accessoires de la pêche de petits pélagiques

D'autres espèces occupant le même habitat que les espèces cibles de la pêche aux petits pélagiques peuvent être capturées accidentellement par cette pêcherie. La composition des captures accessoires change d'une région à l'autre en fonction des écosystèmes. Les seuils et la composition des captures autorisés pour ces espèces sont définis dans le cadre de réglementations nationales et des plans d'aménagement instaurés.

**Les senneurs côtiers :** Au niveau de la zone méditerranéenne, la composition des captures accessoires est dominée principalement par la bogue à hauteur de 79%, suivie de l'auxide et du pageot acarné représentant respectivement 7% et 6% des prises accidentelles. Concernant la zone atlantique Nord, la composition des prises accessoires des senneurs côtiers sont dominées par la bonite à dos rayé représentant 54% des prises accidentelles, suivi par la bogue, la Dorade grise et la Saupe avec respectivement 15%, 10% et 7% des prises accidentelles. Pour ce qui est de la zone Atlantique Centre, c'est principalement le Tassergal qui domine les prises accessoires à hauteur de 81%. Par ailleurs, les prises accessoires au niveau de la zone sud sont dominées exclusivement par le mulot à grosse tête représentant près de 100% des prises accidentelles et le diagramme gris (0,1%) (Figure 36).

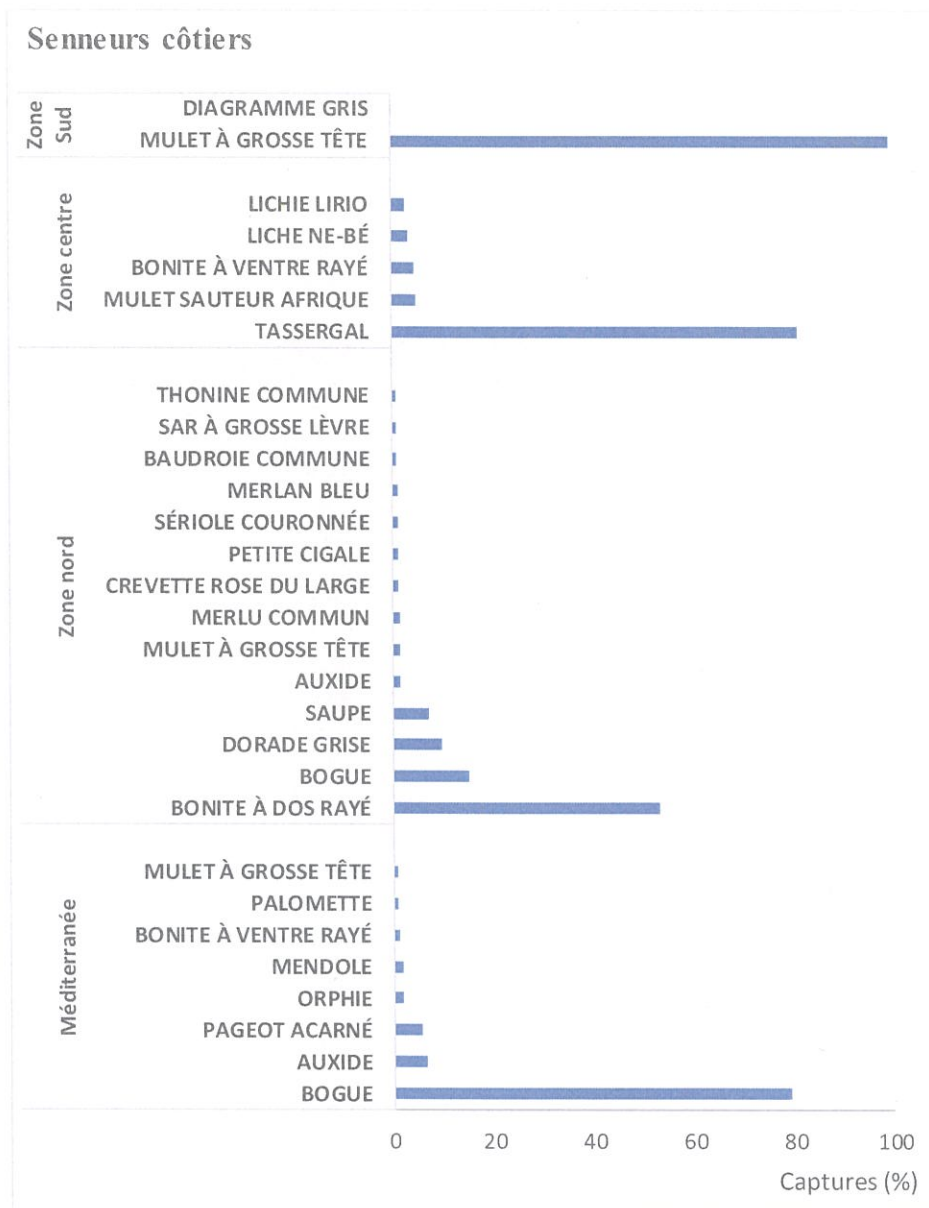


Figure 36 : Les principales espèces accessoires débarquées en 2019 par les senneurs côtiers au niveau des différentes régions

**Les chalutiers pélagiques type RSW :** Les débarquements des chalutiers pélagiques type RSW comprennent, à l’instar des senneurs, des captures accessoires dominées par le denté commun avec 32%, suivi de la dorade grise à hauteur de 21% et du grondeur métis avec 17% de ces captures (Figure 37).



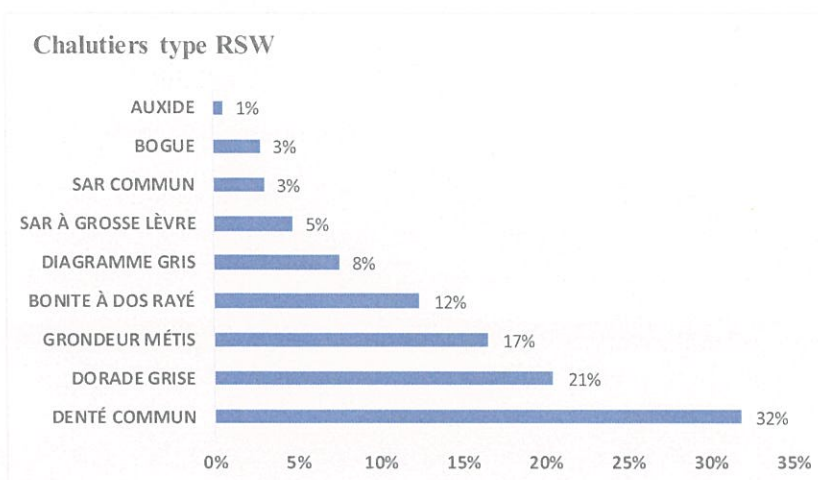


Figure 37 : Les principales espèces accessoires débarquées en 2019 par navire RSW au niveau de la région Sud

## 1- Indicateurs socio-économiques

Afin de cerner la filière des petits pélagiques débarqués au niveau de l'ensemble des ports du Maroc, une étude portant sur l'analyse des structures et performances socio-économiques des systèmes d'exploitation et des filières des produits de la pêche maritime a été menée dans le cadre des programmes de l'INRH avec l'appui des différentes entités de pêche (DPM, ONP, professionnels de la pêche, de l'industrie de valorisation et de la commercialisation). L'étude a couvert l'ensemble des régions à savoir la Méditerranée, l'Atlantique Nord, l'Atlantique Centre et l'Atlantique Sud.

Les données et informations utilisées ont été obtenues à travers des enquêtes effectués auprès des professionnels du secteur (pêche, industrie, commercialisation) et en exploitant les bases données déjà existantes de l'INRH, du DPM, de l'ONP, de l'Office des Changes et de la FAO. Par ailleurs, les données utilisées pour l'analyse de l'activité de pêche correspondent aux années 2016, 2017 et 2018. Le nombre de bateaux retenu pour chaque région correspond à celui des unités de pêche ayant réalisé plus de 75% de leur effort au niveau de la dite région.

### 4.1 Pêcheries Méditerranéennes :

En Méditerranée, on compte 92 senneurs côtiers qui réalisent plus de 75% de leurs efforts de pêche dans cette région, et près de 172 unités de pêche artisanale aux petits pélagiques. Le chiffre d'affaires moyen par unité est de près 2,37 millions de MAD pour la pêche côtière et 439 mille MAD pour la pêche artisanale. Ces chiffres sont importants compte tenu du faible volume des débarquements en comparaison avec d'autres régions. En effet, les prix des petits pélagiques sont relativement élevés par rapport aux autres régions du pays puisque, entre autres, le produit est destiné à la consommation en frais (INRH/LEP, 2019).

L'investissement total dans l'activité de pêche est estimé à près de 430 millions de MAD, dont 84% formé par les senneurs et 16% par les barques (Figure 38). Ces deux segments réalisent des résultats nets positifs, se traduisant par des retours sur investissement estimés à 1,5% pour les senneurs côtiers et 21,3% pour les unités artisanales. Toutefois le résultat net (hors subvention) des senneurs côtiers sont très faibles, mais sont améliorés par les subventions qui

ont été accordées aux armateurs dans le cadre du programme IBHAR1. Ces unités côtières bénéficient également de subventions pour l'acquisition à neuf de leurs engins de pêche, dans le cadre d'une convention qui vise l'atténuation du phénomène de déprédation par le Grand dauphin sur l'activité de pêche en Méditerranée (INRH/LEP, 2019).

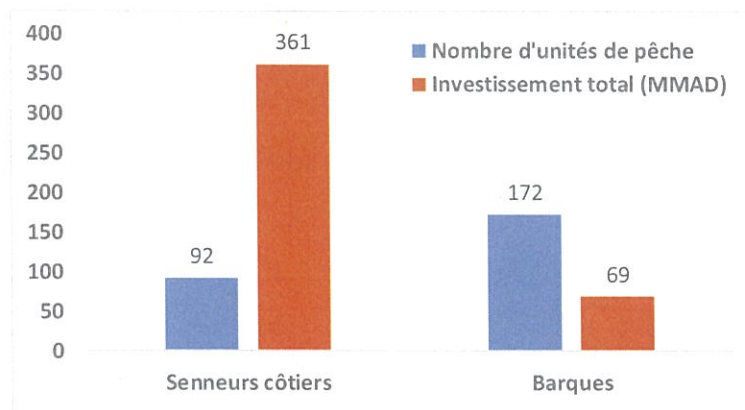


Figure 38 : Investissement total par segment de pêche en Méditerranée

La valeur ajoutée créée par le segment côtier est évaluée à 132 millions de MAD, contre 51 millions de MAD pour le segment artisanal. La grande partie de cette richesse profite pour la rémunération du travail particulièrement pour le segment côtier (Figure 39).

En effet, sur le plan social, la pêche aux petits pélagiques en Méditerranée emploie directement plus de 4600 personnes (en mer et à terre) dont 64% dans la pêche côtière. Les revenus mensuels des marins par part sont en moyenne 2.260 MAD dans la pêche côtière et 1300 MAD dans la pêche artisanale.

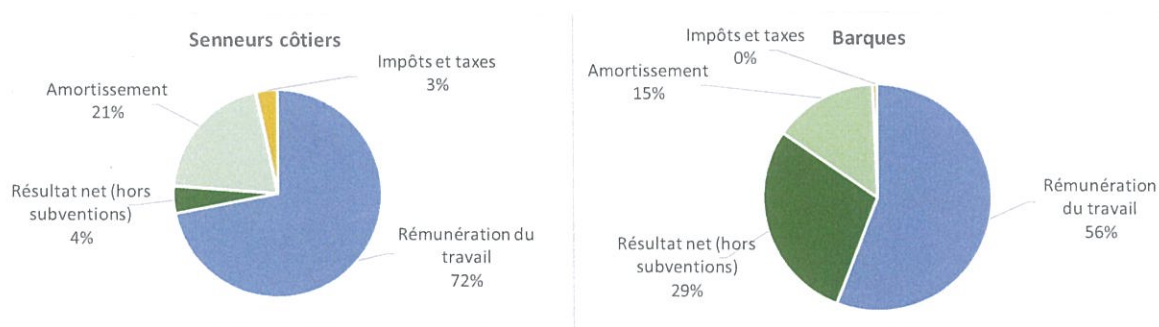


Figure 39 : Répartition de la valeur ajoutée créée par les unités de pêche en Méditerranée (INRH/LEP, 2019)

<sup>1</sup>Le programme IBHAR a été lancé en 2008 par le Département de la Pêche Maritime pour encourager les opérateurs de la pêche côtière et artisanale à mettre à niveau et à moderniser leurs unités de pêche. Ce programme vise la préservation de la qualité du poisson, et l'amélioration des conditions de vie et de travail des marins, ainsi que les performances des navires.

## 4.2 Pêcheries de l'Atlantique nord :

En Atlantique nord, on compte près de 124 senneurs côtiers qui réalisent plus de 75% de leurs efforts de pêche dans cette région et près de 272 unités de pêche artisanale aux petits pélagiques. Le chiffre d'affaires moyen par unité est de près 2,77 millions MAD pour la pêche côtière et 459 mille MAD pour la pêche artisanale. Comme la Méditerranée, les prix des petits pélagiques sont relativement élevés puisque les débarquements sont destinés presque en totalité à la consommation en frais (INRH/LEP, 2019).

L'investissement total dans l'activité de pêche est estimé à près de 615 millions de MAD, dont 89% réalisé par les senneurs et 11% par les barques (Figure 40). Ces deux segments sont viables sur le long terme puisqu'ils réalisent des résultats nets positifs, se traduisant par des retours sur investissement estimés à 3,8% pour les senneurs côtiers et 32% pour les unités artisanales. Les résultats financiers des senneurs côtiers sont améliorés par les subventions qui ont été accordées aux armateurs dans le cadre du programme IBHAR (INRH/LEP, 2019).

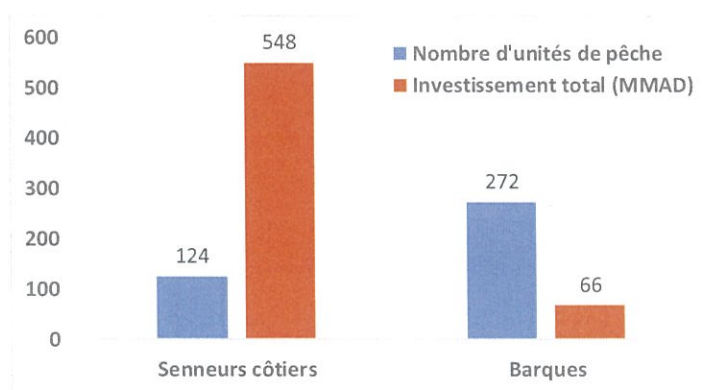


Figure 40 : Investissement total par segment de pêche en Atlantique nord

La valeur ajoutée créée par le segment côtier est évaluée à 257 millions de MAD, alors que pour le segment artisanal elle est de 80 millions de MAD. La grande partie de cette richesse profite pour la rémunération du travail particulièrement dans le segment côtier (Figure 41).

Toujours sur le plan social, la pêche aux petits pélagiques en Atlantique nord emploie directement près de 7300 personnes (en mer et à terre) dont plus de 70% dans la pêche côtière. Les revenus mensuels par part des marins sont en moyenne 3.000 MAD dans la pêche côtière et 1.800 MAD dans la pêche artisanale.

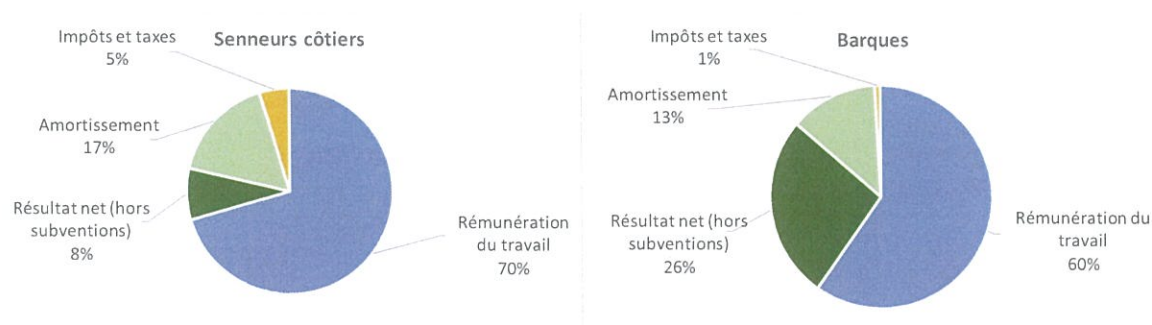


Figure 41 : Répartition de la valeur ajoutée créée par les unités de pêche en Atlantique Nord (INRH/LEP, 2019)

### 4.3 Pêcheries de l'Atlantique centre :

Les résultats socio-économiques des unités de pêche qui ciblent le stock Atlantique centre, ont été établis pour deux zones vu les différences de performances qui ont été observées. En effet, nous avons établis par segment et d'une manière séparée, les indicateurs socio-économiques pour la région allant de Safi jusqu'au nord de Sidi Ifni (Atlantique centre A) et la région allant de Sidi Ifni jusqu'au nord de Sidi El Ghazi (Atlantique Centre B).

#### - Région Atlantique centre A

Au niveau de cette région, on compte près de 105 senneurs côtiers qui y réalisent plus de 75% de leurs efforts de pêche, et près de 324 unités de pêche artisanale aux petits pélagiques. Le chiffre d'affaires moyen par unité est de près 2,4 millions MAD pour la pêche côtière et 216 mille MAD pour la pêche artisanale. Etant donné qu'une part non négligeable des débarquements de la pêche côtière dans la région est destinée aux unités de conserve (15% de la sardine, 40% des maquereaux et 58% de l'anchois), les prix au débarquement sont faibles en comparaison avec ceux enregistrés dans les régions au nord (INRH/LEP, 2019).

L'investissement total dans l'activité de pêche est estimé à près de 534 millions de MAD, dont 92% formé par les senneurs et 8% par les barques (Figure 42). Les activités des deux segments réalisent des résultats nets positifs, se traduisant par des retours sur investissement estimés à 0,3% pour les senneurs côtiers et 23,4% pour les unités artisanales. Ces chiffres montrent des résultats très faibles pour le segment côtier, toutefois, ce dernier bénéficie les subventions accordées dans le cadre du programme IBHAR et d'une « prime de filet » qui profite directement aux armateurs. En effet, cette prime augmente le résultat net des senneurs côtier de plus de 8 fois (INRH/LEP, 2019).

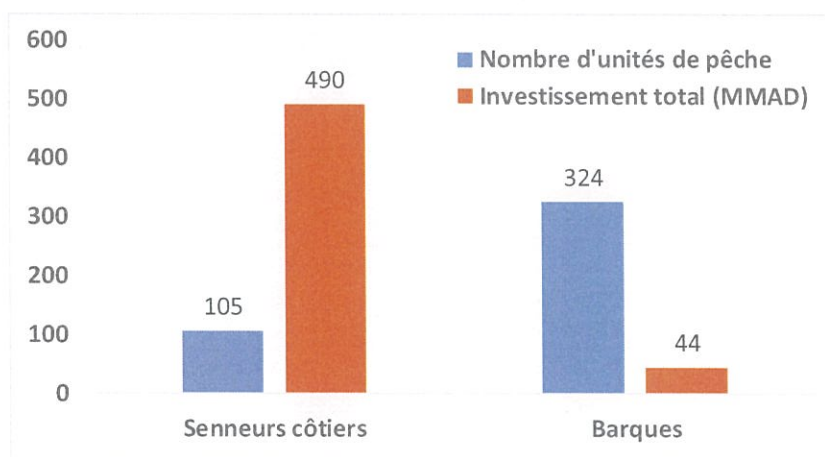


Figure 42 : Investissement total par segment de pêche en Atlantique centre A

La valeur ajoutée créée par le segment côtier est évaluée à 180 millions de MAD, alors que pour le segment artisanal elle est de 45 millions de MAD. Comme dans les autres régions, la grande partie de cette richesse est utilisée pour la rémunération du travail particulièrement dans le segment côtier (Figure 43).

Toujours sur le plan social, la pêche aux petits pélagiques en Atlantique centre A emploie directement près de 7000 personnes (en mer et à terre) dont plus de 63% dans la pêche côtière. Les revenus mensuels par part des marins sont en moyenne 2.300 MAD dans la pêche côtière et 810 MAD dans la pêche artisanale.

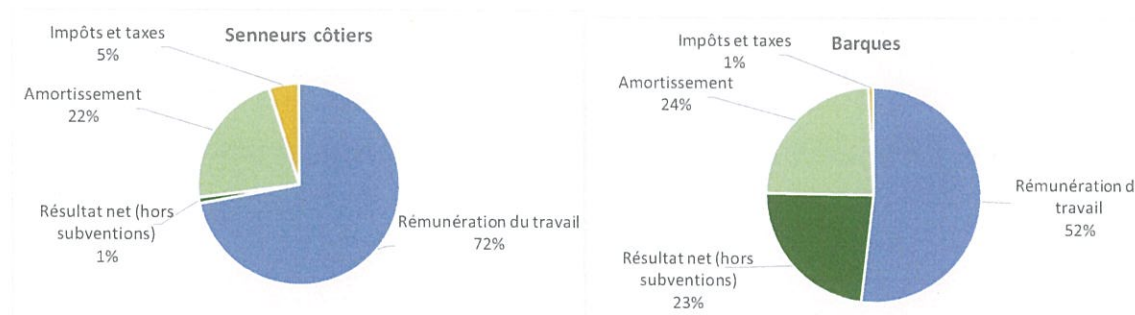


Figure 43 : Répartition de la valeur ajoutée créée par les unités de pêche en Atlantique centre A (INRH/LEP, 2019)

- Région Atlantique centre - zone B

Au niveau de cette région, on compte près de 222 senneurs côtiers qui y réalisent plus de 75% de leurs efforts de pêche, et près de 175 unités de pêche artisanale aux petits pélagiques. Le chiffre d'affaires moyen par unité est de près 4,4 millions MAD pour la pêche côtière et 153 mille MAD pour la pêche artisanale. Etant donné que la grande partie des débarquements dans la région est destinée aux usines de valorisation (96%), les prix à la première vente sont faibles en comparaison avec ceux enregistrés dans les régions situées plus au nord (INRH/LEP, 2019).

L'investissement total dans l'activité de pêche est estimé à près de 996 millions de MAD, dont 97% réalisé par les senneurs et seulement 3% par les barques (Figure 44). Les activités des deux segments réalisent des résultats nets positifs, se traduisant par des retours sur investissement intéressant estimés à 8,3% pour les senneurs côtiers et 19,5% les unités artisanales. Les résultats financiers des senneurs sont améliorés par les subventions accordées dans le cadre du programme IBHAR, et par la « prime de filet » qui profite directement aux armateurs. En effet, cette prime augmente le résultat net des senneurs côtier de plus de 100% (INRH/LEP, 2019).

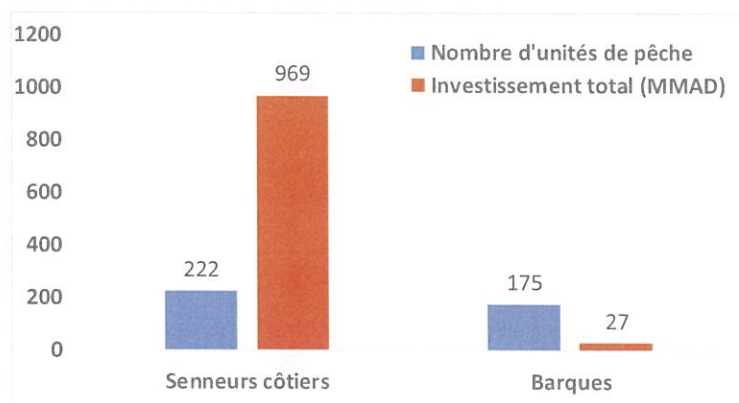


Figure 44 : Investissement total par segment de pêche en Atlantique Centre B

La valeur ajoutée créée par le segment côtier est évaluée à 777 millions de MAD, alors que pour le segment artisanal elle est de 23 millions de MAD. Comme dans les autres régions, la

grande partie de cette richesse est utilisé pour la rémunération du travail particulièrement dans le segment côtier (Figure 45).

Dans cette région, la pêche aux petits pélagiques emploie directement près de 9600 personnes (en mer et à terre) dont plus de 86% dans la pêche côtière. Les revenus mensuels par part des marins sont en moyenne 4.400 MAD dans la pêche côtière et 840 MAD dans la pêche artisanale.

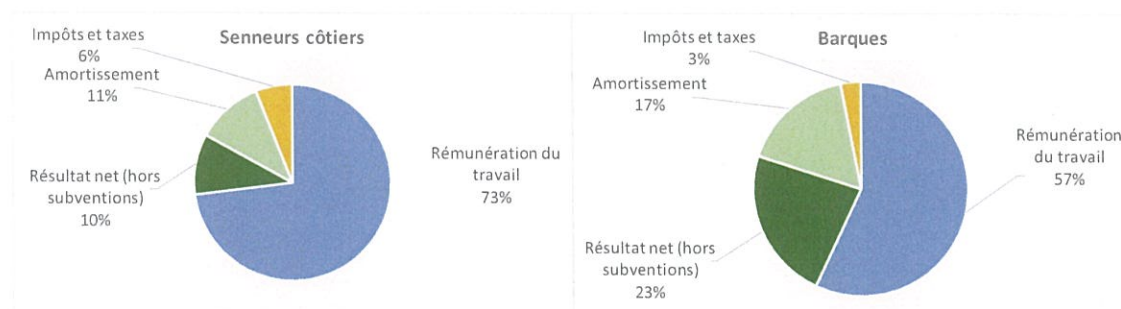


Figure 45 : Répartition de la valeur ajoutée créée par les unités de pêche en Atlantique Centre B (INRH/LEP, 2019)

#### 4.4 Pêcheries de l'Atlantique Sud :

Au niveau de cette région, on compte près de 89 senneurs côtiers qui y réalisent plus de 75% de leurs efforts de pêche, et 24 chalutiers pélagiques type RSW. Le chiffre d'affaires moyen par unité est de près 5,1 millions MAD pour la pêche côtière et 36 millions de MAD pour les chalutiers pélagiques (INRH/LEP, 2019). Comme pour la région Atlantique Centre B, les prix à la première vente sont faibles en comparaison avec ceux enregistrés dans les régions au nord puisque la grande partie des débarquements est destinée aux usines de valorisation (plus de 85%).

L'investissement total dans l'activité de pêche est estimé à près de 1,33 milliards de MAD, dont 69% réalisé par les chalutiers pélagiques et 31% par les senneurs côtiers (Figure 46). Les activités des deux segments réalisent des résultats nets très intéressants, se traduisant par des retours sur investissement estimés à 8,9% pour les senneurs côtiers et 11,6% pour les chalutiers type RSW. Les résultats financiers des senneurs sont améliorés par les subventions accordées dans le cadre du programme IBHAR, et par la « prime de filet » qui profite directement aux armateurs. En effet, cette prime augmente le résultat net des senneurs côtier de plus de 100% (INRH/LEP, 2019).

Pour les chalutiers pélagiques, quoi que leur rentabilité économique soit la plus importante au niveau national, leurs fortes dépenses en carburant (32% du chiffre d'affaires) en font un segment vulnérable face à d'éventuelles augmentations du prix du pétrole.

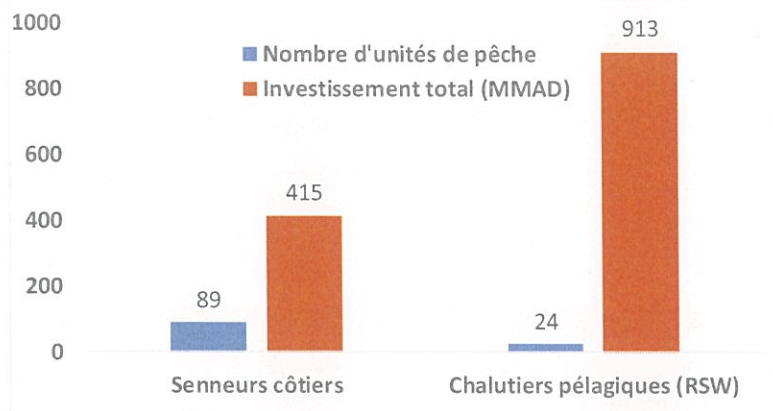


Figure 46 : Investissement total par segment de pêche en Atlantique Sud

La valeur ajoutée créée par le segment côtier est évaluée à 338 millions de MAD, alors qu'elle s'élève à 370 millions de MAD pour le segment hauturier. En ce qui concerne le segment côtier, la grande partie de cette richesse profite pour la rémunération du travail particulièrement, alors que pour le segment hauturier la valeur ajoutée est répartie plus équitablement entre les armateurs, marins et l'Etat (Figure 47).

Dans cette région, la pêche aux petits pélagiques emploie directement près de 4.100 personnes (en mer et à terre) dont plus de 80% dans la pêche côtière. Les revenus mensuels par part des marins sont en moyenne 4.700 MAD dans la pêche côtière. Quant à la pêche au chalut pélagique, les salaires se situent en moyenne à environ 9.000 MAD.

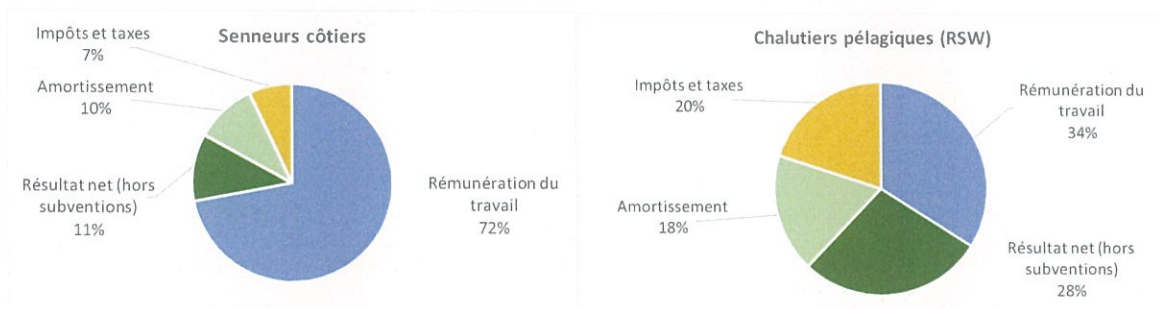


Figure 47 : Répartition de la valeur ajoutée créée par les unités de pêche en Atlantique Sud (INRH/LEP, 2019)

En guise de conclusion, l'analyse des rendements économiques montre que les segments de la pêche hauturière et artisanale sont les plus performants ; la rémunération du capital avoisine sinon dépasse 12% de l'investissement.

Pour les senneurs côtiers, la rentabilité économique est faible, particulièrement pour les unités de pêche actives au Nord de Sidi El Ghazi. Ces unités arrivent à se maintenir grâce aux transferts financiers dont bénéficient les armateurs sous différentes formes (programme IBHAR, subventions de l'acquisition de l'engin de pêche accordées au senneur côtiers de la Méditerranée, et « prime de filet »). Au sud de Sidi El Ghazi, les rendements économiques des senneurs côtiers sont acceptables (situés entre 8 et 9%) même en dehors de subventions.

La valeur ajoutée générée par l'ensemble de l'activité de pêche aux petits pélagiques dépasse 2,25 milliards de MAD. Par segment, ce sont les senneurs côtiers dans l'Atlantique Sud et Centre B qui créent les parts les plus importantes de la valeur ajoutée, suivis par le segment des chalutiers pélagiques type RSW, puis les senneurs côtiers actifs au nord de Sidi El Ghazi. La contribution de la pêche artisanale à cette valeur ajoutée reste faible malgré le nombre élevé d'unités de pêche qu'elle engage.

Sur le plan social, la pêche aux petits pélagiques emploie au Maroc plus de 32500 de façon directe. La pêche côtière contribue à cet emploi à hauteur de 73% et la pêche artisanale à hauteur de 24%. L'importance sociale de cette activité se montre aussi à travers la part de la valeur ajoutée allouée à la rémunération du travail, qui représente 70% à 73% (selon les régions) pour les senneurs côtiers, et 50% à 60% pour les senneurs artisanaux (INRH/LEP, 2019).

Quoique les senneurs côtiers rémunèrent moins le capital investi, ils contribuent énormément à la valeur ajoutée, et sont performants sur le plan social à travers le volume d'emploi qu'ils génèrent et les niveaux de salaires qu'ils assurent. De ce fait, les subventions et les transferts financiers accordés aux armateurs de ces segments sont justifiés car ils permettent le maintien de l'activité, particulièrement dans la zone de l'Atlantique Centre située au nord de Sidi El Ghazi (13% des emplois), en Atlantique Nord (16% des emplois) et en Méditerranée (9% des emplois).

Concernant la filière des petits pélagiques dans son ensemble, l'analyse des flux physiques réalisé par l'INRH (INRH/LEP, 2019) montre que les débarquements en ces produits sont écoulés en aval sous forme de farine et huile de poisson (51%), de produits frais (21%), de conserves (16%) et de produits congelés (12%). Le chiffre d'affaires global de la filière est de l'ordre de 14,5 milliards de MAD, dont 63% réalisé à l'exportation. Cette filière est très dépendante du marché international, puisque 67,4% des débarquements en poids est destinées à l'exportation.

## 2- Diagramme d'exploitation

### 5.1 Structures démographiques et tailles moyennes des débarquements

L'échantillonnage biologique des petits pélagiques est réalisé régulièrement au niveau des principaux ports marocains. Les mensurations des longueurs des espèces de petits pélagiques servent à dresser la structure démographique de la population exploitée. Ces paramètres de population sont importants pour cerner la croissance, l'évolution des cohortes et alimenter les modèles analytiques afin de statuer sur l'état de ces ressources.

Les structures démographiques des débarquements, obtenues en 2019 pour les principales espèces de petits pélagiques au niveau des différentes zones ont montré globalement que la structure en tailles de la sardine est uni-modale dans toutes les zones sauf en Méditerranée et en Atlantique Sud où elle est de type bimodal. Les tailles ont tendance à augmenter du Nord au Sud. L'anchois, quant à lui, présente une structure de type uni-modale. Le chinchard présente un seul mode en Méditerranée et en zone Sud. Les zones Nord et Centre ont des structures de type bimodal avec dominance des juvéniles. Concernant le maquereau, la fraction exploitée affiche une structure uni-modale sauf dans la zone Centre où une cohorte de jeunes individus apparaît. Quant à la sardinelle, elle a été échantillonnée seulement en Méditerranée et la structure est globalement unimodale.



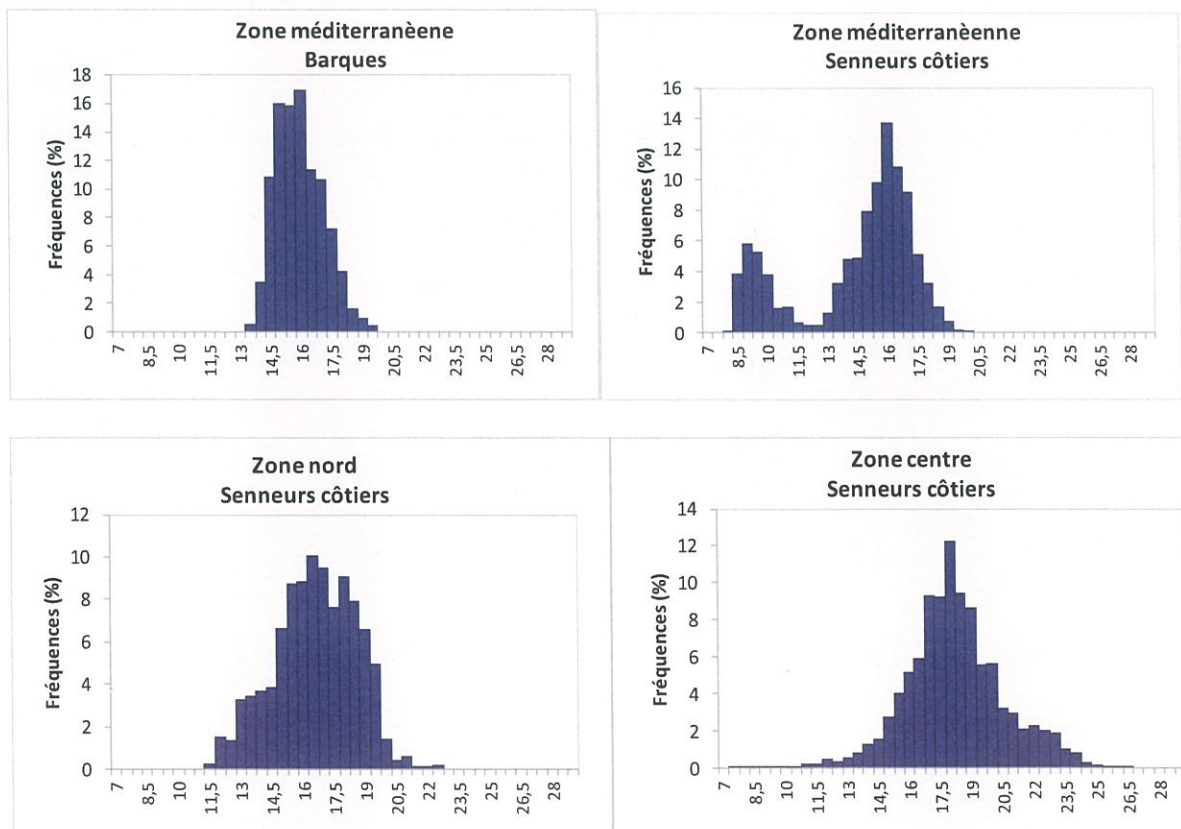
**La sardine** : En méditerranéenne, la structure en tailles de la sardine débarquée par la flottille des senneurs est de type bimodale. Elle est marquée par une nette dominance des tailles moyennes. Le mode principal se situe au niveau de la taille 16 cm alors que le mode secondaire correspond à la taille 9 cm. La gamme des tailles des individus échantillonnés est élargie allant de 8 cm à 20 cm. Concernant la sardine capturée par la pêche artisanale, elle représente une structure uni-modale avec un mode de 16 cm. La gamme de tailles échantillonnées est plus réduite par rapport aux senneurs et elle est comprise entre 13,5 et 19,5 cm.

Au niveau de la zone Atlantique Nord, la fraction de sardine exploitée indique grossièrement une structure de taille de type uni-modale avec un mode au niveau de la taille 16,5 cm. La gamme des tailles exploitée est comprise entre 11,5 cm et 22,5 cm.

Pour la zone atlantique Centre, la structure des sardines débarquées par les senneurs est d'allure uni-modale avec un mode situé à 18 cm. La gamme de tailles est très élargie allant de 7,5 cm à 26,5 cm.

Concernant la zone Atlantique Sud, la sardine est exploitée à la fois par les senneurs côtiers et les chalutiers pélagiques type RSW. La structure des sardines débarquées par les senneurs présente deux modes : un mode principal situé à 23 cm et un autre secondaire de 19,5 cm. La gamme des tailles est comprise entre 11 cm et 26,5 cm.

Concernant la structure des sardines débarquées par les RSW, elle est relativement similaire à celle des senneurs présentant deux modes : de grandes tailles (22 cm) et le second de tailles moyennes (18 cm).



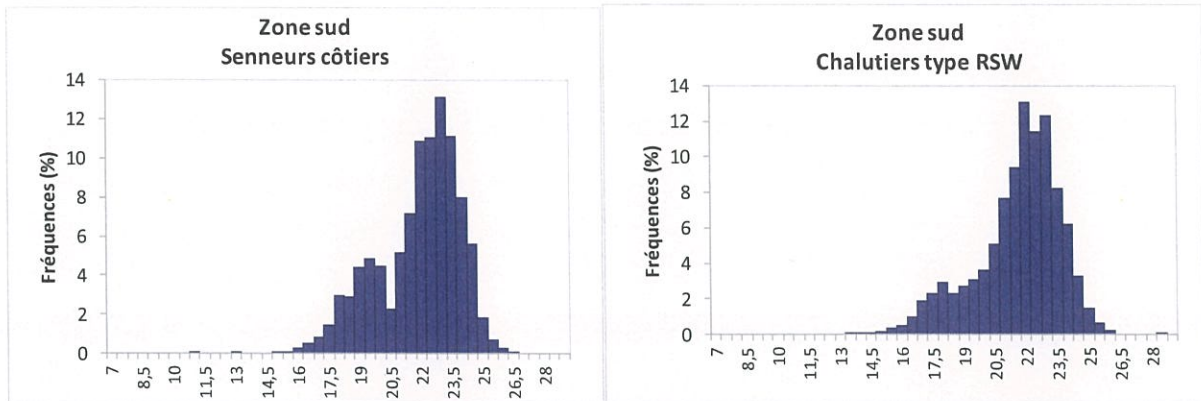


Figure 48 : Structures démographiques de la sardine débarquée au Maroc par région et par flottille en 2019

Les tailles moyennes de la sardine exploitée varient d'un mois à l'autre et d'une zone à l'autre. En effet, les tailles moyennes les plus grandes sont enregistrées au sud allant de 21 cm jusqu'à 22,8 cm. Par contre, la zone méditerranéenne affiche les tailles moyennes les plus petites comprises entre 13 cm et 17,5 cm. Généralement, les tailles moyennes ont tendance à l'augmentation de la Méditerranée vers le sud (Figure 49). Ceci est en relation avec la nature et l'état des stocks ainsi que les conditions du milieu régissant la croissance du poisson.

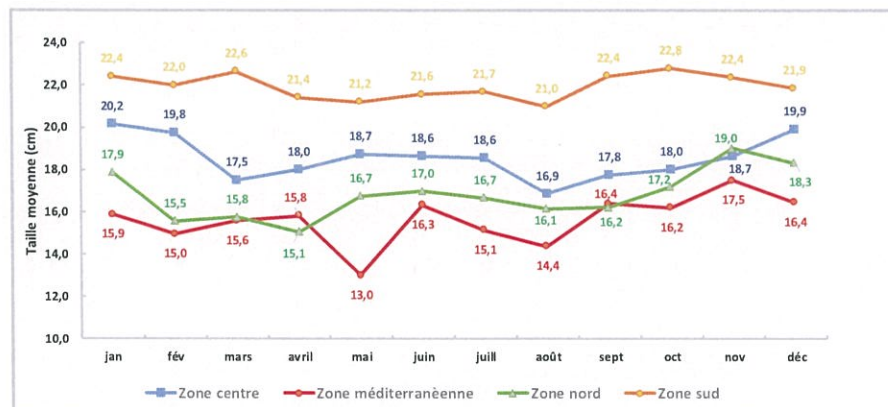


Figure 49 : Evolution mensuelle de la taille moyenne de la sardine débarquée au niveau des différentes zones en 2019

**L'anchois** : En méditerranée marocaine, la structure en tailles de l'anchois débarquée est globalement unimodale avec un mode se situant au niveau de la taille 15 cm. La gamme des tailles échantillonnées varie entre 11 cm et 17,5 cm.

S'agissant de la zone Atlantique Nord, la structure exploitée est de type unimodal avec un mode plus réduit de 12,5 cm. La gamme des tailles échantillonnées est comprise entre 10 cm à 16,5 cm.

De même au niveau de la zone Atlantique Centre, la structure de l'anchois débarqué est également de type unimodal avec un mode situé au niveau de la taille 13,5 cm. La gamme des tailles échantillonnées est relativement plus étalée allant de 7 cm et 17 cm.

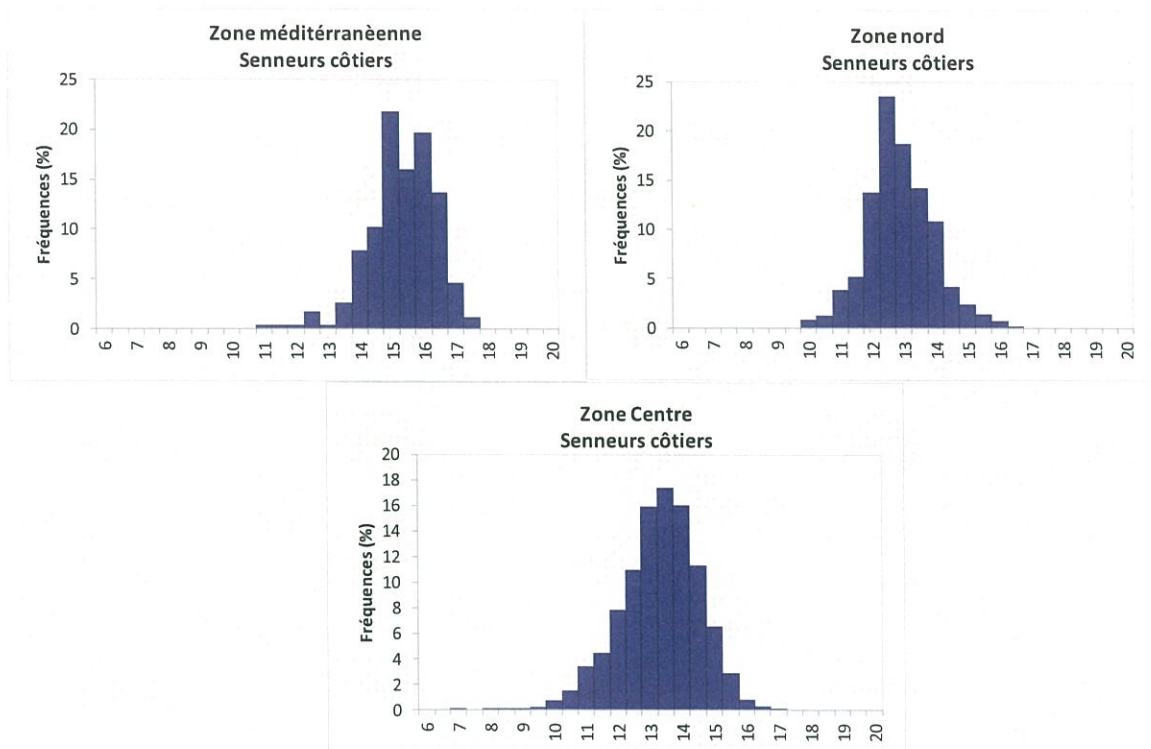


Figure 50 : Structures démographiques de l'anchois débarqué par les senneurs au Maroc par région en 2019

L'anchois, régulièrement échantillonné en Atlantique Centre, durant l'année 2019, présente des tailles moyennes dans cette zone variant entre 12,4 cm à 14,5 cm. Les individus de tailles réduites sont observés dans la pêcherie en juillet et en novembre. Par contre, spécimens de l'anchois, de grandes tailles, sont rencontrés durant les mois de mai et de juin 2019 (Figure 51).

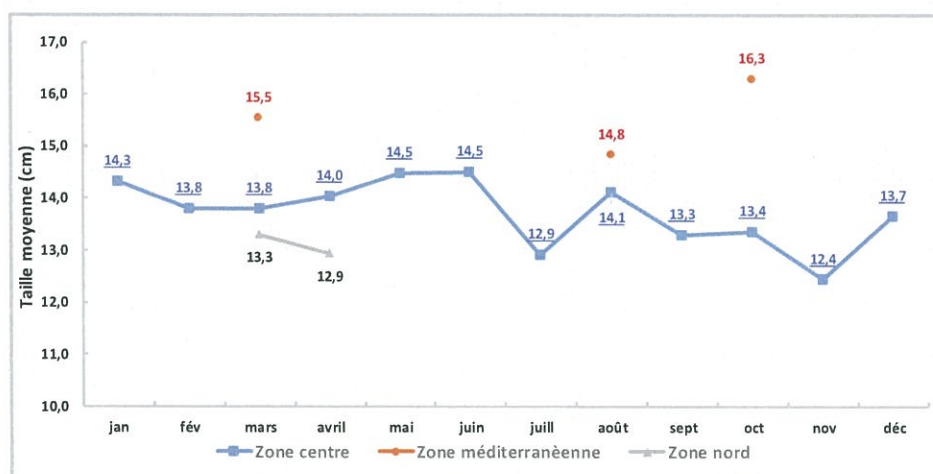
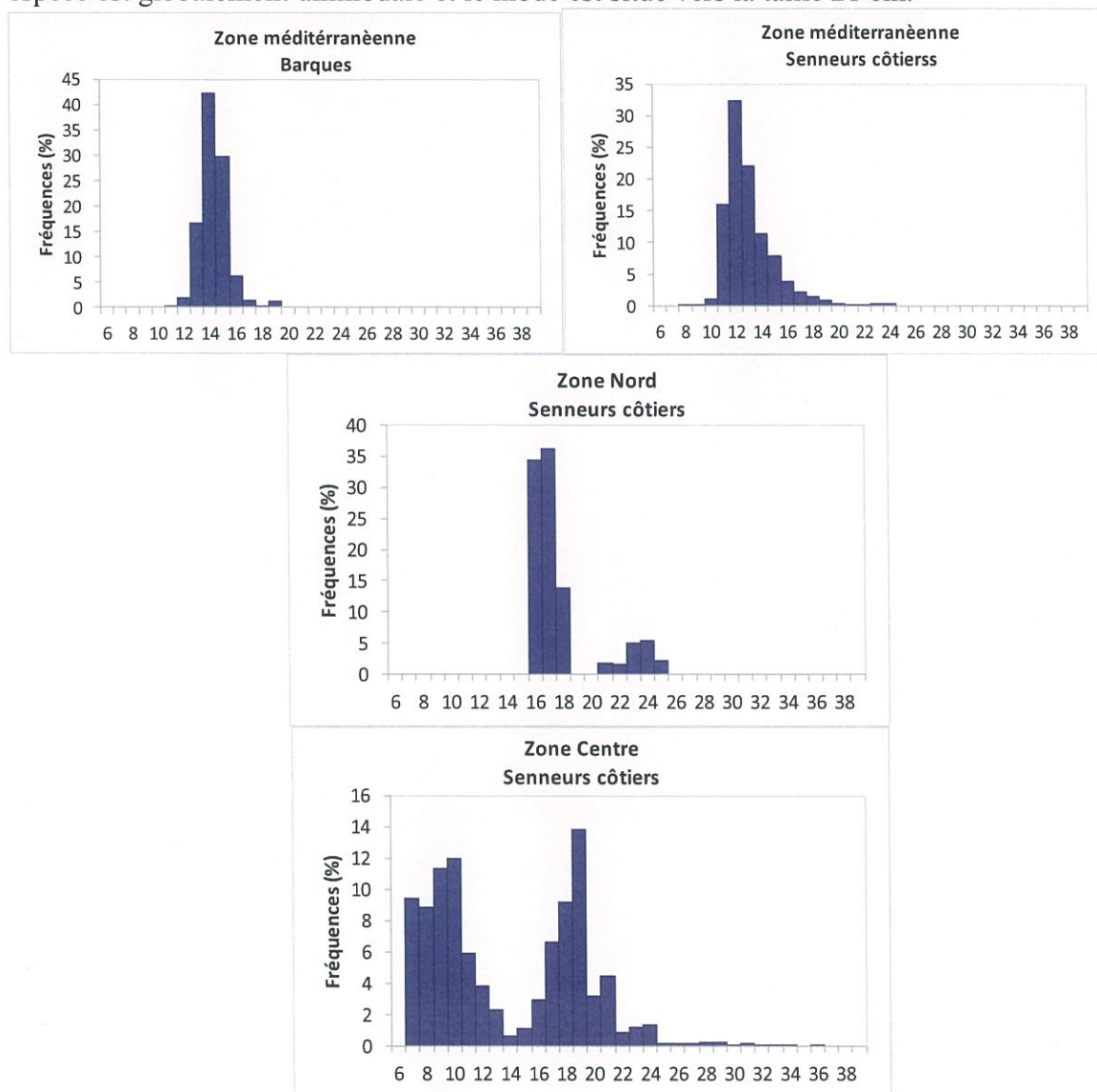


Figure 51 : Evolution mensuelle de la taille moyenne de l'anchois débarqué au niveau des différentes zones en 2019.

**Chinchard** : L'espèce de chinchard échantillonnée en 2019 est le chinchard d'Europe (*Trachurus trachurus*) au niveau de toutes les zones. Au niveau de la zone méditerranéenne, la structure démographique en tailles du chinchard débarqué par les barques est de type unimodal de mode de 14 cm. La gamme des tailles échantillonnées est restreinte et oscille entre 11 cm et 19

cm. Généralement, les senneurs ont exploité presque la même gamme de tailles (10 cm à 20 cm) dans tous les ports de la zone. La structure est de type unimodal et le mode est situé à 12 cm. Alors qu'au niveau de la zone Atlantique Nord, la structure du chinchard est de type bimodal avec une dominance des tailles moyennes. Le mode principal est de 17 cm et le mode secondaire est de 24 cm. La gamme des tailles varie de 16 cm à 25 cm.

Concernant la zone Atlantique Centre, la structure des tailles du chinchard débarqué par les senneurs côtiers présente deux cohortes distinctes, un mode principal situé vers les tailles juvéniles (10 cm) et le mode secondaire situé vers des tailles moyennes (19 cm). La gamme des tailles exploitée est très large allant de 7 cm à 36 cm. Pour la zone Atlantique Sud, le chinchard a été débarqué principalement par les chalutiers pélagiques type RSW. La structure de cette espèce est globalement unimodale et le mode est situé vers la taille 21 cm.



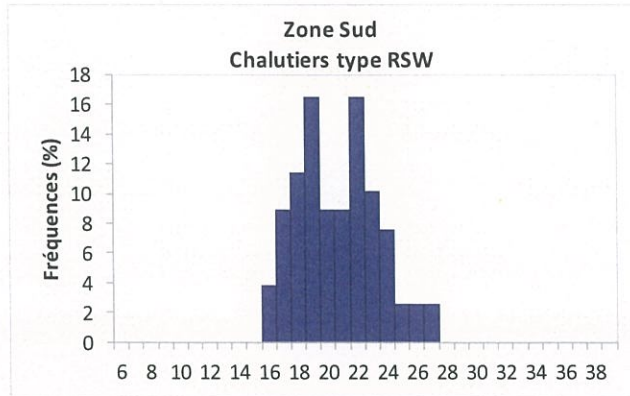


Figure 52 : Structures démographiques du chinchard débarqué au niveau des différentes zones par les différentes flottilles en 2019

L'analyse de l'évolution des tailles mensuelles du chinchard d'Europe (*Trachurus trachurus*), en dépit de l'absence de l'échantillonnage de cette espèce durant certains mois, indique que le chinchard capturé par les senneurs au niveau de la méditerranée présente une taille moyenne mensuelle assez variable avec une gamme de tailles moyennes allant de 12 cm à 15,5 cm sauf pour le mois de novembre où la taille moyenne était plus importante de 19,6 cm. Par contre pour l'Atlantique Centre, le chinchard d'Europe affiche une large gamme de tailles moyennes allant de 12,2 cm à 19,9 cm avec l'occurrence des juvéniles en mai et en juillet 2019 (Figure 53).

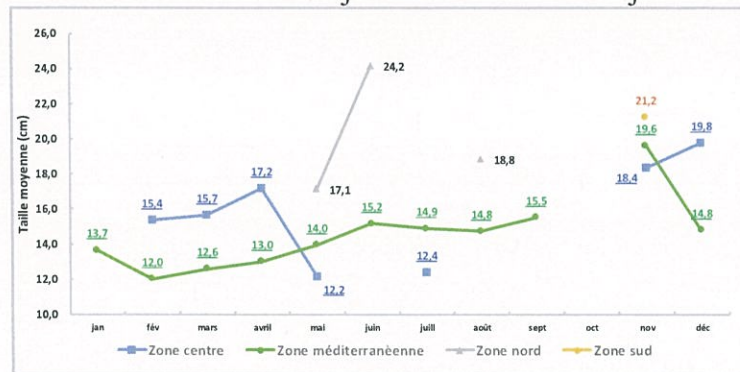


Figure 53 : Evolution mensuelle de la taille moyenne du chinchard débarqué au niveau des différentes zones en 2019.

**Maquereau :** Au niveau de la zone méditerranéenne, la structure en tailles du maquereau débarqué en 2019 par la flottille des senneurs est uni-modale avec un mode situé à 21 cm. Les tailles moyennes sont dominantes. La gamme des tailles est comprise entre 18 cm et 23 cm. De même, au niveau de la zone Atlantique Nord, la structure est globalement uni-modale avec un mode au niveau de la taille 19 cm. La fourchette des tailles échantillonnées est comprise entre 15 cm et 28 cm.

En Atlantique Centre, par contre, la structure démographique est de type bimodal. Le mode dominant est situé à 18 cm. Un mode secondaire est situé aux tailles juvéniles (12 cm). La gamme des tailles est comprise entre 11 cm et 38 cm. Les tailles supérieures à 22 cm sont très faiblement recensées.

En ce qui concerne la zone Atlantique Sud, le maquereau échantillonné est débarqué par les navires type RSW. Cette structure présente plusieurs modes dont le plus important est de 18 cm. Un mode secondaire est situé à 27 cm et un troisième mode à 35 cm. Les tailles oscillent entre 14 cm et 38 cm.

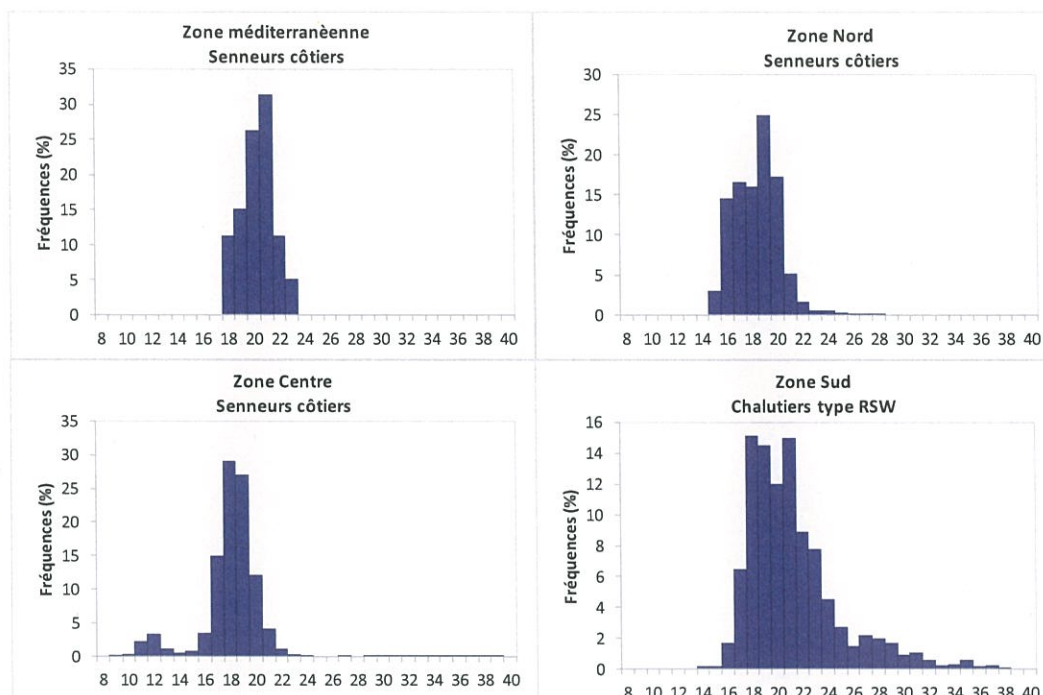


Figure 54 : Structures démographiques du maquereau débarqué au Maroc par différentes flottes au niveau des différentes régions en 2019

Le maquereau capturé dans les différentes zones marocaines présente une gamme des tailles moyennes similaire d'une zone à l'autre allant de 16,8 cm jusqu'au 19,1 cm sauf pour l'Atlantique Sud où le maquereau affiche des tailles plus grandes allant de 19,1 cm jusqu'à 25,7 cm. Les tailles moyennes exploitées par les senneurs en Atlantique Nord et Sud sont presque identiques (Figure 55).

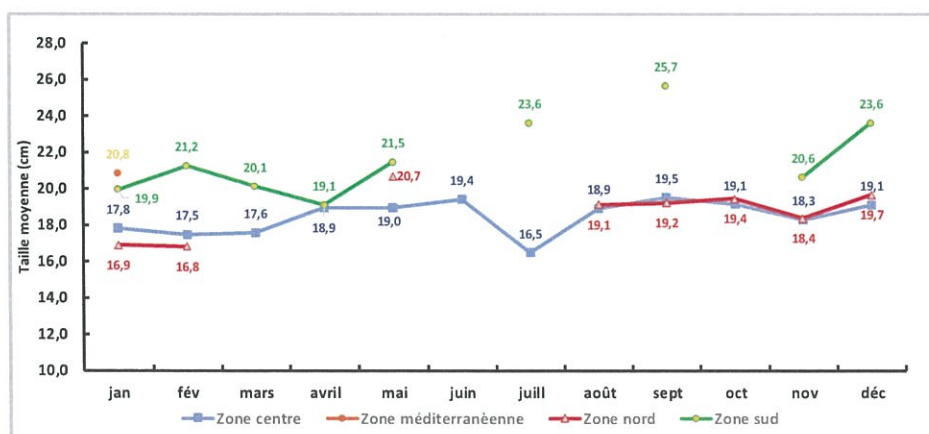


Figure 55 : Evolution mensuelle de la taille moyenne du maquereau débarqué au niveau des différentes zones en 2019.

**Sardinelle ronde** : Cette espèce a été uniquement échantillonnée en Méditerranée. Elle a été exploitée par les senneurs côtiers. La structure démographique des débarquements est grossièrement de type unimodal avec un mode situé à la taille 13 cm. Les tailles oscillent entre 8 cm et 29 cm.

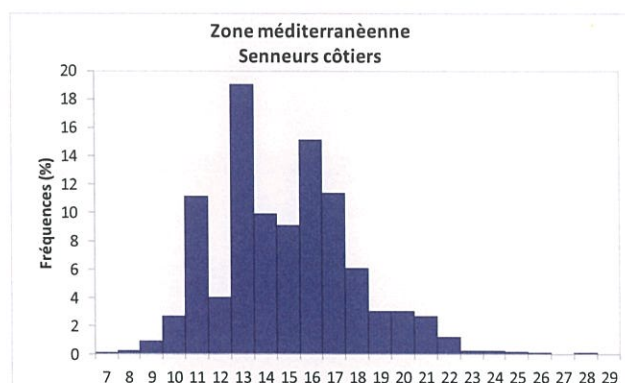


Figure 56 : Structures démographiques de la sardinelle ronde débarquée en Méditerranée en 2019

La taille moyenne de la sardinelle ronde en Méditerranée varie d'un mois à l'autre avec une large gamme des tailles moyennes allant de 13,8 cm à 19,5 cm. Les individus de tailles relativement plus importantes sont observés entre Juillet et Septembre 2019.

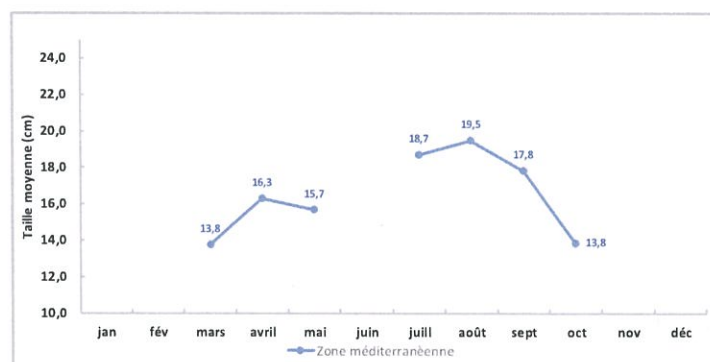


Figure 57 : Evolution mensuelle de la taille moyenne de la sardinelle débarquée en Méditerranée en 2019

## 5.2 Taux de juvéniles et évolution de leurs tailles moyennes

La démarche adoptée dans le présent document pour calculer le taux de juvéniles débarqués par mois et par zone se base sur la taille de première maturité L50 (Taille limite biologique). Les individus dont la taille est inférieure à L50 sont considérés juvéniles (Tableau 26).

Tableau 26 : la taille de première maturité sexuelle par espèce et par zone considérée

Espèce/Stock	MED	NORD	CENTRE	SUD
Sardine	≤12 cm	≤12 cm	≤15 cm	≤17 cm
Anchois	≤11 cm	≤11 cm	≤11 cm	
Chinchard	≤17,5 cm	≤24 cm	≤24 cm	≤24 cm
Maquereau	≤18 cm	≤23 cm	≤23 cm	≤23 cm
Sardinelle	≤14 cm	≤24 cm	≤24 cm	≤24 cm

**La sardine :** En méditerranée, les taux les plus élevés de juvéniles chez la sardine sont enregistrés durant le mois de Mai avec 73%. Les juvéniles de cette espèce sont également observés entre juillet et octobre représentant des pourcentages variant de 8 % à 52 % des captures. La taille moyenne a ainsi fluctué entre 9,7 cm et 11,9 cm. Pour ce qui est du respect du moule réglementaire, on remarque un dépassement du seuil réglementaire (moule de 45 ind/kg) aux mois de mai, juillet et août.

Pour l'atlantique Nord, le taux de juvéniles dans les débarquements, a relativement augmenté en janvier, février, avril et septembre 2019, fluctuant entre 1 % en janvier) et 8 % en septembre). La taille moyenne de la sardine est de 12cm. En se basant sur la réglementation actuelle (moule de 45 ind/kg entre Tanger et Rabat et 40 entre Rabat et Al Jorf), on constate un léger dépassement au mois de février.

Concernant l'Atlantique Centre, les juvéniles ont été observés toute l'année 2019. mais faiblement représentés excepté en été et en automne durant lesquels leur pourcentage dans les captures débarquées était un peu plus élevé avec un maximum de 8 % en juillet. Le moule moyen de la sardine débarquée n'est toutefois pas descendu en dessous du moule réglementaire en vigueur (moule de 40 entre Safi Essaouira et 35 entre Agadir et Cap Boujdour).

En Atlantique Sud, les taux de juvéniles les plus élevés ont été observés en juillet 2019 représentant 20 % des captures. La taille moyenne pour ce mois est de 16,3 cm. Le moule moyen reste en dessous du moule réglementaire actuelle (30 ind/kg) durant toute l'année.

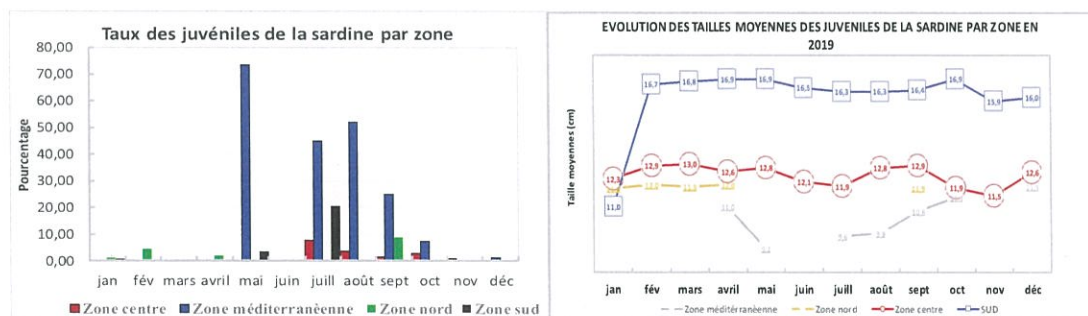


Figure 58 : Evolution de taux de juvéniles de la sardine et leur taille moyenne par zone en 2019

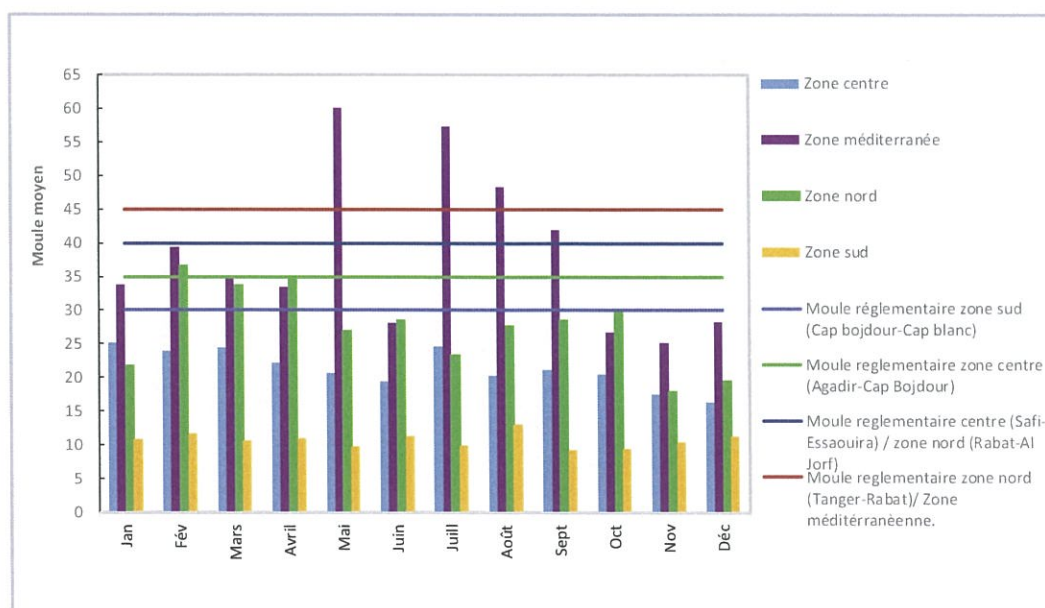


Figure 59 : Evolution de moule moyenne de la sardine débarqué par zone en 2019.



**Anchois** : L'échantillonnage biologique de cette espèce mené, en 2019, au niveau de l'atlantique Centre montre que les juvéniles sont observés durant dix mois de l'année à des taux variant entre 2 % et 20 %, avec des tailles moyennes allant de 9,7 cm à 11 cm. Le taux maximum de juvéniles est observé aux mois de juillet (17 %) et novembre (20%). Le moule moyen des débarquements d'anchois en 2019 reste en dessous du moule réglementaire appliqué dans la zone centre (60 individus/kg) excepté en novembre 2019 où un dépassement du seuil réglementaire est constaté.

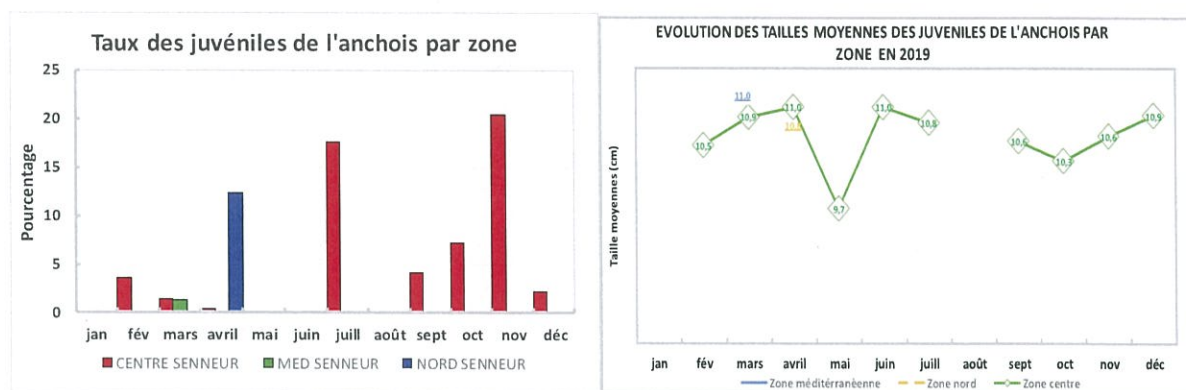


Figure 60 : Evolution des taux de juvéniles de l'anchois et leurs tailles moyennes par zone en 2019

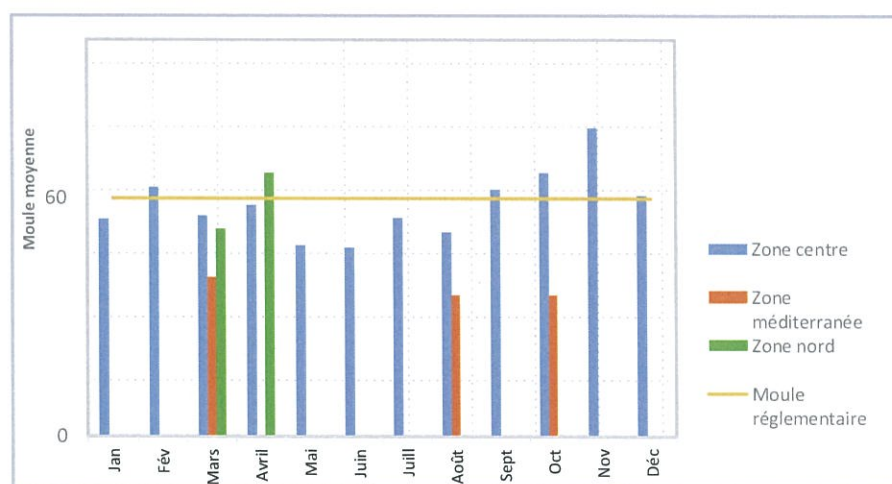


Figure 61 : Evolution de moule moyenne de l'anchois débarqué par zone en 2019.

**Maquereau** : Les débarquements de maquereau en Atlantique Nord et Centre présentent des taux des juvéniles très élevés entre 99 % et 100 % pendant toute l'année 2019, avec des tailles moyennes variant entre 16,7 cm et 19,1 cm. En Atlantique Sud, Les juvéniles de maquereau représentent en moyenne 54 % à 100 % des captures mensuelles, avec des tailles moyennes situées entre 18,8 cm et 22,1 cm. Un dépassement du seuil de captures réglementaire correspondant à un moule >20 ind/kg est constaté aux mois de janvier et février 2019 dans la zone Nord et aux mois de janvier, février, mars, avril, juin, juillet et octobre dans la zone Centre.

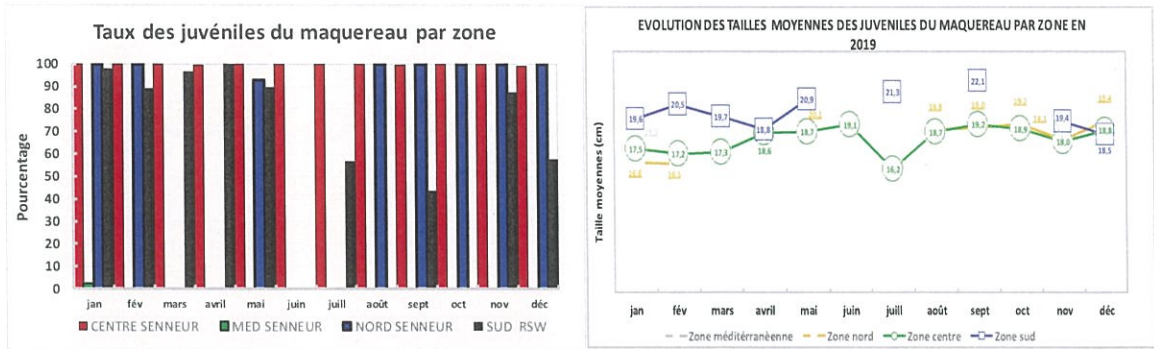


Figure 62 : Evolution du taux de juvéniles du maquereau et leurs tailles moyennes par zone en 2019

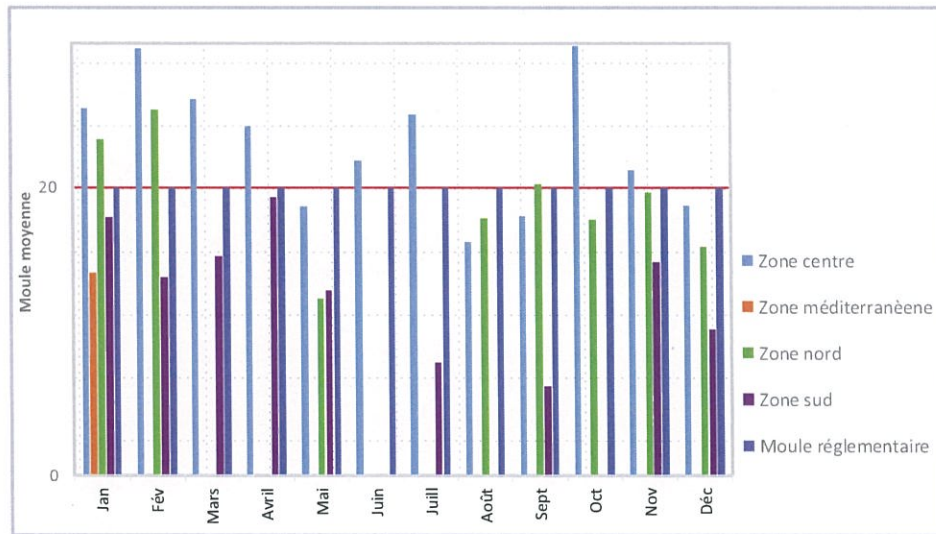


Figure 63 : Evolution de moule moyenne du maquereau débarqué par zone en 2019.

**Chinchard** : Les débarquements des senneurs en Atlantique Centre montrent des taux de juvéniles très élevés (entre 89 % et 100 %) durant toute l'année 2019 ; avec des tailles moyennes variant entre 9,2 cm (en septembre) et 19,4 cm (en décembre). En Méditerranée, le taux de juvéniles de chinchard se situe entre 10 % en automne (septembre) et 99 % au printemps ; avec des tailles moyennes variant entre 11,8 cm et 15,3 cm.

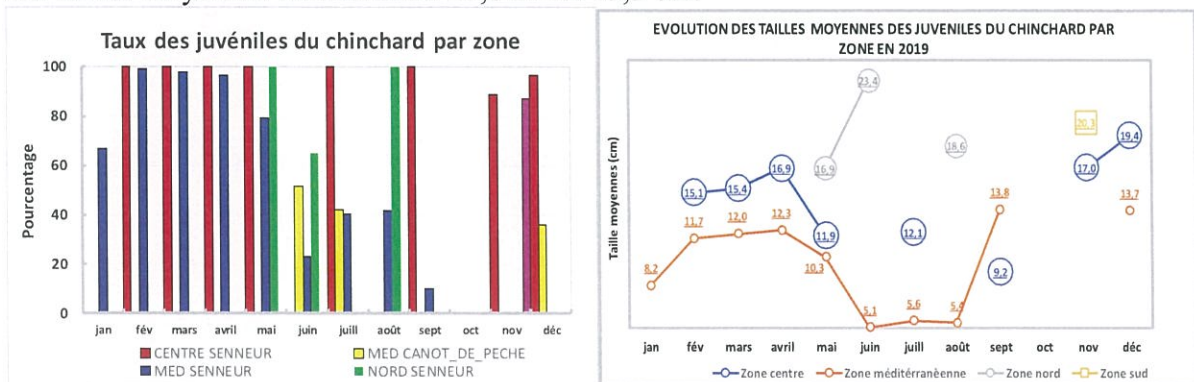


Figure 64 : Evolution des taux de juvéniles de chinchard et leurs tailles moyennes par zone en 2019

**Sardinelle ronde** : En méditerranée, le taux de juvéniles de la sardinelle varie entre 1 % en août et 94 % au mois de mars 2019 ; avec des tailles moyennes situées entre 11,4 cm et 13,9cm.

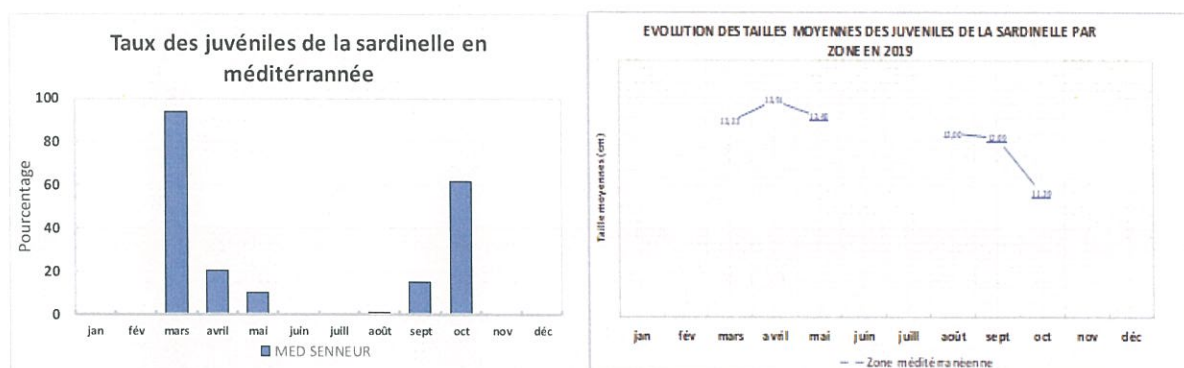


Figure 65 : Evolution des taux de juvéniles de la sardinelle et leurs tailles moyennes par zone en 2019

### 3- Indicateurs biologiques

#### 6.1 Saisons de ponte

Le processus de reproduction du poisson (période et durée de ponte) est un processus clé de la dynamique des populations. Ce processus complexe varie dans le temps et l'espace selon la réponse du poisson à son environnement. Son étude est importante pour cerner le comportement reproductif du poisson et ses périodes de ponte afin de mieux préserver les géniteurs.

#### La sardine «*Sardina pilchardus*»

La période de reproduction a été établie pour la sardine en se basant sur le suivi mensuel du Rapport gonado-somatique (RGS) moyen et du pourcentage des stades macroscopiques de maturité sexuelle estimés pour l'année 2019.

La sardine fraie tout au long de l'année dans l'Atlantique alors qu'au niveau de la Méditerranée, aucune activité reproductrice n'est observée en mai et en juillet. La période de reproduction maximale de la sardine est hivernale aussi bien en Méditerranée qu'en Atlantique où la ponte est principalement effectuée entre janvier-février et en décembre dans les zones Atlantiques Nord et Centre, et entre novembre-décembre et janvier-février en Atlantique Sud (Figures 67, 68).



Figure 66 : Variation mensuelle du pourcentage des stades de maturité sexuelle de la sardine, *Sardina pilchardus* durant l'année 2019 par zone.

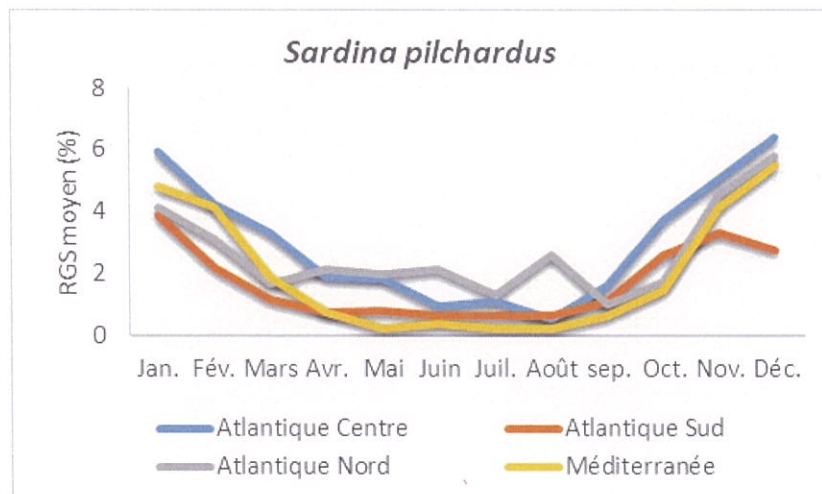


Figure 67 : Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique moyen (RGS) de la sardine durant l'année 2019 par zone de pêche.

### L'anchois «*Engraulis encrasicolus*»

L'évolution mensuelle des stades macroscopiques de maturité sexuelle et du RGS moyen de l'anchois pour la zone centre, durant l'année 2019, a montré que la reproduction de cette espèce est presque étalée sur toute l'année. En effet, les stades matures sont rencontrés durant toute l'année bien qu'avec des taux différents. Les taux les plus élevés sont enregistrés de janvier à

avril et en août. Toutefois, le RGS montre que la période potentielle de reproduction se situe en juin et juillet. (Figure 69).

Par ailleurs, l'examen de l'évolution des paramètres de reproduction précédents, basé sur les données biologiques cumulées sur la période 2015-2019, pour les autres zones, montre que globalement les tendances sont assez similaires à la zone centre, excepté pour la zone méditerranéenne où le RGS maximal est observé en septembre (Figures 70,71).

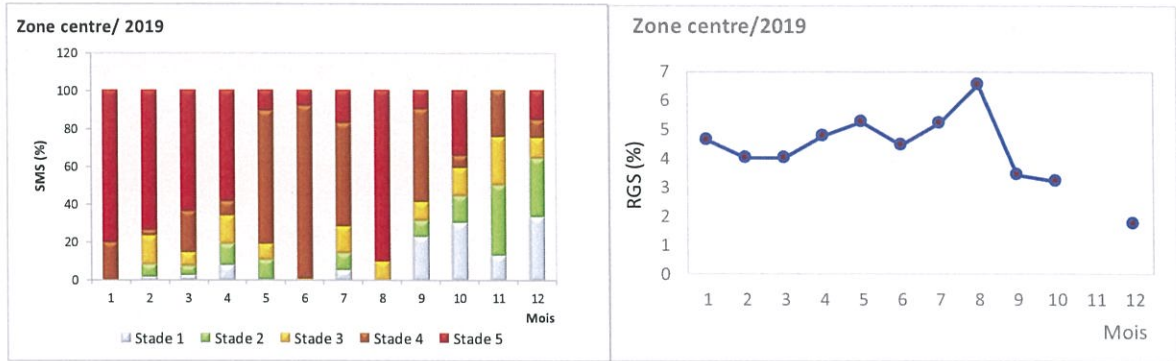


Figure 68 : Évolution mensuelle des stades de maturité sexuelle et du RGS moyen de l'anchois débarqué dans la zone centre durant 2019.

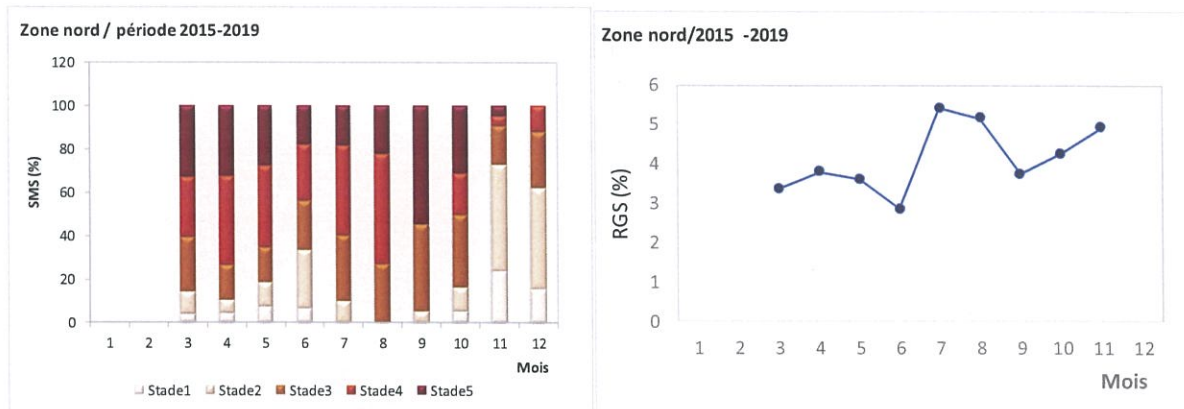


Figure 69 : Évolution mensuelle des stades de maturité sexuelle et du RGS moyen de l'anchois débarqué dans la zone nord durant la période 2015-2019.

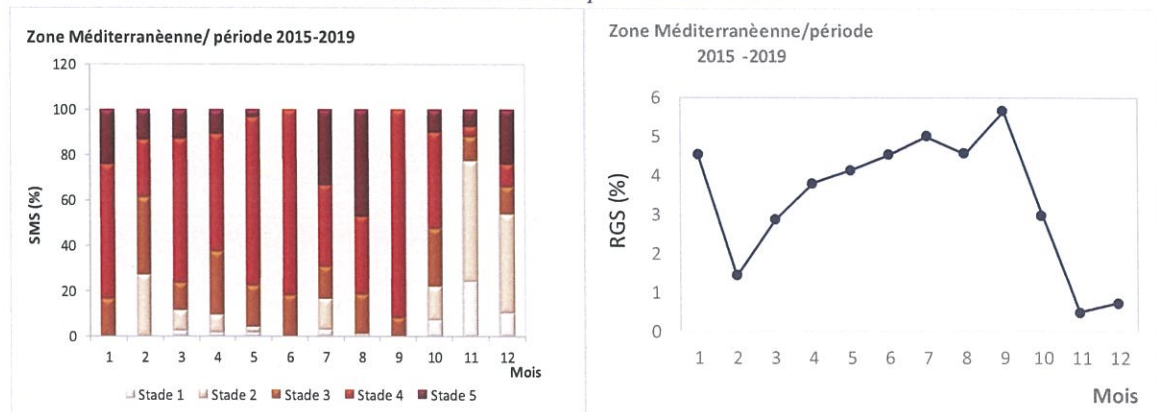


Figure 70 : Évolution mensuelle des stades de maturité sexuelle et du RGS moyen de l'anchois débarqué dans la zone méditerranéenne durant la période 2015-2019.

## Maquereau espagnol « *Scomber colias* »

L'évolution mensuelle des fréquences des stades macroscopiques de maturité sexuelle du maquereau de la zone atlantique marocaine montre que la reproduction de l'espèce est presque étalée sur toute l'année avec des périodes de forte activité gonadique (Figure 72).

Au niveau de la zone Nord, l'intensité de ponte est plus importante fin automne-hiver, de novembre à février. Pour la zone centrale, la période de reproduction est plus étalée et s'étend de décembre à mars. Concernant la zone Sud, la ponte est étendue d'octobre à mai. Les individus immatures ou en repos sexuel (Stades I et II), sont aussi présents durant toute l'année, avec une forte abondance entre avril et octobre au niveau des zones Nord et Centre et en été à la zone Sud (juin et juillet). Cette activité gonadique est confirmée par l'évolution mensuelle de l'indice gonado-somatique RGS moyen (Figure 73).

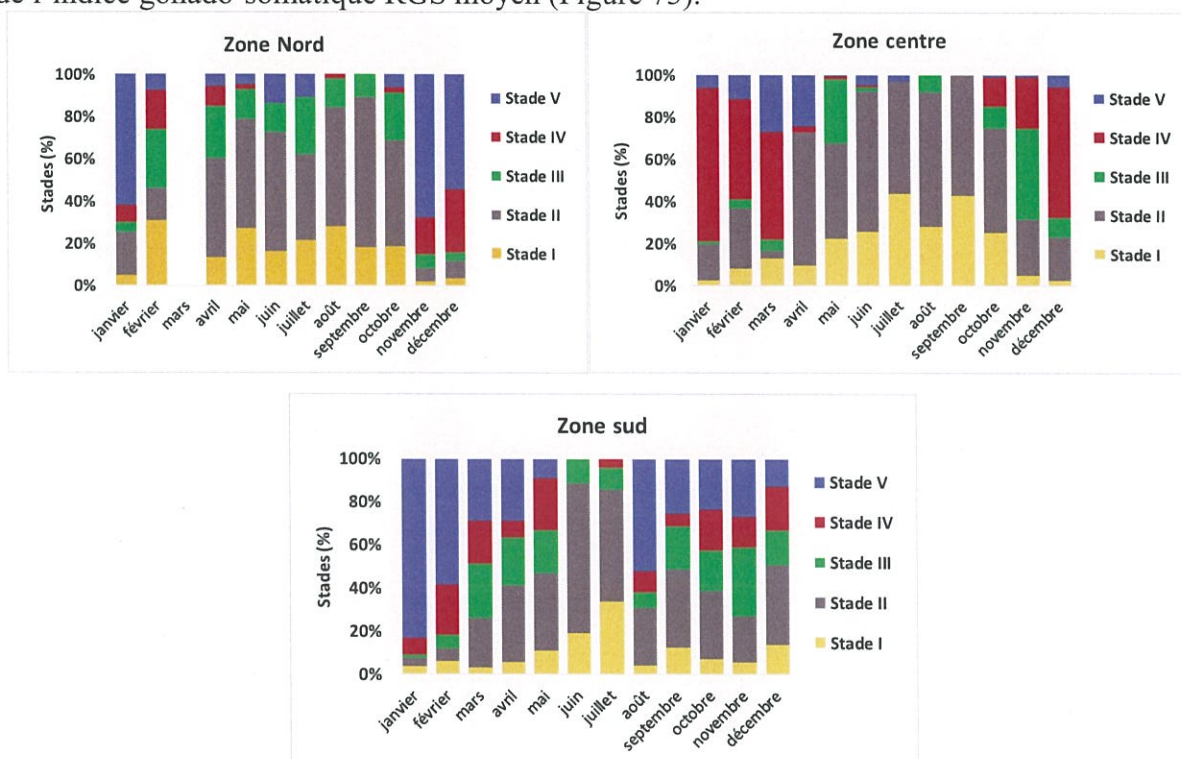
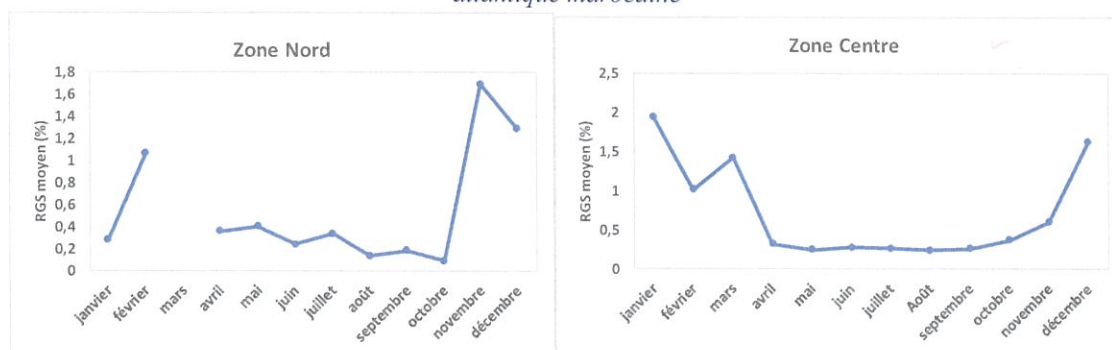


Figure 71 : Évolution mensuelle du pourcentage des stades de maturité sexuelle du maquereau de la zone atlantique marocaine



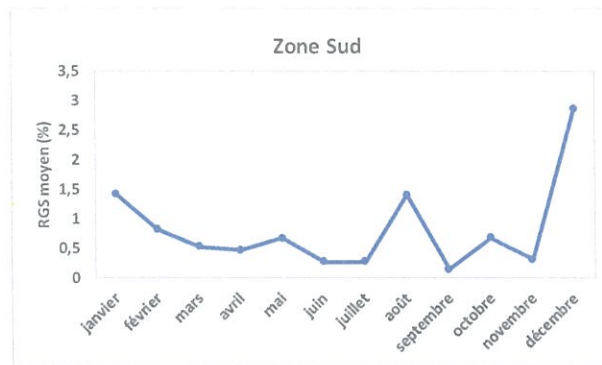


Figure 72 : Evolution mensuelle du RGS moyen du maquereau de la zone Atlantique marocaine

### Chinchard européen «*Trachurus trachurus*»

L'analyse de l'évolution mensuelle des pourcentages des stades de maturité sexuelle et du rapport gonado-somatique RGS moyen au niveau de la zone centre montre que le pourcentage des individus matures (stade III et plus) est abondant durant toute l'année par rapport aux juvéniles (Stade I et II). Cependant, le maximum d'individus en stade ponte (Stade IV) est important de novembre à mai traduisant une ponte qui s'étale de fin d'automne –hiver jusqu'au printemps. (Figure 73).

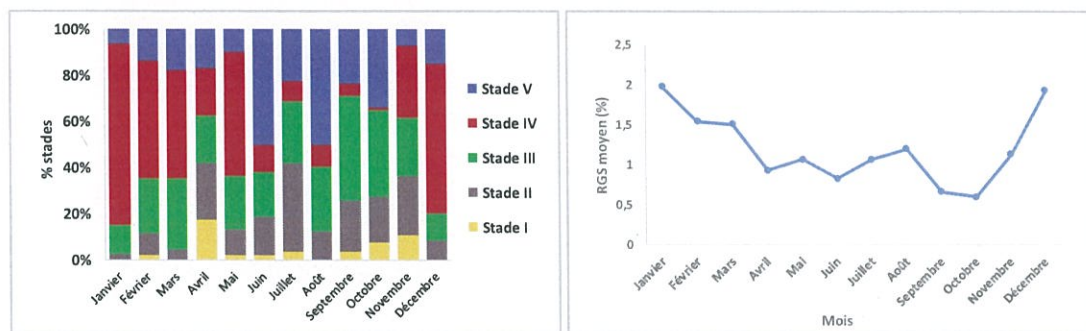


Figure 73 : Évolution mensuelle des pourcentages des stades de maturité sexuelle et du RGS moyen du chinchard de la zone centre.

## 6.2 Taille à la première maturité sexuelle

La taille de première maturité sexuelle (L50) est un paramètre important en sciences halieutiques qui permet de définir la taille de première capture pour les stocks exploités.

Cet indice a été calculé par espèce et par zone en se basant sur les tailles des individus et les observations des stades macroscopiques collectés en 2019 à travers le programme d'échantillonnage biologique régulier mené par l'INRH.

Il est à signaler que la taille de première maturité sexuelle ()

### La sardine « *Sardina pilchardus* »

La sardine atteint la maturité sexuelle au cours de sa première année de vie indépendamment de la zone considérée. Les longueurs totales auxquelles 50 % des sardines sont matures durant l'année 2019 dans les différentes zones de pêche sont présentées par le tableau 27.

Tableau 27 : Taille de première maturité de la sardine débarquée par zone au titre de l'année 2019

Zones	L <sub>50</sub> (cm)
Méditerranée	12,04
Atlantique Nord	13,68
Atlantique Centre	15,09
Atlantique Sud	17,31

La taille L50 varie d'une zone à une autre et affiche un gradient croissant de la Méditerranée à la zone Atlantique sud.

#### L'anchois « *Engraulis encrasicolus* »

En 2019, la taille à la première maturité (L<sub>50</sub>) calculée pour la zone Atlantique Centre est de 11,29 cm de longueur totale. Rappelons que les valeurs L<sub>50</sub> calculées pour les années 2017 et 2018 étaient respectivement 10,05 et 11,77cm. Pour les deux zones Nord et méditerranéenne, les tailles de première maturité sexuelle calculées pour la période 2015-2019 sont presque identiques et correspondent respectivement à 11,09 et à 11,04 cm de longueur totale (Tableau 28).

Tableau 28 : Taille de première maturité de l'anchois débarqué par zone au titre de l'année 2019.

Zone	Année/période	L <sub>50</sub> (cm)
Centre	2019	11.29
Nord	2015-2019	11.09
Méditerranéenne	2015-2019	10.04

Pour l'anchois, nous pouvons en déduire que la taille à la première maturité sexuelle diffère d'une zone à une autre. Généralement, il est admis pour l'anchois atteindre sa première maturité sexuelle à l'âge d'un an. Aussi, des fluctuations annuelles des tailles de première maturité sont enregistrées et peuvent être imputées à la variabilité des conditions du milieu et aux différentes stratégies développées par l'anchois pour faire face à l'exploitation.

#### Maquereau espagnol « *Scomber colias* »

A l'instar de la sardine et de l'anchois, l'examen du pourcentage des individus matures du maquereau de sexes combinés par taille a permis d'estimer les tailles pour lesquelles 50% des individus sont sexuellement matures dans les zones étudiées. Les tailles à la première maturité (L<sub>50</sub>) sont très proches dans les zones Atlantiques Centre et Sud. La taille de première maturité



sexuelle la plus faible (21.5cm) est observée dans la zone Atlantique Nord. Par ailleurs, et à l'instar des autres espèces, la taille de première maturité sexuelle du maquereau, affiche un gradient croissant de la Méditerranée à la zone Atlantique Sud (Tableau 29).

Tableau 29 : Taille de première maturité du maquereau débarqué par zone au titre de l'année 2019

Zones	L <sub>50</sub> (cm)
Atlantique Nord	21,5
Atlantique Centre	23,6
Atlantique Sud	24,5

### Chinchard européen « *Trachurus trachurus* »

La taille de première maturité sexuelle, calculée au cours de la saison de ponte et qui traduit la taille à partir de laquelle 50% des individus sont mûres est estimée à 24,9 cm de longueur totale pour le chinchard de la zone centre. Cette taille est assez similaire à celle obtenue sur la base des données collectées en 2018.

## 7- Evaluation directe des stocks

Les estimations des indices de biomasse et d'abondance des stocks des petits pélagiques et l'étude de leur démographie ont été réalisées lors des campagnes de prospection acoustique menées en 2019 le long des deux façades Atlantique et Méditerranéenne marocaines par le navire Al Amir Moulay Abdellah dans le cadre du programme des évaluations directes en mer (Chapitre 1).

### 7.1 Indices de biomasse et d'abondance de petits pélagiques à l'échéance 2019

La biomasse totale des petits pélagiques, estimée au printemps 2019 au niveau de l'intégralité de la Z.E.E marocaine est de 6,28 millions de tonnes, soit une diminution de 12% par rapport au printemps 2018 (7,16 millions tonnes). Cette biomasse est largement dominée par la sardine (70%), suivie du maquereau (16%) et des chinchards (10%). L'anchois et la sardinelle ne représentent respectivement que 3% et 1% de la biomasse totale du printemps 2019.

En automne, la biomasse totale des petits pélagiques au niveau de la Z.E.E marocaine est évaluée à 6,03 millions de tonnes, accusant une diminution de 11% par rapport à l'automne 2018 (6,78 millions tonnes). La sardine a dominé avec 66%, le maquereau a représenté 15% suivi du chinchard avec 14% des petits pélagiques. L'anchois a représenté 5% de la biomasse totale alors que le taux des sardinelles est moins que 1%.

### 7.1.1 Zone Méditerranéenne

La biomasse totale des petits pélagiques évaluée en Méditerranée au printemps est 191 milles tonnes, soit une amélioration de 89% par rapport à l'été 2018. 36% de la biomasse est composée de chinchards, suivis de la sardine avec 30% et la présence exceptionnelle de la sardinelle ronde cette année, qui a représenté 25%.

En automne, la biomasse totale de 98 mille tonnes, soit une régression de -21% par rapport à l'automne 2018. La sardine fournit 55% de cette biomasse, suivie du chinchard avec 32% et de la sardinelle ronde avec 13%.

Tableau 30 : Indices de biomasse et d'abondance des petits pélagiques en Méditerranée au printemps et automne 2019

		<b>Sardine</b>	<b>Anchois</b>	<b>Maquereau</b>	<b>Chinchard</b>	<b>Sardinelle</b>
Biomasse (10 <sup>3</sup> t)	Printemps	57	12	7	68	47
	Automne	53	1	0	31	13
Abondance (10 <sup>6</sup> ind)	Printemps	2088	865	60	4378	499
	Automne	1551	41	0	1576	284

La sardine, évaluée à 57 000 tonnes au printemps 2019 a régressé de 29% par rapport à la même saison de 2018. Alors qu'en automne, la biomasse de la sardine est estimée à 53 milles tonnes, marquant une stabilité par rapport à 2018.

La biomasse printanière du stock des chinchards est évaluée à 68 milles tonnes ce qui constitue une forte amélioration après le faible niveau enregistré au printemps 2018 (11 000 tonnes). En automne, une tendance inverse de la biomasse du chinchard est notée, la biomasse est estimée de 31 milles tonnes et a baissé de 40% par rapport à 2018.

Concernant le maquereau, la biomasse a été estimée à 7 milles tonnes en printemps 2019. Son niveau est en dessous de la moyenne des évaluations, malgré l'amélioration notée par rapport aux deux années précédentes. En automne, le maquereau était quasiment absent en 2019.

S'agissant de la sardinelle ronde, la biomasse a atteint au printemps une valeur record de toutes les évaluations du stock menées en Méditerranée, soit 47 milles tonnes. En automne, avec une biomasse de 13 000 tonnes, la présence de la sardinelle est aussi exceptionnelle en 2019 et a confirmé la tendance à la hausse observée depuis 2017.

Quant à l'anchois, la biomasse est au-dessus de la moyenne des évaluations du stock au printemps. Toutefois, la présence de l'anchois est très faible en automne et sa biomasse n'a pas dépassé le millier de tonnes.

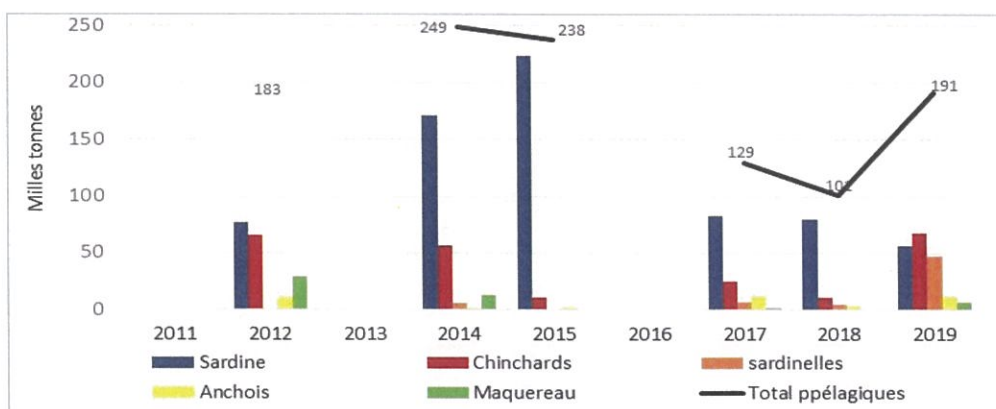


Figure 74 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluées au printemps de la période 2011-2019 en Méditerranée

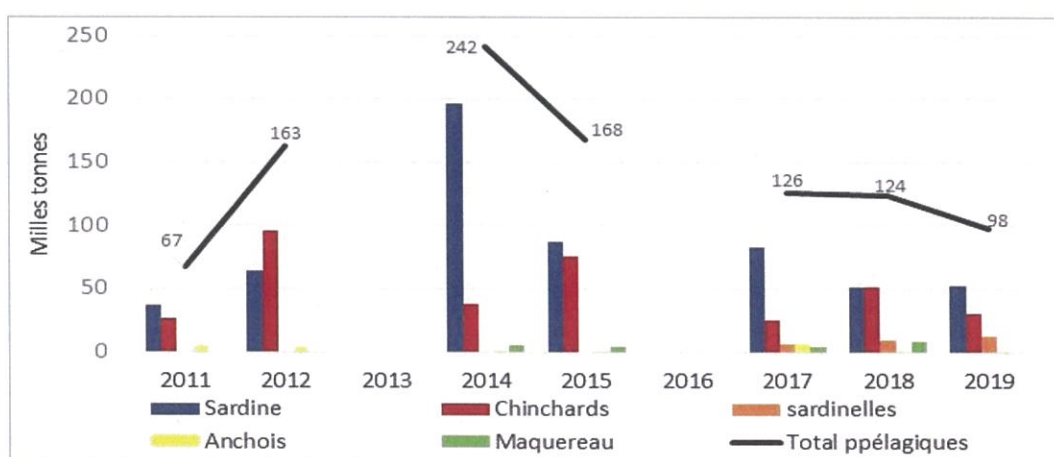


Figure 75 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée en automne de la période 2011-2019 en Méditerranée.

### 7.1.2 Zone Atlantique Nord

Au niveau de cette zone, la biomasse totale des petits pélagiques est estimée à 1,6 millions de tonnes au printemps 2019. Ainsi, cette biomasse a triplé par rapport au niveau évalué durant la même saison de 2018. Les petits pélagiques sont dominés par la sardine (53%) et le maquereau (28%). Le chinchard et l'anchois constituent respectivement 12% et 7%. L'amélioration de la biomasse a concerné toutes les espèces des petits pélagiques au printemps 2019.

En automne, le stock des petits pélagiques est estimé à 934 000 tonnes, dont 55% est constitué de la sardine et 36% du maquereau. Le stock a affiché une légère diminution de 7% par rapport à 2018.

Tableau 31 : Indices de biomasse et d'abondance des petits pélagiques dans la zone Nord au printemps et automne 2019.

		Sardine	Anchois	Maquereau	Chinchard	Sardinelle
Biomasse (10 <sup>3</sup> t)	Printemps	847	113	452	189	—
	Automne	512	5	338	78	1
Abondance (10 <sup>6</sup> :ind)	Printemps	20884	8241	6219	3383	—
	Automne	11631	469	5085	895	2

La biomasse de la sardine est estimée au printemps à 847 000 tonnes pour une abondance de 20 milliards individus. Il s'agit du pic de biomasse enregistré pour cette espèce pour toutes les campagnes de printemps considérées depuis 2001. Cette performance constitue une amélioration de 180% par rapport au printemps 2018.

Toutefois, en automne, le stock de la sardine s'est stabilisé entre 2018 et 2019 avec une biomasse estimée à 512 000 tonnes et une abondance de 11,6 milliards individus.

Concernant le maquereau, sa biomasse a triplé au printemps par rapport à 2018 et a atteint les 450 milles tonnes. Aussi, un redressement de la biomasse du maquereau de 40% par rapport à 2018 est constaté en automne, avec une biomasse estimée à 338 milles tonnes.

Quant au stock des chinchards, il est estimé à 189 000 tonnes, soit une augmentation de 170% par rapport au printemps 2018. Toutefois, en automne, la biomasse de ces espèces est évaluée à 78 000 tonnes ce qui constitue une baisse de 70% par rapport à 2018.

Quant à l'anchois, sa biomasse a atteint un niveau historique de 113 000 tonnes au printemps 2019 alors qu'en automne, la biomasse de l'anchois a baissé de plus que 70% par rapport à 2018, soit une biomasse de 5 000 tonnes.

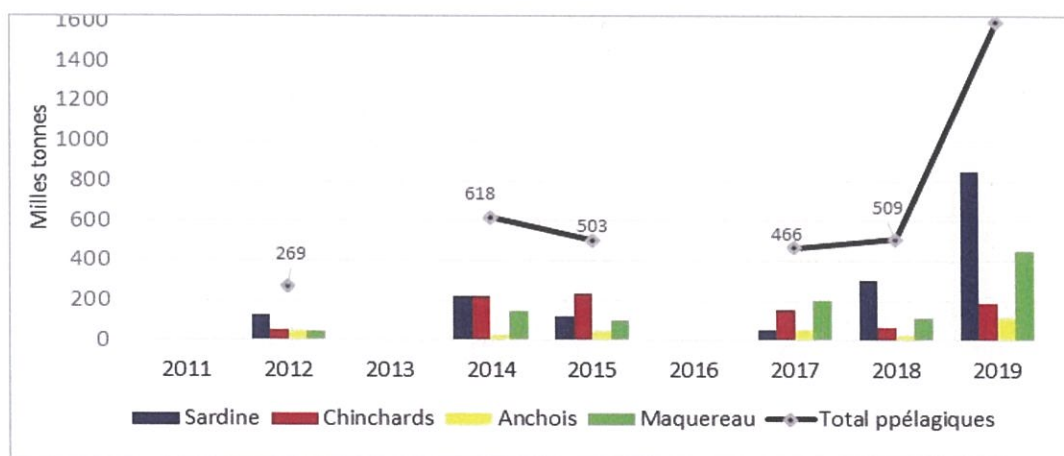


Figure 76 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée au printemps de la période 2011-2019 en atlantique nord

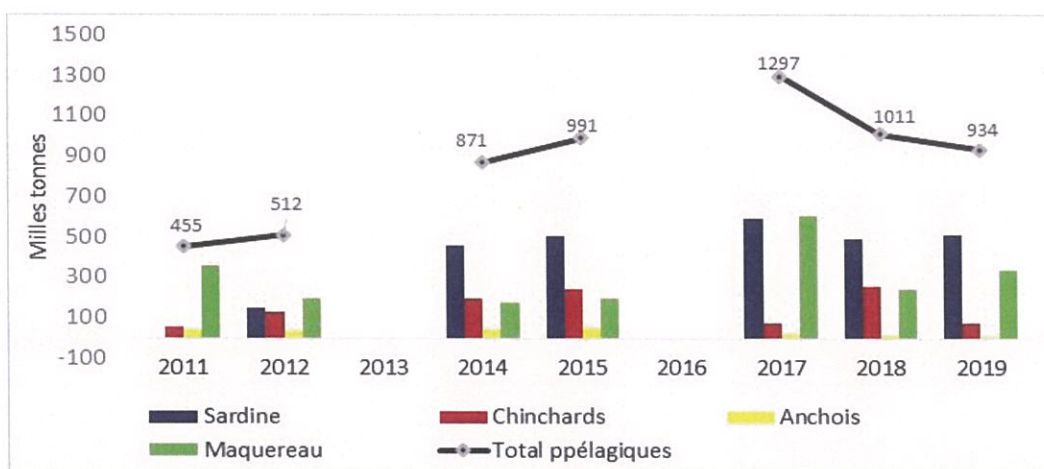


Figure 77 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée en automne de la période 2010-2019 en Atlantique Nord

### 7.1.3 Zone Atlantique Centre

La biomasse totale des petits pélagiques est évaluée à 842 000 tonnes au printemps 2019. Cette biomasse a régressé de 60% par rapport à celle du printemps 2018.

La sardine constitue 44% des petits pélagiques évalués, suivie des chinchards qui contribuent à 31%, du maquereau (20%) et de l'anchois (5%). La tendance à la baisse a marqué la biomasse de toutes les espèces des petits pélagiques en atlantique centre.

En automne 2019, les petits pélagiques en atlantique centre constituent 1,916 millions tonnes et confirme l'état de stabilité des niveaux de ce stock constatée durant les quatre dernières années. La biomasse est constituée à 43% de la sardine, suivie par le chinchard (23%) et par le maquereau (22%). L'anchois constitue 12% de la biomasse des petits pélagiques.

Tableau 32 : Indices de biomasse et d'abondance des petits pélagiques dans la zone Centre au printemps et automne 2019.

		Sardine	Anchois	Maquereau	Chinchard	Sardinelle
Biomasse (10 <sup>3</sup> t)	Printemps	368	45	170	258	-
	Automne	827	237	412	439,5	-
Abondance (10 <sup>6</sup> ind)	Printemps	9293	4325	2954	1620	0
	Automne	21316	32030	5902	14332	

La sardine est estimée à 368 milles tonnes en 2019 au printemps, marquant ainsi une régression de 74% par rapport au printemps 2018. De même la biomasse a connu en automne une diminution de 18% par rapport à l'année précédente, soit une biomasse évaluée à 827 000 tonnes.

Pour le maquereau, ce stock est évalué à 170 000 tonnes au printemps ce qui présente une baisse de 39% par rapport à 2018. La même tendance à la baisse est affichée pour cette espèce, en automne, dont la biomasse a diminué de 27% (412 000 tonnes).

La biomasse du chinchard, estimé à 258 milles tonnes au printemps 2019, a baissé de 22% par rapport au printemps 2018. Une tendance inverse est observée pour la biomasse estimée du

chinchard en automne (440 000 tonnes) qui a connu une augmentation très notable de 114% par rapport à 2018.

Quant à l'anchois, la biomasse est de 45 000 tonnes au printemps, soit une régression de 36% par rapport à 2018. Toutefois, la biomasse estimée en automne (186 000 tonnes) a connu une amélioration très nette de 273% par rapport à 2018.

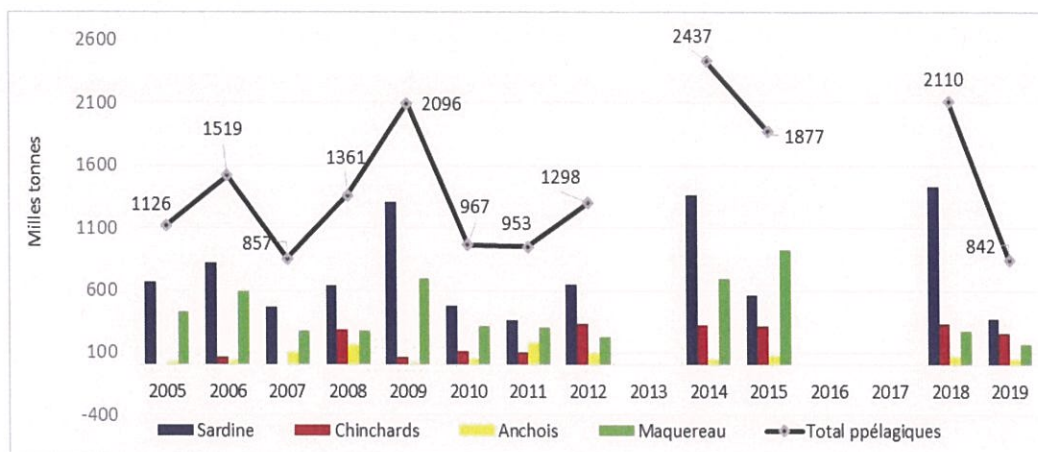


Figure 78 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluée au printemps de la période 2001-2019 en Atlantique Centre

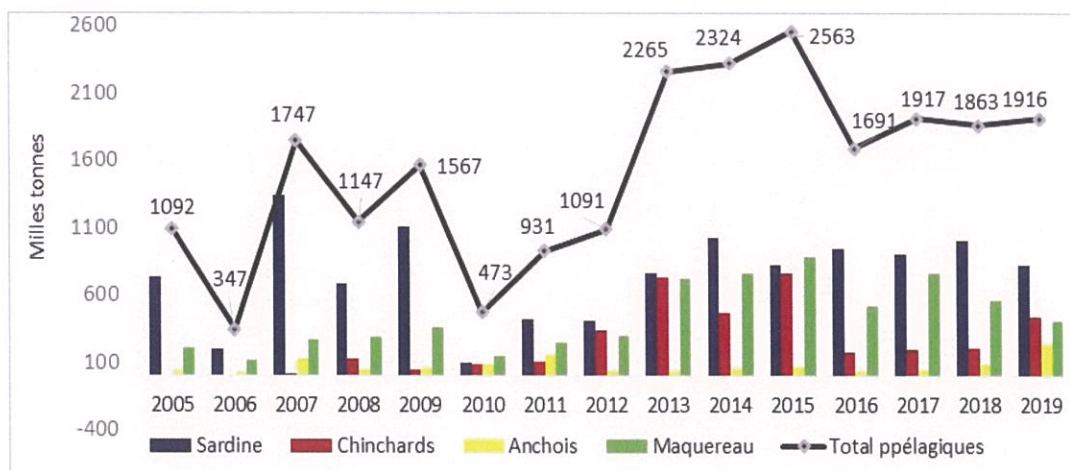


Figure 79 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluées en automne de la période 2005-2019 en Atlantique Centre

#### 7.1.4 Zone Atlantique Sud

Le stock des petits pélagiques au niveau de l'atlantique sud est évalué au printemps 2019 à 3,65 millions de tonnes. La biomasse totale a ainsi régressé de 18% par rapport à celle de 2018. En termes de composition d'espèces, 86% du stock consiste en des sardines, 10% sont des maquereaux et 4% sont des chinchards. L'anchois et les sardinelles ne sont présents qu'en traces.

En automne 2019, le total des petits pélagiques de l'atlantique sud est évalué à 3.08 millions tonnes soit une régression de 18 % par rapport à l'automne 2018.

Les petits pélagiques sont dominés par la sardine qui constitue 84%. Le chinchard constitue 9% de la biomasse, 5% pour le maquereau, 2% pour l'anchois et moins de 1% pour les sardinelles.

Tableau 33 : Indices de biomasse et d'abondance des petits pélagiques dans la zone Sud au printemps et automne 2019.

		Sardine	Anchois	Maquereau	Chinchard	Sardinelle
Biomasse (10 <sup>3</sup> t)	Printemps	3130	20	365	130	0
	Automne	2577	58	153	279	9
Abondance (10 <sup>6</sup> ind)	Printemps	61038	2350	4456	1537	0
	Automne	52714	9446	1463	4071	35

La sardine est évaluée à 3,13 millions de tonnes au printemps, soit une diminution de 20% par rapport à 2018. La biomasse a aussi régressé en automne de 23% par rapport à l'automne 2018, soit une biomasse estimée à 2,58 millions de tonnes.

La biomasse du maquereau est estimée à 365 000 tonnes au printemps, soit une légère baisse de 8% par rapport à 2018. De même, la biomasse de ce stock, évaluée en automne à 153 000 tonnes, a fortement régressé de 57% par rapport à 2018 et se trouve, ainsi, bien en dessous de la moyenne des niveaux historiques du stock.

Quant aux chinchards, la biomasse est estimée à 130 000 tonnes et a connu une amélioration notable de 78% par rapport à 2018. De même, en automne, après le niveau critique atteint entre 2016 et 2018, le stock s'est amélioré et a atteint la biomasse de 280 milles tonnes en 2019.

Une tendance marquée à la baisse est aussi observée pour l'anchois au printemps 2019, évalué à 20 000 tonnes, contre 60 000 tonnes estimés en 2018. Par contre, en automne, l'anchois a affiché une biomasse exceptionnelle de 58 000 tonnes et s'est ainsi fortement amélioré par rapport à 2017 (38 000 tonnes) et 2018 (7 000 tonnes).

Les sardinelles étaient totalement absentes durant la saison du printemps. En automne, la biomasse de la sardinelle est estimée à un niveau critique de 25 milles tonnes, marquant une baisse de 64% par rapport à l'automne 2018. Ceci confirme l'état très dégradé de ce stock observé depuis plusieurs années.

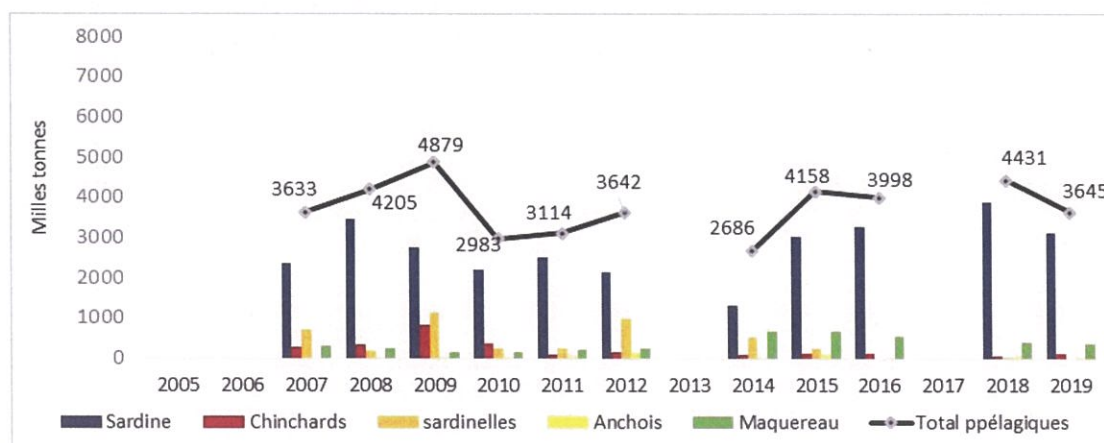


Figure 80 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluées au printemps de la période 2005-2019 en Atlantique Sud

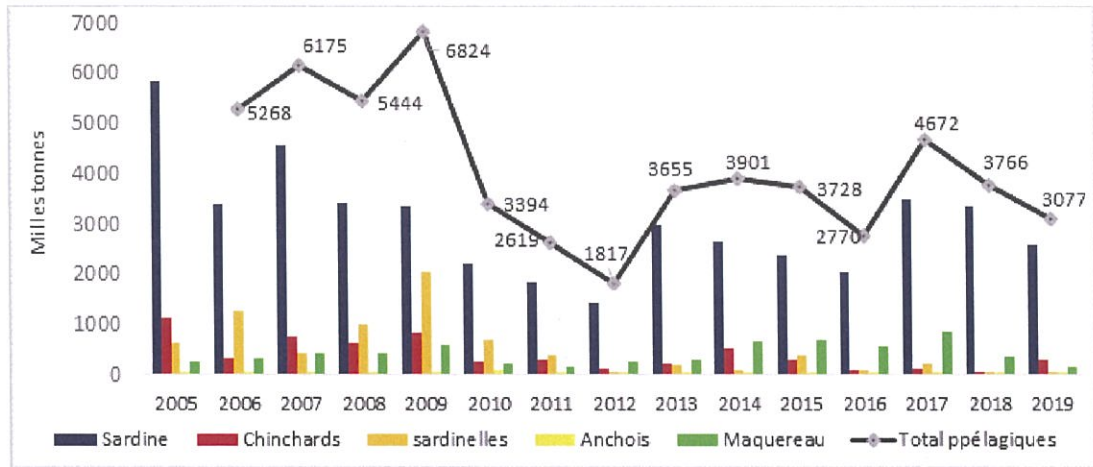


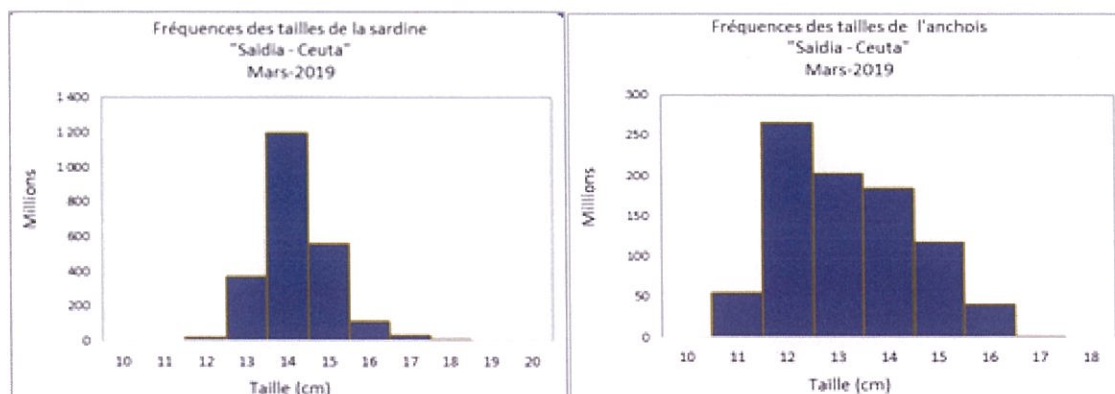
Figure 81 : Evolution des biomasses des petits pélagiques évaluées en automne de la période 2005-2019 en Atlantique Sud

## 7.2 Structure démographique des stocks relevés par la prospection directe

### 7.2.1 Zone Méditerranéenne

A l'instar des années passées, les structures démographiques des petits pélagiques et des autres espèces à intérêt ont été relevés lors des campagnes acoustiques menées en 2019. Les résultats obtenus sont présentés ci-après :

Au printemps, la sardine est constituée, essentiellement d'individus dont le mode se situe à 14 cm. Pour l'anchois, la structure démographique affiche une gamme de tailles allant de 11 cm à 17cm avec un pic à 12cm et sa structure en automne affiche aussi une cohorte uni modale avec un pic à 12 cm mais une gamme de taille restreinte. Quant au maquereau, il se présente en une seule cohorte ayant un mode de 21cm mais. Pour ce qui est du chinchard, les individus capturés se présentent en deux cohortes de jeunes recrues ; une cohorte principale de pic de 13cm et une autre de 6 cm (Figure 82). Concernant les tailles de la sardinelle, elles se distribuent entre 13 et 22 cm avec des pics situés à 16 et à 20 cm.





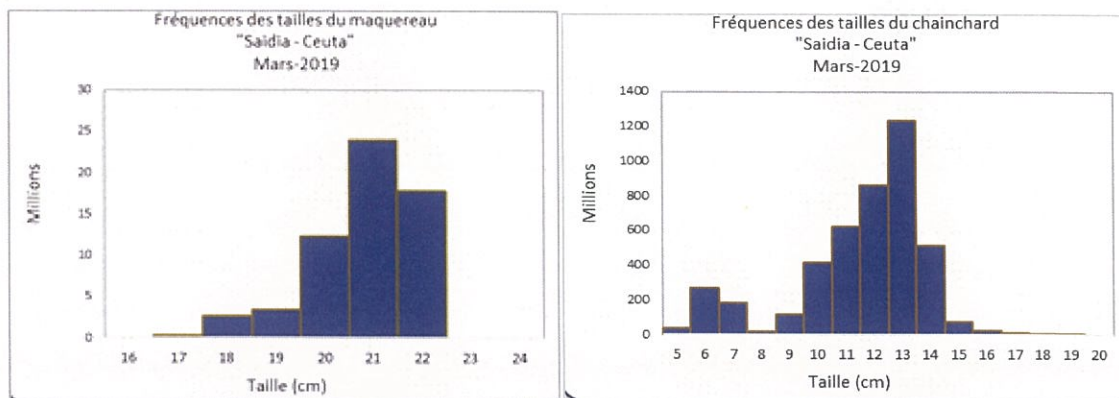


Figure 82 : Structure démographique des petits pélagiques en Méditerranée au printemps 2019

En automne, la sardine est représentée par un seul groupe d'individus, constitué essentiellement d'individus dont le mode se situe à 13 cm. La structure démographique de l'anchois affiche une cohorte uni modale ayant un pic à 12cm. Pour les individus du chinchard, ils forment deux cohortes principales composées de jeunes individus, aux pics de 7 cm et de 15 cm. Concernant la sardinelle ronde, la structure montre deux cohortes, ayant un mode principal de 18 cm, et un mode secondaire de juvéniles de 9 cm (Figure 83).

En ce qui concerne le maquereau espagnol, le nombre très limité d'individus capturés, ne permet pas de définir une structure de tailles représentative de la population.

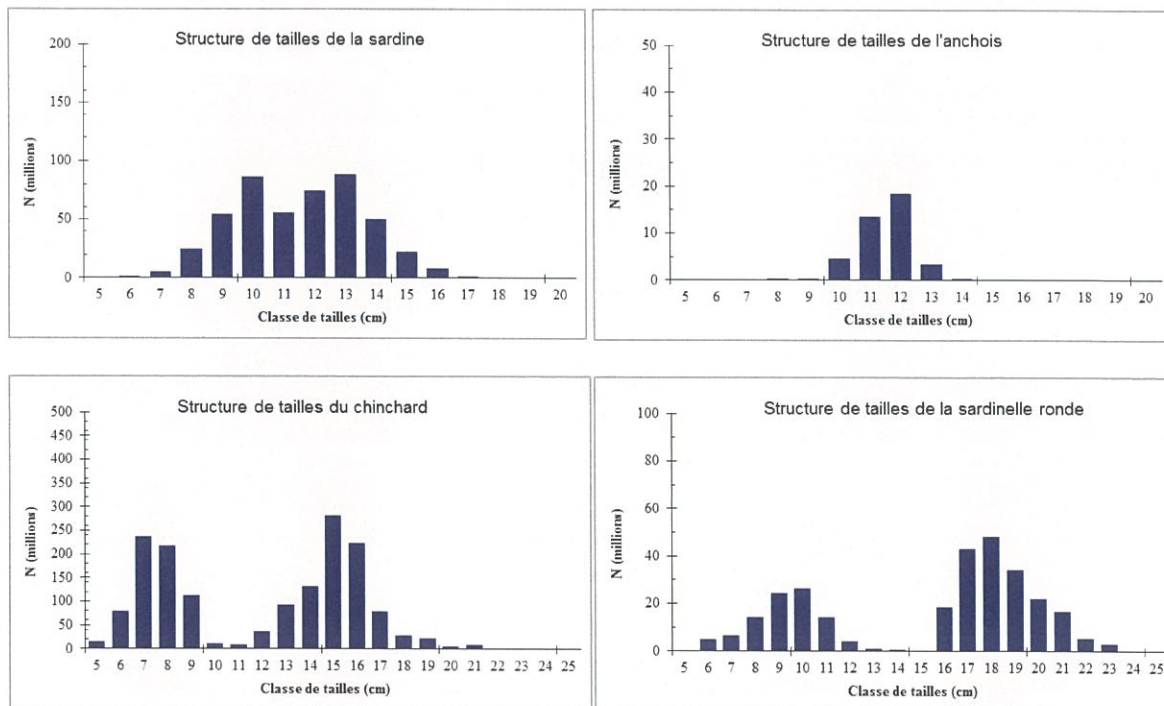


Figure 83 : Structure démographique des petits pélagiques en Méditerranée en automne 2019

## 7.2.2 Zone Atlantique Nord

Au printemps, la sardine détectée a une structure démographique caractérisée par un seul mode bien prononcé de 16 cm. Les anchois affichent une structure de type uni modale ayant un pic à 14 cm. Pour le maquereau, il se présente en une seule cohorte, dont la taille modale est située à 18 cm. Des maquereaux de grande taille, atteignant les 37 cm, se présentent aussi dans la structure mais d'une proportion moins importante. Pour ce qui est du chinchard, la gamme des tailles est très élargie et se caractérise par la présence de deux cohortes distinctes, une principale ayant le pic de 16 cm et la seconde d'individus plus grands dont le pic est 21 cm. De très grands individus, qui atteignent les 45 cm, sont aussi présents (Figure 84).

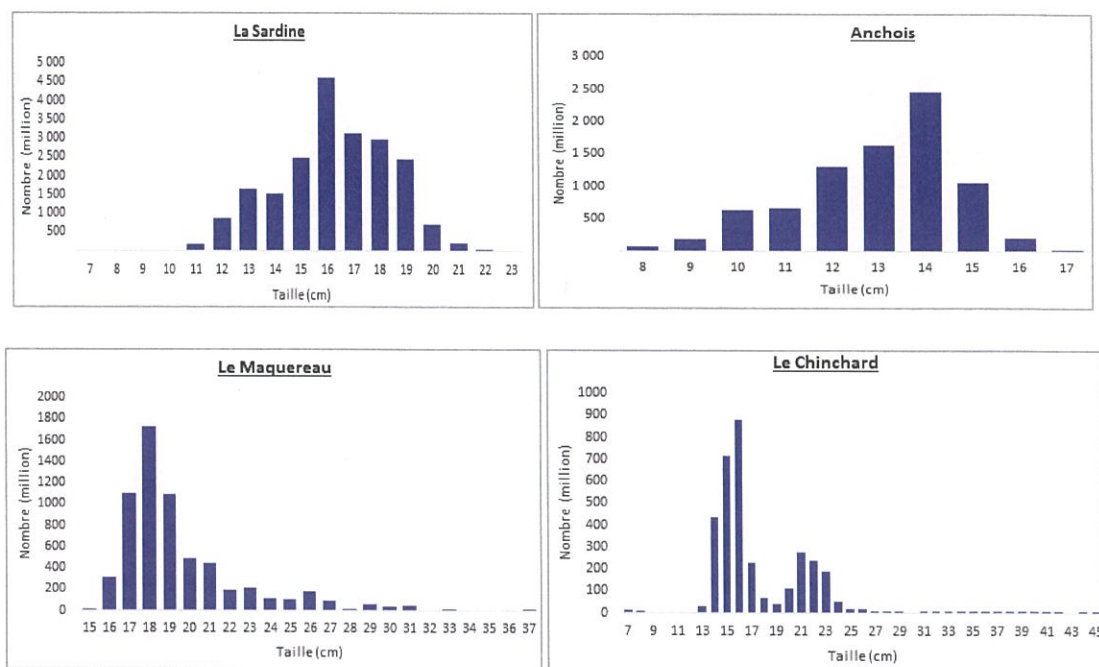


Figure 84 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Nord au printemps 2019

En automne, la structure démographique de la sardine est uni modale, avec un pic principal de 18cm. Les anchois affichent une structure bimodale, avec la présence d'un mode de juvéniles autour de 10 cm et un mode des adultes à un pic de 13 cm. Pour le maquereau, la population est représentée essentiellement par des jeunes individus qui tracent une seule taille modale située à 19 cm, des traces de grands individus, de 34 cm à 36 cm sont aussi présentes. La population des chinchards se présente avec une large gamme des tailles formant trois modes distincts, un mode principal de juvéniles autour de la taille 16 cm, et deux modes moins prononcés d'adultes autour des tailles de 24 cm et 32 cm (Figure 85). Quant à la sardinelle, la structure n'a pu être déterminée en raison du faible nombre d'individus échantillonnés.

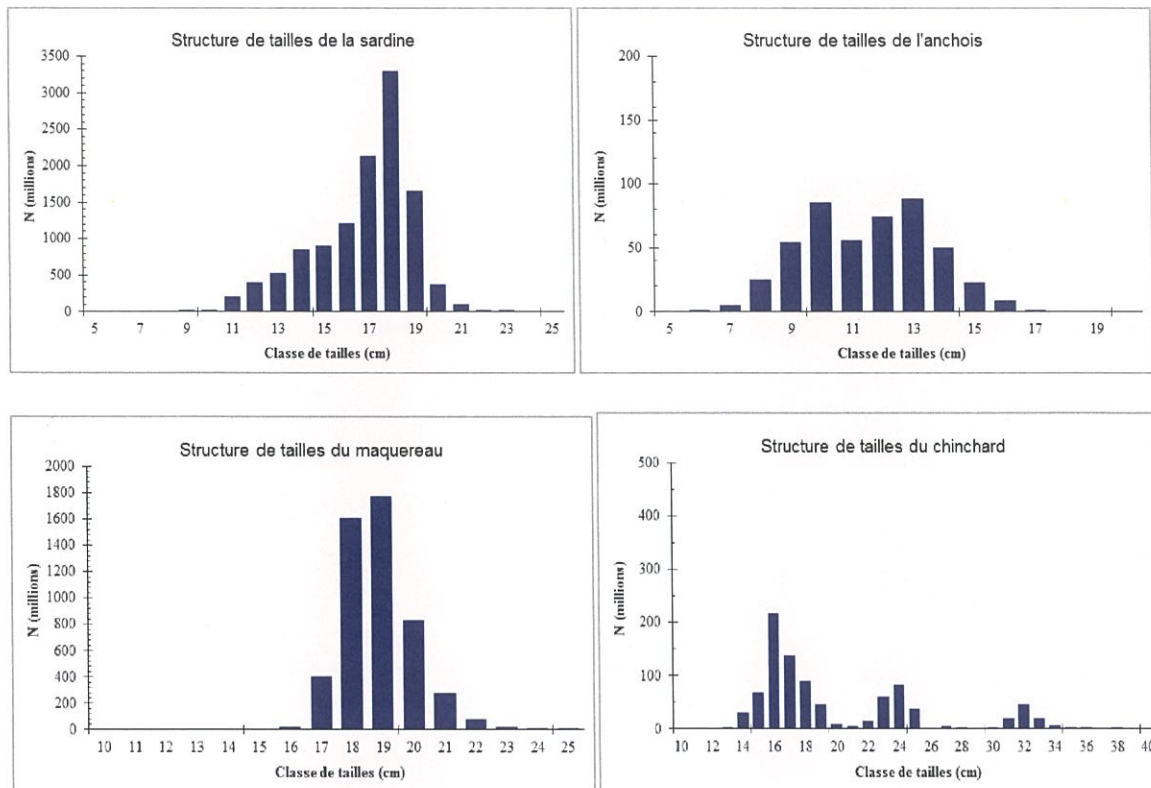
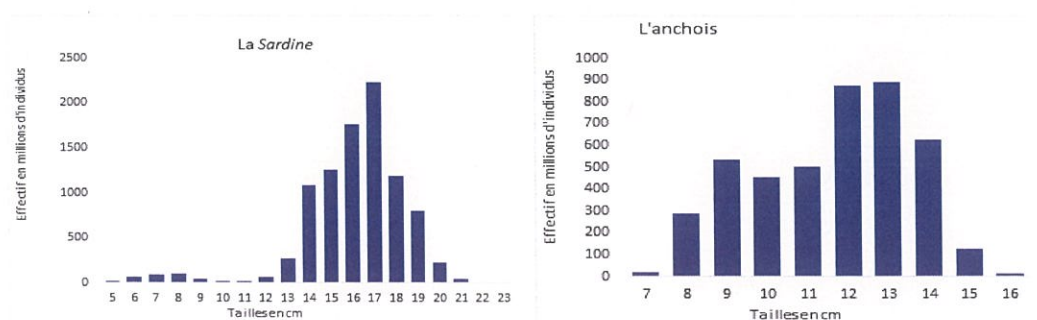


Figure 85 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Nord en automne 2019

### 7.2.3 Zone Atlantique Centre

Au printemps, la sardine affiche une structure de tailles de type uni modale avec un mode situé à 17 cm. Des juvéniles de la sardine se présentent aussi dans la structure et sont rencontrés principalement dans la zone de Cap Juby. Les anchois sont composés des adultes représentant une taille modale à 13 cm. Pour le maquereau, les tailles se caractérisent par un mode bien prononcé d'un pic de 18 cm. Concernant les chinchards, ils se distribuent en un spectre de tailles très large allant de 5 à 50 cm. Les grands individus (>30 cm) sont exclusivement rencontrés dans la région de Cap Ghir, quant aux juvéniles (<12cm), ils sont pêchés entre Sidi Ifni et Essaouira et au niveau de Tarfaya. Deux modes principaux, de 16cm et 23cm, se présentent dans la population (Figure 86).



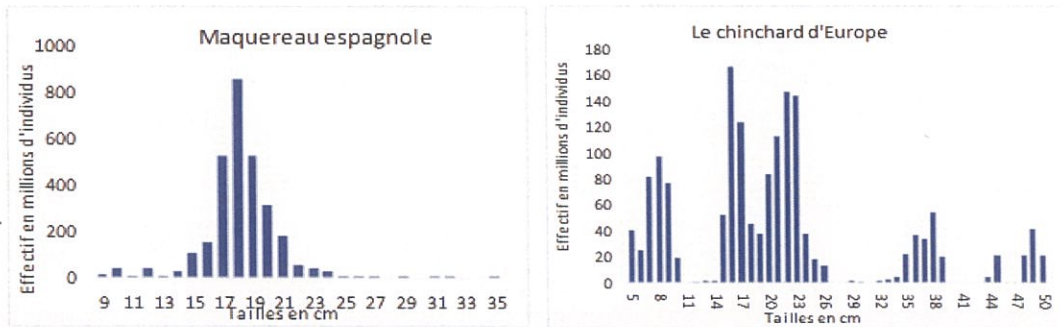


Figure 86 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Centre au printemps 2019

En automne, la sardine affiche une structure de taille bimodale, avec des pics situés aux tailles de 13 cm et 18 cm. La structure des tailles de l'anchois est uni modale, et présente un pic à 10 cm. La structure du maquereau présente un mode principal à 16 cm, un mode secondaire à 20 cm et un mode des grandes tailles à 28 cm. La population du chinchard d'Europe est étendue entre 6 cm et 41 cm, mais regroupe deux principales modes distincts ; un mode de juvéniles d'un pic 10 cm et un pic de 18 cm. La gamme des tailles du chinchard de Cunène est restreinte entre 17 et 27 cm avec la dominance des tailles de 18 cm (Figure 87).

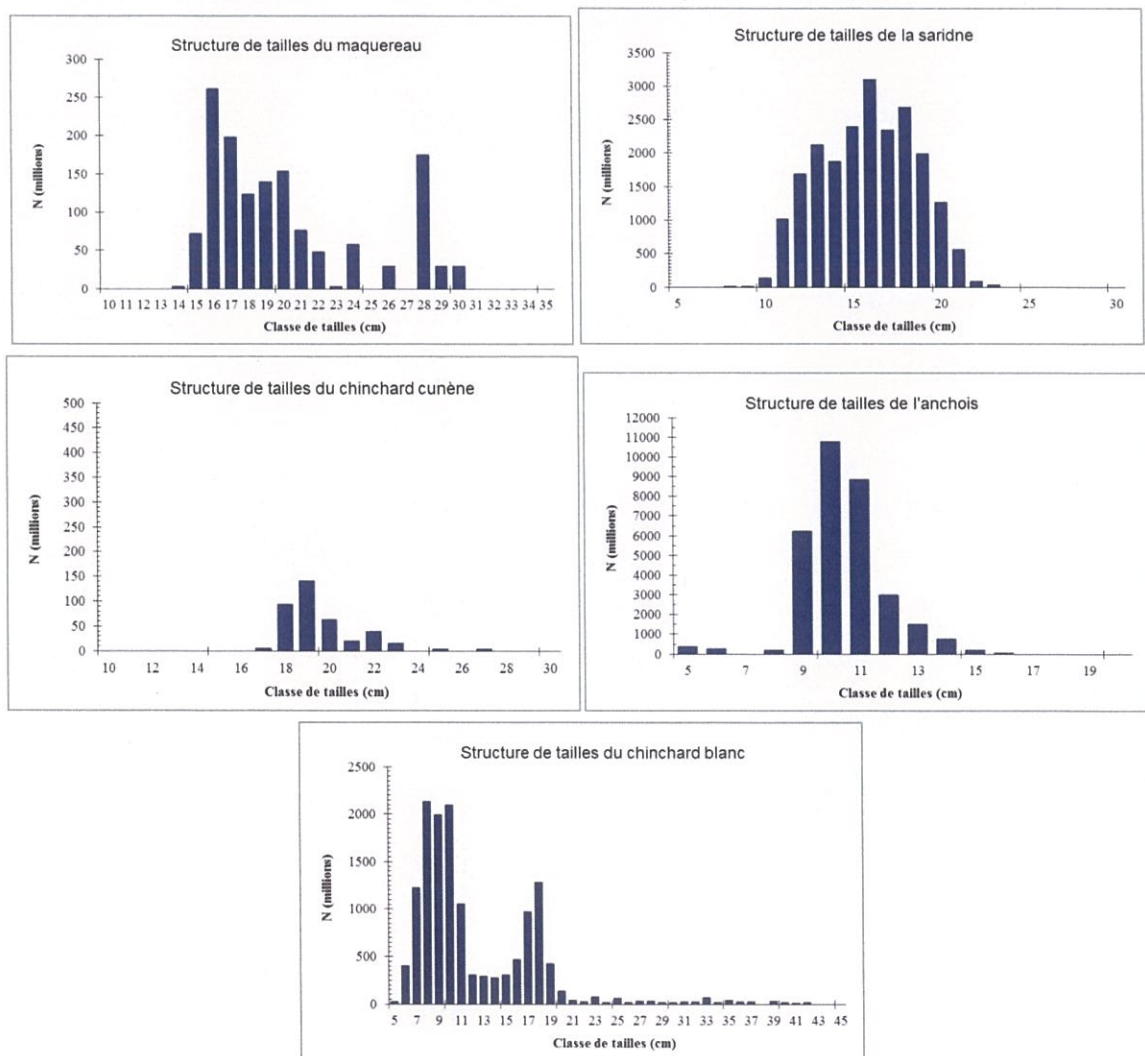


Figure 87 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Centre en automne 2019

#### 7.2.4 Zone Atlantique Sud

Au printemps, la structure démographique de la sardine se caractérise par la présence de trois modes, à 11cm, à 16 cm et à 22 cm. Spatialement, les adultes dominent dans la partie au nord de Dakhla, alors qu'au sud de Dakhla, ce sont les juvéniles qui prédominent. L'anchois présente des tailles qui se distribuent entre 7 cm et 14 cm et sont dominées par les individus de 11 cm. Quant au maquereau, il présente une gamme de tailles étendue entre 13 et 32 cm avec la dominance des tailles de 21 cm. Pour ce qui est du chinchard, la structure des tailles du chinchard d'Europe est multimodale, autour des tailles de 17 cm, 22 cm, 25 cm et un mode de jeunes recrues de 11 cm. Pour le chinchard Cunène, les échantillons ne sont pas assez significatifs pour dresser une structure démographique représentative du stock (Figure 88).

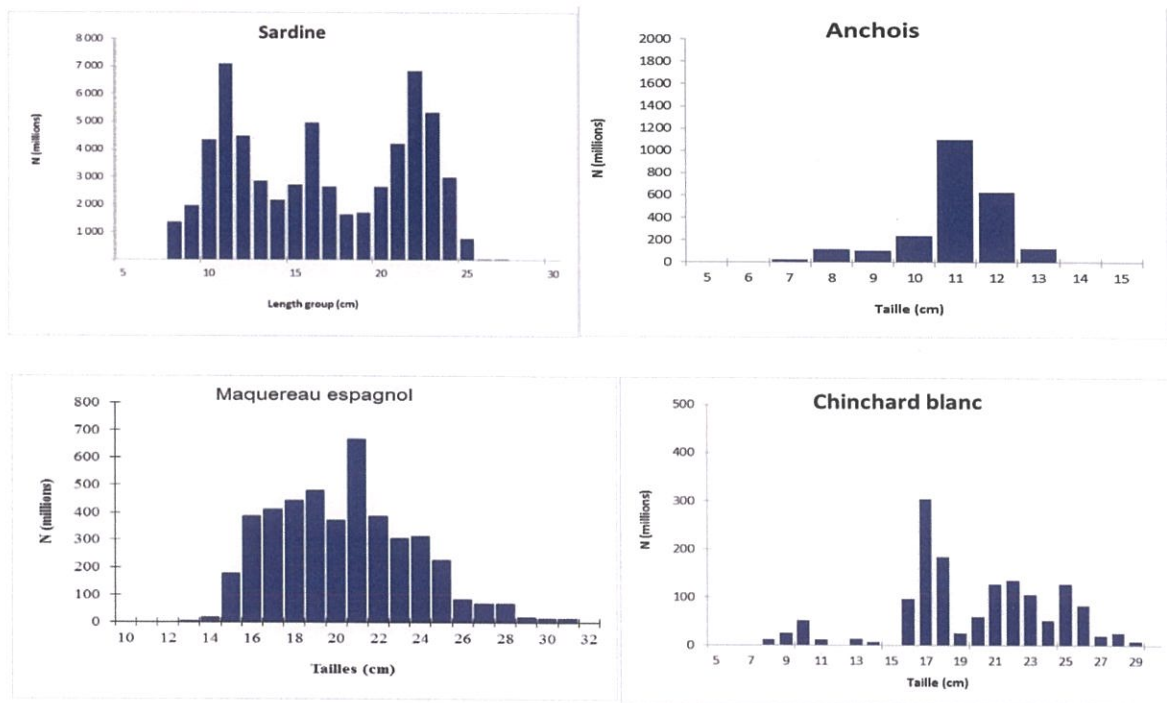


Figure 88 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Sud au printemps 2019

En automne, la sardine se présente en trois cohortes, autour des pics de 11 cm, de 16 cm et de 22 cm. L'anchois affiche une structure démographique uni modale, composée particulièrement d'individus autour d'une taille modale de 10 cm. La population du maquereau se compose d'une seule cohorte dont la taille modale est située à 21 cm. Le chinchard d'Europe est dominé par les juvéniles de 16 cm, malgré la présence de quelques grandes tailles de 23 cm à 37cm. La sardinelle ronde détectée consiste globalement en de grands individus des tailles distribuées entre 27 cm et 32 cm avec une taille modale de 30 cm, quelques individus de 18 cm sont aussi présents dans la structure (Figure 89).

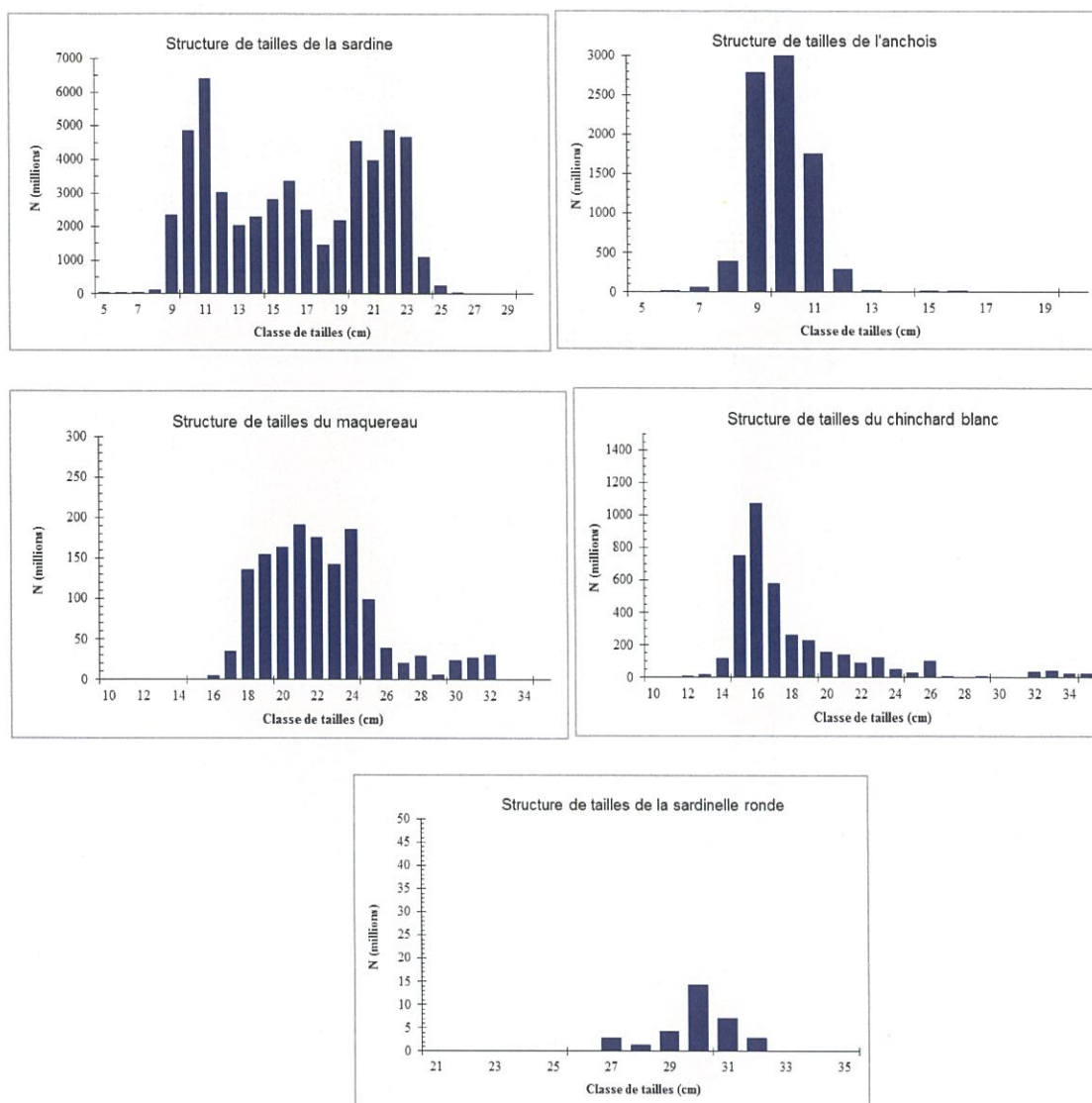


Figure 89 : Structure démographique des petits pélagiques en Atlantique Sud en automne 2019

## 8- Etat d'exploitation des stocks de petits pélagiques à l'échéance 2019

Le niveau d'exploitation des stocks halieutiques de la ZEE marocaine est défini à travers une approche de modélisation utilisant plusieurs modèles d'évaluation allant du modèle global dynamique de Schaefer, passant par des modèles analytiques tels que le XSA, le LCA/YPR et finissant par l'Aspic (A Stock-Production Model Incorporating Covariates) méthode réputée par son intégration de la variabilité et de l'incertitude dans l'approche de modélisation. Ces modèles et méthodes procèdent à l'ajustement des captures totales par les indices d'abondance issus des campagnes de prospection acoustiques et des pêcheries ainsi que l'usage des structures en tailles et en âge. Les fondements théoriques de ces modèles sont détaillés en annexes de ce rapport.

La partie suivante présente les principaux résultats d'évaluation ainsi ressortis par stock et zone en utilisant les données collectées sur les stocks et pêcheries en 2019.

## 8.1 Sardine (*Sardina pilchardus*)

### 8.1.1 Zone Méditerranéenne

Pour l'évaluation de la sardine au niveau de la zone Méditerranéenne, les modèles d'analyse de cohorte LCA et rendement par recrue (YPR) de Thomson et Bell ont été appliqués. Les données de tailles utilisées correspondent à la moyenne de la période 2012 – 2019. Ces deux modèles utilisés sont décrits dans Sparre et Venema (1996). Ce choix est largement justifié par l'absence d'une série régulière d'indice de biomasse acoustique pour la sardine de cette zone.

A l'instar des années passées, l'ajustement du modèle LCA a été effectué en utilisant une mortalité naturelle de l'ordre de 0.6/an. Il s'agit de la mortalité moyenne obtenue à partir de plusieurs mortalités estimées par différentes méthodes en utilisant les paramètres de croissance suivants :  $K=0.52$ ,  $L_{inf}=21.5$  et  $T_{zéro}=-0.63$ .

Le modèle LCA indique que la mortalité par pêche est exercée principalement sur deux cohortes de tailles modales 14cm et 17.5cm, avec une pression de pêche relativement élevée sur la deuxième cohorte d'adultes. Il est à rappeler que la fraction exploitée principalement par les senneurs présente une allure bimodale de modes situés à 13cm et 16,5cm.

Le diagnostic retenu du modèle YPR en considérant une mortalité naturelle de 0.6/an indique que le niveau de la mortalité par pêche actuelle ( $F_{cur}$ ) est supérieur à la mortalité par pêche correspondant à  $F_{0.1}$  avec un rapport  $F_{cur}/F_{0.1}$  de l'ordre de 147 pour cent (Figure 91). Ce résultat indique que ce stock de sardine en Méditerranée reste toujours en situation de surexploitation avec une légère dégradation de la situation comparativement à l'année passée. Le tableau suivant illustre les points de références obtenus pour ce stock.

Points de référence	%
$F_{cur}/F_{0.1}$	147%
$F_{cur}/F_{max}$	74%
$F_{cur}/(F_{cur}+M)$	63%

Ce diagnostic est également confirmé par l'évolution des tailles et des poids moyens de la sardine échantillonnée au niveau de la Méditerranée, qui montre une tendance régressive depuis 2010 (Figure 91) et ce malgré l'amélioration de la taille moyenne débarquée en 2019 comparée à 2018. Par ailleurs, la biomasse automnale enregistrée en 2019, qui est presque au même niveau que 2018, est faible et se situe en dessous de la moyenne enregistrée depuis 2011.

A la lumière de ces résultats, il est préconisé pour ce stock de :

- Réduire d'avantage la mortalité par pêche exercée sur le stock,
- Préserver les juvéniles de la sardine.

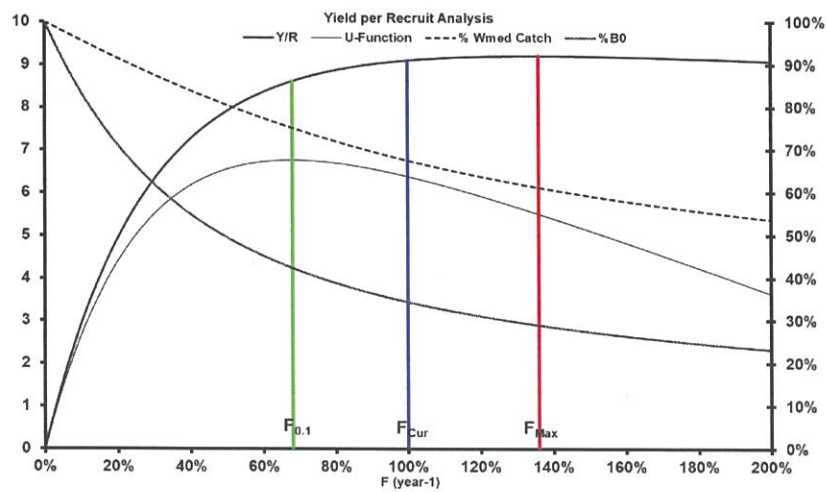
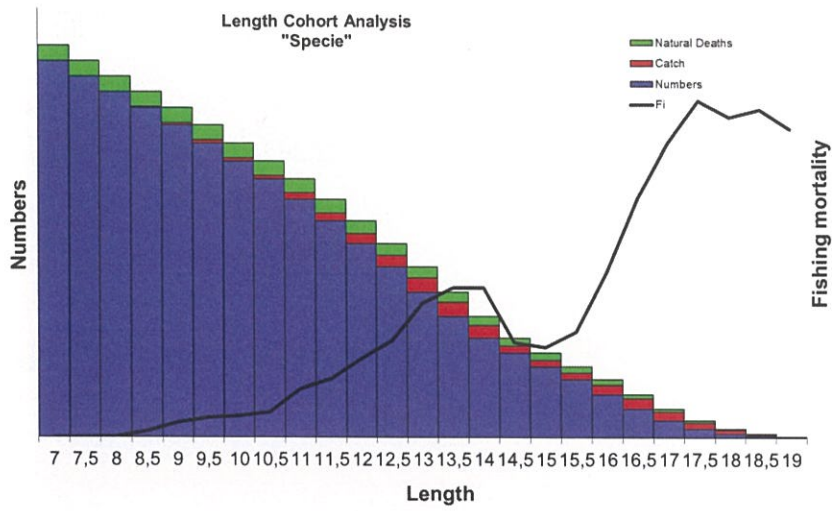


Figure 90 : Résultats d'évaluation de la sardine en Méditerranée par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue

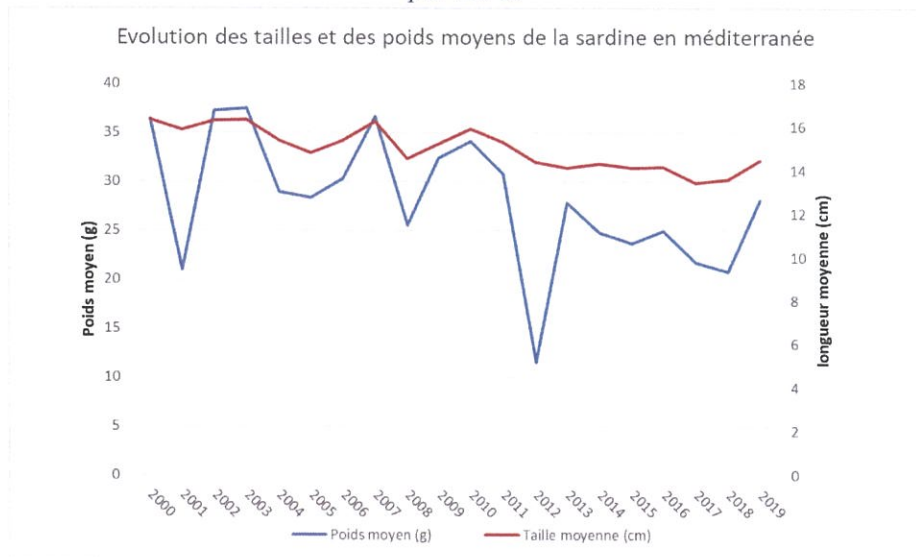


Figure 91 : Evolution de la taille et du poids moyens de la sardine échantillonnée en Méditerranée



### 8.1.2 Zone Atlantique Nord

La sardine au niveau de la zone Nord marocaine (entre El Jadida et Tanger) a été évaluée en utilisant un modèle d'analyse de cohorte LCA appliquée aux données des tailles de la période 2014 - 2019 et le modèle YPR de Thomson et Bell et ce au même titre que le stock de la méditerranée. La mortalité naturelle utilisée est de 0.58/an. Cette mortalité est la moyenne obtenue à partir de plusieurs mortalités estimées par différentes méthodes de calcul de ce paramètre (Simple Fisheries Stock Assessment Methods par Derek Ogle sous R) en utilisant les paramètres de croissance ( $K=0.52$ ,  $L_{inf}=23.1$  et  $T_{zero}=-0.62$ ).

Le tableau ci-contre résume les différentes mortalités naturelles obtenues par différentes méthodes :

Methods	M (/an)
HoeningNLS	0,73
HoeningO	0,55
HoeningOF	0,53
HoeningOM	0,61
HoeningOC	0,42
HoeningO2	0,58
HoeningO2F	0,55
HoeningO2M	0,64
HoeningO2C	0,60
HoeningLM	0,68
HewittHoening	0,53
<b>moyenne</b>	<b>0,58</b>

Le modèle LCA indique que la forte mortalité par pêche est exercée sur des tailles de la sardine allant de 18 cm à 19,5 cm soit des individus adultes qui subissent 45% de la mortalité totale par pêche. Il est à rappeler que l'exploitation touche principalement des tailles situées entre 13 et 20cm.

L'application du modèle YPR, avec une mortalité naturelle de 0.58/an, indique que la mortalité par pêche actuelle ( $F_{cur}$ ) est presque au même niveau que la mortalité par pêche cible correspondant à  $F_{0.1}$  et le rapport  $F_{cur}/F_{0.1}$  est de l'ordre de 102 pour cent (Figure 92). Le taux d'exploitation ( $F/Z$ ) est de 51%. Ces résultats indiquent que ce stock de sardine Nord se retrouve dans une situation de pleine exploitation. En effet, l'effort de pêche est à son optimum et le stock ne tolère pas une augmentation de la mortalité par pêche.

Points de référence	%
$F_{cur}/F_{0.1}$	102%
$F_{cur}/F_{max}$	50%
$F_{cur}/(F_{cur}+M)$	51%

Il est à rappeler que bien qu'une baisse de biomasse de la sardine estimée par l'acoustique soit constatée entre 2017 et 2018 celle-ci reste au-dessus de la moyenne enregistrée depuis 2010. La biomasse s'est légèrement améliorée de 3% en 2019 relativement à 2018.

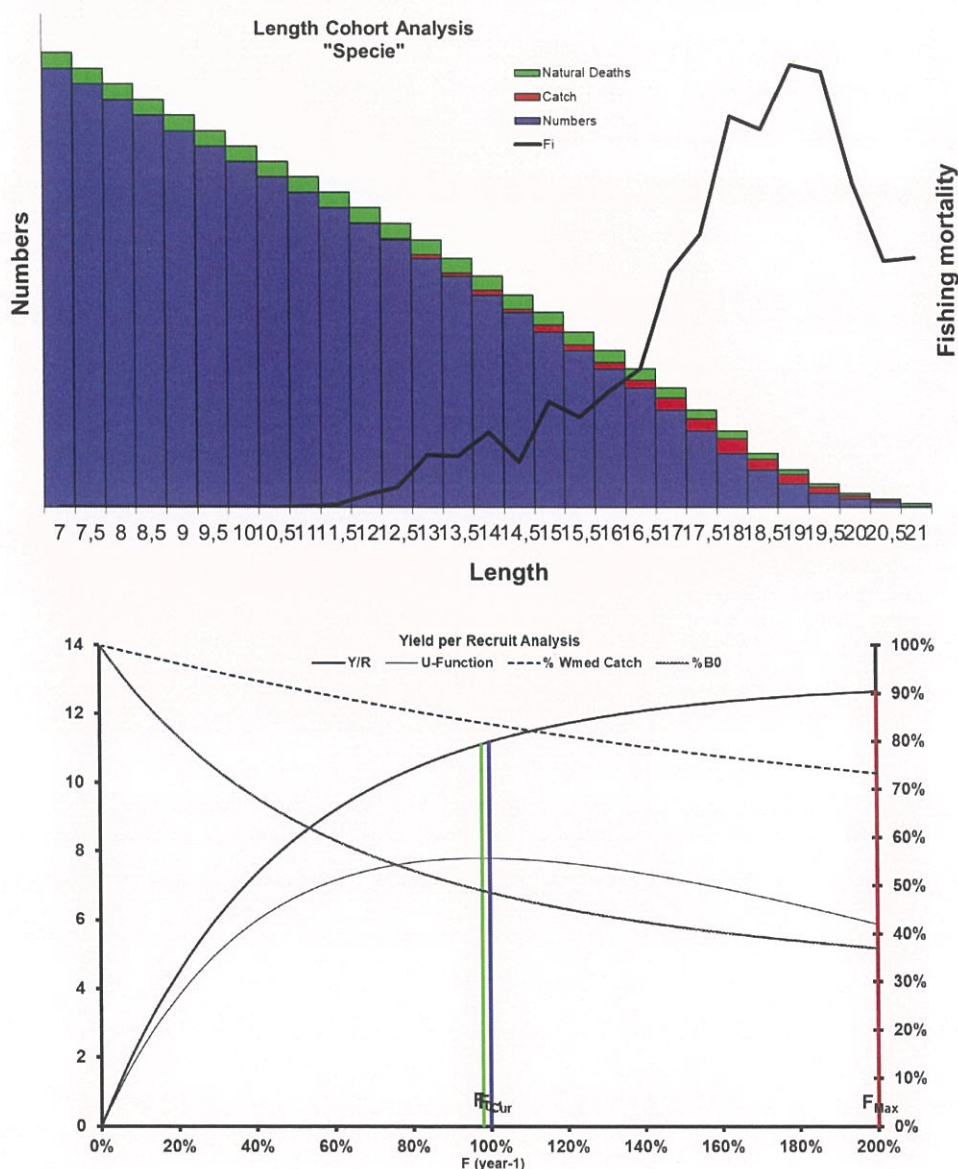


Figure 92 : Résultats d'évaluation de la sardine de la zone Nord par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue

En termes de recommandations de gestion, il est important de ne pas augmenter les captures actuelles et d'assurer un suivi scientifique régulier de ce stock par des méthodes indépendantes à la pêche.

### 8.1.3 Zone Atlantique Centre

A l'échéance 2019, le stock de la sardine pêchée au niveau de la zone centrale a été évalué par le modèle de surplus de production de Schaefer en utilisant deux méthodes : Biodyn utilisé par le Comité des Pêches Atlantique Centre Est (COPACE) et le modèle APSIC (A Stock-

Production Model Incorporating Covariates) non équilibré. Les captures de cette espèce ont été ajustées par la série des biomasses acoustiques pour les deux méthodes d'évaluation.

A titre exploratoire, ce stock a été évalué aussi par un modèle analytique en utilisant la méthode XSA (Xtended Survivors Analysis) considérée comme version améliorée de l'analyse virtuelle des populations classiques et ce malgré les limites que représentent les structures d'âges utilisées.

○ **1<sup>ère</sup> méthode : Biodyn COPACE**

L'application de cette méthode s'est conclue par un ajustement satisfaisant ( $R^2=68\%$ ) et indique un état de non pleine exploitation de ce stock malgré la baisse de la biomasse de ce stock de 18% en 2019 comparativement à 2018. En effet, le stock central de sardine confirme sa situation d'amélioration observée depuis 2012. Ceci est traduit par le niveau de la biomasse actuelle situé au-delà du niveau cible de 40% et par le niveau de la mortalité par pêche qui représente uniquement 53% du niveau cible en 2019.

En termes d'évolution de la mortalité par pêche exercée sur la sardine centrale, cette dernière a baissé graduellement à partir de 2010 pour continuer sa chute en dessous de la moyenne historique à partir de 2012 avant de se stabiliser entre 2015 et 2019. La biomasse, quant à elle, a affiché une tendance à la hausse depuis 2011 et s'est stabilisée pour la période 2015-2019 malgré les quelques fluctuations observées.

Le tableau 34 et la figure 93 illustrent les paramètres et points de référence obtenus de l'évaluation de ce stock :

*Tableau 34 : Paramètres et points de référence obtenus de l'évaluation du stock de sardine par Biodyn:*

Paramètres	Fcur	Fmsy	F0.1	F/Fmsy	F/F0.1	Bcur	Bmsy	B0.1	B/Bmsy	B/B0.1	MSY
<i>Valeurs</i>	0,27	0,64	0,50	48%	53%	1664335	1077551	1185306	154%	140%	602787

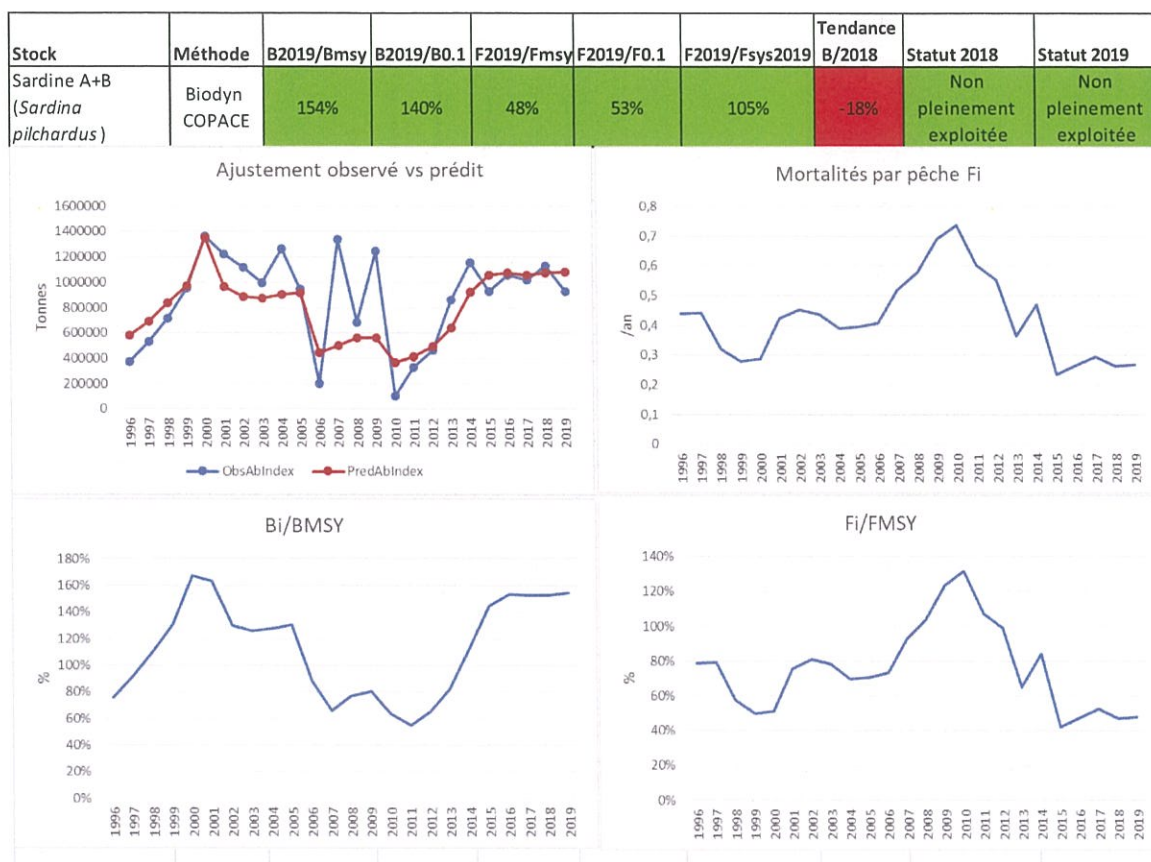


Figure 93 : Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales de sardine A+B par les biomasses acoustiques estimées au niveau de la même zone à partir de 1996

Les résultats de cette évaluation concluent que le stock central de sardine est non pleinement exploité.

○ **2<sup>ème</sup> méthode : ASPIC (A Stock–Production Model Incorporating Covariates)**

Les ajustements des captures totales de sardine pêchée au niveau de la zone centrale en utilisant le modèle ASPIC par les biomasses acoustiques, depuis 1996, a démontré, à l'encontre de la première méthode, une situation de sur exploitation de ce stock avec un niveau de biomasse relativement faible (28% en dessous du niveau cible) bien que la mortalité par pêche ne représente que 72% du niveau cible préconisé F0.1. L'ajustement des mêmes captures avec les rendements des senneurs opérationnels au niveau de la même zone n'a pas fourni de résultats concluants et donc n'est pas présenté ici.

En termes d'évolution, une augmentation progressive de la biomasse ces dernières années a été enregistrée mais en dessous de la biomasse correspondant aux niveaux maximal Bmsy et cible B0.1. La mortalité par pêche a diminué depuis 2014.

Le tableau 35 et la figure 94 illustrent les points de référence obtenus suite à l'application du modèle ASPIC.

Tableau 35 : Paramètres et points de référence obtenus de l'évaluation du stock de sardine de la zone centre par *Aspic* :

	Fcur	Fmsy	F0.1	F/Fmsy	F/F0.1	Bcur	Bmsy	B0.1	B/Bmsy	B/B0.1	MSY
ASPIC	0,44	4,70E-01	0,43	93%	103%	1,01E+06	1,38E+06	1,08E+03	79%	72%	6,51E+05

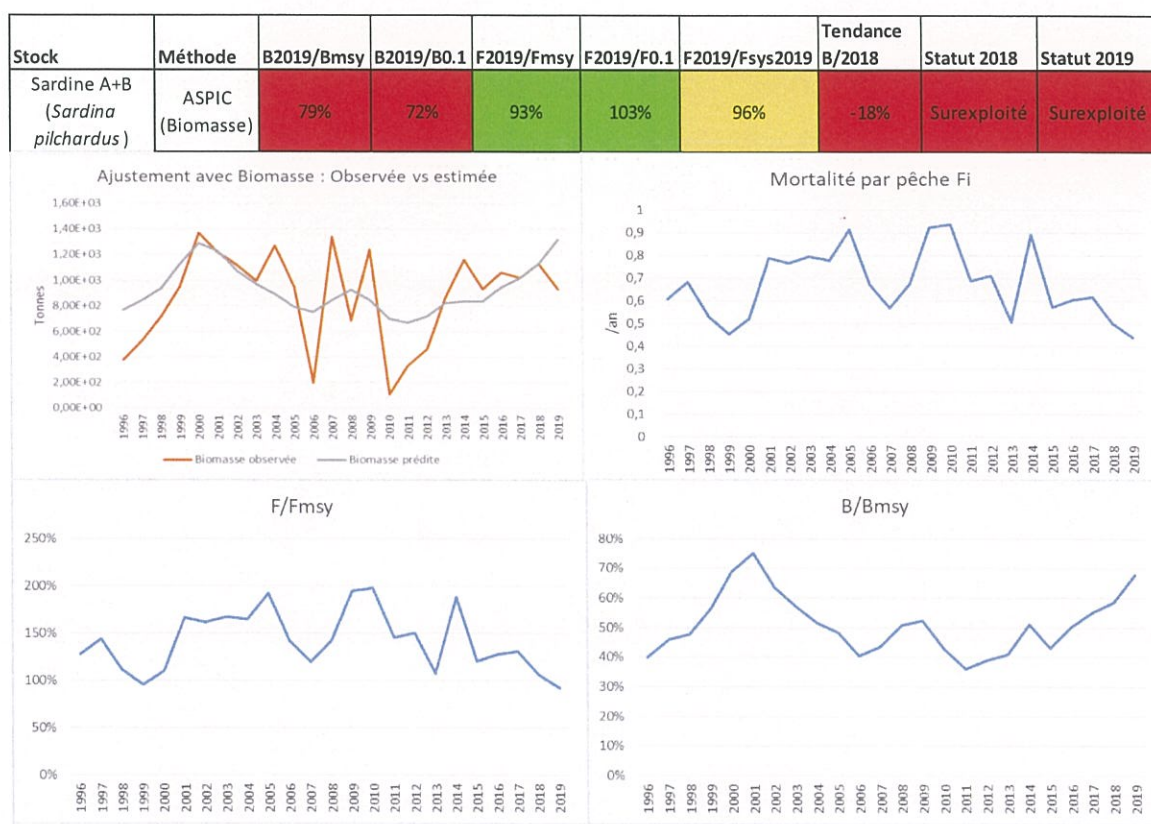


Figure 94 : Résultats des ajustements par les modèles ASPIC et Biodyn des captures totales de sardine A+B par les CPUEs des senneurs et des biomasses de la même zone à partir de 1996

Il en ressort que l'ajustement avec le biodyn est plus optimiste par rapport à celui mené par l'ASPIC. En effet, le premier fait état d'une non pleine exploitation du stock sardinier central tandis que le deuxième indique un état de surexploitation associée à un niveau de biomasse bien en dessous du niveau cible malgré une mortalité par pêche faible.

### ○ 3ème méthode : XSA (Xtended Survivors Analysis)

Le modèle analytique d'analyse virtuelle des populations XSA (Xtended Survivors Analysis) a été tourné sous R en utilisant une longue série de données (1990-2019) et en procédant à différentes combinaisons d'âge à partir des captures des campagnes scientifiques pour la période 2007-2019. La composition en âge de la capture enregistrée lors de la campagne automne 2018 qui n'a pas été utilisée lors de l'évaluation précédente, compte tenu de sa faible consistance avec les séries de données antérieures, a été intégrée cette année.

Les différentes tentatives menées correspondent à des changements des différents paramètres d'entrée pour plus de précision au niveau des estimations. L'âge 0 a également été supprimé dans l'un des essais, mais finalement retenu lors du meilleur ajustement qui est le plus adapté et qui fournit une tentative cohérente et objective de la situation.

Les données d'âge de la sardine ont été utilisées pour cette évaluation. Il s'agit des statistiques officielles des captures et des structures en tailles de sardine réalisées dans la zone centrale marocaine convertie en âge en fonction des clés tailles-âge disponibles. La relation taille poids,

l'ogive de maturité et le vecteur de mortalité naturelle par âge utilisés correspondent à ceux calculés ou estimés dans le cadre des études antérieures du stock (Tableau 36).

Tableau 36 : Vecteur de mortalité naturelle  $M$  et ogive de maturité de la sardine de la zone Centrale marocaine

Size/Age	Natural Mortality	Proportion des matures
Age 0	0,35	0,00
Age 1	0,35	0,25
Age 2	0,35	0,75
Age 3	0,35	1
Age 4	0,35	1
Age 5+	0,35	1

### Données de campagne pour ajustement (tunning)

Les données des campagnes de prospection acoustique des petits pélagiques réalisées par l'INRH au niveau de la zone centrale ont été utilisées en considérant la série 2007-2019. La gamme de classes de taille disponibles correspond aux tailles comprises entre l'âge 0 et 5+ (Figure 95). Il est à signaler que la composition en âges de la capture enregistrée lors de la campagne automne 2018 qui n'a pas été utilisée lors de l'évaluation précédente, compte tenu de sa faible consistance avec les séries de données antérieures, a été intégrée cette année.

Plusieurs ajustements ont été menés en testant différents scénarios de sensibilité en fonction de la mortalité par pêche et la sélectivité de l'engin de pêche. Les meilleurs scénarios qui ont servi à sélectionner l'ajustement le plus acceptable sont présentés dans le tableau 36. Toutefois, et en se référant à la qualité de distribution des résidus, le run1 a été considéré comme le meilleur ajustement de base et donc adopté compte tenu qu'il est cohérent avec la situation actuelle observée.

Tableau 37 : Paramètres des cinq ajustements du modèle

Ajustements	r-age	q-age	Shk-ages	Shk-years	fse	Erreur standard
Run0	1	4	2	2	0,5	0,3
<b>Run1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>
Run2	1	4	2	2	2	0,3
Run3	1	4	2	2	1,5	0,3
Run4	1	4	2	2	3	0,3
Run5	1	4	2	2	2,5	0,3

Compte tenu que les différents ajustements fournissent des tendances similaires avec des amplitudes et des niveaux de résidus différents, le choix du meilleur modèle à adopter s'est basé

sur le comportement des résidus, sur la minimisation des incertitudes et les perceptions des thématiciens spécialisés en cette pêcherie. Il est à noter que bien que les corrélations entre les âges restent relativement faibles et malgré le fait que les résidus soient situés entre 3 et -3, il a été jugé approprié d'accepter l'ajustement candidat (Run1) puisque les sorties du modèle présentent une situation qui est considéré potentiellement acceptable pour traduire l'état du stock actuel.

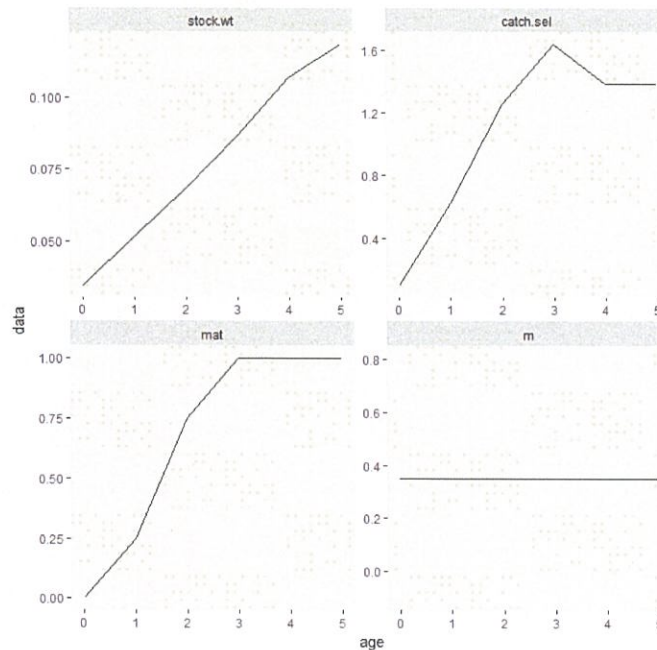


Figure 95 : Matrices des données par âge de la sardine A+B utilisées par le modèle (pois/âge, sélectivité/âge, maturité/âge et Mortalité naturelle/âge)

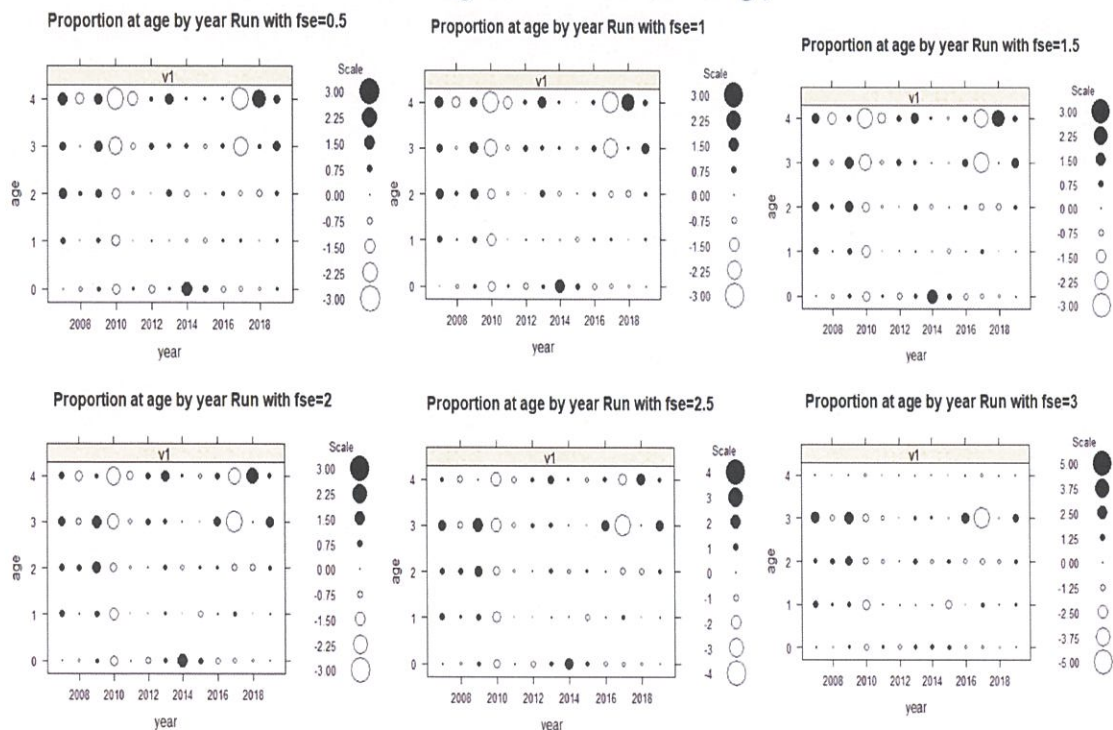


Figure 96 : Résidus par âge et par année pour les différents ajustements menés pour la sardine de la zone Centre

Proportion at age by year Run with fse=1

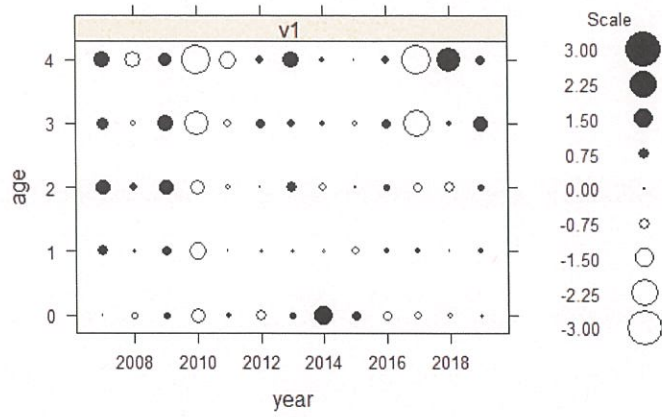


Figure 97 : Résidus par âge et par année pour le meilleur ajustement (Run2) retenu lors de l'évaluation de la sardine de la zone Centre

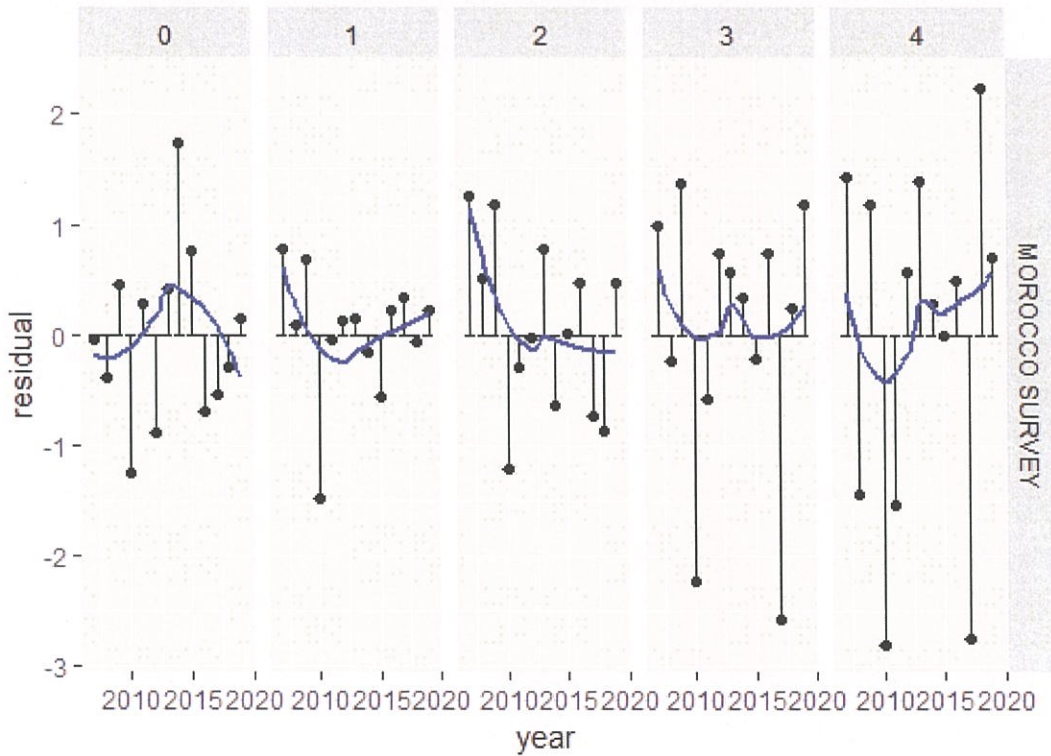


Figure 98 : Distribution des résidus par âge et par année pour la sardine de la zone centrale échantillonnée lors des campagnes en mer



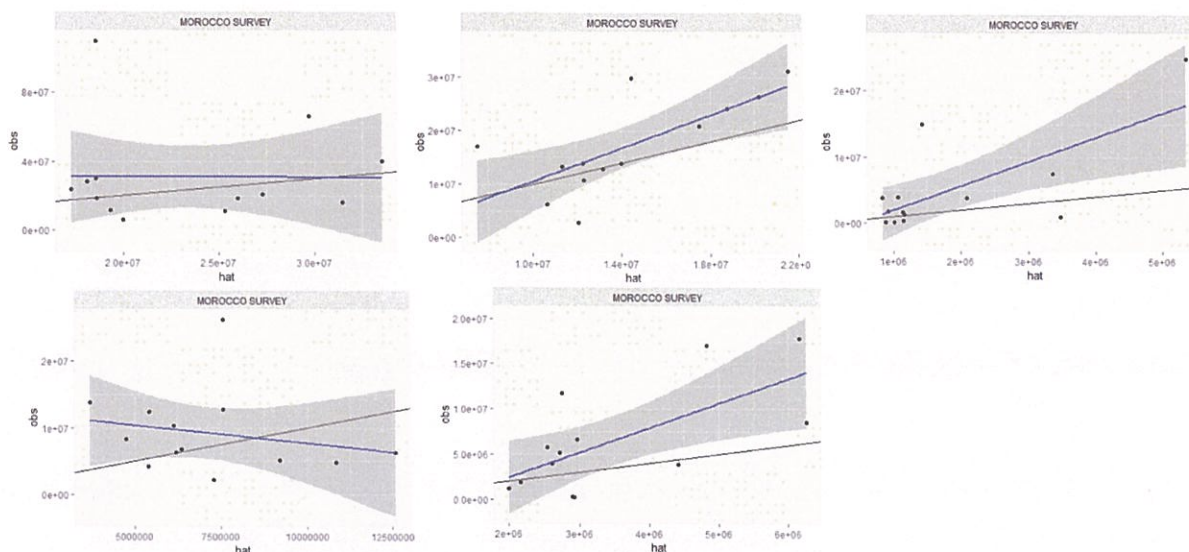


Figure 99 : Régression linéaire entre les données des campagnes observées et celles prédites par le modèle XSA pour la sardine de la zone Atlantique Centre des âges 0 à 4 (gauche à droite)

L'analyse des résidus a montré que les données d'entrées du modèle ne présentent pas de biais particuliers ni des écarts importants qui affectent la qualité des ajustements obtenus et ce malgré quelques anomalies liées au niveau de corrélation et de régression entre les données observées et celles prédites (cas des campagnes acoustiques) et les quelques biais détectés au niveau des analyses rétrospectives pour le cas du recrutement.

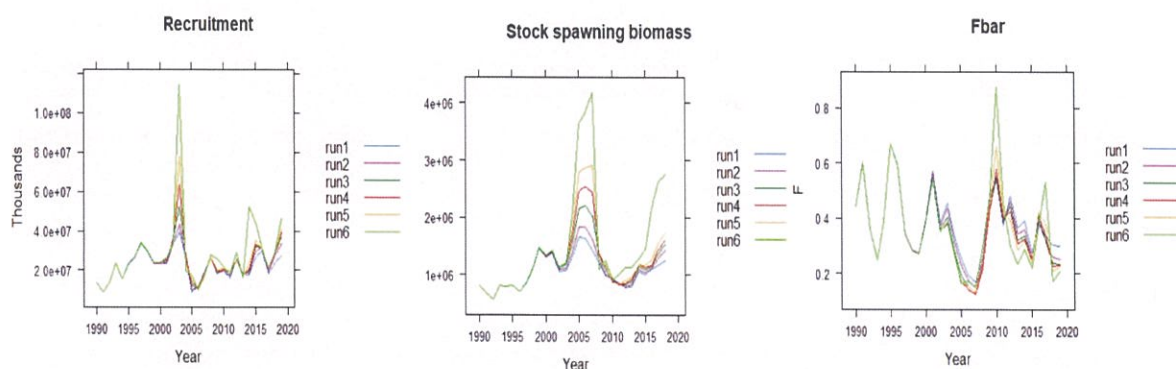


Figure 100 : Différents résultats du modèle XSA, stock de sardine centre (par ordre : 1-Recrutement, 2-Biomasse des reproducteurs (SSB) et 3-mortalité par pêche)

Les différents ajustements présentent des tendances assez similaires pour les trois indicateurs prédits : Recrutement, Biomasse des reproducteurs et mortalité par pêche et ce malgré les quelques différences d'amplitude enregistrées principalement au niveau de l'estimation de la biomasse des reproducteurs.

### Principales entrées du modèle

Les principales données d'entrée basées sur les connaissances requises sur le stock et la pêche sont les suivantes :

- Ages 0 à 5+ (Age 5 est le Plus Group) ;

- Fbar considérée est pour les gammes d'âge 0-5+ ;
- Le nombre d'âge utilisé pour le shrinkage de la moyenne (Shk.ages) est 2 ;
- Le nombre d'années utilisé pour le shrinkage de la moyenne (Shk.yrs) est 2 ;
- Erreur standard de shrinkage de la moyenne (fse) est 1,5 au lieu de 2 retenu l'année passée ;
- L'erreur standard d'estimation de la population à partir des flottes est = 0.3.

### Performance du modèle

La sensibilité et les analyses rétrospectives ont été appliquées dans le modèle XSA afin de vérifier la robustesse de l'évaluation et sa capacité de reproduire les tendances du passé. Les résultats n'ont montré aucun biais rétrospectif particulier dans la biomasse reproductrice (SSB) et la mortalité par pêche (F), excepté le recrutement (R) où certaines différences minimales en fonction des années ont été observées. Ces écarts demeurent acceptables compte tenu que le recrutement des petits pélagiques demeure généralement un phénomène difficilement prévisible qui est en étroite dépendance des conditions hydro-climatiques. Toutefois, un élément important à retenir, qui est illustré par les différents ajustements, est la fluctuation des niveaux de recrutement de la sardine ces dernières années.

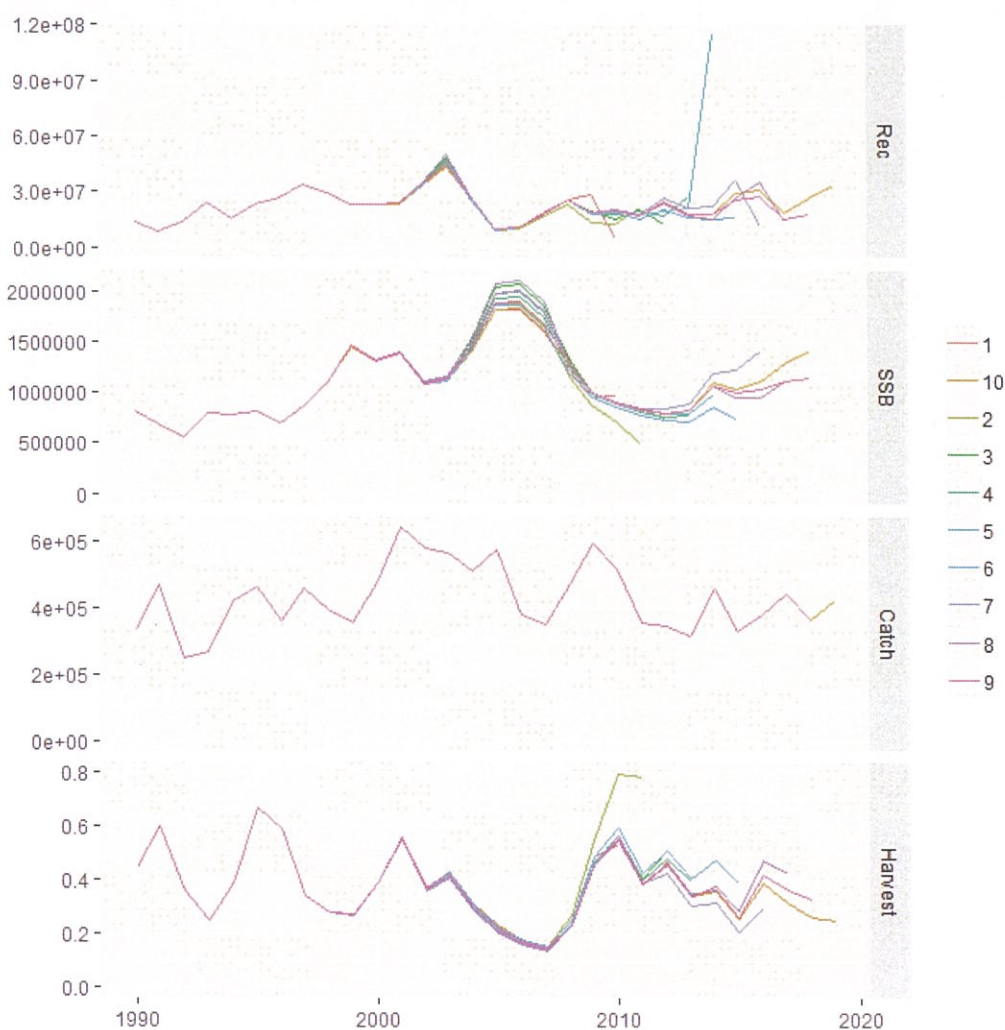


Figure 101 : Analyse rétrospective sur une série de 10 ans (2010-2019), stock de sardine centre.

Les résultats de l’XSA montrent que le niveau de recrutement de la sardine de la zone centrale fluctue très peu d’une année à une autre exceptée l’année 2003 où le pic a été enregistré. Les niveaux de recrutement actuels se situent au niveau moyen. Le passage de l’année 2016 à 2017 a été marqué par une chute de recrutement. Entre 2017 et 2019, le recrutement s’est progressivement amélioré. Quant à la mortalité par pêche F, elle fluctue d’une année à une autre en fonction des niveaux de prélèvements. Cette mortalité a indiqué une baisse entre 2016 et 2018. Entre 2018 et 2019, la pression de pêche exercée sur la sardine de la zone centrale s’est stabilisée .La biomasse des reproducteurs (SSB) a évolué positivement depuis 2013 après une période de baisse entre 2005 et 2012.

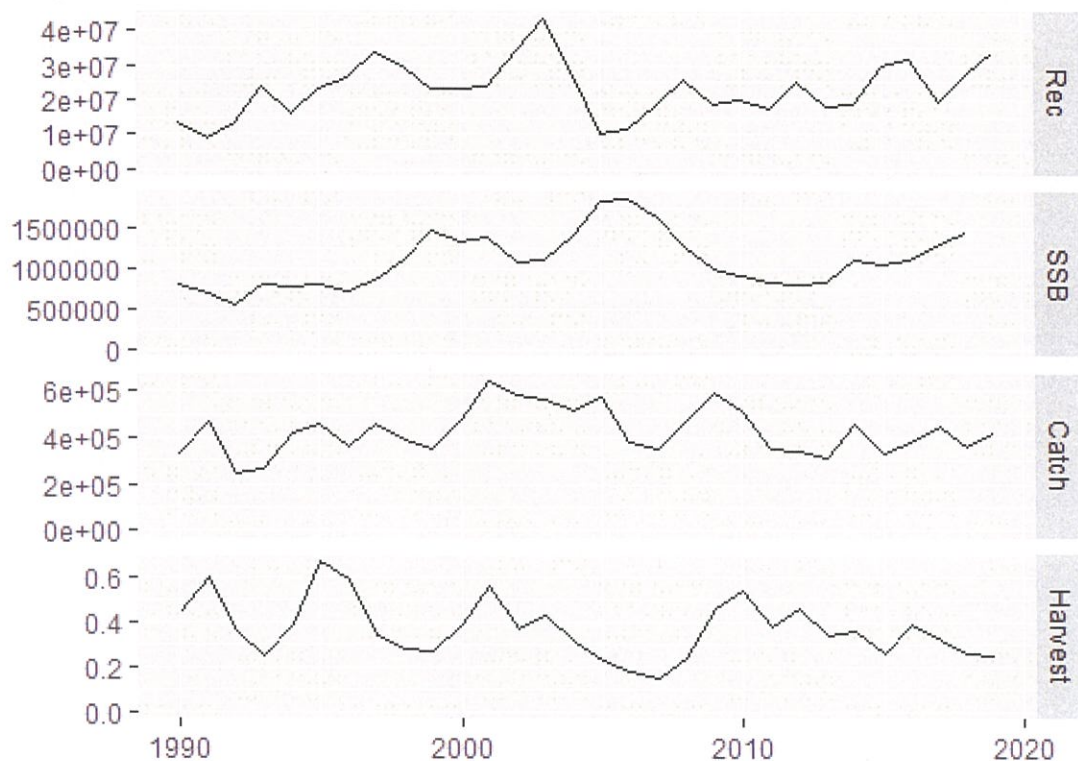


Figure 102 : Principaux résultats obtenus par le XSA, stock de sardine centre.

Tableau 38 : Points de référence du modèle XSA obtenus pour la sardine de la zone centrale

	F (/an)	Yield (T)	Recruitment (Numbers/1000)	SSB (/1000T)	Biomass (/1000T)
virgin	0	0,00E+00	2,41E+04	3,87E+03	5,56E+03
msy	0,45368	4,29E+05	2,07E+04	8,96E+02	2,27E+03
crash	3,1983734				
f0.1	0,3025085				
fmax	3,8872166				
spr.30	0,3967848				
F bar 2019	0,25				
Fcur/Fmsy	56%				
Fcur/0.1	84%				
E (taux d'exploitation)	42%				

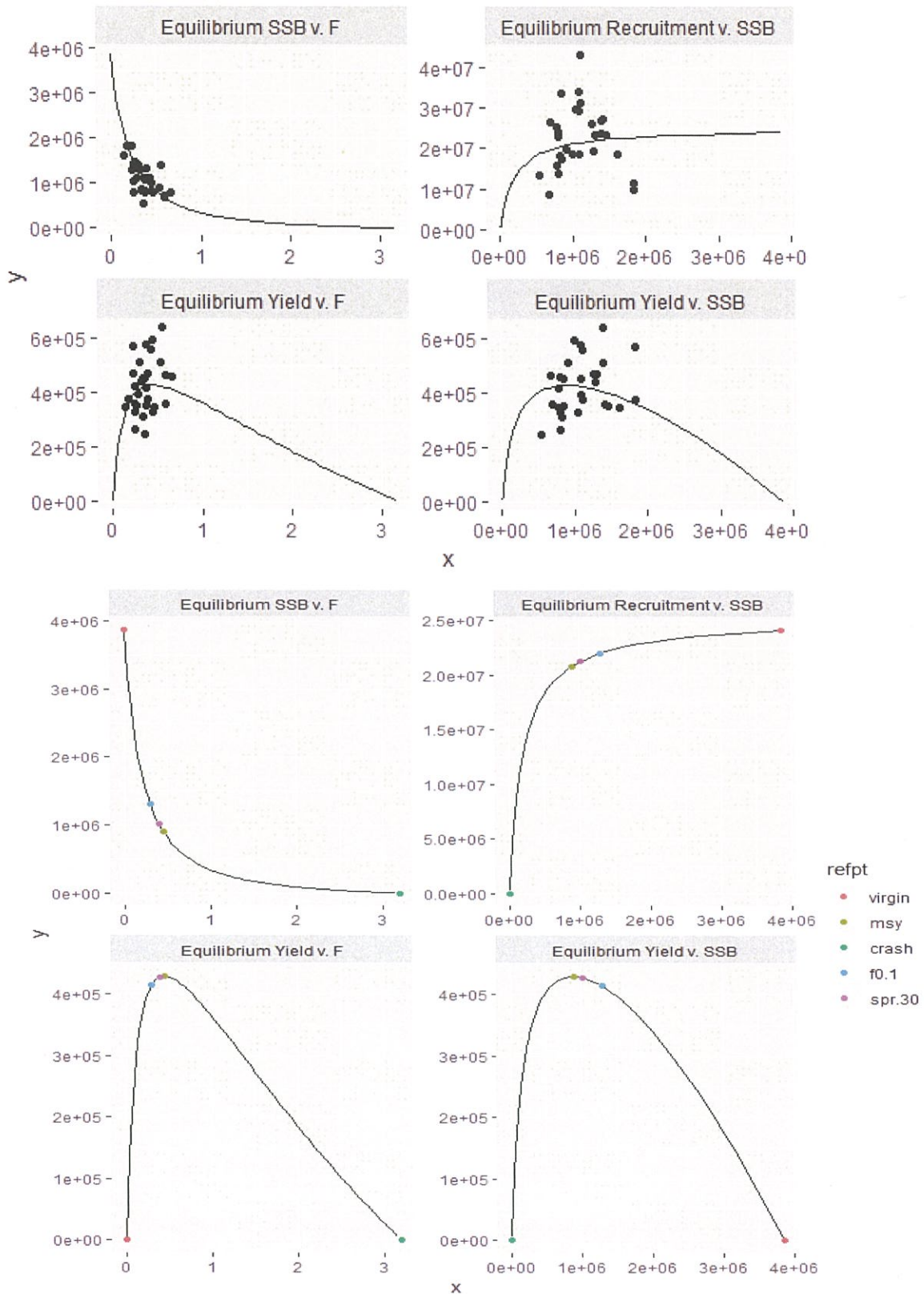


Figure 103 : Points de référence obtenus (en haut) et points observés par rapport à la situation d'équilibre, stock de sardine centre.

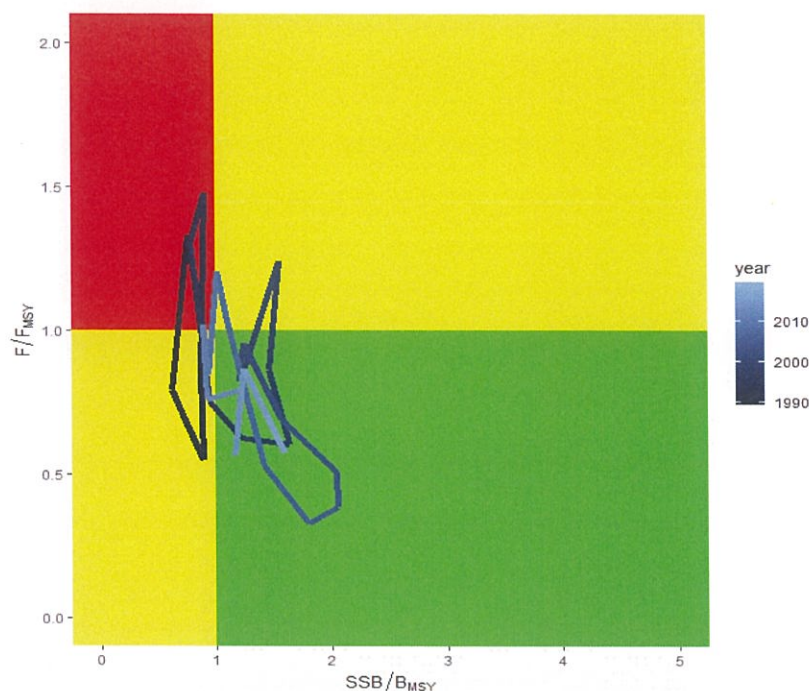


Figure 104 : Matrice de Kobe pour la sardine de la Zone Atlantique Centre

Le taux d'exploitation  $E = \bar{F}_{2019(0-5)} / Z$  est de 0.42 qui est légèrement supérieur à 0.4 (considéré comme point de référence biologique pour les petits pélagiques (Patterson, 1992)). La mortalité par pêche actuelle est en dessous de  $F_{0.1}$  de 16% ( $F_{cur}/F_{0.1}=84\%$ ) considéré comme proxy de  $f_{msy}$  (cible) par le groupe de travail COPACE et de 44% par rapport au point de référence  $F_{msy}$ . Ces résultats indiquent que le stock de sardine centrale est en état de pleine exploitation.

Les différents résultats de la modélisation halieutique du stock central font ressortir un état de non pleine à pleine exploitation. Donc, ce stock pourrait tolérer une légère augmentation de capture. Toutefois, tout accroissement des captures devrait être modulé en tenant compte l'impact de la variabilité environnementale qui affecte ce stock.

Pour la gestion de ce stock, il est recommandé d'adapter les prélèvements aux fluctuations naturelles de ce stock et de suivre de près l'évolution du stock par des méthodes indépendantes de la pêche.

#### 8.1.4 Zone Atlantique Sud

Pour l'évaluation du stock de sardine de la zone sud, le modèle de surplus de production a été appliqué en utilisant deux méthodes : Biodyn utilisé par le COPACE et APSIC (A Stock-Production Model Incorporating Covariates). Les captures totales de la sardine au niveau de la zone C de 1999 à 2019 ont été ajustées avec les indices de biomasse acoustique estimée pour cette espèce par le Navire de Recherche Norvégien Dr Fridjorf Nansen (1997-2005) complété par la série du N/R marocain Al Amir Moulay Abdellah à partir de 2006.

Les rendements des senneurs et des chalutiers pélagiques type RSW ne fournissent pas d'ajustements concluants compte tenu que généralement les CPUEs pour le cas des pêcheries des petits pélagiques ne représentent pas l'abondance réelle des stocks.

○ 1<sup>ère</sup> méthode : Biodyn COPACE

Le modèle de Surplus de production de Schaefer conçu sous feuille Excel Biodyn a été appliqué aux captures en sardine de la zone C et les indices de biomasses collectés lors des campagnes de prospection acoustique entreprises au niveau de la même zone pour la période 1999-2019. L'ajustement du modèle est jugé assez satisfaisant ( $R^2= 76\%$ ) et indique un état de pleine exploitation de ce stock. En effet, bien que la biomasse actuelle soit au-dessus du niveau permettant d'atteindre le MSY de 34 % et que la mortalité par pêche soit en dessous du niveau cible  $F_{0.1}$  de 17%, les captures actuelles sont au même niveau que le niveau maximal MSY supporté par le stock. En termes d'évolution, la mortalité par pêche ait affiché une tendance à l'augmentation avec des niveaux supérieurs à la moyenne calculée depuis 1999, l'effort de pêche demeure en dessous du niveau optimal  $F_{0.1}$  de 17%. Le niveau actuel de mortalité par pêche a augmenté par rapport à 2018 après la période de stabilité enregistrée entre 2017 et 2018 (Figure 106).

Toutefois et compte tenu de grandes fluctuations observées au niveau de ce stock qui sont liées principalement à la variabilité environnementale, une gestion précautionneuse de ce stock s'impose et les niveaux de captures doivent être régulés en fonction de ces fluctuations. Ainsi et la lumière des résultats obtenus pour ce stock, il est recommandé de ne pas dépasser le niveau de capture actuelle.

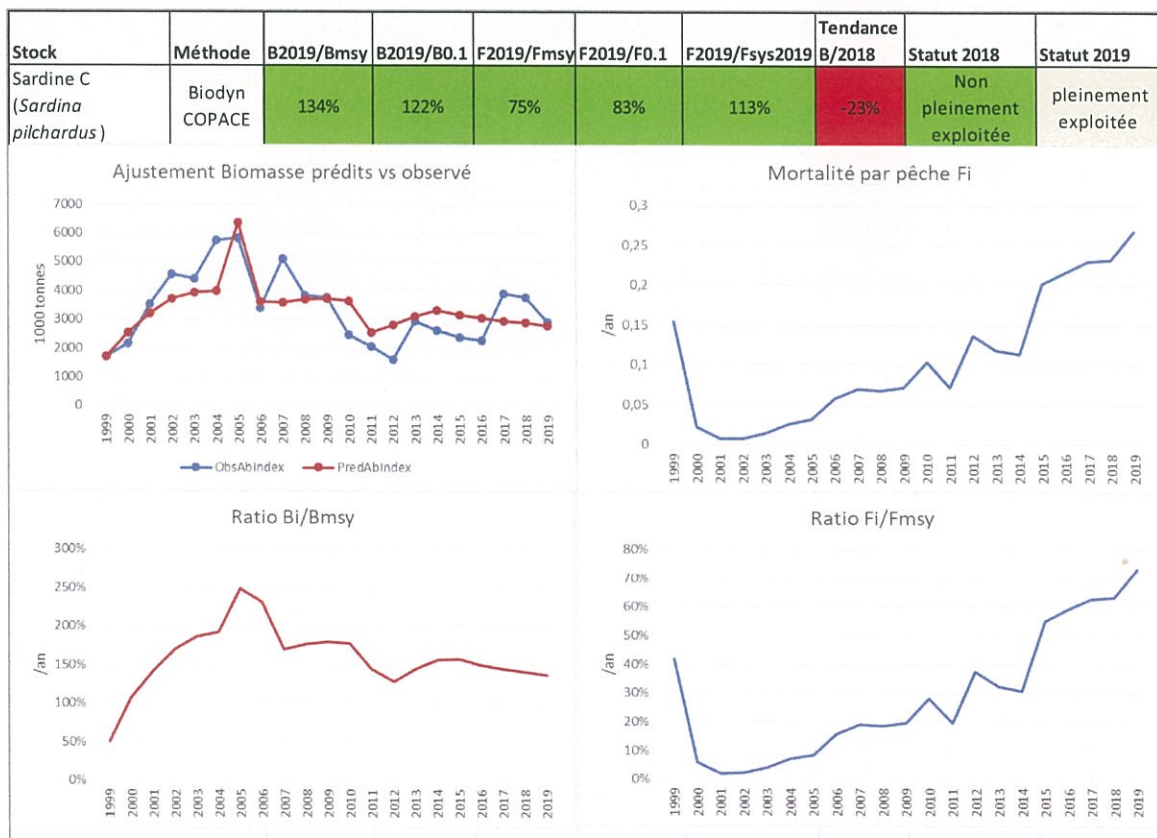


Figure 105 : Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales de sardine en zone C par les biomasses acoustiques estimées au niveau de la même zone à partir de 1999.

○ 2<sup>ème</sup> méthode: ASPIC (A Stock–Production Model Incorporating Covariates)

Le stock de la sardine C a été évaluée par le modèle ASPIC en utilisant les captures totales en sardine pêchée au niveau de la zone sud et les biomasses acoustiques et ce depuis 1996. Les résultats obtenus fournissent une situation assez comparable avec ceux du Biodyn. En effet, bien que la biomasse actuelle soit au-dessus du niveau permettant d’atteindre le niveau cible B0.1 de 44 et % que la mortalité par pêche soit en dessous du niveau cible F0.1 de 26%, les captures actuelles sont au même niveau que le niveau maximal MSY supporté par le stock (le ratio est de 94% pour l’ASPIC et de 100% pour le Biodyn). Donc, il s’agit d’une situation de pleine exploitation évaluée par les deux méthodes.

En terme d’évolution, la stabilité des niveaux de biomasse ces dernières années a été accompagnée par une augmentation des captures et de la mortalité par pêche ce qui a conduit au passage du stock d’une situation de non pleine exploitation à celle de pleine exploitation. L’ajustement des mêmes captures avec les rendements des senneurs et chalutiers pélagiques type RSW opérationnels au niveau de la même zone n’a pas fourni de résultats concluants. Les points de référence obtenus suite à l’application du modèle ASPIC sont représentés sur la figure 106.

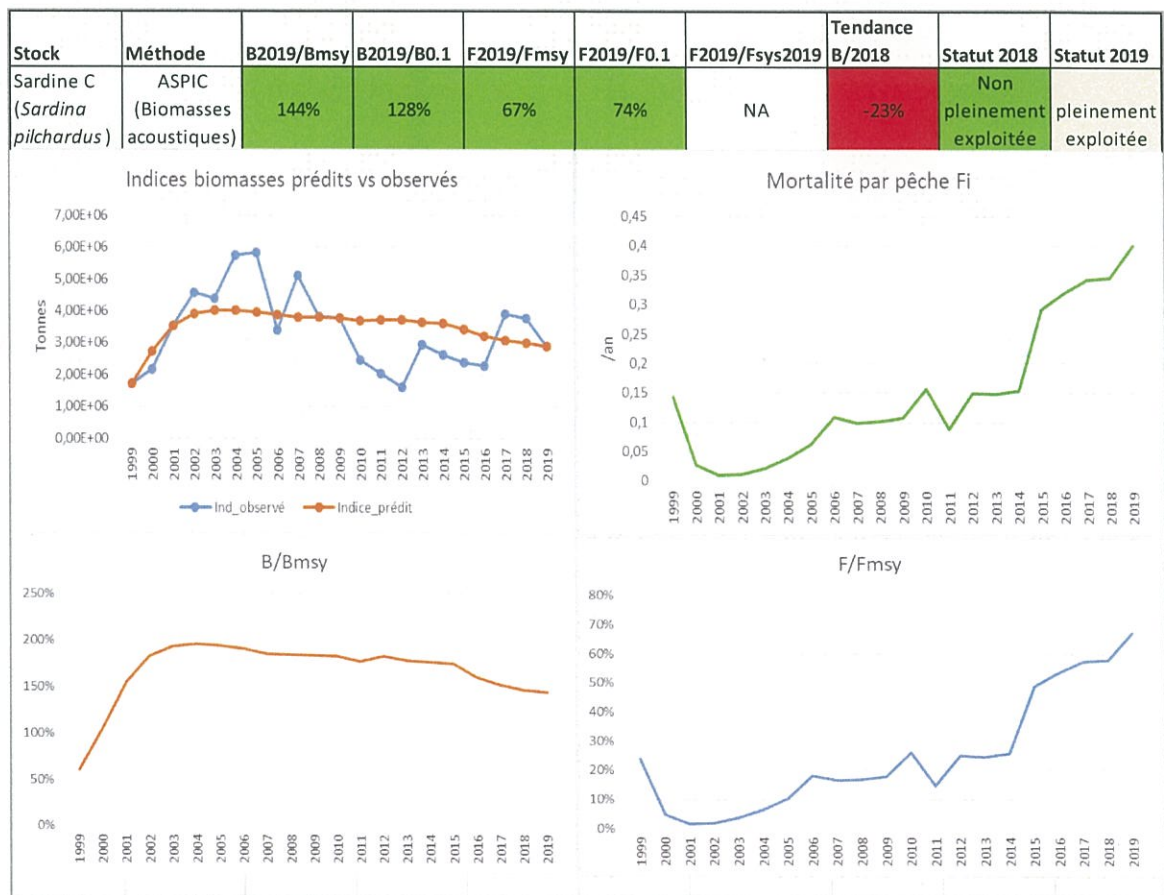


Figure 106 : Résultats des ajustements par les modèles ASPIC pour le stock sardine sud

A l’issue de ces résultats, en guise de recommandation de gestion, il est important de ne pas augmenter les captures actuelles.

## 8.2 Maquereau (*Scomber colias*)

### 8.2.1 Zone Centre

#### ○ 1<sup>ère</sup> méthode : Biodyn COPACE

Le stock du maquereau de la zone centrale a été évalué à l'échéance de l'année 2019 par le modèle Biodyn développé par le COPACE. Les paramètres d'entrée correspondent aux captures de la zone centrale en maquereau et la série de biomasses acoustiques depuis 1999.

Les résultats obtenus par cette évaluation font ressortir un état de biomasse qui se situe en dessous du niveau optimal B0.1 de 49%. La mortalité par pêche quant à elle a augmenté considérablement en comparaison avec la situation de 2018 en raison de l'augmentation des captures durant ces deux dernières années. Le ratio F/F0.1 est de 204% soit une mortalité par pêche qui s'est doublée comparativement à 2018. La biomasse du stock a baissé depuis 2017 avec une tendance à la hausse des captures depuis cette année.

Il est à rappeler que ce stock a été évalué également en état de pleine exploitation en 2018. La trajectoire de la biomasse depuis 1999 a montré une tendance à la hausse avant que cette dernière ne chute à partir de 2015.

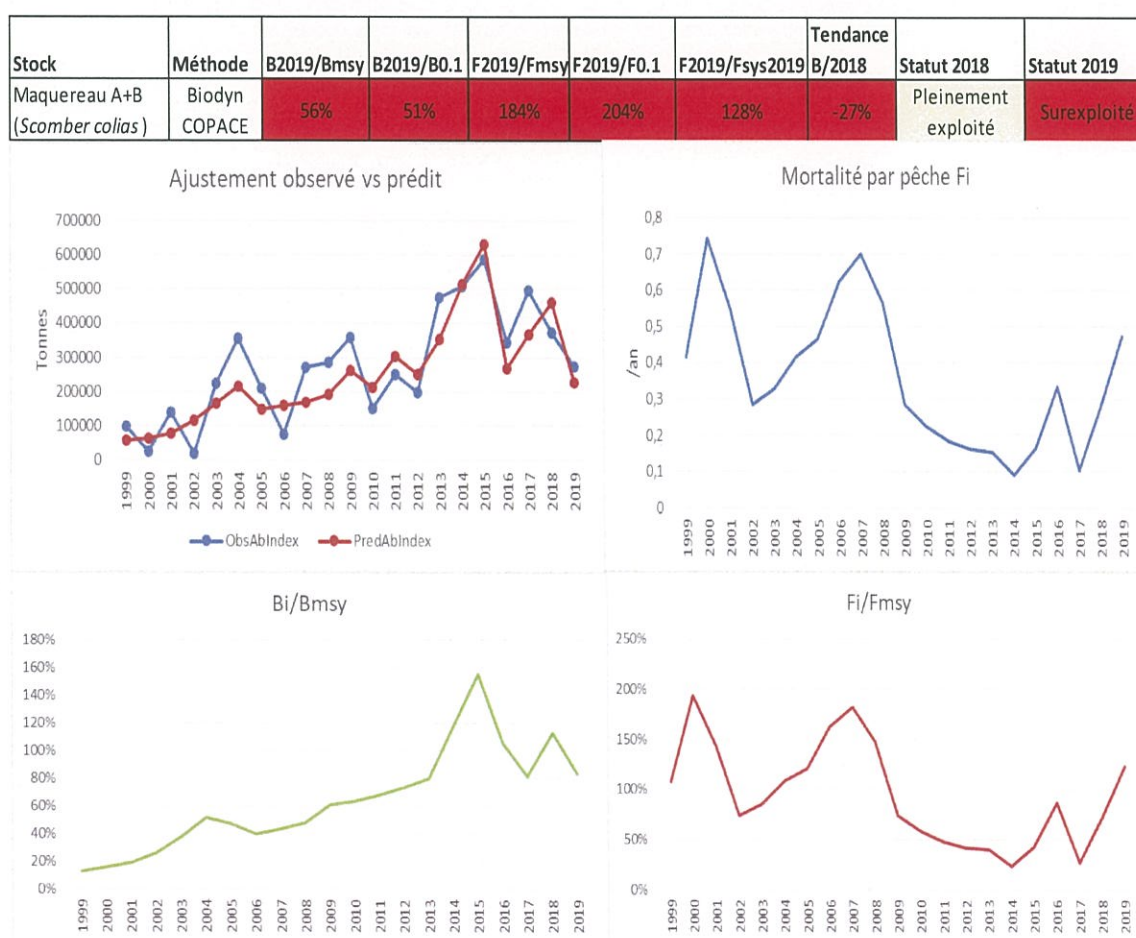


Figure 107 : Résultats d'ajustement avec le modèle Biodyn des captures totales de maquereau de la zone centrale par les biomasses acoustiques estimées au niveau de la même zone à partir de 1999



○ **2<sup>ème</sup> méthode: ASPIC (A Stock–Production Model Incorporating Covariates)**

L'ajustement de ce modèle avec les biomasses acoustiques était non concluant. Les rendements des senneurs opérationnels au niveau de cette zone n'ont pas été utilisés puisque généralement le maquereau n'est pas ciblé.

A la lumière de ce résultat, il est recommandé pour le maquereau de la zone centrale de réduire la mortalité par pêche exercée sur le stock et de préserver les juvéniles du maquereau à une pêche précoce qui compromet la productivité du stock.

8.2.2 Zone Sud

○ **1<sup>ère</sup> méthode : Biodyn COPACE**

A l'instar de la zone centrale, les captures de la zone Sud en maquereau ont été ajustées avec la série de biomasses acoustiques depuis 1999. Pour l'évaluation de ce stock, le modèle biodyn développé par le COPACE a été utilisé. Les résultats de cet ajustement qui ont été jugés assez satisfaisants ( $R^2=78\%$ ), sont présentés par la figure 109.

Le résultat de cette évaluation fait ressortir un état de surexploitation de ce stock contrairement à l'année dernière où ce stock était pleinement exploité. En effet, la biomasse actuelle est en dessous de celui optimal  $B_{0.1}$  ( $B/B_{0.1}=64\%$ ) et de celui correspondant à la capture maximale soutenable  $B_{msy}$  ( $B_{cur}/B_{msy}=71\%$ ), l'effort de pêche exercé sur ce stock s'est accentué par rapport à 2018 avec des ratios ( $F_{cur}/F_{0.1}=125\%$  et  $F_{cur}/F_{msy}=112\%$ ). Ce stock est exploité d'une manière accentuée. Il est à noter qu'après la chute de biomasse affichée en 2016, ce stock a récupéré entre 2016 et 2017 avant que cette biomasse ne rechute continuellement entre 2017 et 2019.

Généralement, les captures enregistrées ces trois dernières années, composées principalement de juvéniles, associées à des fluctuations de recrutement de cette espèce expliquent les faibles abondances de ce stock. A cet effet, les captures à allouer doivent en tenir compte les fluctuations naturelles de ce stock.

Par ailleurs, il est à préciser que pour les deux stocks de maquereau sud et centre, la plus grande fraction exploitée est constituée de juvéniles en dessous de la taille de première maturité sexuelle ce qui exige le renforcement des mesures de contrôle déjà mises en place.

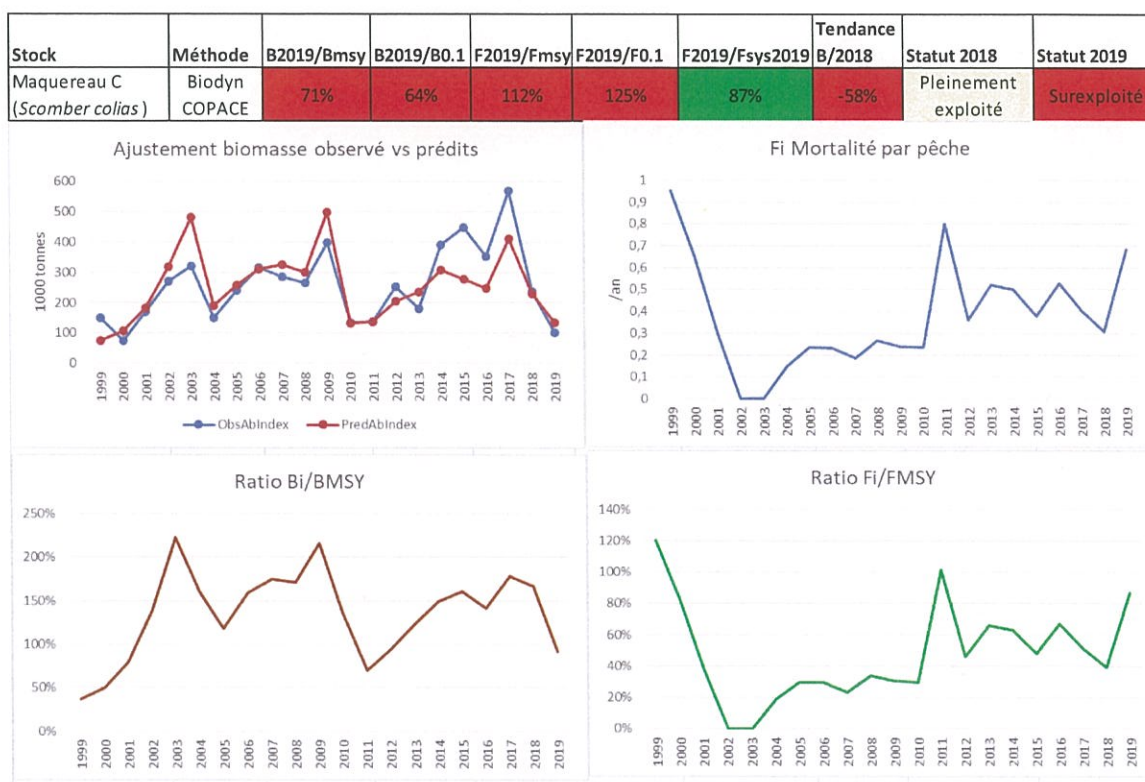


Figure 108 : Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales de maquereau en zone C par les biomasses acoustiques estimées au niveau de la même zone à partir de 1999.

A l'instar du maquereau de la zone centrale, il est recommandé pour le maquereau de la zone sud de réduire la mortalité par pêche exercée sur le stock et de préserver les juvéniles du maquereau à une pêche précoce qui compromet la productivité du stock.

## 2<sup>ème</sup> méthode: ASPIC (A Stock–Production Model Incorporating Covariates)

L'ASPIC a été appliqué pour évaluer le maquereau de la zone C. Ce modèle s'est mal ajusté aux données observées et a été écarté de l'analyse.

## 8.3 Anchois (*Engraulis encarsicolis*)

L'évaluation de l'anchois a été effectuée par l'application d'un modèle d'analyse de cohorte LCA et le modèle de rendement par recrue (YPR) de Thomson et Bell. Pour l'ajustement de ces modèles, les données de tailles utilisées correspondent à la moyenne de la période 2017 – 2019. Il s'agit des structures collectées à travers l'échantillonnage des débarquements de cette espèce au niveau des zones Nord et Centre principales zones de capture de cette espèce. Ce choix de ces deux modèles est largement justifié par le fait qu'il s'agit d'une espèce à courte durée de vie dont la dynamique est assez particulière.

Pour l'ajustement du modèle LCA, une mortalité naturelle de l'ordre de 1.35/an a été utilisée. Il s'agit de la même mortalité naturelle retenue lors des groupes de travail précédents du COPACE.

Les résultats du modèle LCA indique que la mortalité par pêche est exercée sur une cohorte de taille modale 14.5cm. Cette mortalité par pêche est relativement intensive pour les tailles situées entre 12,5cm et 14cm. Il est à rappeler que la fraction exploitée par les senneurs opérationnels au niveau des deux zones nord et centre représente une allure uni-modale de mode situé à 13,5cm.

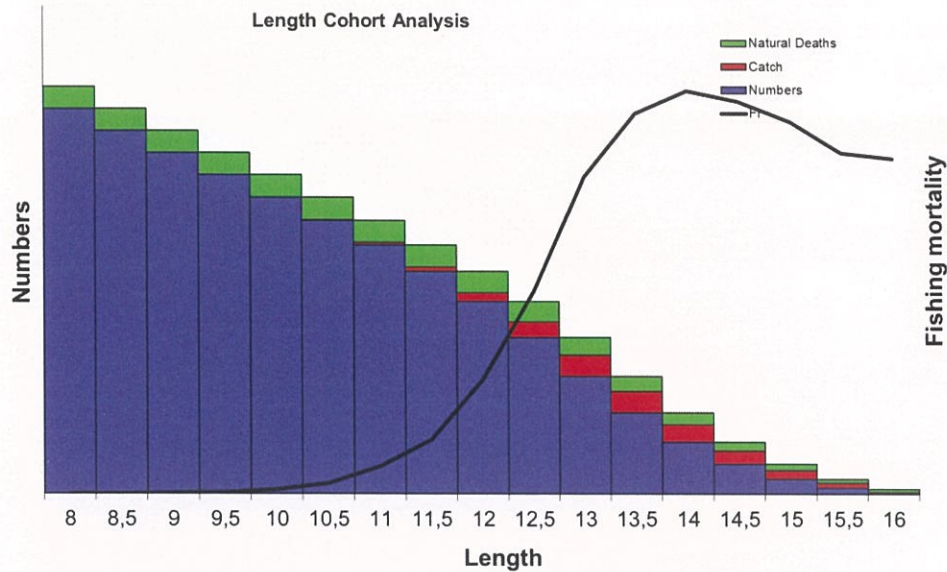


Figure 109 : Résultats d'évaluation de l'anchois de la zone Atlantique Centre et Atlantique Nord par la méthode LCA

Pour le modèle de rendement par recrue (YPR) alimenté par la matrice de sélectivité issue du modèle LC et qui sert à définir les points de référence biologiques, le diagnostic retenu en considérant une mortalité naturelle de 1.35/an, indique que le niveau de la mortalité par pêche actuelle ( $F_{cur}$ ) est légèrement en dessous de la mortalité par pêche correspondant à  $F_{0.1}$  avec un rapport  $F_{cur}/F_{0.1}$  de l'ordre de 95 pour cent (figure 111). Ce résultat indique que ce stock d'anchois est en état de non pleine exploitation. Donc il s'agit d'un changement de l'état de ce stock comparativement à l'année passée où l'anchois affichait une situation de pleine exploitation. Cette amélioration d'état est confirmée également par l'amélioration considérable de la biomasse de ce stock enregistrée lors des campagnes automnales 2019 comparativement aux mêmes périodes de 2018.

Le tableau et la figure suivants illustrent les points de références obtenus pour ce stock :

Points de référence	%
$F_{cur}/F_{0.1}$	95%
$F_{cur}/F_{max}$	50%
$E=F/Z$	54%

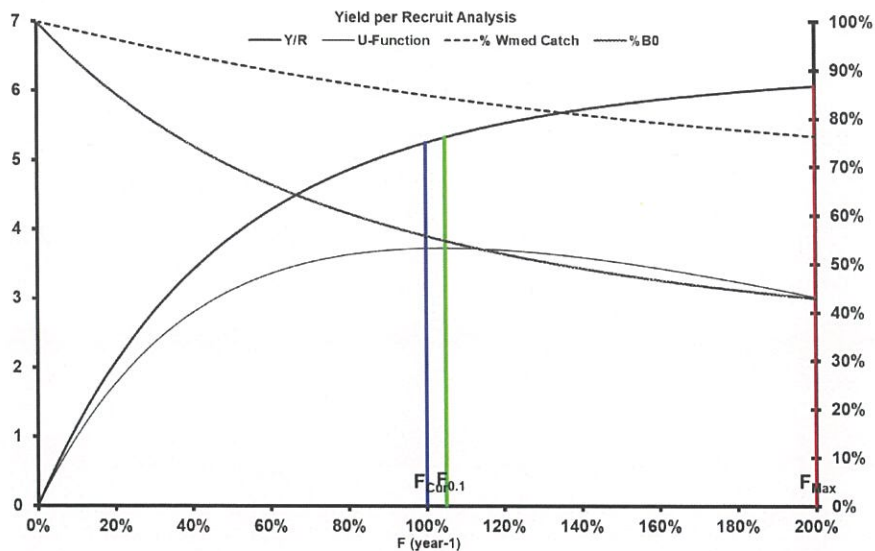


Figure 110 : Résultats d'évaluation de l'anchois N+A+B par le modèle rendement par recrue (YPR)

Cette espèce de courte durée de vie accuse une grande variabilité d'abondance liée étroitement aux conditions environnementales. Sa pêche s'effectue d'une manière opportuniste principalement lors des périodes d'abondance de cette espèce. Les captures à allouer doivent être, par conséquent, modulées à ces fluctuations naturelles. Par ailleurs, la préservation des juvéniles constitue une option pour l'amélioration aussi bien de la productivité du stock que du rendement par recrue tiré de la pêcherie.

En guise de conclusion, les résultats de l'évaluation des principaux stocks de petits pélagiques exploités sur nos côtes marocaines sont résumés au niveau du tableau suivant :

Indicateurs\Stocks	Sardine							Maquereau		Anchois
	Méditerranée	Atl.Nord	Atl.Centre			Atl.Sud		Atl.Centre	Atl.Sud	Atl.Nord+Atl.Centre
Modèles d'évaluation appliqués	LCA/YPR	LCA/YPR	Biodyn	ASPIC	XSA	Biodyn	ASPIC	Biodyn	Biodyn	LCA/YPR
B/Bmsy			154%	79%		134%	144%	56%	71%	
B/B0.1			140%	72%		122%	128%	51%	64%	
F/Fmsy			48%	93%	56%	75%	67%	184%	112%	
F/F0.1	147%	102%	53%	103%	84%	83%	74%	204%	125%	95%
Taux d'exploitation (E=F/Z)	63%	51%			42%	Capt2019/MSY=100%	Capt2019/MSY=96%			54%
Etat du stock	Surexploité	Pleinement exploité	Non pleinement exploité	Surexploité	Pleinement exploité	Pleinement exploité	Pleinement exploité	Surexploité	Surexploité	Non Pleinement exploité
Recommandation de gestion	* Réduire la mortalité par pêche * Préserver les juvéniles	* Maintenir les captures à leur niveau actuel	* Adapter les prélèvements aux fluctuations naturelles du stock			* Ne pas augmenter les captures actuelles		* Réduire la mortalité par pêche * Préserver les juvéniles		* Adapter les prélèvements aux fluctuations naturelles du stock

Il ressort de la synthèse de ces évaluations que les résultats témoignent d'un état de non pleine exploitation à pleine exploitation des stocks de sardine Centre et sud, d'un état de surexploitation du stock de sardine en Méditerranée. Le stock de la sardine Nord est pleinement exploité (F/F0.1=102%). Pour l'anchois Nord et Centre, ce stock est considéré comme non pleinement exploité.

Toutefois, les résultats montrent que les stocks de maquereau Centre et Sud, évalués en état de pleine exploitation à l'échéance 2018, sont actuellement surexploités.

Il est à noter que les résultats du modèle Aspic montrent une situation de surexploitation du stock de sardine au niveau de la zone centrale, à l'encontre du modèle global dynamique de Schaefer qui fait état de non pleine exploitation et du XSA qui montre une situation de pleine exploitation. Bien que la mortalité par pêche soit faible, ce stock est à gérer avec précaution compte tenu que les biomasses acoustiques estimées en automne et en printemps au niveau de la zone centre en 2019 ont connu une régression respectivement de 18% et 74% par rapport à 2018.

La grande variabilité des stocks de petits pélagiques et leurs réponses imprévisibles face à l'aléa climatique suppose une vigilance continue et une gestion adaptative et ce afin de réguler les niveaux des prélèvements à la capacité de régénération de ces petits pélagiques. Cette vigilance s'impose également en raison de l'accroissement que connaissent les captures de ces espèces durant ces dernières années, alors que les stocks montrent une stagnation des biomasses, ce qui invite à l'instauration de mesures d'atténuation de la mortalité par pêche afin de garantir à ces ressources des niveaux d'exploitation durables.

Devant ce fait, il est judicieux de procéder au renforcement des mesures effectives d'atténuation de la mortalité par pêche sur les juvéniles à travers la révision de zoning et de la taille marchande. La réglementation des engins de pêche est une option supplémentaire à recommander également pour la durabilité des stocks des petits pélagiques (Sélectivité, dimensionnement, ...etc).

## 9- Mesures de gestion en vigueur

Les ressources de petits pélagiques sont gérées dans le cadre de deux plans d'aménagement, mis en place par le Ministère de l'Agriculture, de la Pêche Maritime, du Développement Durable et des Eaux et forêt du Maroc, dans le cadre de la stratégie «*Halieutis*» et la politique de gestion des ressources halieutiques :

- (1) plan d'aménagement de l'unité d'aménagement Nord subdivisée en deux pêcheries « Pêcherie des petits pélagiques de l'Atlantique Nord- Méditerranée » et « Pêcherie des petits pélagiques de l'Atlantique Centre » (Arrêté ministériel n°4196-14 du 2 safar 1436 / 25 novembre 2014) et ;
- (2) plan d'aménagement de l'unité d'aménagement Sud « Pêcherie des petits pélagiques de l'Atlantique sud » (Arrêté ministériel n° 3279-10 du 10 moharrem 1432 / 16 décembre 2010).

Les principales mesures de gestion appliquées aux petits pélagiques au Maroc concernent :

### - *Le zoning pour les flottes opérationnelles*

- o Entre Cap Spartel et Saidia (excepté la baie d'Al hoceima (1MN)) : 0,2 MN (mille nautique).
- o Entre Cap Spartel et Cap Boujdour : 1 MN.
- o Au niveau de la zone sud de Cap Boujdour, le zoning est instauré en fonction du type de flotte :
  - 2 MN pour les senneurs côtiers ;
  - 8 MN pour les chalutiers pélagiques type RSW ;
  - 15 MN pour les chalutiers congélateurs.

- *Fermetures spatio-temporelles pour la préservation des phases sensibles.*

Plusieurs zones de fermetures spatio-temporelles et réserves ont été instaurées pour la préservation des phases sensibles des petits pélagiques (cf cartes ci-dessous) :

- Deux zones au niveau de la Méditerranée sur 6 miles nautiques fermées du 1er au 31 décembre inclus de chaque année et du 1er juin au 31 juillet inclus ;
- Deux zones au niveau de la zone centrale sur 8 MN et 10 MN fermées du 1er janvier aux derniers jours de février inclus et du 1er juillet au 31 août de chaque année ;
- Instauration de la réserve de 24-25 °N sur 15 miles nautiques, pour cinq ans, et de la zone de fermeture située entre les parallèles 22°N et 23°N sur 15 miles nautiques durant la période mai-juin de chaque année ;
- Deux zones de fermeture au niveau de la zone sud sur 25 MN et 40 MN pendant la période janvier-février.
- Réserve pour la préservation du phoque moine dans la zone située entre les parallèles 21°23'00'' et 20°54'40'', en deçà de 12 milles marins.

- *La limitation des captures (TACs et plafonnement des captures)*

Un TAC global de 1 000 000 de tonnes pour l'ensemble des petits pélagiques au niveau de la zone C. Egalement des plafonnements de capture, révisables en fonction de l'état de la ressource, sont instaurés pour les senneurs (2000T/an) et par marée pour les chalutiers pélagiques type RSW (200T/marée durant le 1er semestre et 250T/marée durant le 2nd semestre).

Pour la zone centre, un plafonnement annuel de 2700 T/senneur est instauré.

D'autres mesures de gestion sont également appliquées aux petits pélagiques au Maroc en l'occurrence, les caractéristiques des engins de pêche, les espèces accessoires et leur seuil de capture et les tailles minimales de capture des espèces.

Les principales mesures spatiales sont reportées sur les cartes suivantes :

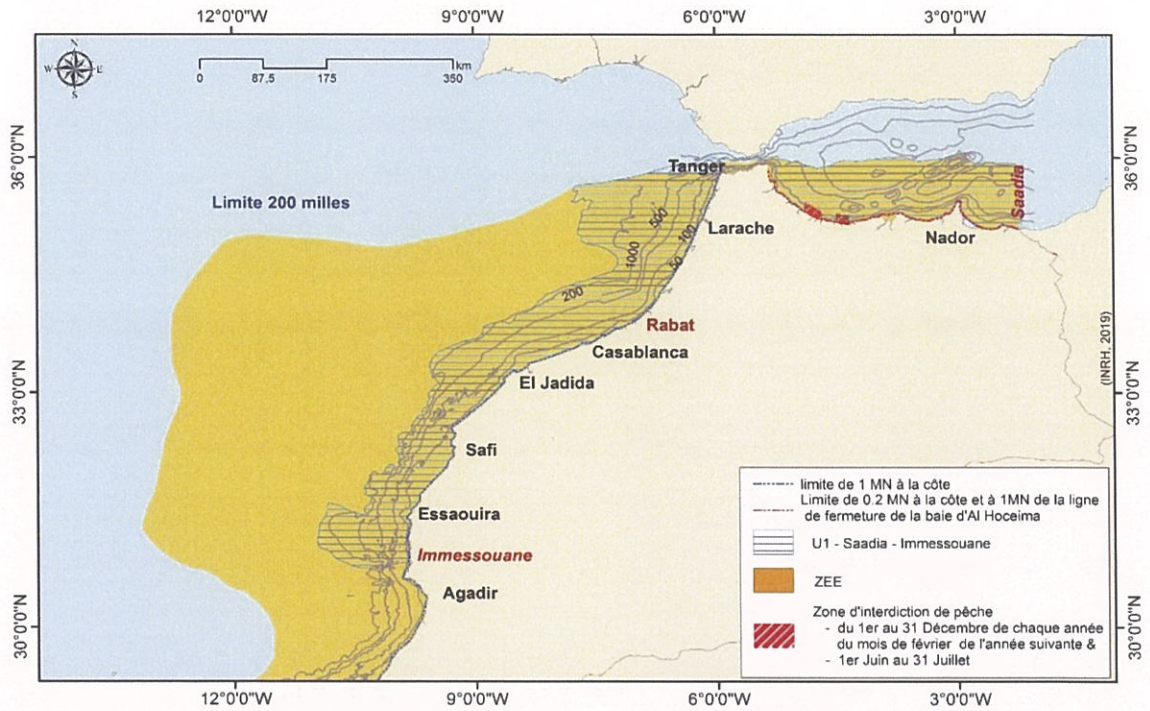


Figure 108 : Mesures appliquées à la gestion des petits pélagiques Sous Unité « Immessouane-Saïdia »

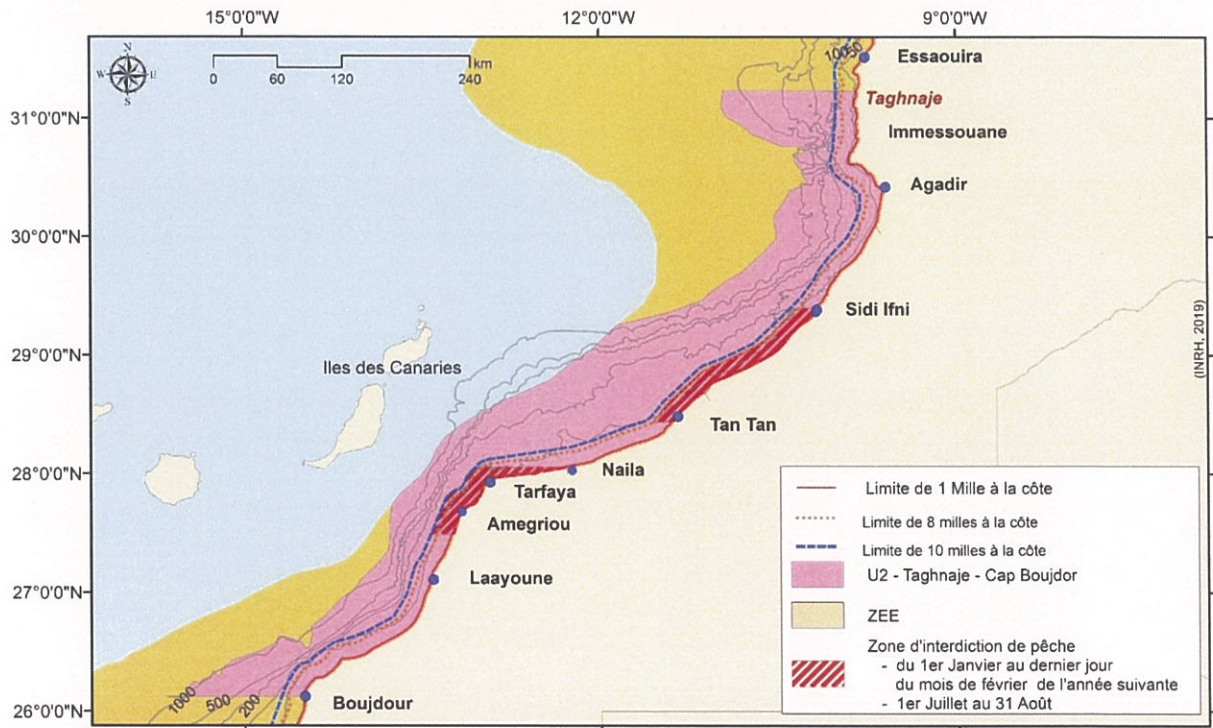


Figure 109 : Mesures appliquées à la gestion des petits pélagiques Sous Unité « Tagnajaj-Cap Boujdour »

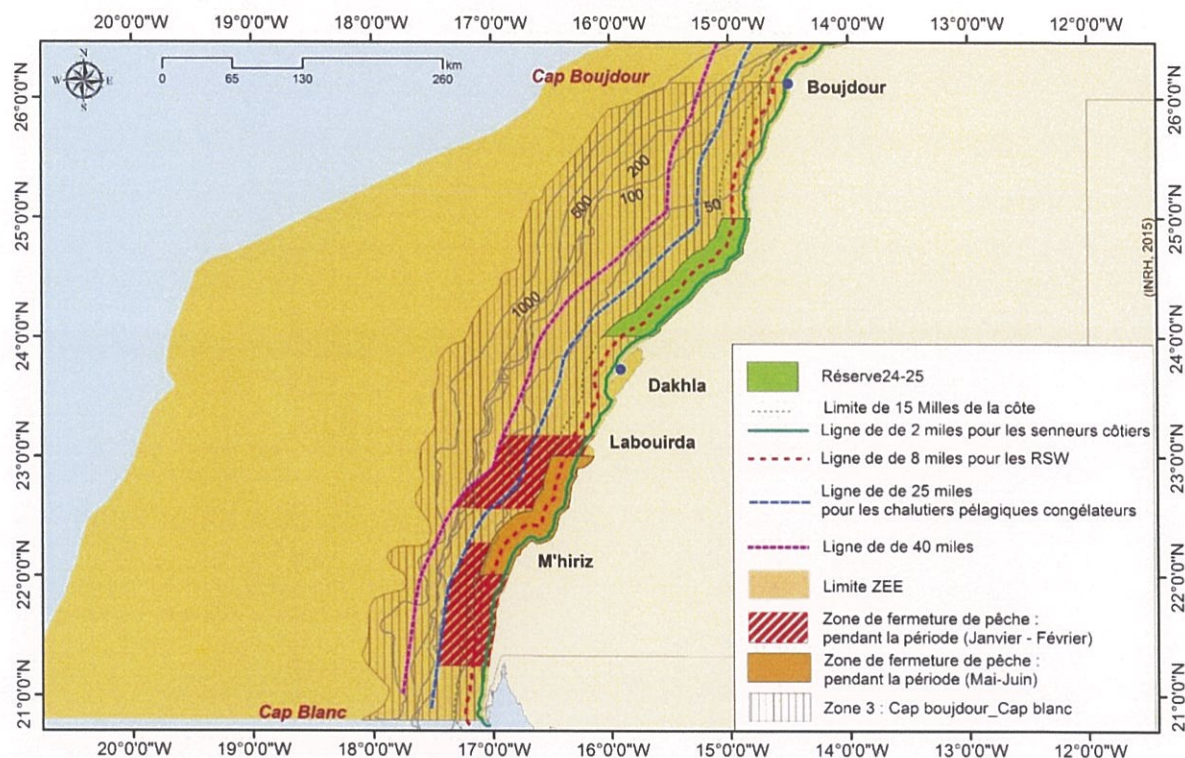


Figure 110 : Mesures appliquées à la gestion des petits pélagiques Unité : Cap Boujdour-Cap Blanc

## 10- Conclusions

La capture des petits pélagiques déclarée réalisée au Maroc en 2019, est de 1,4 millions de tonnes, dominée par les débarquements de la sardine (75%), suivie par le maquereau (20%), soit une augmentation de 9% par rapport à 2018 (1.3 millions de tonnes). Cette hausse de la capture totale est due aux améliorations de captures observées au niveau des zones nord (+20%), sud (+11%) et centre (+6%). La zone méditerranéenne a connu, par contre, une régression de capture en petits pélagiques de l'ordre de -18%. En termes d'espèces, les améliorations les plus importantes, par rapport à 2018, ont concerné le maquereau (+24%) et la sardine (+8%). Les autres espèces ont vu leur capture diminuer en 2019, soit une régression de 5% pour les chinchards, de 14% pour l'anchois et de 69% pour les sardinelles.

Concernant la contribution des flottes à la pêche des petits pélagiques, environ 55% de la capture déclarée en petits pélagiques en 2019 au niveau de la ZEE Marocaine est réalisée par les senneurs côtiers et 30% par les chalutiers type RSW. Les chalutiers congélateurs russes et les chalutiers de l'UE n'ont contribué respectivement qu'avec 9% et 4%.

Selon le découpage retenu au niveau du plan d'aménagement, la capture en petits pélagiques déclarée réalisée en 2019 au niveau de l'unité d'aménagement Nord (Saadia-cap Bojador) et l'unité Sud (Cap Bojador -Cap blanc) ont représenté respectivement 44% et 56% de la capture totale déclarée réalisée en petits pélagiques dans la ZEE marocaine.



Les débarquements en petits pélagiques, selon l'étude de la filière des petits pélagiques et ainsi l'analyse des flux physiques réalisé par l'INRH, sont écoulés en aval sous forme de farine et huile de poisson (51%), de produits frais (21%), de conserves (16%) et de produits congelés (12%). Le chiffre d'affaires global de la filière est de l'ordre de 14,5 milliards de MAD, dont 63% réalisé à l'exportation. Cette filière est très dépendante du marché international, puisque 67,4% des débarquements en poids est destinées à l'exportation.

L'évaluation par la méthode directe à travers les campagnes de prospections acoustiques montre que la biomasse totale estimée des petits pélagiques au niveau des côtes marocaines au printemps et en automne 2018 s'élève respectivement à 6,28 et 6,02 millions tonnes, soit une baisse respective de 12 et 11% par rapport à la biomasse évaluée au printemps et en automne 2018 (7,16 et 6,78 millions tonnes). La sardine reste l'espèce dominante pour les deux saisons, suivie du maquereau et des chinchards.

Par ailleurs, l'évaluation par les méthodes indirectes à l'échéance 2019 à travers l'implémentation de modèles globaux et analytiques a permis de statuer sur l'état des principaux stocks de petits pélagiques. Le diagnostic indique un état de non pleine exploitation à pleine exploitation des stocks de sardine Centre et sud, un état de non pleine exploitation de l'anchois Nord et Centre, un état de pleine exploitation des stocks de sardine Nord et un état de surexploitation du stock de sardine en Méditerranée et des stocks de maquereau Centre et Sud.

Il est à noter que la grande variabilité de ces stocks et leurs réponses imprévisibles face à l'aléa climatique suppose une vigilance continue et une gestion adaptative et ce afin de réguler les niveaux des prélèvements à la capacité de régénération de ces petits pélagiques. Cette vigilance s'impose également en raison de l'accroissement que connaissent les captures de ces espèces durant ces dernières années, alors que les stocks montrent une stagnation des biomasses, ce qui invite à l'instauration de mesures d'atténuation de la mortalité par pêche afin de garantir à ces ressources des niveaux d'exploitation durables.

Devant ce fait, il est plus judicieux de procéder au renforcement des mesures effectives d'atténuation de la mortalité par pêche sur les juvéniles à travers la révision du zoning et de la taille marchande. La réglementation des engins de pêche est une option supplémentaire à recommander également pour la durabilité des stocks des petits pélagiques (Sélectivité, dimensionnement, ...etc).

Les recommandations de gestion formulées par stock sont les suivantes :

- **Sardine en méditerranée**
  - Réduire la mortalité par pêche exercée sur les juvéniles et assurer une meilleure préservation de cette fraction du stock.
    - Sardine en Atlantique Nord
  - Maintenir les captures à leurs niveaux actuels.
    - **Sardine en atlantique centre**
  - Adapter les prélèvements aux fluctuations naturelles du stock. Sachant les niveaux d'exploitation actuels qui indique un état de non pleine à pleine exploitation, une légère augmentation des captures est tolérée.
    - **Sardine en atlantique sud**
  - Ne pas augmenter les captures actuelles
    - **Maquereaux centre et sud**
- Réduire la mortalité par pêche sur ces stocks ;

- Réduire la pêche des juvéniles.
  - **Anchois Nord et Centre**
- Adapter les prélèvements aux fluctuations naturelles du stock.

Par ailleurs, compte tenu des différentes sources de variabilité (données, environnement, stratégies de pêche, ...etc) et d'incertitude (résultats des modèles des fois non concluants), la précaution doit prévaloir dans l'implémentation des différentes mesures pour la gestion des stocks de petits pélagiques.

## Références bibliographiques

- A.C. Tsikliras and K. I. Stergiou, 2013. «Size at maturity of Mediterranean marine fishes». Rev Fish Biol Fisheries. DOI 10.1007/s11160-013-9330-x
- Arrêté du Ministre de l'Agriculture et de la Pêche Maritime n° 2010-10 du 26 Juillet 2010 modifiant et complétant l'arrêté n° 1154-88 du 3 Octobre 1988 fixant la taille marchande minimale des espèces pêchées dans les eaux maritimes marocaines.
- Arrêté du Ministre de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, du Développement Rural et des Eaux et Forêts n°1515-17 du 15 juin 2017 modifiant et complétant l'arrêté n° 4196-14 du 25 novembre 2014 relatif à la pêche des petits pélagiques de l'Atlantique Nord-Méditerranée et à la pêche des petits pélagiques de l'Atlantique Centre.
- Blaxter J.H.S., J.R. Hunter: 1982. The biology of clupeoid fishes. Adv. Mar. Biol., 20, 1-223.
- C. Vogelet. 2016. Rapport bibliographique « Sélectivité des engins de pêche ».IFREMER, 252 p.
- Derek Ogle, 2013. fishR Vignette - Von Bertalanffy Growth Model – Extra.
- Giraldez A., et Abad R., 1995.- Aspects on the reproductive biology of the western Mediterranean anchovy from the coasts of Malaga (Alboran Sea). Scientia Marina (Barcelona) [SCI. MAR. (BARC)], 59 (1) : 15-23..
- Kawasaki, T. 1993. Recovery and collapse of the Far Eastern sardine. Fish. Ocean. 2: 244–253.
- L. Edwin and C. Hridayanathan, 2003. “Selective Effect of Ring Seines”. Fishery Technology. Vol. 40(1) pp : 55 – 56.
- Millan, M, 1999. Reproductive characteristics and condition status of anchovy *Engraulis encrasicolus* L. from the Bay of Cadiz (SW Spain). Fish. Res., 41 (1) : 73-86.
- Plounevez, S.; Champalbert, G. 1999. Feeding Behaviour and Trophic Environment of *Engraulis encrasicolus* (L.) in the Bay of Biscay. Est. Coast. and Shelf Sci., 49: 177-191.
- Rapports internes INRH relatives aux campagnes acoustiques INRH entreprises au niveau des eaux marocaines pour les deux saisons printemps et automne 2019. Laboratoire des Prospections Acoustique de l'INRH. 2019.
- Sparre, P. & Venema, S.C. 1996. Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. FAO document technique sur les pêcheries, Première partie manuel N°306/1, FAO, Rome : 400p.
- Y. Zahri, Y.Rahali, A.Kamili, M.Malouli idrisi, I. Azaguagh, 2019. Etude de la filière des petits pélagiques au Maroc, structure et performances socio-économiques. INRH 2019.

## Annexes

### Modèles et méthodes utilisés pour l'évaluation des stocks halieutiques

Le niveau d'exploitation des stocks halieutiques de la ZEE marocaine est défini à travers une approche de modélisation utilisant plusieurs modèles d'évaluation allant du modèle global dynamique de Schaefer, passant par des modèles analytiques tels que le XSA, le LCA/YPR et finissant par l'Aspic (A Stock-Production Model Incorporating Covariates) méthode réputée par son intégration de la variabilité et de l'incertitude dans l'approche de modélisation. Ces modèles et méthodes ajustent les captures totales par les indices d'abondance issus des campagnes de prospection acoustiques et des pêcheries.

#### 1- Modèles globaux

Les modèles globaux se basent sur les indicateurs globaux tels que les captures et l'effort de pêche. Le modèle dynamique de Schaefer reste le plus utilisé.

Bien que ce type de modèles n'est que rarement utilisé dans les pays développés, il garde pourtant, un grand intérêt et ils s'avèrent adaptés aux pêcheries en phase d'expansion. D'autre part, ils sont à la base de nombreux modèles bio-économiques développés dans différentes régions du monde. Aussi, ils expriment un fonctionnement qui reste valide pour la plupart des ressources exploitées; ils permettent ainsi de comprendre l'impact de la pêche sur la ressource et l'évolution des captures à long terme lorsque l'effort de pêche se développe.

Le modèle utilise quatre paramètres de base: la biomasse vierge  $K$ , le taux de croissance intrinsèque de la population, l'appauvrissement initial  $D$  (biomasse initiale relative à  $K$ ) et la capturabilité  $q$ . Toutes les autres estimations de paramètres dérivent de ces quatre paramètres.

Les équations de base utilisées pour évaluer les stocks halieutiques par le modèle global dynamique de Schaefer sont les suivantes:

$$B_{t+1} = B_t + r * B_t \left(1 - \frac{B_t}{K}\right) - C_t \quad (1)$$

$$I_t = q * (B_t + B_{t+1}) / 2 \quad (2)$$

$$C_t = F * B_t = q * E_t * B_t \quad (3)$$

$B_t$  : Biomasse à l'instant  $t$

$r$  : taux d'accroissement intrinsèque

$q$  : capturabilité

$K$  : capacité de charge du milieu

$C_t$  : Capture à l'instant  $t$

$I_t$  = Capture par unité d'effort (CPUE)

Le modèle calcule :

- Les points de référence MSY, BMSY et FMSY.
- Les B ratios :

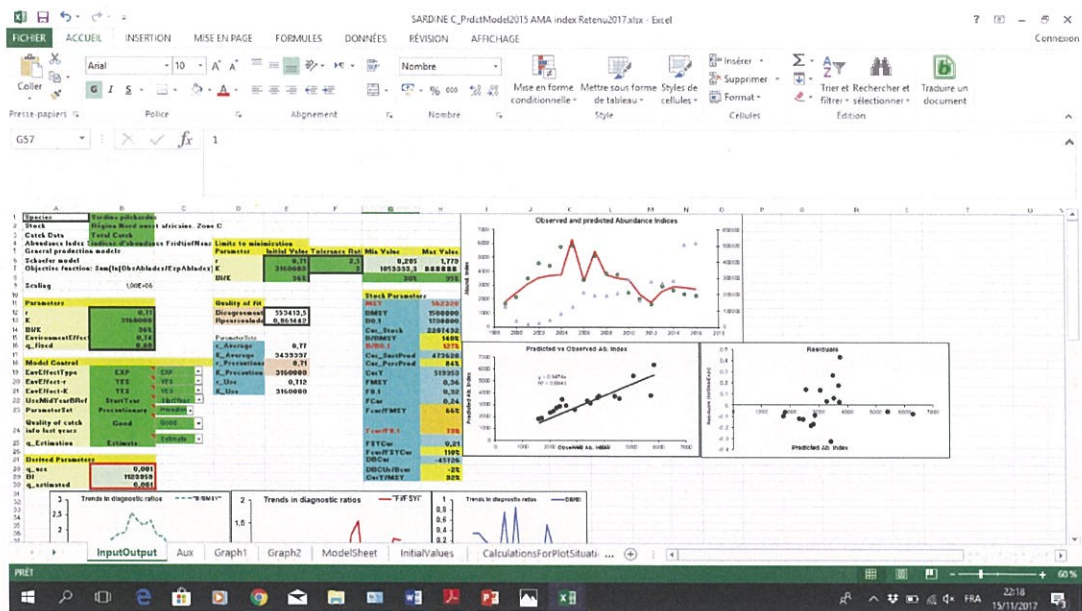
- $B_{cur}/B_{msy}$  (rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année des séries de données et BMSY)
- $B_{cur}/B_{0.1}$  (rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année des séries de données et  $B_{0.1}$ )
- Les Fratios :
  - $F_{cur}/F_{msy}$  (rapports entre la mortalité par pêche effectivement exercé sur le stock au cours de la dernière année des séries de données et la mortalité par pêche optimale FMSY)
  - $F_{cur}/F_{0.1}$  (rapports entre la mortalité par pêche effectivement exercé sur le stock au cours de la dernière année des séries de données la mortalité par pêche cible  $F_{0.1}$ ).
  - Le Fratio :  $F_{cur}/F_{SYCur}$  (rapport entre la mortalité par pêche effectivement exercé sur le stock au cours de la dernière année des séries de données et la mortalité par pêche qu'aurait produit un rendement durable au cours de la même année).
- Les tendances de ces ratios et selon qu'ils sont au-dessus/au-dessous de 1.0 (100%) fournissent des informations utiles à l'aménagement.
- Bratios :  $B_{cur}/B_{msy}$  et  $B_{cur}/B_{0.1}$  indiquent le statut courant du stock par rapport à la biomasse qui serait produite par MSY. Les valeurs inférieures à 100% indiquent une abondance du stock inférieure à BMSY ou  $B_{0.1}$  alors que les valeurs supérieures à 100% indiquent une abondance du stock supérieure à BMSY ou  $B_{0.1}$ .
- Fratios :  $F_{cur}/F_{msy}$ ,  $F_{cur}/F_{0.1}$  et  $F_{cur}/F_{SYCur}$  mesurent le niveau d'exploitation au cours de la dernière année de données disponibles, comme proportion du niveau d'exploitation qui aurait été nécessaire pour extraire la capture durable, la production optimale ou la production cible aux niveaux de la biomasse estimée au cours de la même année. Les valeurs inférieures à 100% indiquent une situation d'éventuelle croissance du stock, alors que les valeurs supérieures à 100% suggèrent que le stock diminuera l'année suivante.

Les indices  $B_{cur}/B_{MSY}$  et  $F_{cur}/F_{MSY}$  ont donc été utilisés comme Points de Référence Limites (PRL) alors que les indices  $B_{cur}/B_{0.1}$  et  $F_{cur}/F_{0.1}$  ont été choisis comme Points de Référence Cibles (PRC).

D'un point de vue mathématique, les équations de base (1,2 et 3) sont résolues en utilisant différentes méthodes qui diffèrent par leur manière de calcul (processus) et d'intégration de l'incertitude (puissance statistique). Pour l'évaluation des stocks marocains par ce modèle, les principales méthodes utilisées sont les suivantes :

*Version dynamique du modèle de Schaefer*

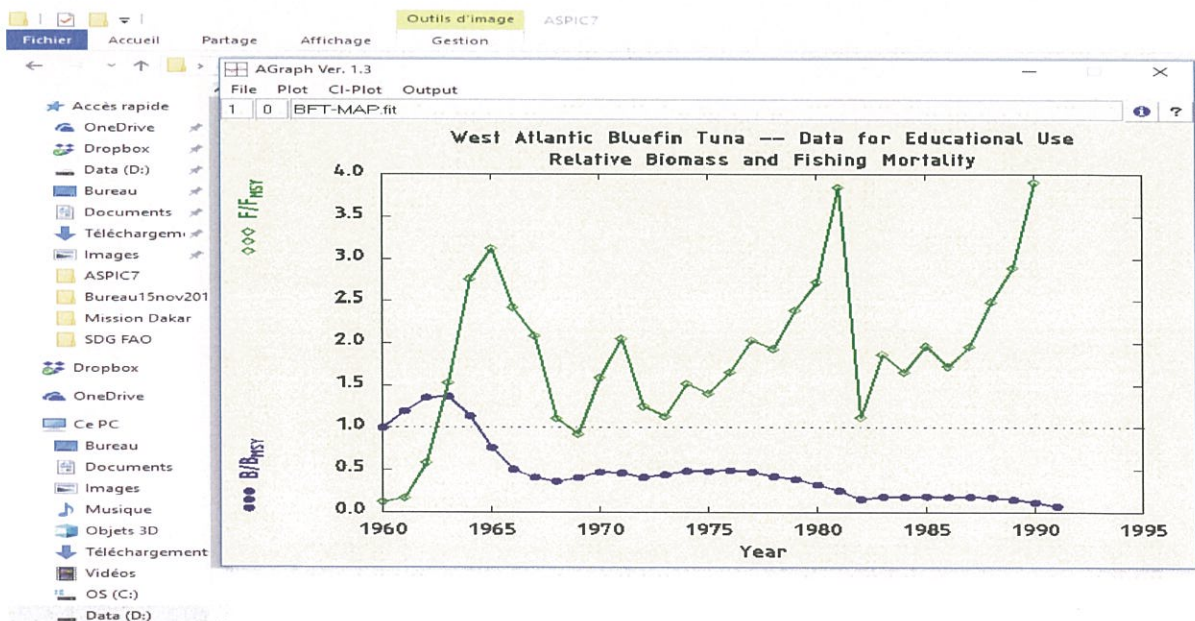
Il s'agit d'un classeur de calcul Excel basé sur la méthode d'estimation d'erreurs d'observation développée par (Haddon, 2001). Cette feuille est utilisée principalement lors des groupes de travail COPACE et par les scientifiques des pays membres dans cette commission.



*Le modèle de surplus non équilibré (exemple ASPIC)*

Développé par Michael H. Prager — Prager Consulting est programmé sous Fortran 95 et compatible avec d'autres systèmes d'exploitation. Deux versions sont disponibles : sous le package R et sous forme windows (ASPIC.7.0). Il permet d'estimer les paramètres des modèles de surplus de production non équilibrée à partir des données halieutiques et offre les avantages suivants :

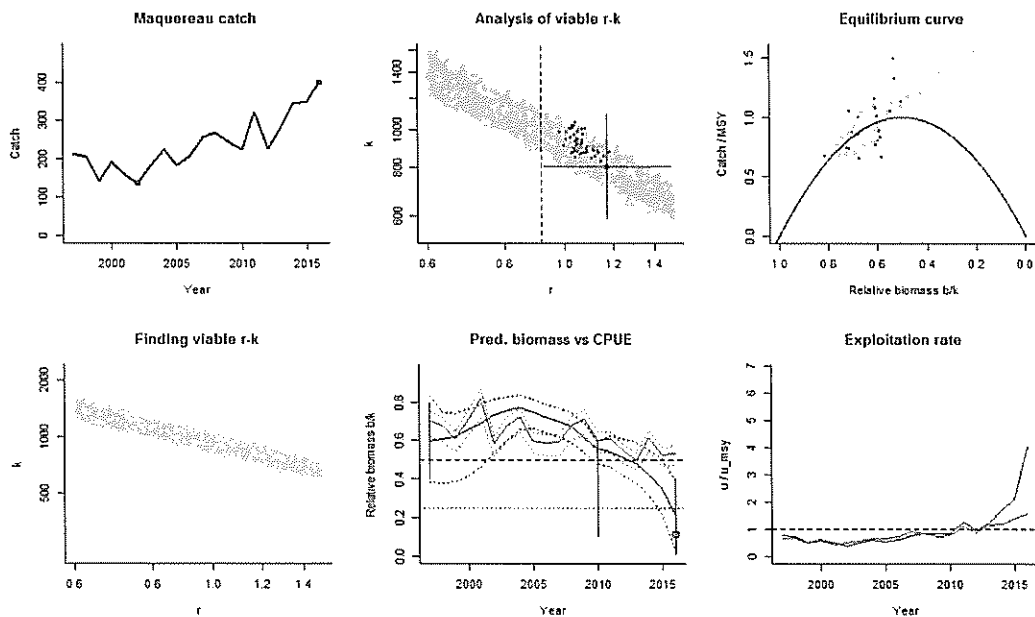
- Introduire jusqu'à 10 séries de données (captures et indices d'abondance),
- Utiliser les techniques statistiques bootstrapping pour la correction des biais et l'estimation des intervalles de confiance non paramétriques,
- Partant du principe que les captures annuelles sont plus précises que les données d'effort ou des indices d'abondance relatives, l'ajustement est statistiquement plus conditionné par les captures, plutôt que l'effort de pêche ou l'abondance relative.



## Méthode CMSY-

Le CMSY est une méthode d'estimation de MSY et les points de référence (Bmsy, Fmsy) à partir des données de capture et de résilience des espèces. Elle est utilisée pour évaluer des stocks à faibles données (Data poor).

Cette méthode permet l'ajustement d'un modèle de Schaeffer sur la base de donnée de captures uniquement, mais repose aussi sur l'utilisation d'information a priori sur les valeurs de r (taux de croissance intrinsèque de la population) et de l'état du stock (taux de déplétion) en début et fin de période d'évaluation. En complément, et sur le même package, un modèle dynamique de Schaefer bayésien est également ajusté.



## Modèle dynamique global modifié

Ce modèle est une adaptation de celui global dynamique de Schaefer aux espèces à courte durée de vie. La première application de ce modèle a été menée par Zhou et al sur la crevette tigrée verte (*Penaeus semisulcatus*) en 2009.

Étant donné que les espèces à courte durée de vie ont une dynamique qui dépend du recrutement et non de la biomasse des années antérieure, la nouvelle équation modifiée du modèle global dynamique de Schaefer est la suivante :

$$B_{t+1} = r * (B_t - C_t) \left( 1 - \frac{B_{t+1}}{K} \right)$$

Une fois les paramètres r et K sont estimés, le modèle calcule les points de référence MSY, BMSY et FMSY.

## 2- Modèles analytiques

L'approche analytique, et notamment les modèles dits structurés en âges sont aujourd'hui très largement utilisés dans le monde, par l'ensemble des scientifiques en charge de l'évaluation des stocks halieutiques. Ces modèles exigent une masse d'information détaillée très importante et donc gourmande en données notamment les structures en âge et en tailles en plus des paramètres de croissance des espèces à évaluer.

En absence de séries régulières d'âge, des modèles basés sur des structures en taille sont utilisés.

Analyse virtuelle des Populations (VPA) (Partie extraite du document (Gascuel D., 2007 – Dynamique des populations et gestion des stocks halieutiques. Support de cours en ligne, Agrocampus Rennes / Campus numérique ENVAM éd., Rennes, France, 126 pp.)

L'approche analytique permet d'analyser et de mieux comprendre l'impact de la pêche sur les ressources exploitées. Elle conduit notamment à distinguer deux types d'effets, qui s'avèrent très différents.

1. D'une part, la pêche a des effets sur **la structure démographique du stock exploité**. Il s'ensuit des modifications de l'abondance du stock et des captures. Ces changements sont l'objet des modèles de biomasse et de rendement par recrue présentés dans le présent chapitre.
2. D'autre part, en modifiant l'abondance des géniteurs, la pêche a des effets sur **la capacité de renouvellement du stock** et donc sur le recrutement.

L'équation de base est

$$N(t+s) = N_t \times e^{-(M_t+F_t) \times s}$$

où M est la mortalité naturelle et F est la mortalité par pêche, N(t) l'effectif de la cohorte à l'âge t. avec :

$$N_t = R \times e^{-\sum_{i=tr}^{t-1} (M_i+F_i)}$$

De cette équation, on déduit également une expression de l'effectif moyen du groupe d'âge t, soit:

$$\bar{N}_t = N_t \times \frac{1 - e^{-(M_t+F_t)}}{M_t + F_t}$$

Dans ce modèle, la décroissance des effectifs de la cohorte est représentée par une suite d'arcs exponentiels. L'exponentielle du groupe d'âge t présente une pente de coefficient  $M_t+F_t$ .

Pour définir les points de référence, le rendement par recrue qui est la capture pondérale cumulée sur toute la durée de vie de la cohorte, rapportée à l'effectif du recrutement et exprimé en grammes/recrue ou en tonnes/ recrue est utilisé. Il exprime la contribution moyenne de chaque recrue à la capture totale effectuée sur la cohorte.

Le plus populaire est le Modèle de Beverton et Holt (1957) qui correspond à l'expression du rendement par recrue dans le cas d'un modèle à taux constants. Soit :



$$Y/R = F \times W_{\infty} \times e^{-M \times (t_c - t_r)} \times \left[ \frac{1}{F + M} - \frac{3 \times e^{-K \times (t_c - t_0)}}{F + M + K} + \frac{3 \times e^{-2 \times K \times (t_c - t_0)}}{F + M + 2 \times K} - \frac{e^{-3 \times K \times (t_c - t_0)}}{F + M + 3 \times K} \right]$$

Cette expression assez complexe montre que le rendement par recrue est fonction :

- des paramètres de croissance W, K et t<sub>0</sub> ;
- des paramètres de mortalité naturelle et recrutement M et t<sub>r</sub> ;
- des paramètres d'exploitation F, t<sub>c</sub>.

Les paramètres de croissance et les paramètres M et t<sub>r</sub> sont des paramètres biologiques, supposés caractéristiques du stock étudié. Ils sont généralement estimés par des études de biologie menées en amont des travaux d'évaluation des stocks. Lorsque ces paramètres sont connus, le rendement par recrue peut être exprimé comme une fonction de F la mortalité par pêche et de t<sub>c</sub> l'âge de première capture, soit une expression du type :

$$Y/R = \varphi(F, t_c)$$

Le rendement par recrue permet donc de quantifier l'utilisation qui est faite du recrutement en terme de capture, en fonction de la mortalité par pêche et de l'âge de première capture.

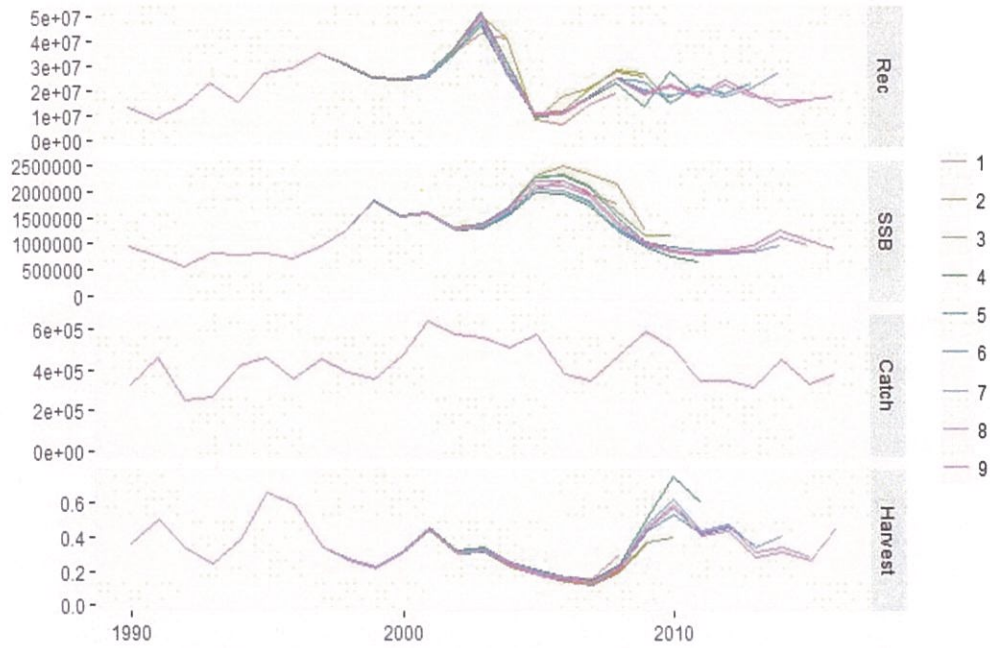
En pratique deux modèles sont utilisés : le XSA (Xtended Survivor Analysis) Shepherd 1999 et le Length Composition Analysis (LCA) et Yield Per Recruit (YPR).

*XSA (Xtended Survivor Analysis)*

C'est une méthode qui permet de réduire l'erreur d'estimation liée à la mortalité par pêche de la dernière année qui affecte généralement la qualité des ajustements par le VPA. Elle permet de :

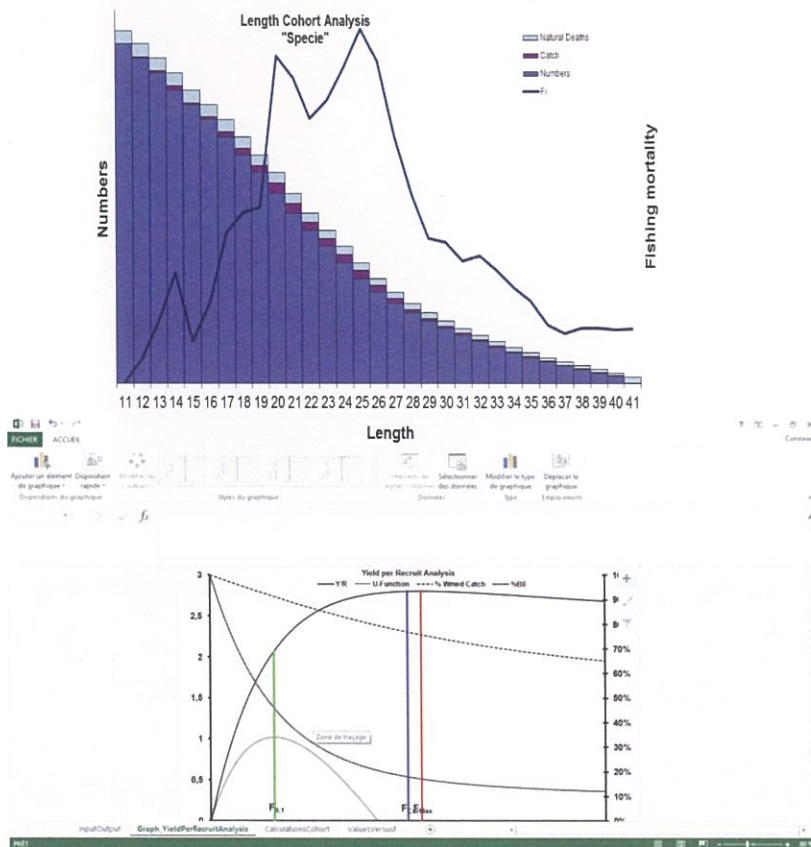
- Evite de générer des valeurs négatives des survivants,
- Permet l'analyse simultanée de plusieurs indices d'abondance,
- Permet d'établir une relation non linéaire entre les indices d'abondance et la taille de population pour les groupes d'âge les plus jeunes,
- Intègre plusieurs méthodes statistiques de calcul.

Toutefois, cette méthode est sensible à la qualité des matrices de capture par âge qui doit être au même niveau que celui des indices d'abondance.



*Length Composition Analysis (LCA) et Yield Per Recruit (YPR)*

Le modèle d'analyse de cohorte LCA et le modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell sont utilisés pour évaluer les stocks marocains en utilisant une série moyenne de fréquences de taille. Les deux modèles utilisés sont décrits dans Sparre et Venema (1996).



### ***3- Utilisation des résultats dans l'aménagement***


Concernant les objectifs de gestion biologiques, ils se basent sur des points de référence cibles. Dans le cas du contexte marocain et en alignement avec les règles du COPACE (FAO) pour la partie Atlantique, les points de référence cibles sont la biomasse B0.1, qui est égale à 110% de la biomasse correspondant au rendement maximal durable, et la mortalité par pêche cible F0.1 correspondant à 90% de la mortalité par pêche relative au RMD. Ces points de référence sont considérés par précaution comme des proxys respectifs pour la biomasse et la mortalité par pêche RMD.

Les points de référence utilisés sont les suivants :

- **Bratios** :  $B_{cur}/B_{msy}$  et  $B_{cur}/B_{0.1}$  indiquent le statut courant du stock par rapport à la biomasse qui serait produite par MSY. Les valeurs inférieures à 100% indiquent une abondance du stock inférieure à BMSY ou B0.1 alors que les valeurs supérieures à 100% indiquent une abondance du stock supérieure à BMSY ou B0.1.
- **Fratios** :  $F_{cur}/F_{msy}$ ,  $F_{cur}/F_{0.1}$  et  $F_{cur}/F_{SYCur}$  mesurent le niveau d'exploitation au cours de la dernière année de données disponibles, comme proportion du niveau d'exploitation qui aurait été nécessaire pour extraire la capture durable, la production optimale ou la production cible aux niveaux de la biomasse estimée au cours de la même année. Les valeurs inférieures à 100% indiquent une situation d'éventuelle croissance du stock, alors que les valeurs supérieures à 100% suggèrent que le stock diminuera l'année suivante. Les indices  $B_{cur}/B_{MSY}$  et  $F_{cur}/F_{MSY}$  ont donc été utilisés comme Points de Référence Limites (PRL) alors que les indices  $B_{cur}/B_{0.1}$  et  $F_{cur}/F_{0.1}$  ont été choisis comme Points de Référence Cibles (PRC).

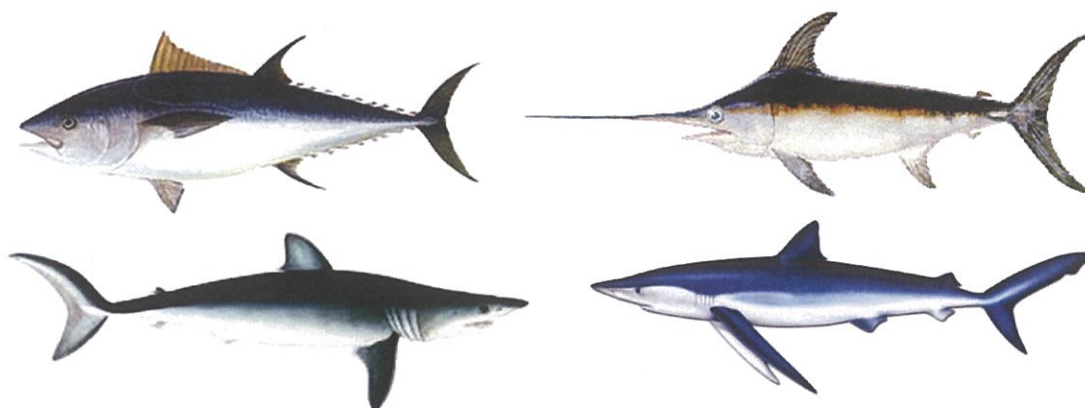
### ***4- Références bibliographiques :***

- Beverton, R.J.H. and Holt, S.J. 1957 On the dynamics of exploited fish populations. Fisheries Investigations, 19, 1-533
- Gascuel D., 2007 – Dynamique des populations et gestion des stocks halieutiques. Support de cours en ligne, Agrocampus Rennes / Campus numérique ENVAM éd., Rennes, France, 126 pp
- Haddon, M. 2001. Modelling and quantitative methods in fisheries, 406 p. CRC Press, Chapman and Hall, Boca Raton, FL.
- Prager, M. H. 2005. User's manual for ASPIC: a stock-production model incorporating covariates (ver. 5) and auxiliary programs. Beaufort Lab. Doc., No. BL-2004-01.
- Shepherd, J.G. 1999. Extended survivors analysis: An improved method for the analysis of catch-at-age data. ICES Journal of Marine Science 56, 584–591.
- Sparre, P. & Venema, S.C. 1996. Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. FAO document technique sur les pêcheries, Première partie manuel N°306/1, FAO, Rome : 400p.
- Zhou, S., Punt A. E., Deng R., Dichmont C. M., Ye Y. Bishop J. 2009. Modified hierarchical Bayesian biomass dynamics models for assessment of short-lived invertebrates: a comparison for tropical tiger prawns, Marine and Freshwater Research, vol. 60 (pg. 1298-1308).

Type de document : Rapport Scientifique	Version : Juillet 2020	
Département des pêches (DP)		
Responsable du document : N. Abid / SS. Coordinateur		

Cadre: Programme Evaluation indirecte  
(Coordinateur Mr Jilali Bensbai)

## RAPPORT NATIONAL SUR LA SITUATION DES STOCKS DE GRANDS PELAGIQUES AU NIVEAU DE LA ZEE MAROCAINE A L'ECHEANACE 2019



Rédaction	Révision et validation
<p>N. ABID (1) : RESPONSABLE STOCK THON ROUGE N. ABID (1) M. EL AYACHI (3): RESPONSABLES ESPADON MEDITERRANÉE A. IKKISS(2): RESPONSABLE ESPADON ATLANTIQUE S.A.BAIBAT (2) : RESPONSABLE STOCK REQUIN TAUPEBLEU H. HAMDI (4) : RESPONSABLE STOCK REQUIN PEABLEU</p>	<p>Jilali Bensbai (Chef URD EGP)</p> <p>Faraj Abdelmalek (DG INRH)</p>

*Laboratoire Pêche / INRH, Centre Régional à Tanger. (1) Laboratoire Pêche/ INRH, Centre Régional à Dakhla. (2) Laboratoire Pêche/ INRH, Centre Régional à Nador( 3) Laboratoire D'Evaluation et de Suivi des Pêcheries /INRH, Casablanca. (4).*

## Table des matières

1- Introduction.....	128
2- Espadon de l'Atlantique Marocain .....	129
2.1 Biologie et écologie .....	129
2.2 Caractéristiques de la pêche .....	130
2.3 Indicateurs d'exploitation .....	130
2.3.1 Effort de pêche.....	130
2.3.2 Évolution des captures .....	132
2.3.3 Capture par unité d'effort (CPUE).....	134
2.4 Indicateurs biologiques.....	135
2.4.1 Structure en taille des captures.....	135
2.4.2 Évolution du poids individuel moyen .....	135
2.5 État du stock .....	136
2.5.1 Modèles d'évaluation.....	136
2.5.2 Résultats .....	136
2.6 Mesures de conservation et de gestion en vigueur .....	137
2.7 Recommandations de gestion .....	137
2.8 Recommandations de recherche .....	137
2.9 Conclusion .....	137
3- Espadon de la Méditerranée marocaine .....	138
3.1 Biologie et écologie .....	138
3.2 Caractéristiques de la pêche .....	138
3.3 Indicateurs d'exploitation .....	139
3.3.1 Effort de pêche.....	139
3.3.2 Evolution des captures .....	140
3.3.3 Capture par unité d'effort (CPUE).....	141
3.4 Indicateurs biologiques.....	141
3.4.1 Structure en taille des captures.....	141
3.4.2 Relation taille/poids .....	144
3.4.3 Taille de première maturité.....	145
3.5 Etat du stock .....	145
3.5.1 Modèles d'évaluation.....	145
2.5.2 Résultats .....	145

3.6 Mesures de conservation et de gestion en vigueur .....	147
3.7 Recommandations de gestion .....	147
3.8 Recommandations de recherche .....	147
3.9 Conclusion .....	148
4- Thon rouge de l'Atlantique Est et de la Méditerranée .....	148
4.1 Biologie et écologie .....	148
4.2 Caractéristiques de la pêcherie .....	150
4.3 Indicateurs d'exploitation .....	150
4.3.1 Effort de pêche .....	150
4.3.2 Evolution des captures .....	151
4.3.3 Capture par unité d'effort (CPUE).....	152
4.4 Indicateurs biologiques.....	153
4.4.1 Structure en taille des captures.....	153
4.4.2 Relation taille/poids .....	155
4.5 Origine du stock de thon rouge capturé par les madragues .....	156
4.6 Engraissement de thon rouge capturé par les madragues .....	156
4.7 Etat du stock .....	158
4.7.1 Modèles d'évaluation.....	158
4.7.2 Résultats .....	158
4.8 Mesures de conservation et de gestion en vigueur .....	159
4.9 Recommandations de gestion .....	160
4.10 Recommandations de recherche .....	160
4.11 Conclusion .....	160
5- Requin taupe bleu de l'Atlantique nord .....	161
5.1. Flottes et engins de pêche .....	161
5.2. Indicateurs d'exploitation .....	163
5.2.1. Effort de pêche .....	163
5.2.2. Evolution des captures : .....	165
5.2.3. Capture par unité d'effort : .....	169
5.3. Résultats d'observation et de suivi en mer .....	171
5.3.1. Zone de pêche : .....	173
5.3.2. Stratégie de pêche et description de l'engin.....	173
5.3.3. Captures du requin taupe bleu.....	174

5.4. Indicateurs biologiques.....	176
5.4.1. Fréquence de taille .....	176
5.4.2. Relation taille poids .....	177
5.4.3. Sexe/ratio .....	178
5.5. Etat du stock .....	183
5.6. Mesures de conservation et de gestion en vigueur .....	185
5.7. Recommandation de gestion.....	186
5.8. Conclusion :.....	186
6- Requin peau bleu.....	187
6.1. Biologie et écologie .....	187
6.2.Caractéristiques du système d'exploitation .....	189
6.2.1. Flottes.....	189
6.2.2. Engins de pêche .....	190
6.3. Indicateurs d'exploitation .....	191
6.3.1. Effort de pêche .....	191
6.3.2. Evolution captures .....	195
6.3.4. Capture par unité d'effort (CPUE).....	199
6.4. Indicateurs biologiques.....	199
6.4.1. Structure générale en tailles des captures .....	200
6.4.2. Paramètres de croissance .....	202
6.4.3. Indicateurs de reproduction.....	204
6.4.4. Régime alimentaire .....	208
6.5. Evaluation du stock .....	208
6.6. Mesures de gestion .....	209
6.7 Conclusion :.....	210
7- Références bibliographiques.....	210

## Tableau des figures

Figure 1 : Distribution géographique de l'espadon de l'Atlantique. Source (ICCAT, 2006)	129
Figure 2 : Évolution mensuelle de l'effort de pêche des barques et des palangriers ciblant l'espadon en Atlantique Nord marocain en 2019.....	131
Figure 3 : Evolution annuelle de l'effort de pêche des palangriers réfrigérés ciblant l'espadon entre 2005 et 2019.....	132
Figure 4 : Evolution mensuelle de l'effort de pêche des palangriers réfrigérés ciblant l'espadon en 2017, 2018 et 2019.....	132
Figure 5 : Évolution annuelle des captures totales de l'espadon réalisées en Atlantique Marocain entre 1990 et 2019.....	133
Figure 6 : Répartition des captures d'espadon d'Atlantique en pourcentage par types de flottille en 2019.....	133
Figure 7 : Répartition des captures d'espadon d'Atlantique en pourcentage par principaux ports de débarquement en 2019.....	134
Figure 8 : Évolution annuelle de la CPUE nominale de l'espadon capturé par la flottille palangrière réfrigérée entre 2005 et 2019.....	134
Figure 9 : Structure annuelle en fonction de la taille des débarquements de l'espadon au port de Dakhla en 2019.....	135
Figure 10 : Évolution annuelle du poids individuel moyen de l'espadon débarqué au port de Dakhla entre 2003 et 2019.....	136
Figure 11 : Evolution annuelle de l'Effort de pêche des palangriers côtiers et des barques ciblant l'espadon en Méditerranée entre 2001 et 2019.....	140
Figure 12 : Evolution annuelle des captures totales de l'espadon en Méditerranée par principales zones de pêche entre 2004 et 2019.....	140
Figure 13: Répartition des captures d'espadon en Méditerranée marocaine par types de flottille en 2019.....	141
Figure 14 : Evolution annuelle de la CPUE nominale des barques ciblant l'espadon dans le détroit de Gibraltar entre 2012 et 2019.....	141
Figure 15 : Distribution annuelle des fréquences de tailles relatives de l'espadon capturé dans le détroit de Gibraltar en 2017-2019.....	142
Figure 16 : Distribution annuelle des fréquences de tailles relatives de l'espadon capturé dans la région d'Al Hoceima en 2019.....	143
Figure 17 : Evolution annuelle du poids individuel moyen de l'espadon capturé dans le détroit de Gibraltar entre 1999 et 2019.....	143
Figure 18 : Distribution mensuelle des fréquences de tailles relatives de l'espadon capturé dans le détroit de Gibraltar en 2018.....	144
Figure 19 : Relation taille/poids de l'espadon par principales zones de pêche en Méditerranée marocaine.....	145
Figure 20 : Ogive de maturité de l'espadon pour les femelles (A) et les mâles (B.....	145
Figure 21 : Diagramme de Kobe montrant la trajectoire de la biomasse et de la mortalité relatives.....	146
Figure 22 : Résultats finaux du modèle d'évaluation JABBA pour l'espadon de la Méditerranée	



sous la forme de postérieures conjointes MCMC de modèles JABBA (modèles «Référence» et «ASEM»).	146
Figure 23 : Distribution géographique du thon rouge de l'Atlantique Est et de la Méditerranée.	149
Figure 24 : Localisation géographique des madragues sur la côte Atlantique marocaine (Les madragues Cap spartel, Tahadart, Briech, Mabrouka, Mansouria, Bouknadel n'ont pas été calées en 2019)	150
Figure 25 : Evolution annuelle du nombre des madragues calées entre 1986 et 2019	151
Figure 26 : Evolution annuelle des captures totales du thon rouge par principales zones de pêche entre 1990 et 2019 (source, DPM).	152
Figure 27 : Evolution annuelle des captures totales du thon rouge par principaux engins de pêche entre 1990 et 2019 (source, DPM).	152
Figure 28 : Evolution de l'indice d'abondance nominale (en nombre) du thon rouge capturé par les madragues de l'Atlantique entre 1986 et 2018.	153
Figure 29 : Structure en taille des captures du thon rouge par la madrague en 2017-2019 ...	154
Figure 30 : Structure en taille des captures du thon rouge par la ligne à main dans le détroit de Gibraltar en 2019	154
Figure 31 : Evolution annuelle du poids moyen du thon rouge capturé par les madragues de l'Atlantique entre 1997 et 2018	155
Figure 32 : Comparaison des relations taille-poids du thon rouge capturé par la madrague (Mai) et par la ligne à main (Août)	155
Figure 33 : Les positions de transmission des 14 marques Mini PAT détachées en 2016	156
Figure 34 : Différence en % des taux de croissance en biomasse de thon rouge engraisé estimés dans la ferme Bluefarm et les seuils établis par le SCRS	158
Figure 35. Tendances de la médiane des projections de 2017 de la biomasse du stock reproducteur (en milliers de tonnes) jusqu'en 2022 avec divers niveaux de prise constante à partir de 2018	159

#### Liste des tableaux

Tableau 1: Le nombre des barques et des palangriers actifs ayant ciblé l'espadon en Méditerranée marocaine entre 2006 et 2018	139
Tableau 2 : Relations taille/poids actualisées pour l'espadon capturé en Méditerranée marocaine:	144
Tableau 4 : Taux de croissance de thon rouge engraisé en poids et en longueur en 2019 ...	157

## 1- Introduction

Les thonidés sont des espèces hautement migratrices qui entreprennent de grands déplacements dans leur zone de distribution, parcourant souvent des milliers de kilomètres à l'intérieur de leurs aires de distribution géographique. Ces migrations, déterminées par des impératifs de reproduction et d'alimentation, sont sous le contrôle de facteurs hydrologiques et physico-chimiques qui conditionnent l'habitat de ces espèces aux différents stades de vie, à court et à plus long terme. La température de surface, la profondeur de la thermocline, la salinité et le taux d'oxygène dissous sont les principaux facteurs qui modulent les traits de vie de ces espèces.

Bien que très ancienne, l'exploitation de thonidés et espèces voisines se limitait dans les eaux marocaines à l'activité des madragues implantées sur l'itinéraire de migration de ces espèces et à la pêche saisonnière effectuée par d'autres techniques telles que la senne, pratiquée par les sardiniers, la palangre ainsi que d'autres engins passifs.

De nouvelles activités de pêche des thonidés ont émergé dans le secteur, au début des années 1990, entraînant une augmentation sensible des volumes de captures de ces espèces. L'apparition du filet maillant dérivant a été ainsi à l'origine d'un développement remarquable de la pêche de l'espadon en Méditerranée. Cet engin a été interdit dans les eaux nationales depuis 2012, en application des recommandations de la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (ICCAT). De même, le développement, à partir de 1994, d'une pêcherie artisanale dans la région de Ksar Sghir (en Méditerranée), utilisant la ligne à main comme engin de pêche, a permis la capture de quantités appréciables de thon rouge de grande taille. Depuis 2003, on assiste également au développement d'une nouvelle pêcherie palangrière dans la zone Atlantique Sud du Maroc (Dakhla) ciblant l'espadon.

Bien que les prises nationales des thonidés et espèces apparentées ne dépassent pas 1.5% du volume total de captures déclarées dans les eaux nationales, ces espèces représentent tout de même 8% de la valeur des captures nationales.

Compte tenu de la demande croissante pour les thonidés sur le marché mondial, notamment le marché japonais, l'exploitation à l'échelle régionale de ces espèces a atteint un niveau inquiétant. Cet état a amené l'ICCAT à imposer ces dernières années des mesures sévères visant la conservation et le rétablissement des stocks de certaines espèces telles que le thon rouge et l'espadon de la Méditerranée.

Le présent rapport présente la situation récente des pêcheries thonières nationales jusqu'en 2019. En premier lieu, Il fournit une description actualisée des caractéristiques des principales pêcheries exploitant les grands pélagiques, notamment les thonidés et les requins pélagiques à l'échelle nationale, puis il analyse les indicateurs d'exploitation et les indicateurs biologiques de ces pêcheries. En deuxième lieu, il présente une synthèse des résultats d'évaluations les plus récentes menées dans le cadre de l'ICCAT pour ces stocks. Il rappelle enfin les recommandations de gestion et de recherche formulées par le comité scientifique de l'ICCAT pour chacun des stocks évalués.

## 2- Espadon de l'Atlantique Marocain

### 2.1 Biologie et écologie

L'espadon (*Xiphias gladius*) appartient à la famille de *Xiphiidae* et au sous-ordre des *Scombroidei*. L'espadon de l'Atlantique Nord se répartit entre les latitudes 5 et 50°N (Figure 1). Plusieurs études génétiques ont montré que l'espadon de l'Atlantique Nord constitue un stock séparé des stocks Atlantique Sud et Méditerranéen, bien que des échanges limités entre les stocks Atlantique Nord et Sud et entre les stocks Atlantique Nord et Méditerranéen existent. Toutefois, les délimitations précises entre les stocks demeurent incertaines (Kotoulas et al., 2006 ; Smith et al., 2015).

L'espadon de l'Atlantique peut atteindre un poids maximal supérieur à 500kg et une longévité de 15 ans. Il est mature à une taille d'environ 156 cm correspondant à un âge de 5 ans. La ponte a lieu tout au long de l'année, avec un pic entre décembre et juin, principalement dans le Golf de Mexique.

Les jeunes espadons grandissent très rapidement, atteignant environ 140 cm LJFL (longueur maxillaire inférieure fourche) vers l'âge de trois ans et la croissance est lente par la suite. Les femelles grandissent plus rapidement que les mâles et atteignent une taille maximale plus élevée.

C'est une espèce océanique, mais parfois rencontrée dans les eaux côtières, généralement au-dessus de la thermocline. L'espadon est l'espèce ayant la plus grande tolérance à la température (entre 5°C et 27°C), mais il est plus souvent rencontré dans les eaux de surface à des températures supérieures à 13°C.

On note une distribution verticale de l'espadon selon la taille et le sexe des poissons. En effet, les individus de grande taille sont plus abondants dans les eaux froides alors que ceux, d'un poids inférieur à 90 kg, fréquentent rarement les eaux de température inférieure à 18°C. De plus, les mâles sont plus abondants que les femelles dans les eaux chaudes.

L'espadon a un régime trophique varié et s'alimente d'une grande variété de proies, dont des poissons de fond, des poissons pélagiques, des poissons des profondeurs et des invertébrés. On pense que l'espadon s'alimente sur toute la distribution verticale des eaux et de récentes études de marquage électronique indiquent qu'il entreprend de grandes migrations verticales nyctémérales.

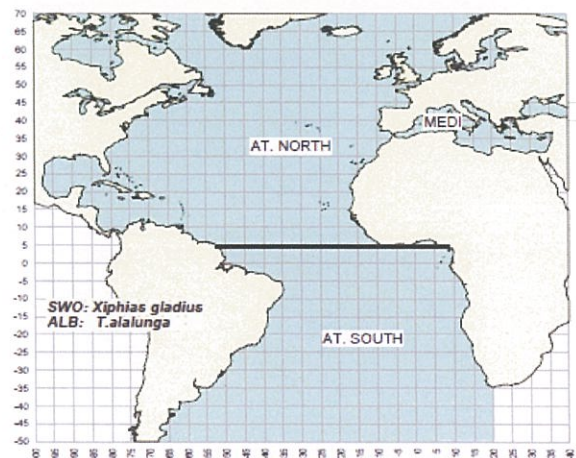


Figure 1 : Distribution géographique de l'espadon de l'Atlantique. Source (ICCAT, 2006)

## 2.2 Caractéristiques de la pêche

Une pêche palangrière ciblant l'espadon s'est développée à partir de 2003 au niveau de la zone Atlantique Sud du Royaume, opérant à partir du nouveau port de pêche de Dakhla. La flottille palangrière opérant dans cette zone est composée d'unités réfrigérées d'une longueur (LHT) moyenne de 24 m, d'un TJB moyen de 110 tx et d'une puissance motrice d'environ 340 cv. Cette flottille a un âge moyen de 21 ans. L'équipage est composé en moyenne de 13 marins marocains et de 2 à 3 marins étrangers occupant généralement des postes de commandement (patron, chef et second mécanicien).

Cette flottille utilise une palangre de surface dérivante (système américain de Floride) appelée localement « Marajera » pour cibler l'espadon. D'autres espèces sont également prises accessoirement dans cette pêche notamment la peau bleue (*Prionaceglauca*), la taupe bleue (*Isursoxyrinchus*), la palomette (*Orcynopsisunicolor*), le thon obèse (*Thunnusobesus*) et le thon albacore (*Thunnusalbacares*).

Ces palangriers sont équipés d'un système de réfrigération leur permettant de réaliser des marées d'une durée moyenne de 10 jours. Une seule opération de pêche est réalisée par jour de pêche, déployant 1.000 hameçons environ. La palangre est mouillée en fin d'après-midi et virée le matin du jour suivant.

Les zones de pêche de cette flottille sont délimitées par les latitudes 20°N et 26°N (Boujdour-Lagouira). Les palangriers réfrigérés opèrent entre 60 et 480 milles nautiques de la côte. La profondeur de pêche est comprise entre 30 et 40m. L'appât utilisé est principalement composé d'Encornet rouge (Passamar) et de maquereau.

L'espadon de l'Atlantique Nord est aussi exploité par certaines unités côtières et artisanales entre Assila et Sidi Ifni.

## 2.3 Indicateurs d'exploitation

### 2.3.1 Effort de pêche

#### a) Atlantique Nord Marocain (Assilah – Sidi Ifni)

En 2019, 225 barques et 7 palangriers côtiers ont capturé de l'espadon en Atlantique Nord Marocain. Les unités artisanales ont déployé le plus gros de leur effort de pêche entre mai et juin, avec un maximum en mai (228 sorties). L'effort des palangriers ciblant l'espadon est stable entre janvier et mars, avec un maximum de sorties réalisées en juillet (Figure 2).

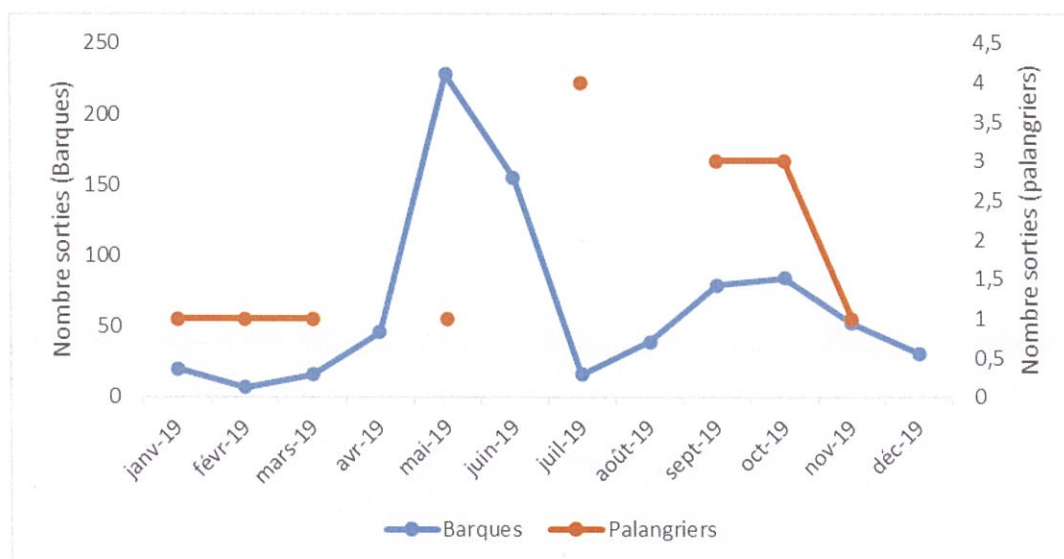


Figure 2 : Évolution mensuelle de l'effort de pêche des barques et des palangriers ciblant l'espadon en Atlantique Nord marocain en 2019.

#### b) Atlantique Sud Marocain (Au Sud de Sidi Ifni)

En 2019, l'espadon a été capturé dans la zone Atlantique Sud Marocaine par 81 barques et 23 palangriers dont 18 palangriers réfrigérés. Les unités réfrigérées réalisent la grande majorité des captures de cette espèce au niveau de cette zone.

L'effort de pêche de la flottille palangrière réfrigérée a diminué de 1,4 million d'hameçons en 2006 à 810.000 hameçons en 2008. Depuis lors, l'effort a affiché une tendance croissante pour atteindre son niveau record de 2 millions d'hameçons en 2014, suivie d'une décroissance jusqu'en 2016, cette baisse de l'effort est due à l'épuisement précoce du quota, soit une baisse de l'effort d'environ 55% par rapport au pic de 2014. En 2017, l'effort a repris sa tendance à la hausse pour atteindre 1,28million d'hameçons, ce qui représente une augmentation de 40% par rapport à 2016. Cette tendance de hausse a continué en 2018 pour atteindre 1,58million d'hameçons, soit une augmentation de 23% par rapport à 2017. Durant l'année 2019, l'effort a encore augmenté de 7% par rapport à 2018 pour atteindre 1,69 millions d'hameçon (Figure 3).

La flottille palangrière réfrigérée dans la zone Atlantique Sud cible l'espadon tout au long de l'année, avec un maximum pendant les premiers mois de l'année et durant le mois de septembre (Figure 4).

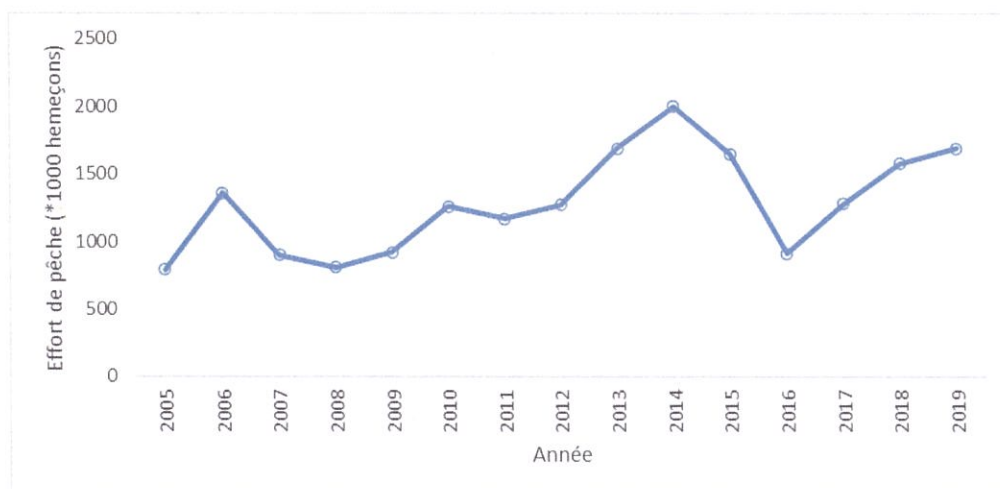


Figure 3 : Evolution annuelle de l'effort de pêche des palangriers réfrigérés ciblant l'espadon entre 2005 et 2019.



Figure 4 : Evolution mensuelle de l'effort de pêche des palangriers réfrigérés ciblant l'espadon en 2017, 2018 et 2019.

### 2.3.2 Évolution des captures

Entre 1990 et 2003, les prises totales de l'espadon ont fluctué entre un minimum de 36 tonnes en 1994 et un maximum de 523 tonnes en 2001. Depuis lors, les captures se sont stabilisées autour de 340 tonnes jusqu'en 2006. À partir de 2008, les prises d'espadon ont globalement affiché une augmentation pour atteindre un record de 1062 tonnes en 2014, suivie d'une tendance à la baisse. Les statistiques de 2017 font état d'un niveau des prises de l'ordre de 810 tonnes, soit une diminution d'environ 10% par rapport à l'année 2016. En 2018, les captures ont atteint 820 tonnes, Durant 2019, les captures ont augmenté de 7% par rapport à 2018 pour atteindre 879 tonnes (Figure 5).

D'une manière générale, le niveau des prises d'espadon est principalement déterminé par le niveau d'effort de pêche déployé par la flottille palangrière réfrigérée opérant au sud du Royaume.

Quatre-vingts pour cent (77%) des captures de l'espadon de l'Atlantique ont été réalisées par les palangriers, alors que les canots de pêche contribuaient avec seulement 23% de la capture totale (Figure 6).

En 2019, le port de Dakhla a contribué à lui seul avec 76% des captures totales d'espadon, suivi des ports d'Asilah et d'Agadir, avec 11% et 5% du poids total, respectivement (Figure 7).

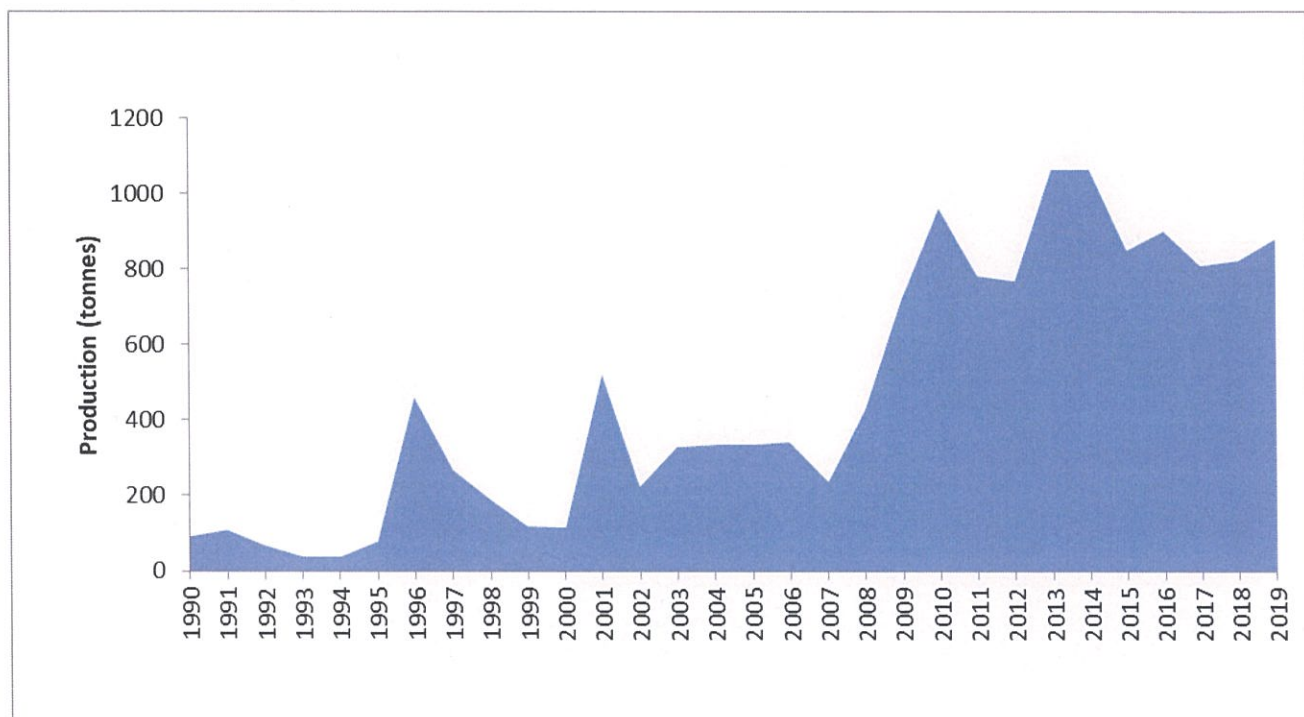


Figure 5 : Évolution annuelle des captures totales de l'espadon réalisées en Atlantique Marocain entre 1990 et 2019

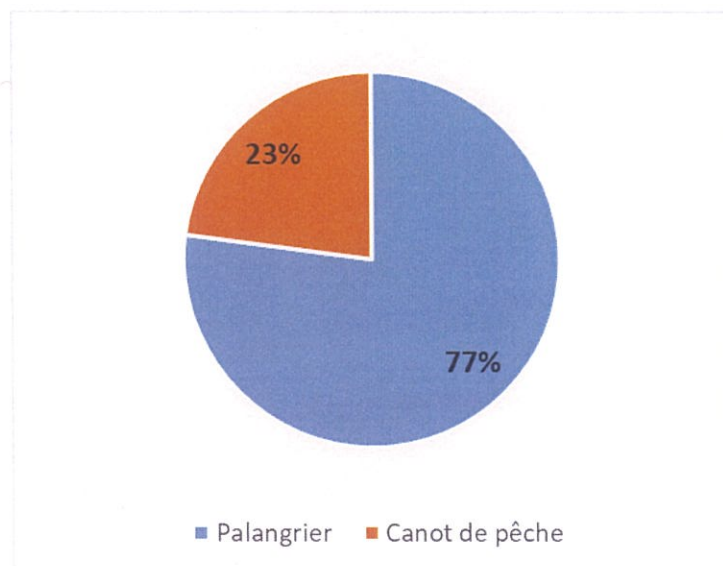


Figure 6 : Répartition des captures d'espadon d'Atlantique en pourcentage par types de flottille en 2019

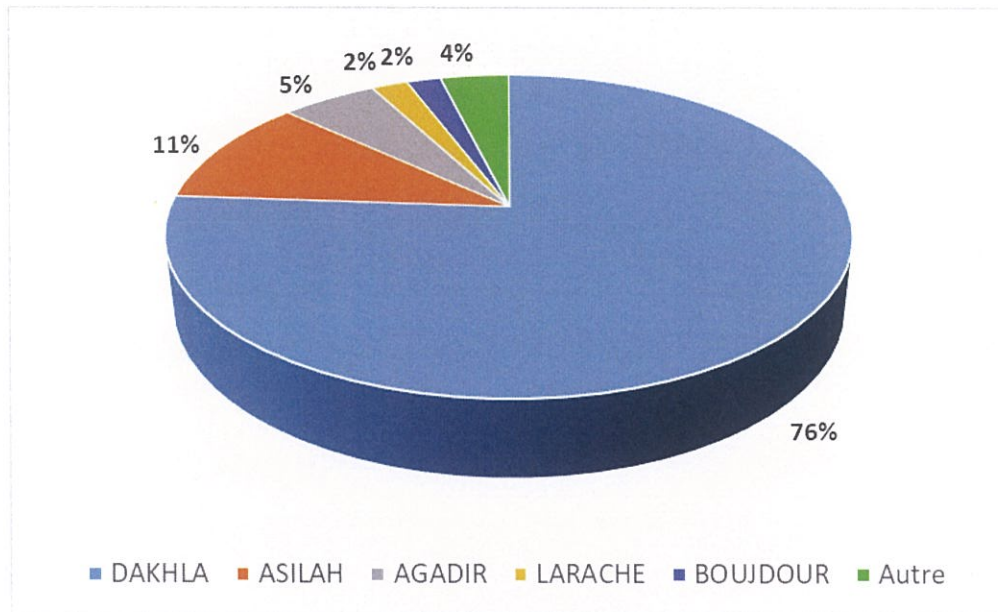


Figure 7 : Répartition des captures d'espadon d'Atlantique en pourcentage par principaux ports de débarquement en 2019.

### 2.3.3 Capture par unité d'effort (CPUE)

Les valeurs de la Capture par Unité d'Effort (CPUE) annuelle de l'espadon exploité par la flottille palangrière du Sud, ont fluctué entre un minimum de 272 kg/1000 hameçons en 2007 et un maximum de 634kg/1000 hameçons enregistré en 2005, avec globalement une certaine stabilité relative au cours de la dernière décennie (Figure 8).

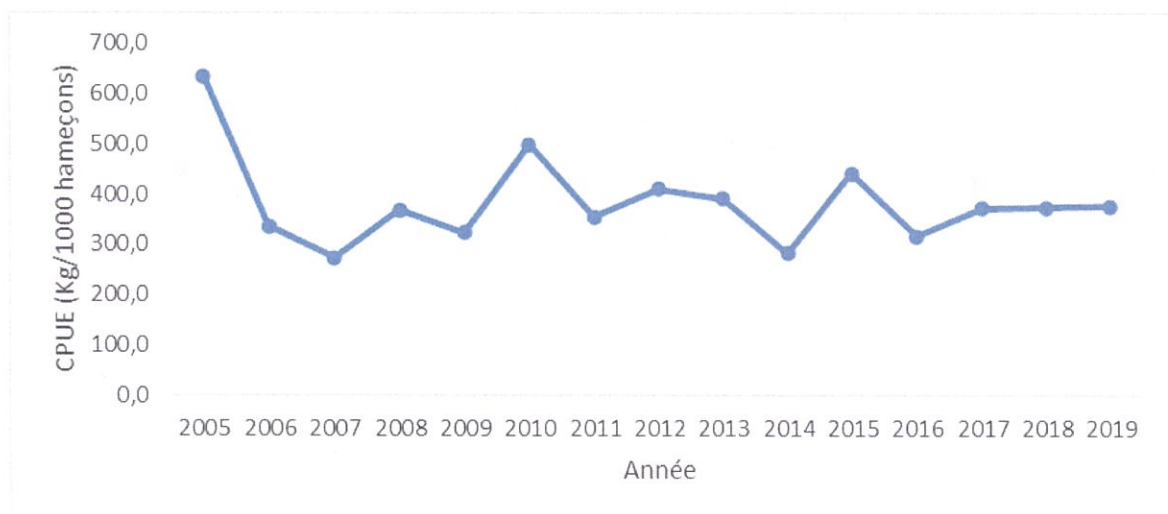


Figure 8 : Évolution annuelle de la CPUE nominale de l'espadon capturé par la flottille palangrière réfrigérée entre 2005 et 2019.



## 2.4 Indicateurs biologiques

### 2.4.1 Structure en taille des captures

L'Espadon Atlantique est échantillonné régulièrement au niveau du port de Dakhla lors de la période de pêche de cette espèce. L'objectif est le suivi des structures démographiques de la fraction exploitée de ce stock.

En 2019, les individus d'espadon débarqués au port de Dakhla, par les palangriers, ont une taille comprise entre 88 et 272 cm, avec un mode principal de 130 cm. La majorité des poissons ont une taille comprise entre 120 et 165cm, ils représentent 87% de l'effectif total (Figure 9). La taille moyenne des espadons est de l'ordre de 144,9 cm, correspondant à un poids moyen d'environ 38,5 kg. Le pourcentage des espadons sous taille marchande (LJFL<125 cm) a atteint 14% ce qui correspond pratiquement au même pourcentage observé en 2018.

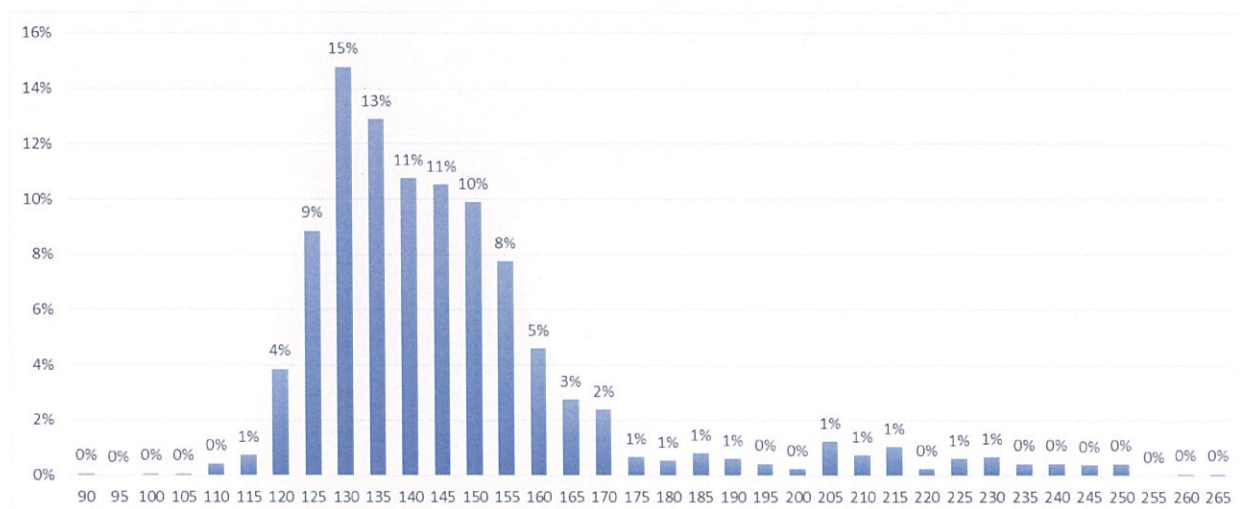


Figure 9 : Structure annuelle en fonction de la taille des débarquements de l'espadon au port de Dakhla en 2019

### 2.4.2 Évolution du poids individuel moyen

Le poids individuel moyen de l'espadon capturé par la flottille palangrière opérant au large de la côte Atlantique Sud Marocaine a diminué entre 2004 et 2009 pour atteindre un minimum de 28kg. Après cette période, ce poids moyen a affiché globalement une tendance à la hausse pour atteindre un maximum de 49 kg en 2017. Le poids moyen enregistré durant l'année 2018 a diminué de façon considérable pour atteindre 42.8 kg. En 2019, le poids moyen a augmenté légèrement pour atteindre 43,13 kg.

Généralement, une tendance croissante du poids moyen a été observée depuis 2012 et pourrait être corrélée à l'état du stock qui a affiché des indicateurs positifs lors de cette période.

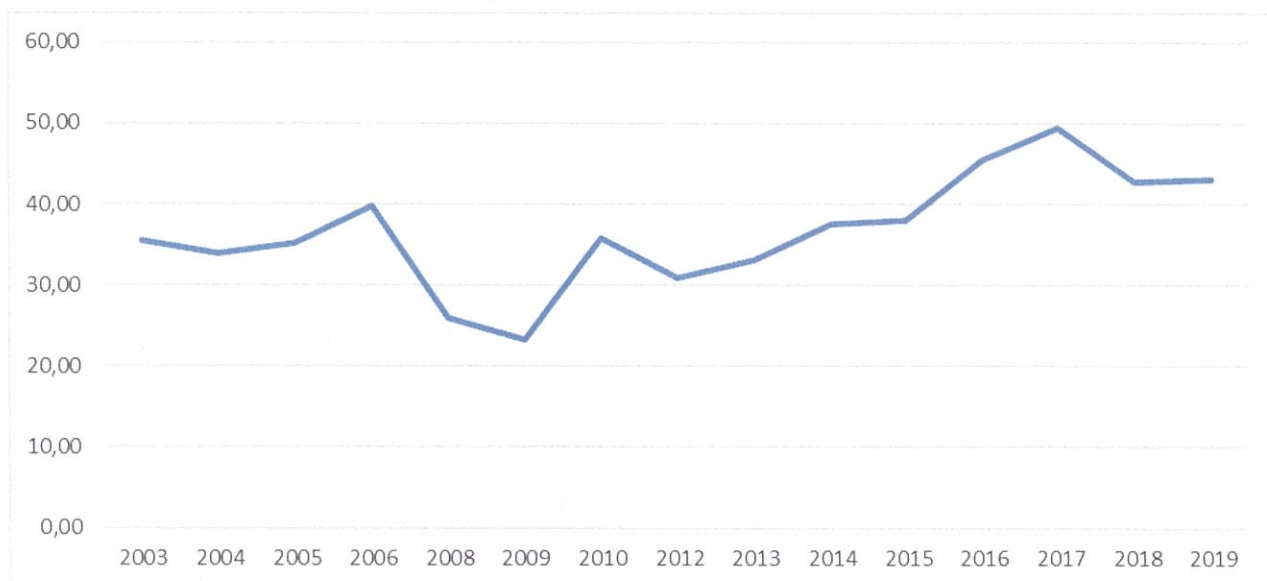


Figure 10 : Évolution annuelle du poids individuel moyen de l'espadon débarqué au port de Dakhla entre 2003 et 2019

## 2.5 État du stock

### 2.5.1 Modèles d'évaluation

L'état du stock de l'espadon de l'Atlantique Nord a été évalué en 2017, en utilisant les données arrêtées à 2015, par le comité scientifique de l'ICCAT sur la base des modèles de production qui utilisaient principalement les données de captures et des indices d'abondance standardisés des principales pêcheries et un modèle intégré structuré par âge ( Stock de synthèse).

### 2.5.2 Résultats

Les résultats de la nouvelle évaluation d'espadon de l'Atlantique Nord, montrent que le taux de la biomasse totale par rapport à la biomasse optimale ( $B/B_{PME}$ ) maintient sa tendance croissante depuis 1997, mais avec un rythme plus lent par rapport aux résultats de 2013. Le stock n'est pas surexploité et il ne fait pas l'objet de surpêche. La biomasse actuelle se rapproche de son niveau optimum  $B_{msy}$ . En effet, l'évaluation indique qu'en 2015 il y avait plus de 61% de probabilité que le stock se situe aux niveaux de référence du MSY ou au-delà.

Les résultats de projections, basées sur le modèle de production excédentaire bayésien et le modèle structuré par âge, montrent que seules les captures inférieures ou égales à 13. 200 tonnes permettront au stock de se maintenir au niveau ou au-dessus de son niveau optimum ( $B_{MSY}$ ) et que la mortalité par pêche soit inférieure à son niveau optimum ( $F_{MSY}$ ), avec une probabilité d'au moins 50%.

## 2.6 Mesures de conservation et de gestion en vigueur

Les principales mesures de conservation et de gestion en vigueur pour l'espadon de l'Atlantique Nord se résument comme suit :

- Établissement d'un TAC global et des quotas spécifiques par pays. Le TAC a été fixé à 13.200 tonnes pour 2018-2021. Le quota du Maroc est de l'ordre de 850 tonnes (**Rec.17-02**) ;
- Fixation d'une taille minimale marchande de 25 Kg /125cm, avec un seuil de tolérance de 15% de la capture totale en effectif (**Rec.17-02**).

## 2.7 Recommandations de gestion

En se basant sur les résultats de projection du stock, le comité scientifique de l'ICCAT recommande une capture totale admissible (TAC) de 13.200 tonnes qui a une probabilité de 50% de garder le stock dans une condition de rétablissement d'ici 2028.

## 2.8 Recommandations de recherche

Les principales recommandations de recherche formulées par le comité scientifique de l'ICCAT concernant l'espadon de l'Atlantique Nord sont récapitulées comme suit :

- Procéder au ralentissement et aux révisions du calendrier convenu pour le processus MSE de l'espadon de l'Atlantique Nord.
- Envisager l'utilisation de données d'observateurs comme outil d'estimation des rejets morts en tant que proportion de la prise totale débarquée.
- Respecter les obligations en matière de soumission de données, y compris la déclaration des estimations des rejets morts et, si possible, des remises à l'eau des spécimens vivants.

## 2.9 Conclusion

La flottille palangrière réfrigérée opérant au large de la côte Atlantique du royaume demeure le principal segment exploitant l'espadon d'Atlantique Nord. L'étalement de l'activité de pêche sur l'année, indique que cette flottille exploite une fraction du stock sédentaire, composée en majorité de jeunes individus d'un poids individuel moyen d'environ 44 kg. Le niveau de captures ainsi que l'abondance relative de la ressource sont restés relativement stables durant ces dernières années, reflétant ainsi le maintien de la biomasse du stock à son niveau optimum, telle que démontré par les résultats de l'évaluation du stock de 2017.

Le pourcentage d'individus immatures dans les captures s'est réduit de façon significative entre 2014 et 2017, traduit notamment par une augmentation importante du poids individuel moyen (maximum de 49 kg en 2017) par rapport à la période 2004 -2013. Cette évolution positive du poids moyen pourrait refléter le bon état du stock et l'augmentation de sa biomasse ces dernières années telle que démontrées par les dernières évaluations du stock de 2013 et 2017. L'amélioration du poids moyen de l'espadon pourrait également être expliquée par un certain changement dans la stratégie de pêche des bateaux qui visaient éventuellement des poissons de

plus grande taille dont la chair contient plus de matière grasse.

### 3- Espadon de la Méditerranée marocaine

#### 3.1 Biologie et écologie

Les résultats des études génétiques ont démontré que l'espadon de la Méditerranée forme un stock unique, distinct de ceux de l'Atlantique, bien que l'on dispose d'informations incomplètes sur les échanges et les délimitations entre les stocks.

Le poids individuel de l'espadon Méditerranéen dépasse rarement 230 kg. Son âge maximum est estimé à 10 ans.

L'espadon de la Méditerranée présente des caractéristiques biologiques différentes si on le compare avec le stock de l'Atlantique. Il atteint sa maturité sexuelle à une taille plus petite (140 cm) que l'espadon de l'Atlantique (156cm). Les mâles atteignent la maturité sexuelle à des tailles inférieures. Des spécimens matures mesurant approximativement 90 cm ont été observés dans cette pêcherie.

Une étude récente suggérait que le schéma de croissance de l'espadon dans le détroit de Gibraltar était très similaire à celui obtenu d'études antérieures réalisées dans diverses zones de la Méditerranée. Compte tenu des différences de croissance entre l'espadon de l'Atlantique et celui de la Méditerranée, ceci suggère que la majorité des poissons capturés dans le détroit de Gibraltar appartiennent très vraisemblablement au stock Méditerranéen (Abid et al.2013)

L'espadon Méditerranéen fraie en été principalement autour des îles Baléares, au Centre et au Sud de la mer Tyrrhénienne, dans la mer Ionienne et dans le Détroit de Messine. Récemment, de nouvelles zones de ponte de cette espèce ont été signalées dans le bassin du Levant en Méditerranée Orientale.

Dans le détroit de Gibraltar, selon les résultats d'une étude récente, l'espadon se nourrit principalement des poissons osseux et des céphalopodes (Abid et al. 2018).

#### 3.2 Caractéristiques de la pêcherie

Au Maroc, la pêche de l'espadon a connu son essor vers la fin des années 80 avec l'introduction du filet maillant dérivant (FMD) en Méditerranée. Ce type de pêche se pratiquait durant la période de passage de cette ressource le long des côtes marocaines, soit entre avril et novembre de chaque année.

Depuis 2012, cette pêcherie a connu une régression spectaculaire en raison de l'interdiction définitive du FMD qui a constitué jusqu'en 2011 le principal engin de pêche des palangriers opérant en Méditerranée marocaine. Depuis cette année-là, on assistait également au développement d'une nouvelle pêcherie artisanale ciblant l'espadon dans la région du détroit de Gibraltar et qui utilise le « Bonitard » comme engin de pêche.

Entre 2005 et 2011, la flottille palangrière côtière qui ciblait l'espadon en Méditerranée marocaine était composée en moyenne de 265 unités. Depuis 2012, ce nombre s'est substantiellement réduit en raison de leur faible rentabilité économique suite à l'interdiction du FMD.

Depuis 2012, les barques sont devenues la principale flottille en termes de nombre d'unités exploitant ce stock, avec 539 unités artisanales actives en 2017 opérant à partir des ports de Tanger et d'Al Hoceima (Tableau 1).

Les caractéristiques techniques des unités de pêche ciblant l'espadon diffèrent selon le type de flottilles. En effet, les barques ont un TJB de moins de 2 tx et une puissance motrice moyenne de 30 cv. Les palangriers côtiers sont caractérisés par une longueur hors-tout moyenne de 17 m, un TJB moyen de 30 tx et une puissance motrice moyenne de 210 cv. Ces derniers réalisent des marées ne dépassant pas généralement 7 jours.

*Tableau 1: Le nombre des barques et des palangriers actifs ayant ciblé l'espadon en Méditerranée marocaine entre 2006 et 2018*

Type de flottille	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Barques		1	1	1	2	28	183	291	302	312	539	563	602
Palangriers côtiers	275	282	284	294	151	13	20	18	10	5	29	36	43

### 3.3 Indicateurs d'exploitation

#### 3.3.1 Effort de pêche

Depuis 2012, l'effort de pêche des palangriers côtiers ayant ciblé l'espadon a fortement baissé. Cette chute drastique de l'effort est expliquée par l'interdiction définitive du FMD dans les eaux nationales depuis cette année-là. En conséquence, le nombre total moyen des sorties réalisées par ces unités entre 2012 et 2016 n'a pas dépassé 45, contre 4621 sorties durant la période 2004-2011, soit une baisse de 99% (Figure 11). En 2019, l'effort des palangriers côtiers a augmenté de 13%. Ceci serait dû à une amélioration des rendements de cette flottille et de la demande croissante du marché local en ce poisson.

En revanche, l'effort de pêche de la flottille artisanale armée au filet type bonitard, a progressivement augmenté pour atteindre un maximum de 7500 sorties en 2018. En 2019, l'effort de ce segment a accusé une baisse de 18% (Figure 11).

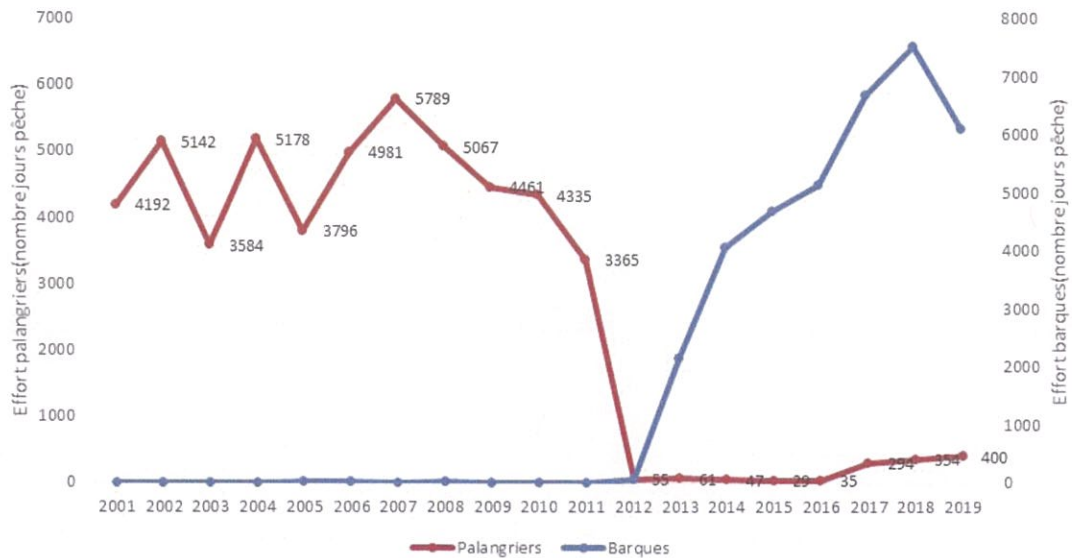


Figure 11 : Evolution annuelle de l'Effort de pêche des palangriers côtiers et des barques ciblant l'espadon en Méditerranée entre 2001 et 2019

L'analyse de l'évolution mensuelle de l'effort de pêche des palangriers montre que la flottille palangrière déploie le maximum de son effort en janvier et décembre. Par contre, les barques ciblent l'espadon entre avril et juin, avec plus de 50% de l'effort déployé en mois de mai, correspondant avec le maximum du flux migratoire de cette espèce lors de sa migration génétique à travers le détroit de Gibraltar.

### 3.3.2 Evolution des captures

#### Evolution annuelle

Entre 2004 et 2011, les captures moyennes de l'espadon étaient de l'ordre de 1.400 tonnes. En 2012, les prises de cette espèce ont connu une chute drastique et n'ont pas dépassé 93 tonnes. Depuis lors, elles ont repris leur tendance croissante pour atteindre un maximum de 1061.6 tonnes en 2018. En 2019, les prises ont accusé une baisse de 6% par rapport à 2018 (Figure 12). Cette diminution est principalement due à la diminution de l'effort de pêche de 18% par rapport à 2018. La chute drastique des captures d'espadon en 2012 est expliquée par la forte baisse de l'effort des palangriers suite à l'interdiction du FMD qui était le principal engin de pêche utilisé par ces unités côtières.

A l'instar des années précédentes, environ 90% des captures de l'espadon en 2019, étaient l'œuvre des canots de pêche (Figure 13). La majorité des prises de cette espèce (68%) provenait du détroit de Gibraltar, contre 30% de la région d'Al Hoceima.

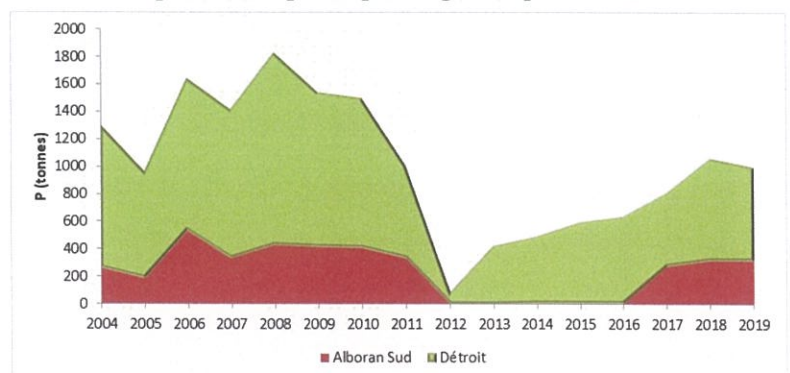


Figure 12 : Evolution annuelle des captures totales de l'espadon en Méditerranée par principales zones de pêche entre 2004 et 2019

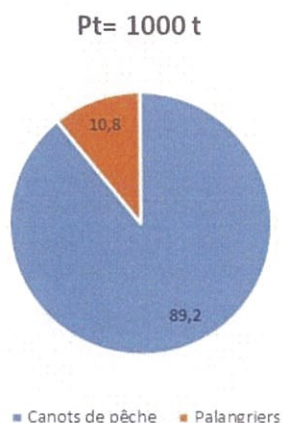


Figure 13: Répartition des captures d'espadon en Méditerranée marocaine par types de flottille en 2019

### 3.3.3 Capture par unité d'effort (CPUE)

La capture par unité d'effort nominale des canots de pêche opérant dans le détroit de Gibraltar, a affiché une légère tendance à la hausse durant la période 2012-2019 (Figure 14). En 2019, l'abondance relative a augmenté de 14% par rapport à 2018. Ces résultats concordent avec les résultats d'évaluation du stock de 2020, qui ont montré une légère amélioration relative de l'état du stock en 2018.

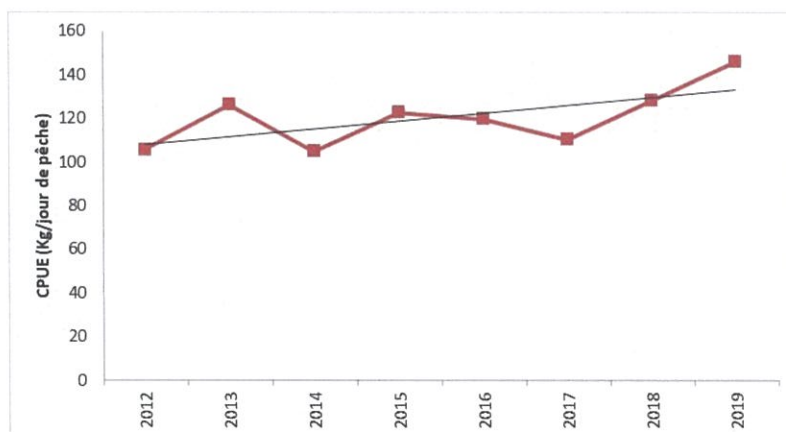


Figure 14 : Evolution annuelle de la CPUE nominale des barques ciblant l'espadon dans le détroit de Gibraltar entre 2012 et 2019

## 3.4 Indicateurs biologiques

### 3.4.1 Structure en taille des captures

#### Evolution annuelle

Les distributions de fréquences de taille de l'espadon débarqué au port de Tanger durant la période 2016- 2018 sont de type polymodal, ce qui indique la présence de plusieurs groupes

d'âge dans les captures. En 2019, la taille des individus débarqués varie entre 99 et 231 cm, avec une longueur moyenne de 148 cm, ce qui représente une légère amélioration de 1% par rapport à 2018 (Figure 15). Dans la région d'Al Hoceima, la taille des espadons débarqués variait entre 85 et 175 cm LJFL (Longueur de fourche à la mâchoire inférieure), avec une longueur moyenne de l'ordre de 118 cm LJFL (Figure 16).

Dans la région du détroit de Gibraltar, le taux des juvéniles en se basant sur la taille limite biologique de première maturité sexuelle (LJFL<140 cm) dans les débarquements représentait en 2019, 42% de la capture totale en effectif, contre 85% dans la région d'Al Hoceima. Le problème du taux élevé des juvéniles dans les captures est général pour l'ensemble des pêcheries Méditerranéennes d'espadon, où ce taux constitue habituellement 50 à 70 % du total des captures en effectif. Il est lié à la structure du stock composé essentiellement des spécimens de moins de 3-4 ans et éventuellement à la sélectivité des engins de pêche.

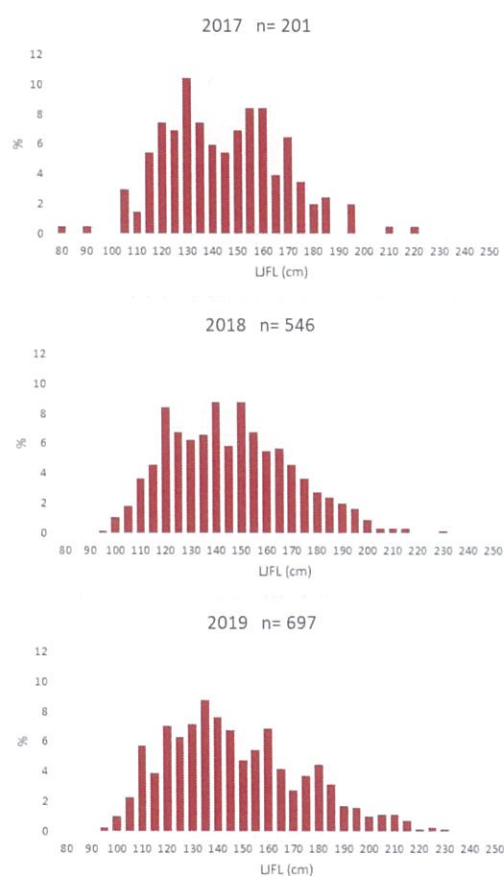


Figure 15 : Distribution annuelle des fréquences de tailles relatives de l'espadon capturé dans le détroit de Gibraltar en 2017-2019

Quant au taux des poissons sous taille marchande (LJFL<100 cm). Celui-ci n'a pas dépassé en 2019, 0.2% dans la région de Tanger, contre 17% pour la région d'Al Hoceima.



En 2019, le poids individuel moyen (46kg) a accusé une diminution de 6% par rapport à 2018. Cette valeur reste toutefois très similaire au poids moyen de la période 1999-2018 (47 kg) (Figure 17). L'amélioration du poids moyen ces dernières années serait principalement due à une meilleure prise de conscience de la part des pêcheurs de la réglementation relative à la taille minimale marchande.

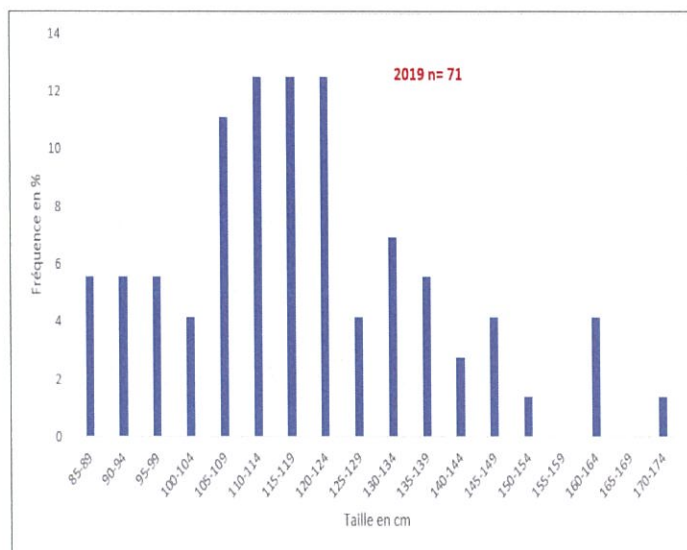


Figure 16 : Distribution annuelle des fréquences de tailles relatives de l'espadon capturé dans la région d'Al Hoceima en 2019

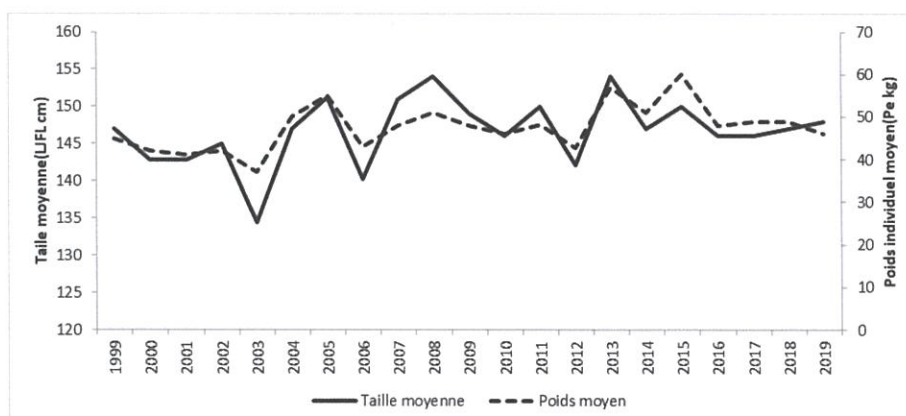


Figure 17 : Evolution annuelle du poids individuel moyen de l'espadon capturé dans le détroit de Gibraltar entre 1999 et 2019

### Evolution mensuelle

L'analyse de distribution des fréquences de taille mensuelles indique que les captures du mois de mai sont dominées par des individus adultes de taille supérieure à 160 cm LJFL, qui représentent 33% de l'effectif total (Figure 18). Néanmoins, la taille moyenne de poissons en avril (152 cm) est supérieure à celle du mois de mai (146 cm), avec des modes principaux situés à 145 et 120 cm, respectivement.

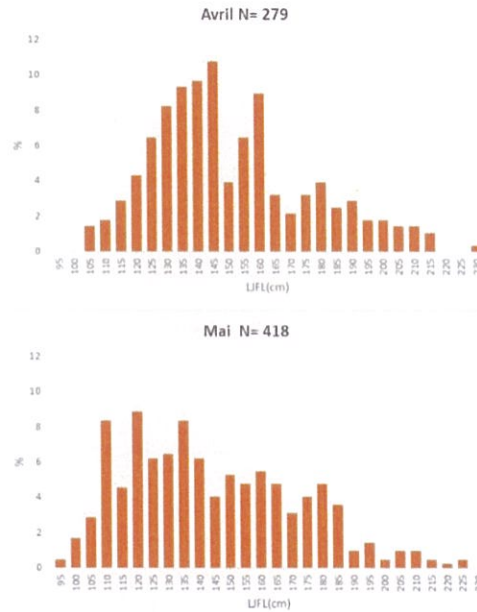


Figure 18 : Distribution mensuelle des fréquences de tailles relatives de l'espadon capturé dans le détroit de Gibraltar en 2018

### 3.4.2 Relation taille/poids

Les relations taille/poids de l'espadon capturé en Méditerranée marocaine sont présentées dans le Tableau 2 et illustrées par la Figure 19. L'analyse mensuelle de ces relations révèle des différences significatives d'un mois à l'autre en fonction du facteur de condition du poisson qui sont liées à l'état physiologique du poisson et des facteurs trophiques. En effet, l'espadon capturé pendant les mois de mai et juin a un poids moyen plus élevé reflétant ainsi sa teneur élevée en matière grasse (Figure 19).

Tableau 2 : Relations taille/poids actualisées pour l'espadon capturé en Méditerranée marocaine

<i>Zone</i>	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>Taille (cm)</i>	<i>r<sup>2</sup></i>
Détroit Gibraltar	3287	2x10 <sup>-6</sup>	3.373	87-250	0.94
AlboranSud	1552	3x10 <sup>-6</sup>	3.306	82-230	0.94

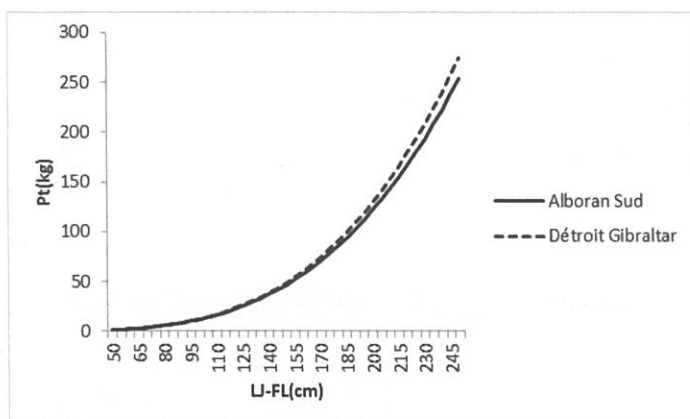


Figure 19 : Relation taille/poids de l'espadon par principales zones de pêche en Méditerranée marocaine

### 3.4.3 Taille de première maturité

L'étude de maturité d'espadon basée sur l'analyse de l'indice gonadique, a concerné environ 1200 individus des deux sexes échantillonnés au port de Tanger entre 2014 et 2017. La taille à laquelle 50% des femelles deviennent matures a été estimée à 170 cm LJFL (Figure 20A). La plus petite femelle mature dans notre échantillon mesure 119 cm LJFL. Les mâles atteignent leur première maturité sexuelle à une taille de 95 cm LJFL (Figure 20B). Le plus petit mâle mature a une taille de 93 cm LJFL.

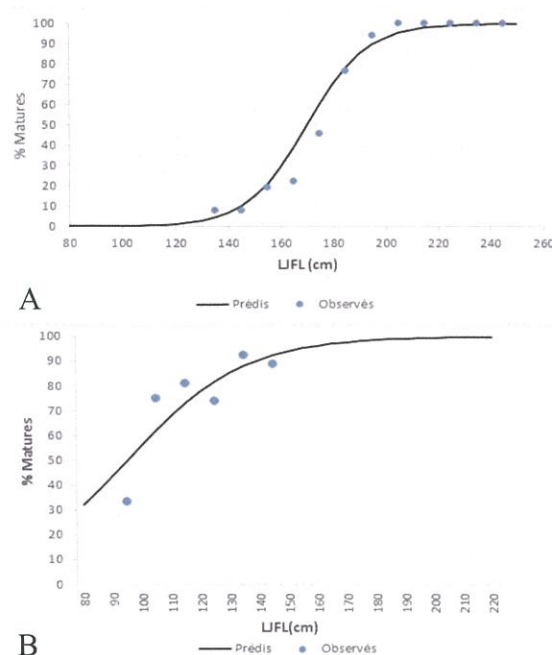


Figure 20 : Ogive de maturité de l'espadon pour les femelles (A) et les mâles (B)

## 3.5 Etat du stock

### 3.5.1 Modèles d'évaluation

L'évaluation de l'état du stock de l'espadon de la Méditerranée a été mise à jour en 2020 par le comité scientifique de l'ICCAT au moyen des modèles globaux en utilisant les données de prises et des indices d'abondance jusqu'en 2018 (Modèles JABBA avec deux exécutions 'Référence' et 'ASEM') et les données structurées en âge (a4a et XSA).

### 2.5.2 Résultats

Le diagnostic a été basé principalement sur le modèle bayésien de surplus de production puisqu'il considère les captures depuis les années 50, or, les modèles analytiques sont limités par une série de données relativement plus courte considérée depuis 1985.

Les résultats du modèle bayésien de production excédentaire, en supposant également la sous-déclaration des rejets au cours de la dernière décennie, a indiqué que la biomasse du stock a commencé à décliner à partir de 1970, tandis que la mortalité par pêche a commencé à dépasser

$F_{MSY}$  à la fin des années 1980 lorsque les captures ont atteint leur maximum (Figure 22). Le stock est devenu surexploité au début des années 1990 à la suite du développement spectaculaire de la pêche et des captures relativement élevées observées au milieu-fin des années 1980. La biomasse actuelle du stock est inférieure d'environ 30% à son niveau optimum, tandis que la mortalité par pêche se situe autour de son niveau optimum.

L'analyse a conclu qu'il y a une probabilité de 41,1% que le stock soit surexploité et que la surpêche se poursuive et une probabilité de 45,6% que le stock soit surexploité mais qu'il n'y ait pas de surpêche (Figures 21 et 22)

Il est noté les prises importantes d'espadon sont de moins de 4 ans et le nombre de gros individus dans les prises est relativement faible. Les poissons de moins de 4 ans représentent généralement plus de 70% du total des captures annuelles en nombre.

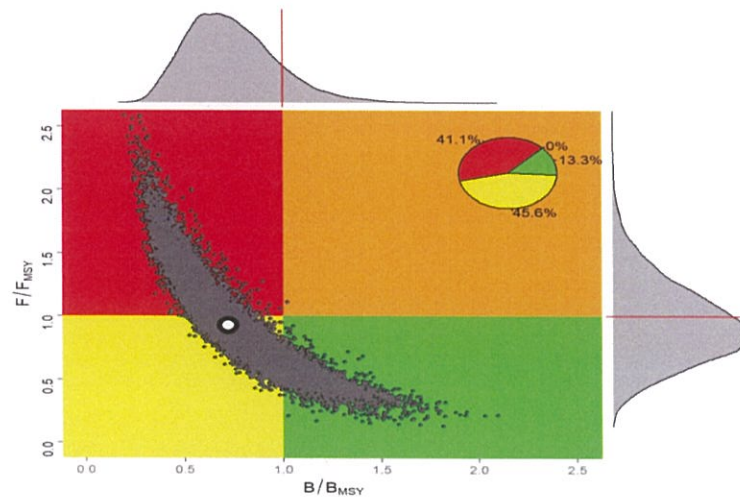


Figure 21 : Diagramme de Kobe montrant la trajectoire de la biomasse et de la mortalité relatives. Les panneaux représentent les trois scénarii considérés

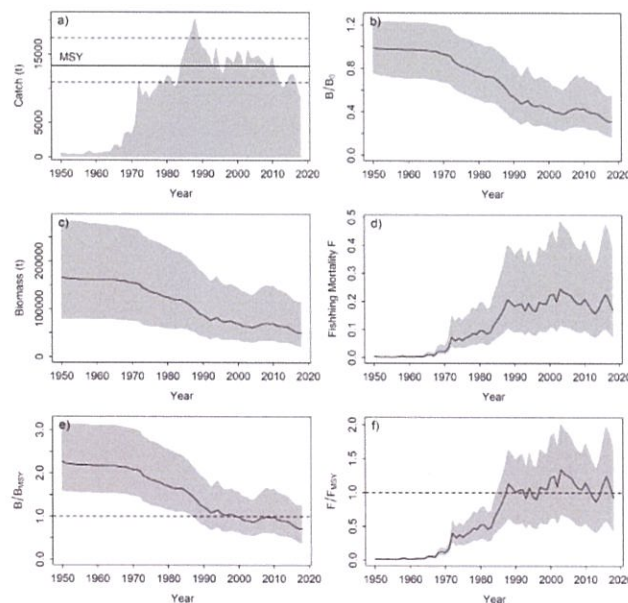


Figure 22 : Résultats finaux du modèle d'évaluation JABBA pour l'espadon de la Méditerranée sous la forme de postérieures conjointes MCMC de modèles JABBA (modèles «Référence» et «ASEM»).

### 3.6 Mesures de conservation et de gestion en vigueur

Les principales mesures de conservation et de gestion de l'espadon de la Méditerranée, adoptées par l'ICCAT sont résumées comme suit :

- Interdiction de l'utilisation du filet maillant dérivant dans les pêcheries des grands pélagiques en Méditerranée [Rec. 03-04];
- Etablissement d'un TAC de 10.500 t pour 2017. Au cours de la période 2018 - 2022, le TAC devrait être progressivement réduit de 3% par an ;
- Interdiction de la pêche de l'espadon du 1<sup>er</sup> octobre au 31 décembre de chaque année [Rec.16-05] ;
- Limitation du nombre des navires de pêche des CPC autorisés à pêcher l'espadon de la Méditerranée à la moyenne annuelle de leurs navires pour la période 2013-2016 ;
- Limitation du nombre total d'hameçons à 2500 par palangrier et par jour de pêche [Rec.16-05] ;
- Fixation de la hauteur minimale de l'hameçon à 7 cm [Rec.16-05] ;
- Fixation d'une taille minimale marchande de 100cm (11.4 kg, poids vif) [Rec.16-05].

### 3.7 Recommandations de gestion

Des projections de différents niveaux de capture, basées sur les résultats de l'évaluation du modèle de production, indiquent qu'un TAC égal à 10 000 tonnes entraînerait la reconstitution du stock avec une probabilité de 60% d'ici 2028. Les projections n'ont pas été réalisées au-delà de 2028 en raison de l'incertitude du recrutement récent.

Il convient toutefois de noter que ces estimations de projection sont basées sur l'hypothèse que la productivité future des stocks se situera autour de la moyenne de toute la période étudiée. La baisse du recrutement au cours des dernières années peut indiquer que la productivité des stocks a diminué et, dans ce cas, les projections des stocks peuvent être optimistes et doivent être interprétées avec prudence.

### 3.8 Recommandations de recherche

Les principales recommandations de recherche formulées par l'ICCAT se résument comme suivant :

- Affiner les études de croissance par le biais d'échange d'échantillons des sections d'épines et des protocoles de détermination d'âge entre les scientifiques ;
- Entreprendre davantage des recherches génétiques pour mieux identifier la délimitation entre les stocks d'espadon de l'Atlantique Nord et de la Méditerranée.
- Affiner les études sur les engins de pêche, les stratégies de pêche et les rejets de l'espadon dans les pêcheries marocaines.

### 3.9 Conclusion

La pêcherie Méditerranéenne de l'espadon a été impactée par la mise en œuvre en 2012 par le Royaume du Maroc de la recommandation Rec.03-04 visant l'interdiction définitive du filet maillant dérivant en Méditerranée marocaine. Cet engin constituait pendant plus de deux décennies le principal engin de pêche utilisé pour cibler cette espèce et a contribué de façon très significative à l'augmentation du niveau des captures de l'espadon dans la région. En effet, malgré une tendance croissante des prises d'espadon depuis 2012, réalisées principalement dans le détroit de Gibraltar par la flottille artisanale, le volume des prises moyennes de la période récente 2015-2019 (824 tonnes) ne représente qu'environ 59% de son niveau durant la période 2004-2011 (1400 tonnes). En 2019, la capture totale a enregistré une baisse de 6%, due principalement à la diminution de l'effort de pêche et du quota. La région du détroit de Gibraltar continue à contribuer avec environ 70% de la capture totale de cette espèce en Méditerranée.

L'abondance relative de cette espèce a connu une légère amélioration ces dernières années, confirmant ainsi l'amélioration relative de l'état du stock évalué en 2020.

Compte tenu de l'importance de la pêcherie Méditerranéenne d'espadon, tant à l'échelle nationale que régionale, et des mesures de gestion émanant des décisions de l'ICCAT, notamment celles relatives à l'interdiction de l'utilisation des filets maillants dérivants dans cette pêcherie, le Maroc a donc tout l'intérêt à préserver cette pêcherie en développant davantage sa flottille palangrière dont les prises restent insignifiantes par rapport à celles de la pêche artisanale armée au Bonitard.

Sur le plan scientifique, pour une meilleure compréhension de la pêcherie, il est important d'affiner les études sur les engins de pêche, les stratégies de pêche et les rejets de l'espadon dans les pêcheries marocaines.

## 4- Thon rouge de l'Atlantique Est et de la Méditerranée

### 4.1 Biologie et écologie

Le thon rouge Atlantique est supposé se subdiviser en deux stocks halieutiques Est et Ouest, séparés par le méridien à 45°W. De récentes études génétiques et de microchimie ainsi que des travaux fondés sur les pêcheries historiques tendent à indiquer que la structure de la population de thon rouge est complexe. Sa différenciation génétique en population doit par conséquent encore faire l'objet d'études plus approfondies.

La taille maximale du thon rouge de l'Atlantique peut atteindre 427cm, correspondant à un poids total de 726kg, mais des poids jusqu'à 900kg ont été rapportés dans différentes pêcheries de l'Atlantique Ouest et de la Méditerranée. L'âge maximum signalé pour cette espèce est de 40 ans.

Différentes études ont montré que le thon rouge de l'Atlantique Est et de la Méditerranée est

mature à l'âge de 4 ans (25 kg) à une taille de 110-120 cm. La ponte a lieu dans des eaux chaudes (>24°C) des zones spécifiques : autour des îles Baléares, la Sicile, Malte, Chypre, une fois par an durant la période mai-juin.

Les thons rouges nés en juin atteignent une taille de près de 30- 40 cm et un poids de 1 kg environ en octobre. Un an plus tard, ils atteignent près de 4 kg et 60 cm. Un thon rouge atteint près de 200 cm et 170 kg à l'âge de 10 ans et environ 270 cm et 400 kg à 20 ans.

Le thon rouge de l'Atlantique, peuple l'écosystème pélagique de tout l'Atlantique Nord et ses mers adjacentes, principalement la mer Méditerranée (Figure 23). Il est le seul grand pélagique qui vit en permanence dans les eaux tempérées Atlantiques.

Des études récentes de marquage archive ont confirmé que le thon rouge peut supporter aussi bien des températures froides que chaudes (entre 3°C et 30°C), tout en maintenant sa température corporelle stable.

Le thon rouge occupe de préférence les eaux de surface des zones côtières et en haute mer, mais les données de marques-archives et de télémétrie ultrasonique indiquent que le thon rouge peut plonger fréquemment à des profondeurs de plus de 1.000 m.

Le thon rouge est également un grand migrateur avec une fidélité au lieu de ponte à la fois en mer Méditerranée et dans le golfe du Mexique, qui constituent les deux principales zones de ponte clairement identifiées.

On en sait moins sur les migrations trophiques à l'intérieur de la Méditerranée et de l'Atlantique Nord, mais les résultats du marquage électronique ont indiqué que les schémas de déplacement du thon rouge varient considérablement entre les spécimens, les années et les zones.

Les thons rouges juvéniles et adultes s'alimentent de façon opportuniste. En général, les juvéniles s'alimentent surtout de crustacés, de poissons et de céphalopodes, tandis que les adultes se nourrissent principalement de poissons.

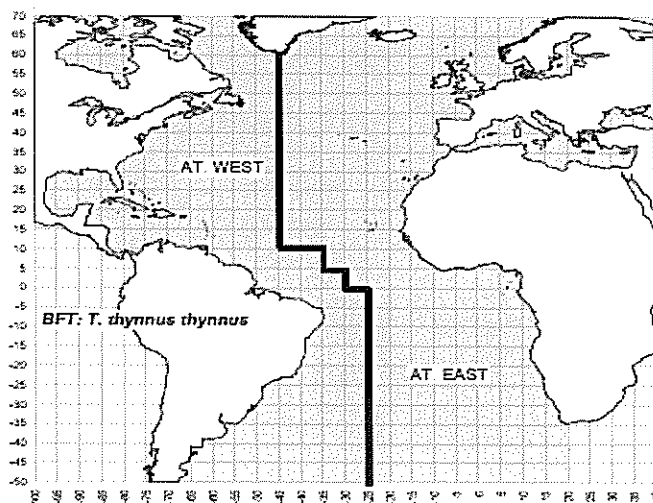


Figure 23 : Distribution géographique du thon rouge de l'Atlantique Est et de la Méditerranée.

## 4.2 Caractéristiques de la pêche

Au Maroc, le thon rouge est exploité principalement durant le passage saisonnier de cette espèce, au moyen des madragues, à la ligne à main et à la senne tournante. Les captures du thon rouge représentent en moyenne 20% des prises totales des thonidés et espèces voisines au cours des cinq dernières années.

En 2019, 9 madragues ont été calées sur la façade Atlantique, dans la zone maritime comprise entre Tanger et Moulay Bouselham (Figure 24). Habituellement, la période d'activité des madragues s'étend d'avril à juin. Depuis 2010, cette période ne dépasse guère un mois (mai), en raison notamment de la forte abondance de thon rouge dans les madragues.

La pêche du thon rouge à la ligne à main est pratiquée par des pêcheurs artisans dans le secteur de Ksar Sghir (Méditerranée). La flottille artisanale ciblant le thon rouge dans ce secteur est composée de plus de 200 barques d'une longueur et d'un tonnage de jauge brut inférieurs à 5 m et 2 Tx, respectivement. Cette activité qui s'étalait par le passé du mois de juillet au mois d'octobre, se limite ces dernières années aux mois de juillet-août en raison notamment de la forte abondance locale de la ressource durant ce mois (juillet). La pêche s'effectue généralement dans des zones très profondes (jusqu'à 500 m), situées en moyenne à 2 heures de navigation des sites de pêche.

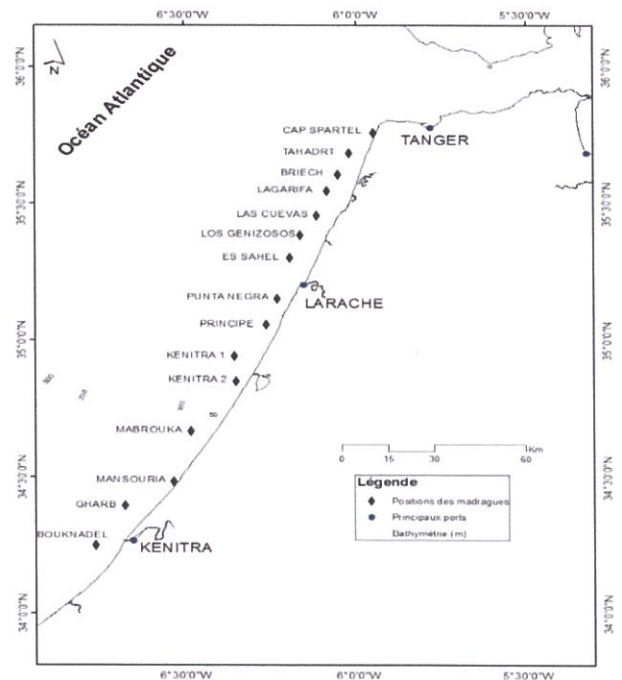


Figure 24 : Localisation géographique des madragues sur la côte Atlantique marocaine (Les madragues Cap spartel, Tahadart, Briech, Mabrouka, Mansouria, Bouknadel n'ont pas été calées en 2019)

## 4.3 Indicateurs d'exploitation

### 4.3.1 Effort de pêche

Le nombre de madragues a augmenté entre 1989 et 1993, passant de 3 à 7 unités. Il s'est relativement stabilisé entre 1994 et 2002 autour de 6 madragues, puis il a repris une tendance à la hausse pour atteindre un maximum de 17 unités en 2009. L'effort de pêche des madragues a été réduit de 35% et consiste depuis 2010 en 10 madragues opérationnelles jusqu'en 2016 (Figure 25). Depuis 2017, on assistait à un accroissement du nombre des madragues pour atteindre 13 unités en 2018, due à une augmentation de 20% du quota. En 2019, le nombre de madragues calées a été réduit à 9 madragues, cette tendance s'explique par le déploiement des groupements des madragues d'un nombre limité d'unités afin de réduire leurs coûts d'exploitation. La réduction du nombre des madragues entre 2010 et 2016 est due à la mise en



œuvre par le Département des Pêches d'un plan de réduction de la capacité de pêche conformément aux recommandations de gestion de l'ICCAT visant le rétablissement de thon rouge d'Atlantique Est [Rec. 14-04, Rec. 16-09].

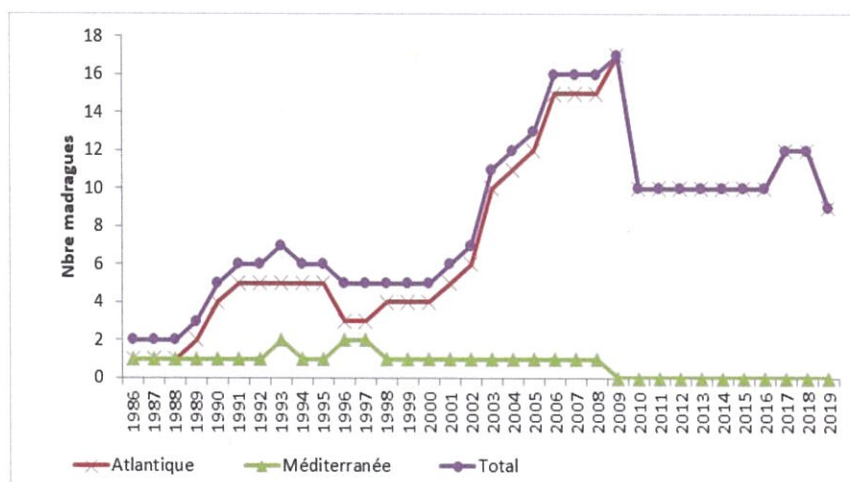


Figure 25 : Evolution annuelle du nombre des madragues calées entre 1986 et 2019

#### 4.3.2 Evolution des captures

##### Evolution annuelle

L'évolution annuelle des captures de thon rouge montre globalement cinq phases :

- Une phase de décroissance de 1990 à 1993, avec une capture annuelle moyenne d'environ 1100 tonnes ;
- Une phase d'augmentation entre 1994 et 2001 avec un maximum de 3.000 tonnes de thon rouge capturé en 2001 ;
- Une phase de stabilité relative durant la période 2002-2007, avec une capture moyenne de l'ordre de 2.700 tonnes ;
- Une phase de décroissance depuis 2008 pour atteindre un niveau de capture de 1.270 tonnes en 2014 ;
- Une phase de redressement depuis 2015. Les prises de thon rouge de 2019 ont atteint un niveau de 2920 tonnes, soit une augmentation d'environ 15% par rapport à 2018. Cette hausse des prises est principalement due à l'augmentation du TAC conformément à la recommandation [Rec. 18-02] (Figure 26).

La tendance à la baisse des captures totales du thon rouge entre 2008 et 2012 est due à la réduction du total de capture admissible (TAC). En effet, ce TAC a été réduit d'environ 50% passant ainsi de 29.500 tonnes à 13.400 tonnes au cours de la même période.

Le volume total de captures de thon rouge est fortement déterminé par la production des madragues qui constitue en moyenne 80% du total des prises pendant la période 2008-2019. Durant ces cinq dernières années, 80% des prises totales du thon rouge ont été réalisées en Atlantique, contre seulement 20% en Méditerranée (Figure 26). Les prises de la senne et de la

ligne à main ne représentent respectivement que 9.7% et 6.7% du total des captures en poids, au cours de la même période (Figure 27).

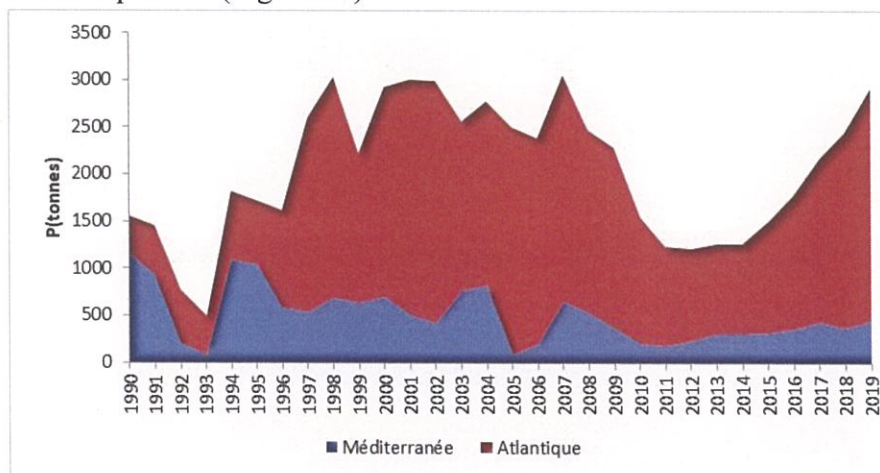


Figure 26 : Evolution annuelle des captures totales du thon rouge par principales zones de pêche entre 1990 et 2019 (source, DPM).

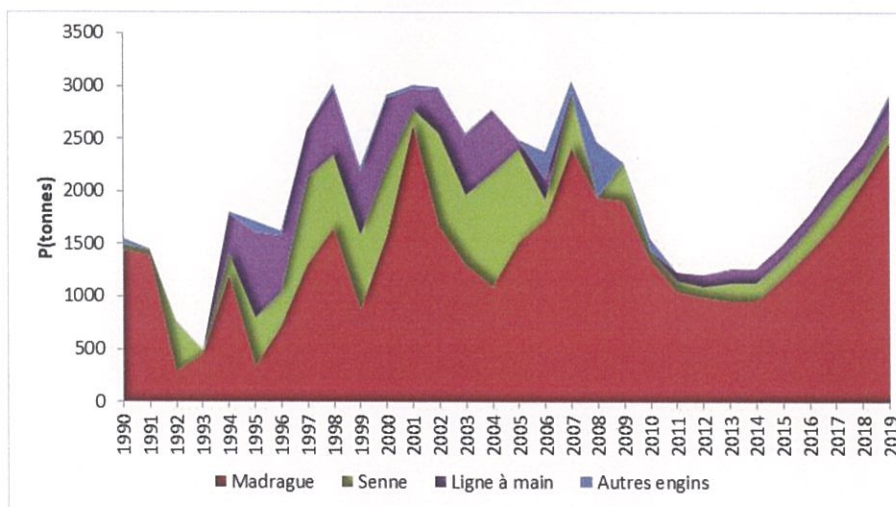


Figure 27 : Evolution annuelle des captures totales du thon rouge par principaux engins de pêche entre 1990 et 2019 (source, DPM).

#### 4.3.3 Capture par unité d'effort (CPUE)

L'indice d'abondance nominal des madragues a montré généralement une tendance à la hausse depuis 2015, due principalement au rétablissement du stock. En 2019, la valeur de CPUE, a accusé une hausse de 80% par rapport à 2018, mais ces valeurs devraient être interprétées avec précaution du fait de l'impact des mesures de gestion sur ces indices d'abondance (Fixation du TAC) (Figure 28)

L'indice d'abondance relatif semble suivre une tendance cyclique. Certaines études avancent l'hypothèse d'un lien entre l'abondance du thon rouge et certains forçages climatiques naturels à grande échelle comme l'oscillation Atlantique (NAO) (Anonyme, 2009).

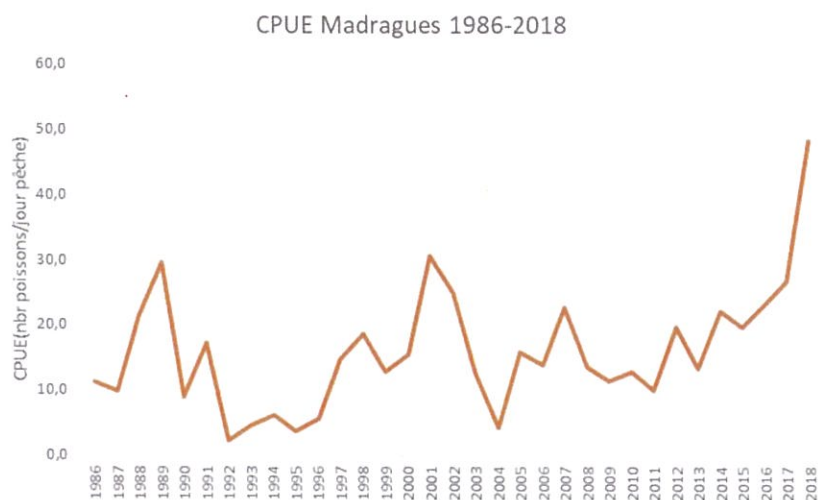


Figure 28 : Evolution de l'indice d'abondance nominale (en nombre) du thon rouge capturé par les madragues de l'Atlantique entre 1986 et 2018.

#### 4.4 Indicateurs biologiques

##### 4.4.1 Structure en taille des captures

En 2019, les structures en taille de captures de thon rouge en atlantique ont été estimées à travers le suivi par caméra stéréoscopique, du fait que la totalité de la capture des madragues a été destinée à l'engraissement. Au niveau de détroit, les débarquements de la pêche artisanale pêchant le thon à la ligne ont été également échantillonnés.

Il en ressort que pour les madragues, les captures étaient constituées à 100% d'individus adultes. La gamme de tailles varie de 147 à 290 cm CFL (longueur courbée à la fourche), présentant une taille moyenne d'environ 231 cm. Les individus de tailles comprises entre 205 et 255 cm représentent environ 91% de l'effectif total. Le mode principal demeure autour de 230 cm qui constitue 15% de l'effectif échantillonné (Figure 29).

Les captures de thons rouges par la flottille artisanale étaient en totalité composées en 2019 d'individus adultes. La longueur à la fourche des thons rouges variait entre 117 et 268 cm, avec une taille moyenne d'environ 172 cm correspondant à un poids total moyen d'environ 103 kg (Figure 30). La valeur de poids individuel moyen de 2019 représente une baisse de 30% par rapport à 2018.

En comparant les deux structures de tailles, la classe modale observée dans les captures des madragues (mode 230cm environ) est très faiblement représentée chez la pêche artisanale. Ceci pourrait être expliqué par les différences des périodes de pêche ainsi que la zone géographique de pêche. En effet, les madragues ciblent les grands reproducteurs migrant depuis avril jusqu'à juin vers la Méditerranée, alors que la flotte artisanale pêche les individus migrant de la Méditerranée vers l'Atlantique après la ponte de cette espèce.

Le poids moyen du thon rouge capturé par les madragues a connu une tendance à la hausse depuis 2005 (Figure 31). Ceci confirme les améliorations enregistrées au niveau de l'état du stock de thon rouge depuis plusieurs années.

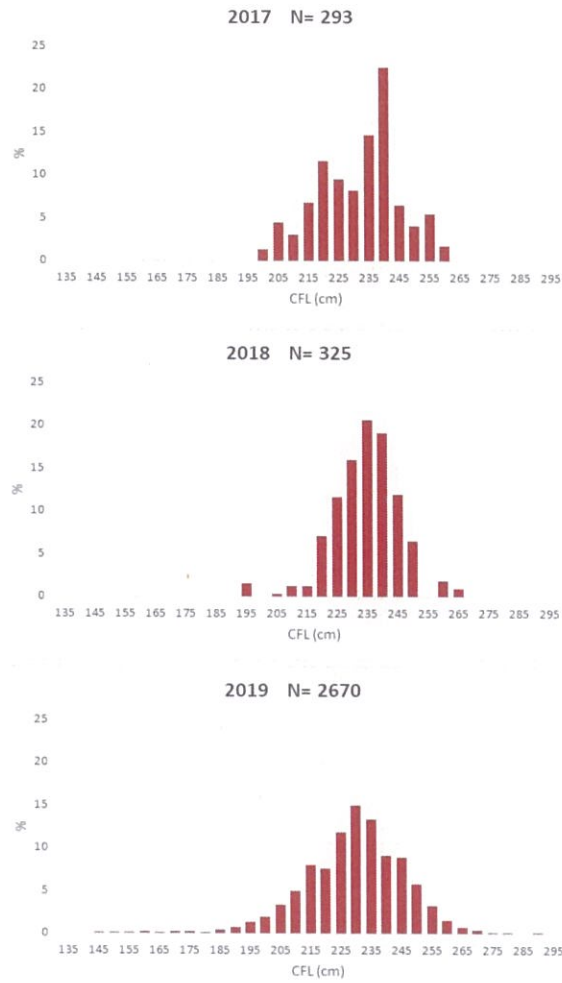


Figure 29 : Structure en taille des captures du thon rouge par la madrague en 2017-2019

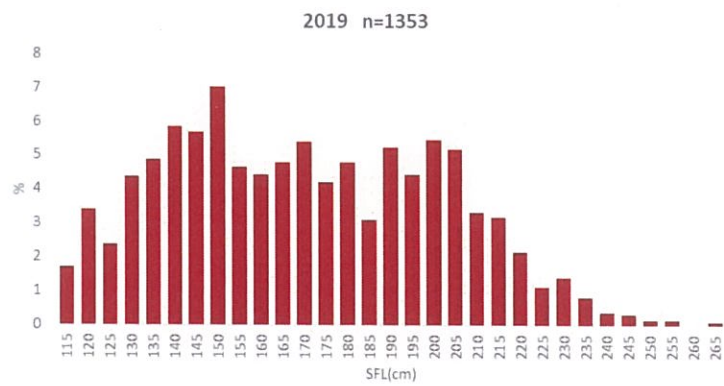


Figure 30 : Structure en taille des captures du thon rouge par la ligne à main dans le détroit de Gibraltar en 2019

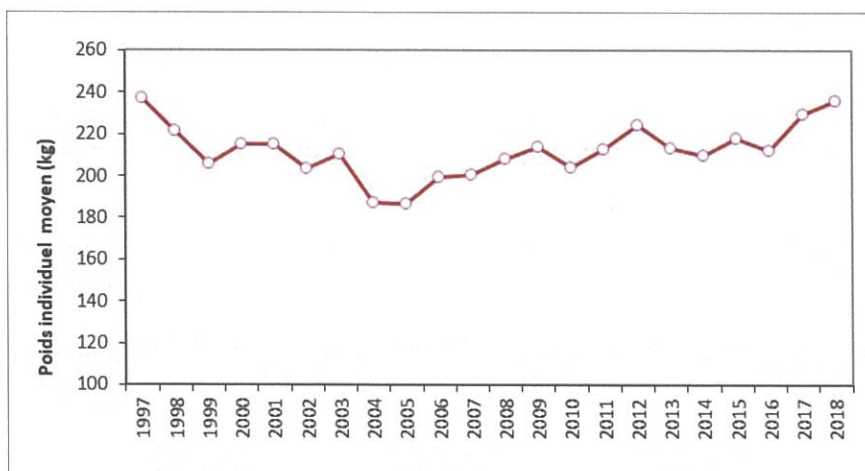


Figure 31 : Evolution annuelle du poids moyen du thon rouge capturé par les madragues de l'Atlantique entre 1997 et 2018

#### 4.4.2 Relation taille/poids

Les thons rouges capturés par la madrague ont un poids individuel moyen plus élevé à taille égale que celui des spécimens pris à la ligne à main. Cela s'explique par le fait que les premiers sont des poissons en période de pré-ponte, donc leur chair contient un taux très élevé de graisse, contrairement aux individus capturés au mois d'août qui ont déjà effectué leur ponte (Tableau 3 et Figure 32).

Tableau 3 : Nombre de poissons échantillonnés, leur gamme de taille et les paramètres de la relation taille/poids par mois et pour l'ensemble de données combinées.

<i>Mois</i>	<i>n</i>	<i>Longueur à la fourche CFL</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
Mai	175	160-290 cm	$10^{-4}$	2.682	0.91
Août	102	142-276 cm	$2 \times 10^{-5}$	2.982	0.95
<b>Total</b>	<b>277</b>	<b>142-290 cm</b>	<b><math>6 \times 10^{-6}</math></b>	<b>3.182</b>	<b>0.92</b>

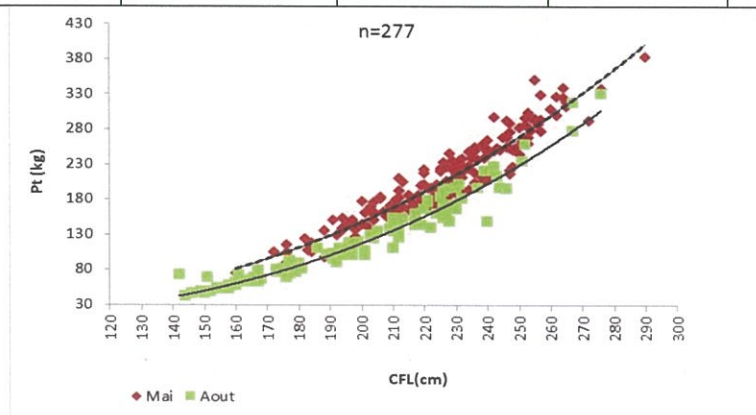


Figure 32 : Comparaison des relations taille-poids du thon rouge capturé par la madrague (Mai) et par la ligne à main (Août)

#### 4.5 Origine du stock de thon rouge capturé par les madragues

L'identité des stocks est un facteur important à tenir en compte dans les études de dynamique et d'évaluation des stocks. Pour le cas du thon rouge, il s'agit d'un paramètre important aussi bien pour l'évaluation que la stratégie d'évaluation de gestion (MSE).

Sur les côtes atlantiques marocaines, les résultats combinés des 5 campagnes de marquage de thon rouge dans la madrague « Essahel », entreprises entre 2011 et 2016, ont montré que le pourcentage de spécimens qui sont infiltrés en Méditerranée représente 93,3 % des thons marqués (Figure 33). Ce qui suggère que la quasi-totalité de ces spécimens interceptés par la madrague marocaine est d'origine Méditerranéenne. Ces résultats sont conformes à ceux provenant d'analyses génétiques et de la microchimie des otolithes effectués sur les mêmes bancs de poissons.



Figure 33 : Les positions de transmission des 14 marques Mini PAT détachées en 2016

#### 4.6 Engraissement de thon rouge capturé par les madragues

L'activité d'engraissement de thon rouge a été suivie par l'INRH au cours de deux phases dans l'objectif de définir avec précision le taux le plus approprié de croissance du thon rouge au sein des fermes d'élevage. La première phase a concerné l'observation et le comptage visuel des thons rouges lors des opérations de transfert et de mise en cage (mai-juin) dans l'objectif de vérifier les déclarations des opérateurs. Par ailleurs, l'équipe scientifique de l'INRH a accompagné les opérateurs dans le processus d'estimation de longueur de thons rouge en utilisant la caméra stéréoscopique en les formant sur le protocole recommandé par l'ICCAT.

Durant la deuxième phase, il a été procédé à l'échantillonnage des paramètres taille/poids du thon rouge engraisé lors des opérations d'abattage de thon rouge engraisé (septembre à décembre) en vue d'estimer le taux de croissance en biomasse et le comparer avec les seuils établis par le SCRS.

Les résultats de 2019 montrent que le taux de croissance en biomasse moyen est de l'ordre de 54,7%, avec un minimum de 39% et un maximum de 66% (Tableau 4). Ce taux varie selon la taille des spécimens engraisés ; en effet les adultes de plus petites tailles (< 200 cm) ont enregistré des taux de croissance plus importants que ceux de plus grandes tailles. Ces taux de

croissance estimés dans la ferme marocaine demeurent généralement supérieurs aux seuils maximums établis par le SCRS (Figure 34), qui étaient basés sur des études menées en Méditerranée.

Cette différence en taux de croissance pourrait être liée aux différents facteurs : 1- la relation taille/poids recommandée par le SCRS, utilisée dans les fermes, aurait sous-estimé le poids de poissons au moment de mise en cage, 2- les facteurs environnementaux agissant directement sur la croissance, sont différents entre l'Atlantique et la Méditerranée, 3- la nature et les quantités d'aliments fourrages fournis aux thons durant la période d'engraissement ainsi que la densité de poissons dans les cages qui diffèrent nettement entre les deux régions.

Tableau 3 : Taux de croissance de thon rouge engraisé en poids et en longueur en 2019

Cage	SFLini(cm)	SFLfin(cm)	Taux croissance SFL	Pt ini(kg)	Pt fin (kg)	Taux croissance Pt
1	223,80	242,78	8,5%	199,01	310,10	55,8%
2	227,34	241,38	6,2%	207,75	303,13	45,9%
3	226,65	238,42	5,2%	205,52	292,77	42,5%
4	225,19	243,40	8,1%	202,84	311,73	53,7%
5	228,11	238,30	4,5%	209,48	291,90	39,3%
6	227,57	251,92	10,7%	207,82	345,37	66,2%
7	221,54	240,36	8,5%	194,25	299,18	54,0%
8	223,75	239,52	7,0%	198,50	297,17	49,7%
9	221,66	244,83	10,5%	193,86	318,52	64,3%
10	222,87	246,36	10,5%	195,79	322,28	64,6%
11	219,56	243,14	10,7%	189,95	311,07	63,8%
12	217,86	240,82	10,5%	183,76	301,08	63,8%
13	218,05	233,18	6,9%	184,97	273,21	47,7%
14	217,06	238,63	9,9%	181,67	290,88	60,1%
15	218,28	234,35	7,4%	184,27	279,74	51,8%
16	213,74	238,84	11,7%	174,59	293,01	67,8%
17	217,41	242,03	11,3%	183,17	305,75	66,9%
18	217,69	242,03	11,2%	182,94	304,86	66,6%
<b>Total</b>		<b>241,17</b>		<b>192,43</b>	<b>303,01</b>	<b>57,5%</b>
<b>Total y compris reliquat</b>	<b>221,2</b>	<b>239,6</b>	<b>8,3%</b>	<b>192,43</b>	<b>297,61</b>	<b>54,7%</b>

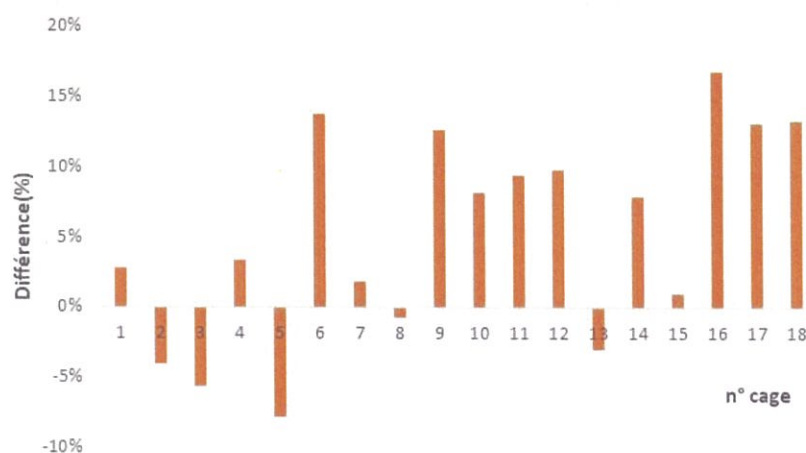


Figure 34 : Différence en % des taux de croissance en biomasse de thon rouge engraisé estimés dans la ferme Bluefarm et les seuils établis par le SCRS

## 4.7 Etat du stock

### 4.7.1 Modèles d'évaluation

L'état du stock du thon rouge de l'Atlantique Est et de la Méditerranée a été actualisé en 2017 dans le cadre des travaux du comité scientifique de l'ICCAT. Cette évaluation a été faite sur la base d'une analyse virtuelle des populations (package développé par le NOAA : VPA2BOX).

### 4.7.2 Résultats

Les résultats d'évaluation de 2017 confirmaient ceux de l'évaluation de 2014, indiquant que la biomasse du stock reproducteur (SSB) a culminé au milieu des années 1970 après avoir augmenté au départ, puis a baissé jusqu'en 1991 et est restée stable jusqu'au milieu des années 2000. À partir de la fin de la première décennie 2000, la biomasse reproductrice dégage une hausse considérable jusqu'en 2015. L'ampleur de cette augmentation dépend des choix de la configuration du modèle et des indices d'abondance. L'évaluation de 2014 estimait des classes d'âge extraordinairement grandes en 2004-2007, alors que, selon l'évaluation de 2017, les estimations du recrutement ont baissé entre 2002 et 2009 avant de connaître une augmentation en 2011.

La mortalité par pêche connaît également une forte baisse depuis 2008 et atteint les valeurs les plus basses de la série historique, aussi bien sur les thons rouges juvéniles que adultes. Cette remarquable réduction de la mortalité par pêche serait due à l'augmentation de la taille minimale marchande de thon rouge (de 6.4kg à 30 kg) et la réduction du quota global depuis 2008.

Le niveau actuel de mortalité par pêche est inférieur de 64% au niveau optimum, ce qui veut dire que le stock ne fait pas l'objet de surpêche



Les résultats des projections de stock indiquent que les prises jusqu'à 38.000 tonnes ou 36.000 tonnes se traduiraient par une probabilité de plus de 60% de maintenir la mortalité par pêche en dessous du niveau optimum (F0.1) en 2020 ou 2022, respectivement (Figure 35).



Figure 35. Tendances de la médiane des projections de 2017 de la biomasse du stock reproducteur (en milliers de tonnes) jusqu'en 2022 avec divers niveaux de prise constante à partir de 2018

#### 4.8 Mesures de conservation et de gestion en vigueur

Les principales mesures de conservation et de gestion décidées par l'ICCAT concernant les stocks de thon rouge de l'Atlantique Est et de la Méditerranée (Rec.17-17, Rec.18-02), sont récapitulées comme suit :

- L'établissement d'un TAC global et des quotas spécifiques par pays. Le TAC global pour la période 2018-2020, a été fixé à 28 000 tonnes, 32 240 tonnes et 36 000 tonnes, respectivement. Les quotas annuels attribués au Maroc pour la même période sont de l'ordre de 2578 tonnes, 2892 tonnes et 3219 tonnes, pour 2018, 2019 et 2020, respectivement ;
- La fixation du poids minimal de capture à 30kg par individu, à l'exception de la pêche à la canne et à la ligne à main pour lesquelles ce seuil minimal est établi à 8 kg par individu ;
- La pêche du thon rouge à la canne et à la ligne est autorisée dans l'Atlantique Est et la Méditerranée durant la période du 1<sup>er</sup> juillet au 31 octobre ;
- La pêche du thon rouge à la senne est autorisée dans l'Atlantique Est et la Méditerranée durant la période du 26 mai au 24 juin ;
- La pêche du thon rouge à la senne est autorisée dans les eaux atlantiques et méditerranéennes marocaines, du 01 mai au 15 juin.
- La pêche du thon rouge est autorisée dans l'Atlantique Est et la Méditerranée aux grands palangriers pélagiques de plus de 24 m durant la période du 1<sup>er</sup> janvier au 31 mai.

#### 4.9 Recommandations de gestion

Compte tenu des résultats de l'évaluation de 2017, et afin de maintenir l'état de rétablissement du stock au niveau fixé par l'ICCAT à l'horizon 2022, le SCRS recommande des limites de capture de 36.000 t. A cet effet, les prises de thon rouge devraient être augmentées graduellement entre 2018 et 2022 et une évaluation complète devrait être menée en 2020.

#### 4.10 Recommandations de recherche

Les principales recommandations de recherche formulées par le Comité scientifique de l'ICCAT pour le thon rouge sont résumées comme suit :

- Encourager des études biologiques sur la croissance et la reproduction de cette espèce ;
- Encourager des études visant à mieux connaître la structure des populations à travers des analyses génétiques ou microchimiques, ou bien à travers des programmes de marquage électronique ;
- Développer des indices d'abondance indépendants des pêcheries à travers des prospections aériennes ou des prospections larvaires ;
- Développer de nouvelles approches d'évaluation permettant de réduire les incertitudes dans les évaluations de stocks de cette espèce.

#### 4.11 Conclusion

Les mesures de gestion adoptées par l'ICCAT à partir de 2008 visant le rétablissement du stock du thon rouge de l'Atlantique Est et de la Méditerranée, notamment la réduction substantielle des TACs, avaient entraîné une réduction de près de 50% des prises nationales de cette espèce entre 2007 et 2014, passant ainsi de 3059 tonnes à 1270 tonnes, respectivement. Ces mesures, ont néanmoins permis un redressement des stocks de thon rouge dont la biomasse a atteint un niveau historique autour de son niveau optimum en 2013. Le rétablissement des stocks de thon rouge a été confirmé par les résultats d'évaluation de 2017, qui ont montré que la biomasse des reproducteurs (SSB) a continué d'augmenter jusqu'en 2015. En conséquence, le TAC global a été revu progressivement à la hausse au niveau de 28.200 t, 32.240 et 36.000 pour la période 2018-2020 et ce, conformément aux recommandations du comité scientifique de l'ICCAT.

La tendance à la hausse de la CPUE de thon rouge capturé par la madrague concorde avec les résultats de l'évaluation qui montrent une augmentation de la biomasse du stock reproducteur ces dernières années. Le même résultat est obtenu à travers l'analyse de l'évolution des tailles moyennes exploitées.

Les résultats de marquage électronique réalisés entre 2011 et 2016 dans la madrague « Essahel » étaient ceux obtenus à partir des analyses génétiques et de la microchimie qui ont montré que la fraction de population de thon rouge traversant chaque année les côtes marocaines durant sa migration génétique est dominée par les individus d'origine Méditerranéenne.

Les études sur la croissance du thon rouge au niveau des fermes d'élevage situées sur la façade atlantique, bien qu'elles soient toujours en cours, indiquent des taux de croissance importants par rapport à ceux estimés par le SCRS en méditerranée.

## 5- Requin taupe bleu de l'Atlantique nord

### 5.1. Flottes et engins de pêche

Au Maroc, le requin taupe bleu est exploité par des unités côtières et artisanales utilisant divers engins de pêche. Les palangriers qui pêchent cette espèce accessoirement en association avec les grands pélagiques, utilisent notamment les filets, la palangre et la ligne à main. Les canots de pêche utilisent une multitude d'engins selon la saison de pêche, mais les palangres de surface demeurent leur principal engin de pêche. Ces flottilles côtière et artisanale réalisent généralement des marées journalières pour les barques et de quelques jours pour les palangriers fréquentent des zones de pêche sont généralement situées près des côtes.

La flotte palangrière de Dakhla, qui pêche à elle seule environ 28% des capture du requin taupe bleu au niveau national, est composée de deux types de bateaux :

- *Les palangriers côtiers (en bois)* : ces unités pêchent des faibles quantités et sont généralement construites entre 1975 et 2010. Elles ont un TJB entre 43 et 99 tonnes et des puissances motrices comprises entre 300 et 600 cv. Ils utilisent les filets maillants simples, les filets maillants de type Bonitard, les lignes à main, et les palangres comme engins de pêche. La grande partie de ces bateaux est immatriculée aux ports de l'atlantique nord, surtout Safi et Tanger.
- *Les palangriers réfrigérés (en acier et bois, de longueur moyenne 22,5m)* : Ils fournissent la plus grande partie des débarquements en cette espèce. Ces unités de pêche sont construites entre 1978 et 2004. Leurs TJB varient entre 53 et 227 tonneaux avec des puissances motrices comprises entre 150 et 660 cv. Ces palangriers utilisent plusieurs engins notamment les palangres dérivantes de surface et du fond et les casiers. Ces bateaux sont immatriculés à Larache, Casablanca, Essaouira et Laâyoune.

Concernant les canots de pêche, ils présentent des différences en termes de caractéristiques et engins d'une zone à l'autre. En effet, les TJBs est généralement inférieurs à 3Tx et les puissances varient entre 18 à 25 CV. L'engin principal utilisé pour la pêche du requin peau bleu

est la palangre dérivante (Marajura).

En 2019, les captures déclarées du requin taupe bleu, concernent 75 palangriers, 217 canots de pêche et 6 chalutiers. Tous les segments qui ont déclarés la capture de cette espèce opéraient en Atlantique et dont la majorité développe une activité de pêche entre Boujdour et Dakhla.

Plus de 95% des palangriers actifs ont opéré entre Laâyoune et Dakhla, alors que 63% des canots de pêche artisanales, ayant déclaré capturé la taupe bleue, ont opéré entre Boujdour et Lakraâ (Figure 36).

L'évolution mensuelle du nombre de bateaux actifs exploitant le requin taupe bleu en 2019 montre deux phases d'activité propre aux palangriers réfrigérés de Dakhla. Une forte activité entre janvier et avril, puis un arrêt en mai et juin, ensuite une augmentation du nombre de bateaux entre juillet et octobre. La chute en fin d'année est due principalement à l'épuisement du quota alloué à la pêche à cette espèce et à celle de l'espadon (Figure 37). En effet, la pêche des requins au niveau de la zone de Dakhla est impactée par les mesures de gestion instaurées pour ces deux espèces.

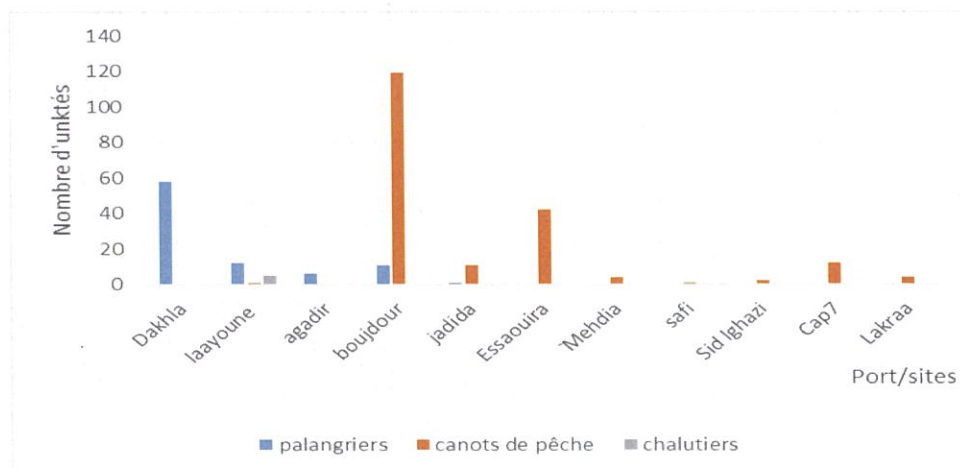


Figure 36 : Répartition du nombre d'unités pêchant le requin taupe bleu par segment/ port/sites de pêche en 2019.

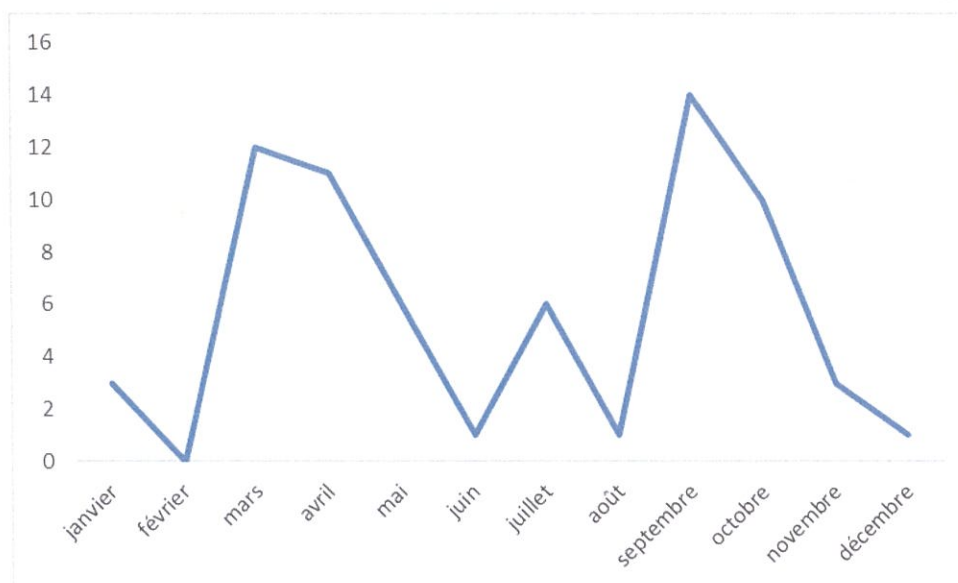


Figure 37 : Evolution mensuelle du nombre de palangriers pêchant requin taupe bleu en 2019.

## 5.2. Indicateurs d'exploitation

### 5.2.1. Effort de pêche

#### ➤ Palangriers réfrigérés Dakhla

En Atlantique, l'effort de pêche exercé par la flottille palangrière exploitant le requin taupe bleu a connu une augmentation importante (71%) entre 2010 et 2011, en passant de 476 jours de pêche à 1699 jours. Ensuite cet effort s'est plus ou moins stabilisé jusqu'au 2015, avant de diminuer de 25% entre 2016 et 2017, pour augmenter par la suite en atteignant un maximum de en 2019 (2015 jours de pêche) (Figure 38). Cette augmentation de l'effort pourrait être expliquée par des raisons liées aux marchés convoitant cette espèce qui n'ont cessé de se développer ces dernières années.

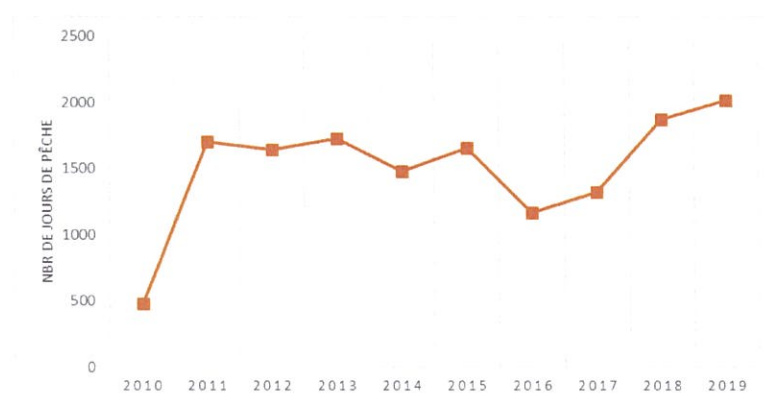


Figure 38 : Evolution annuelle de l'effort de pêche des palangriers réfrigérés exploitant le requin taupe bleu

L'évolution mensuelle de l'effort de pêche exercé sur le requin taupe bleu par les palangriers réfrigérés, considérée depuis 2017, montre que l'espèce est exploitée plus ou moins toute l'année. Toutefois, une baisse remarquable de l'activité est observée entre mai et juin de chaque année qui peut être expliquée par l'arrêt de la plupart des bateaux pendant cette période de l'année pour les réparations et entretiens du navire. Concernant la baisse de l'effort en fin d'année, il est dû dans la plupart des cas de la consommation du quota alloué à cette espèce en Atlantique (Figure 39)



Figure 39 : Evolution mensuelle de l'effort de pêche des palangriers réfrigérés exploitant le requin taupe bleu en Atlantique.

➤ *Canots de pêche artisanale :*

Pour les barques de la pêche artisanale, les canots de Boujdour ont réalisé 1619 sorties positives avec apport de requin taupe bleu en 2019. L'évolution mensuelle de cet effort montre que l'espèce est pêchée tout au long de l'année mais avec un maximum enregistré entre avril et juin (Figure 40).

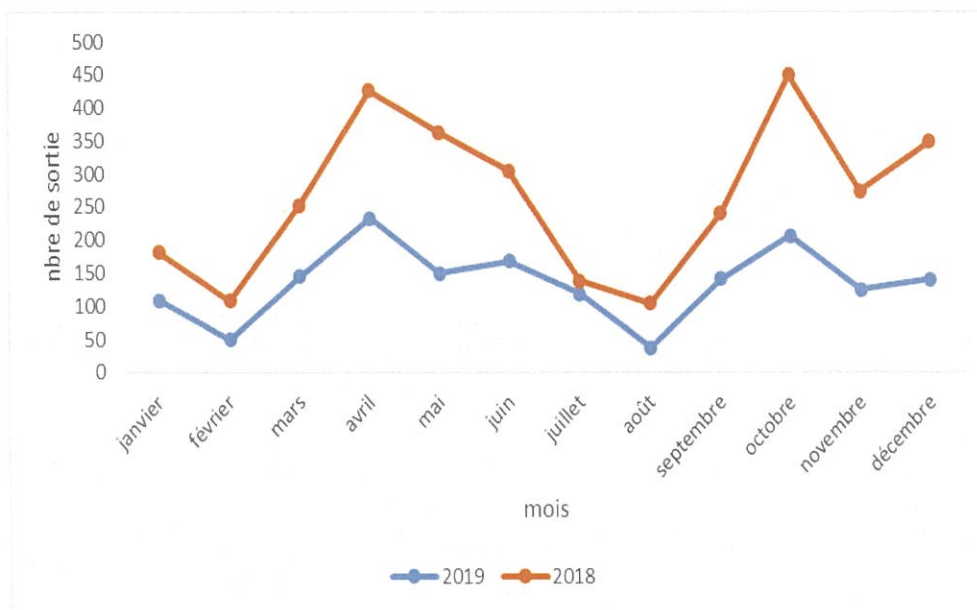


Figure 40 : Evolution mensuelle de l'effort de pêche des barques artisanale au port de Boujdour en 2018 et 2019.

#### 5.2.2. Evolution des captures :

En 2019, les captures totales du requin taupe bleu ont atteint 501 tonnes à l'échelle nationale. La totalité de cette capture a été réalisée en Atlantique, avec plus de 99% réalisée exclusivement au niveau de la zone située entre Boujdour et Dakhla.

Environ 58% des captures en poids ont été débarquées par la flottille artisanale, alors que la flotte palangrière a fourni 42% de ces débarquements. Une quantité très minime est débarquée par les chalutiers ne dépassant pas les 0.1% (Figure 41).

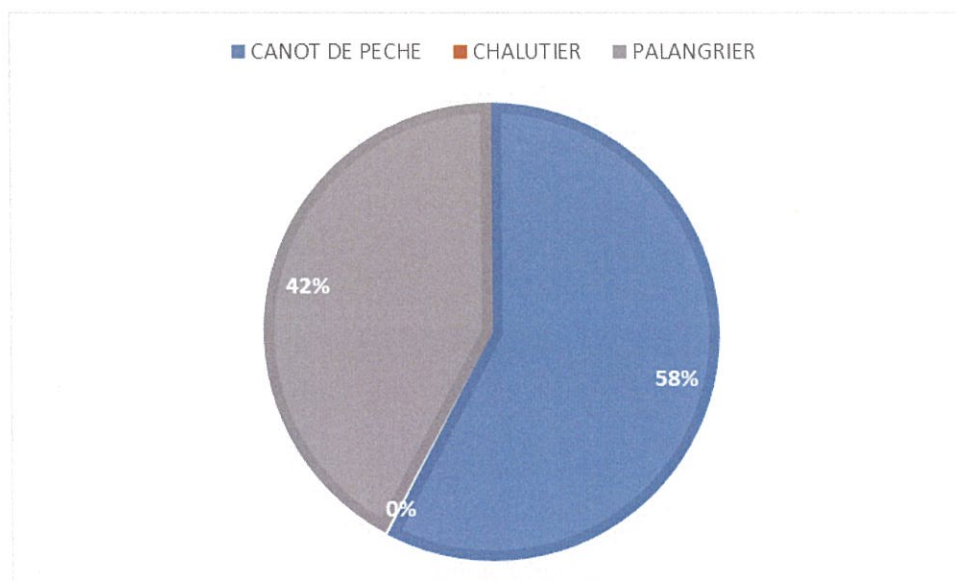


Figure 41 : Contribution des différents segments dans les captures totales du requin taupe bleu en 2019.

En termes de port de débarquements de l'espèce, le port de Boujdoura fourni 52% du tonnage total réalisé en atlantique, suivi par le port de Dakhla avec 33% des captures totales (Figure 42).

Le requin taupe bleu est pêché généralement à titre accessoire en association avec les pêcheries des grands pélagiques. Cette espèce constitue 12% des grands pélagiques capturés au Maroc, dont la majorité des prélèvements est réalisée entre Boujdour et Dakhla (figure 43). S'agissant des espèces de requins capturées à l'échelle nationale, la taupe bleue, constitue 24% des captures réalisées après le requin peau bleu qui occupe la première place en termes d'espèces de requins débarquées et fournit plus que 72% des débarquements (figure 44).

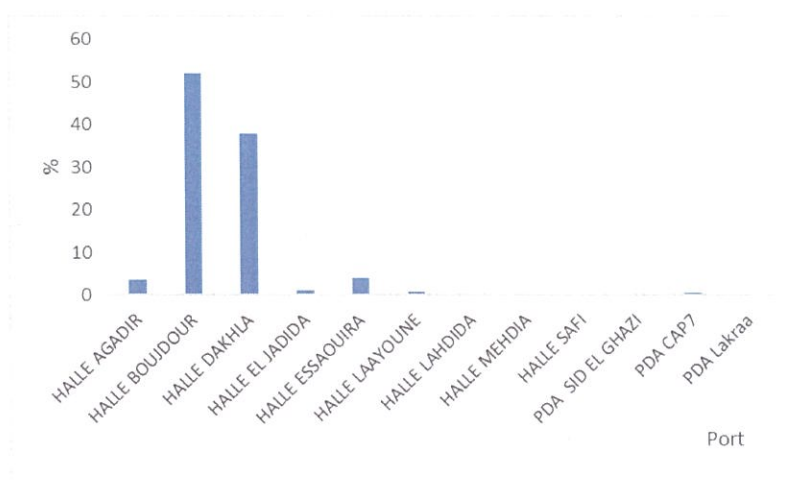


Figure 42 : Contribution des différents ports et sites dans les captures totales du requin taupe bleu en 2019.



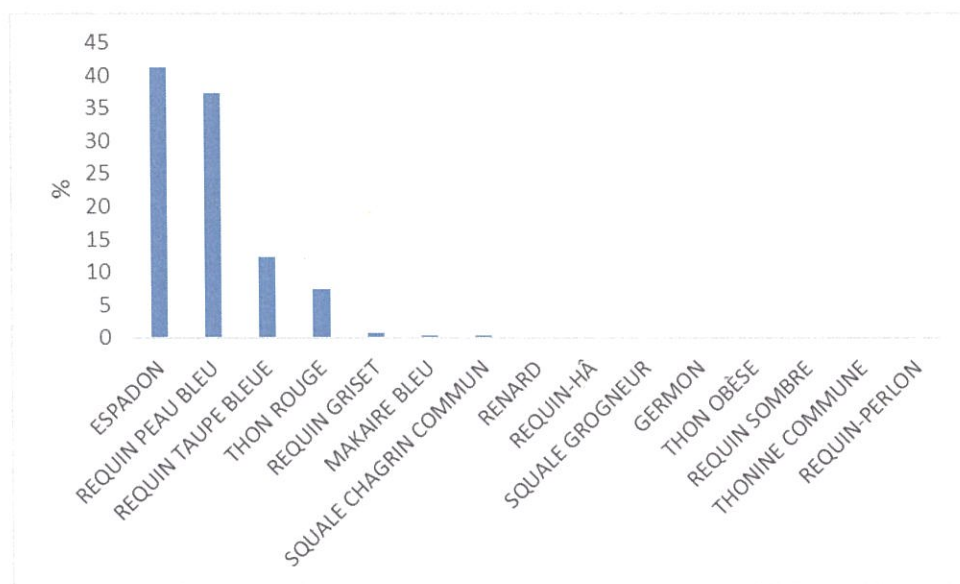


Figure 43 : Composition spécifique des captures des grands pélagiques au Maroc en 2019.

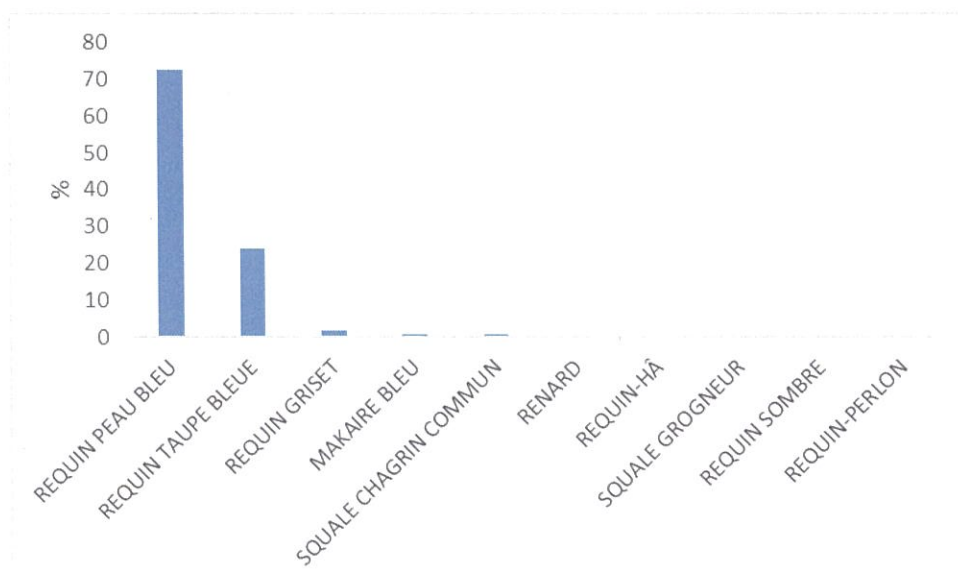


Figure 44 : Composition spécifique des captures des requins au Maroc en 2019.

L'analyse de l'évolution annuelle des captures des palangriers réfrigérés de Dakhla, depuis 2010, montre généralement une tendance à la hausse. En effet, les prises du requin taupe bleu ont connu une augmentation de 68% entre 2010 et 2013 pour atteindre un maximum de 283 tonnes avant de diminuer en 2014 à 145 tonnes. Ensuite, les captures se sont stabilisées aux alentours d'une moyenne de 216 tonnes (Figure 45). Il faut noter que cette espèce est capturée en association avec la pêcherie de l'Espadon et toutes les prises sont accessoires. Également, les quelques fluctuations observées pourraient avoir une origine autre que l'activité de pêche et probablement liées à des facteurs de disponibilité de l'espèce.

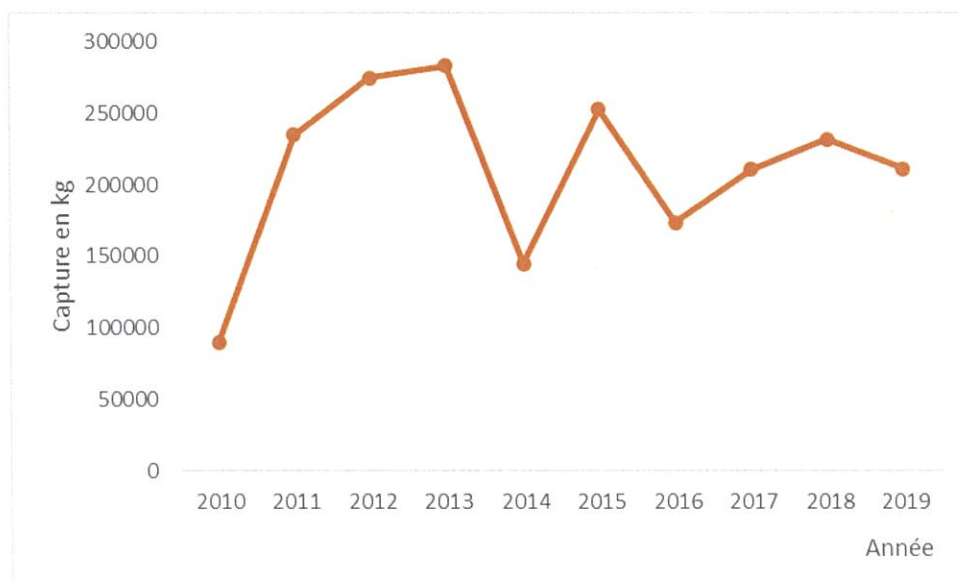


Figure 45 : Evolution annuelle des captures du requin taupe bleu des palangriers réfrigérés de Dakhla durant la période 2010-2019

S'agissant de l'évolution mensuelle des prises, le requin taupe bleu est capturé plus ou moins le long de l'année, avec un minimum enregistré entre avril et juin et un maximum situé entre août et novembre (Figure 46). Sachant que l'activité de pêche est opérée le long de l'année, une analyse approfondie pour comprendre les facteurs régissant la capture de cette espèce est indispensable compte tenu que la pêche de l'espèce est dépendant des mesures de gestion instaurées, des stratégies de pêche et des marchés et aussi de la disponibilité de l'espèce sur les zones de pêche.

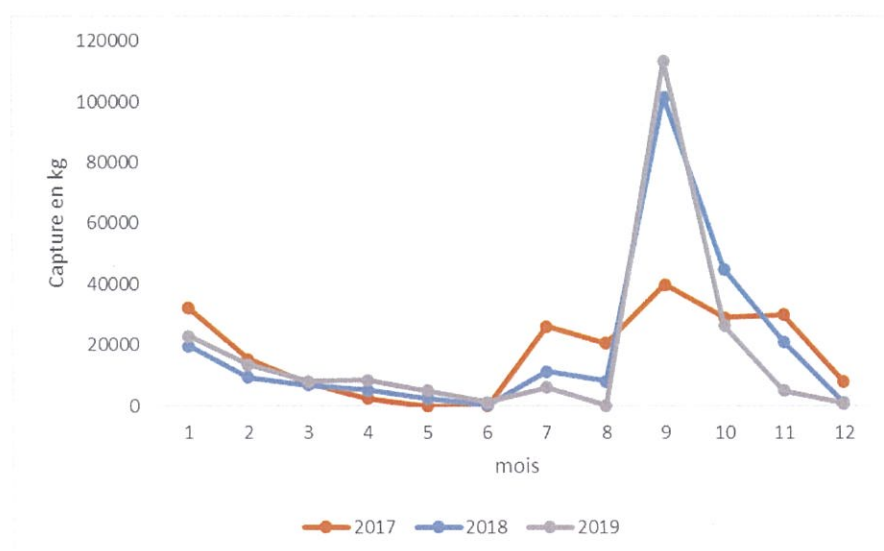


Figure 46 : Evolution mensuelle des captures du requin taupe bleu des palangriers réfrigérés de Dakhla en 2019.

La production réalisée par les canots de pêche en 2019, montre une tendance similaire à l'effort de pêche avec un maximum entre avril et juillet (Figure 47). En effet, les barques ciblent généralement les céphalopodes et les captures en requins semblent être plus importantes durant la période de repos biologique du poulpe comparativement aux autres périodes.

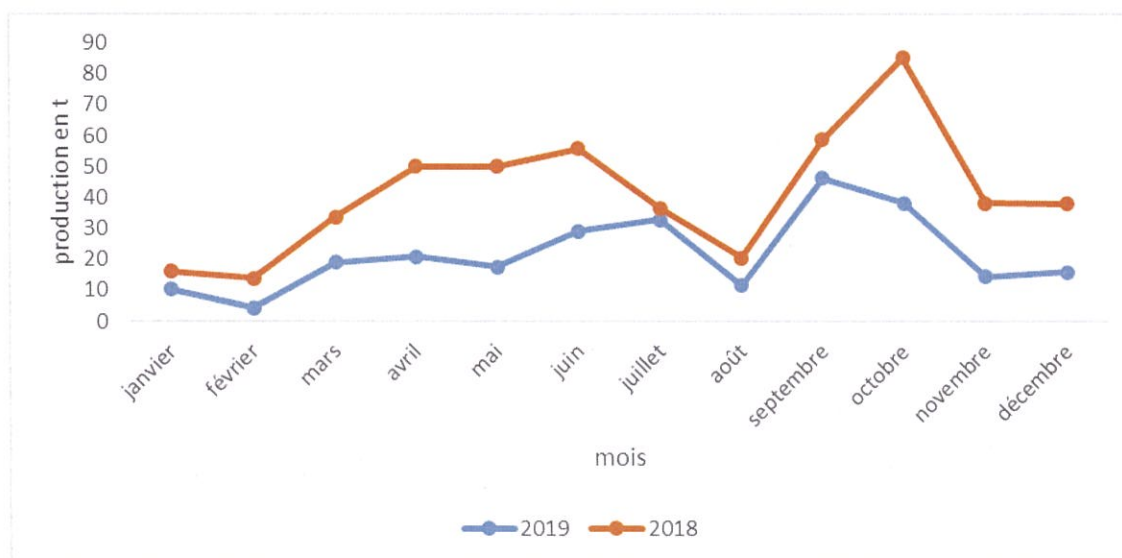


Figure 47 : Evolution mensuelle des captures du requin taupe bleu des canots de pêche en 2018 et 2019.

### 5.2.3. Capture par unité d'effort :

Les captures par unité d'effort (CPUEs) constituent un indicateur qui renseigne sur l'état des stocks dans certaines conditions. Pour le cas du requin taupe bleu, espèce généralement non ciblées et impactée par les stratégies de pêche adoptées par les navires ainsi que les mesures de gestion appliquée à l'espèce et à d'autres espèces capturées en association, le comportement des CPUEs est à considérer avec précaution.

Ceci étant dit, le suivi annuel des captures par unité d'effort des palangriers réfrigérés de Dakhla, montre que cet indice oscille entre un maximum enregistré en 2010, soit 189 kg/sortie et un minimum observé en 2014 soit 97 kg par sortie. L'allure globale à l'exception de la chute de 2014, tend vers une stabilité entre 2010 et 2017 et une diminution observée pendant 2018 et 2019 (Figure 48). Concernant l'évolution mensuelle des rendements, les meilleures performances de capture de cette espèce sont accomplies durant les périodes janvier- février et juillet –octobre de chaque année (Figure 49).

Il est à préciser ici que la chute des rendements observée chaque année, entre mai et juillet, est

expliquée par l'arrêt de la plupart des navires pour des raisons d'entretien et de réparation. En fin d'année, la régression observée des rendements est liée à l'épuisement du quota alloué à cette flotte dans la zone Atlantique.

Toutefois, pour une meilleure interprétation de cet indice, il est important de procéder au calcul d'un rendement de pêche standardisé qui tient en compte toutes les incertitudes et sources de variabilité.

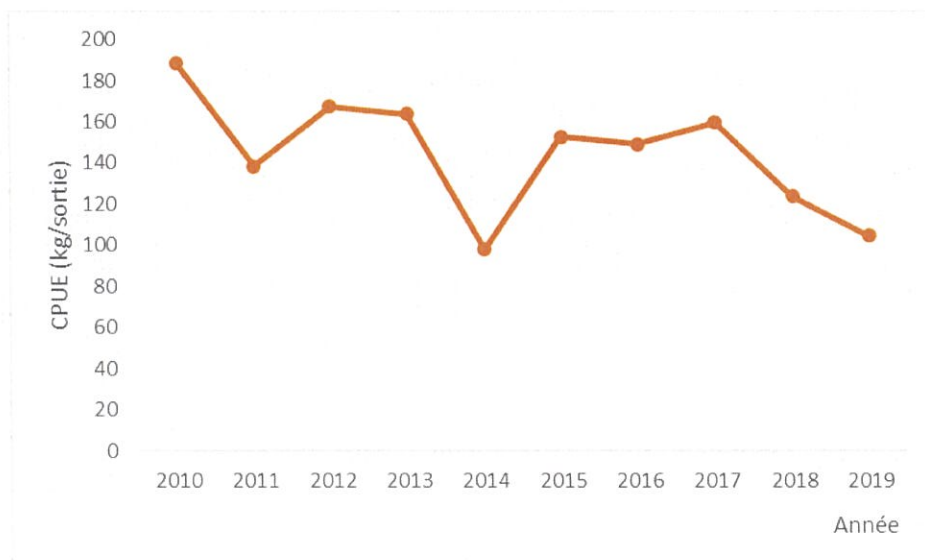


Figure 48 : Evolution annuelle des CPUEs des palangriers réfrigérés de Dakhla entre 2010 et 2019.

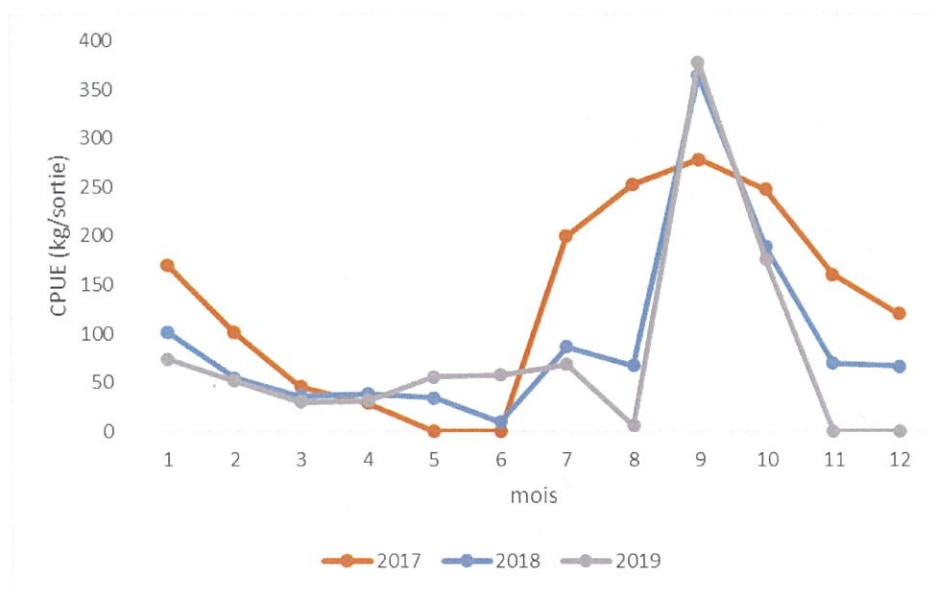


Figure 49 : Evolution mensuelle des CPUEs des palangriers réfrigérés de Dakhla pendant les trois dernières années

### 5.3. Résultats d'observation et de suivi en mer

Dans l'objectif d'étudier et de comprendre les stratégies de pêche des palangriers réfrigérés qui pêchent le requin taupe bleu et aussi de collecter le maximum d'information sur les paramètres biologiques de cette espèce, un suivi direct à bord des palangriers réfrigérés de Dakhla a été instauré par l'INRH à Dakhla entre avril 2018 et avril 2019. Durant cette période, quatre embarquements ont été réalisés. Les résultats de ce suivi sont cités dans les tableaux 5 et 6.

*Tableau 5 : nombre d'individus et paramètres collectés*

Mois	Nombre d'individus	Paramètres
<b>Avril 2018</b>	4	Taille, poids et sexe*
<b>Juillet 2018</b>	57	Taille, poids et sexe*
<b>Mars 2019</b>	13	Taille, poids et sexe*
<b>Avril 2019</b>	78	Taille, poids et sexe*

\* Nombre d'hameçons par opération de pêche, durée de pêche, la position géographique de pêche, profondeur, rejets, ...etc

*Tableau 6 : Caractéristiques des opérations de pêche*

Bateau	Date	Profondeur	Hameçons	BSH	SWO	SMA
<b>A</b>	18/07/2018	3508	1060	8	8	1
	19/07/2018	3300	1043	5	9	1
	20/07/2018	3380	1066	5	4	1
	21/07/2018	3370	1061	10	5	3
	22/07/2018	3100	1058	15	15	4
	23/07/2018	3200	1053	30	3	7
	24/07/2018	3330	1068	12	12	1
	25/07/2018	3000	1040	15	15	5
	26/07/2018	3000	1098	6	3	4
	27/07/2018	3170	1059	10	10	5
	28/07/2018	2890	1051	16	6	7
	29/07/2018	2210	1055	42	2	9
	30/07/2018	2200	1055	30	2	9

<b>B</b>	16/04/2018	1140	823	25	6	0
	17/04/2018	2100	780	22	4	1
	18/04/2018	2200	761	15	3	1
	19/04/2018	2500	802		0	0
	20/04/2018	2050	775	33	1	1
	21/04/2018	2050	562	28	1	1
<b>C</b>	13/03/2019	4850	1200	12	22	1
	14/03/2019	4800	1200	9	15	3
	15/03/2019	4860	1200	9	22	1
	16/03/2019	4780	1200	7	23	1
	17/03/2019	4800	1200	8	20	1
	18/03/2019	4810	1200	11	24	1
	19/03/2019	4750	1200	9	28	1
	20/03/2019	4800	1200	5	22	2
	21/03/2019	4820	1200	3	25	1
	22/03/2019	4790	1200	11	22	1
	23/03/2019	4800	1200	11	14	0
	<b>D</b>	12/04/2019	3465	1104	32	23
13/04/2019		3440	1096	15	22	4
14/04/2019		3350	1102	12	20	9
15/04/2019		3400	1092	13	28	6
16/04/2019		3450	1100	15	24	5
17/04/2019		3380	1100	10	25	5
18/04/2019		3380	1100	10	27	4
19/04/2019		3400	1102	10	17	4
20/04/2019		3100	1102	13	18	16
21/04/2019		2900	1100	8	17	21

Les différents résultats de suivi ainsi obtenus sont présentés ci-après :

### 5.3.1. Zone de pêche :

L'activité de pêche des palangriers réfrigérés est concentré entre les latitudes 26N et 21N. Il s'agit d'une activité de pêche profonde qui se déroule sur le talus, au niveau des eaux internationales, sur des profondeurs comprises entre 2000 et 4800 mètres. Ces zones de pêche sont étalées sur l'intégralité de la zone sud au large (Figure 50).

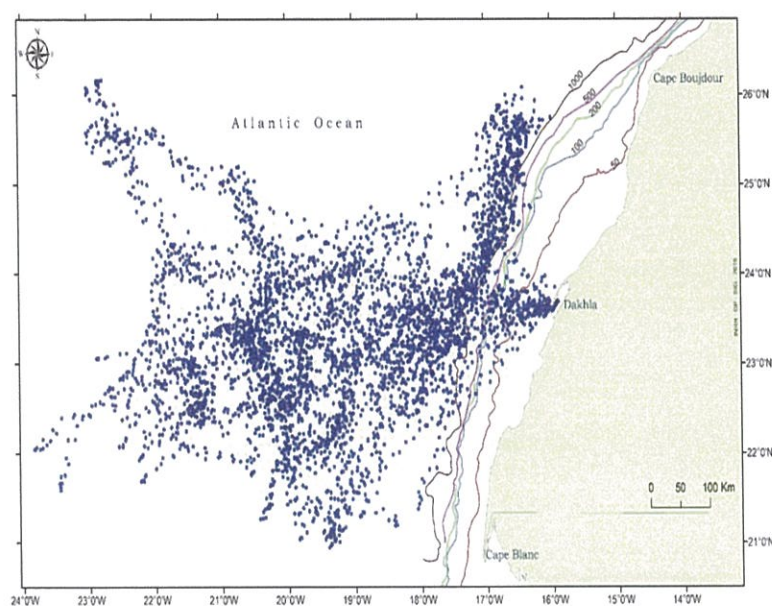
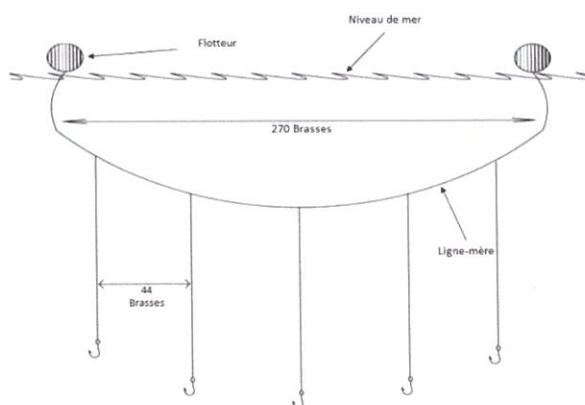


Figure 50 : zones de pêche fréquentées par les palangriers réfrigérés.

### 5.3.2. Stratégie de pêche et description de l'engin

Les caractéristiques de l'engin de pêche utilisé par les palangriers réfrigérés et pratiquant la pêche aux requins pélagiques sont :

- **Nom** : palangre de surface (code ICCAT LL-SWO)
- **Longueur** : entre 45 et 60 miles nautique (en fonction de la puissance du bateau)
- **Nombre des bouées GPS** ; entre 18 et 25
- **Nombre de flotteurs entre deux bouées GPS** : 10 flotteurs de taille moyenne et un grand flotteur central
- **Nombre d'hameçons entre deux flotteurs** : 5 hameçons, soit un total de 800 à 1300 hameçons sur toute la longueur de l'engin.



La stratégie de pêche utilisée par les palangriers opérant dans l'Atlantique sud du Maroc est la suivante :

- Pour choisir la zone de pêche, les capitaines se basent essentiellement sur leur expérience, sur les échanges mutuels entre plusieurs capitaines qui travaillent sur le même segment et l'historique de leur activité de pêche ;
- Au cours de navigation, le capitaine se base sur la température, un paramètre environnemental important conditionnant la pêche des grands pélagiques. En effet, le bateau doit être équipé d'une sonde qui mesure la température en temps réel, ce qui permet au capitaine de surveiller la répartition des masses d'eau chaude lors du filage de la palangre ;
- Le filage de la palangre commence généralement en milieu d'après-midi et dure entre 4 et 6 heures. Alors que le virage commence juste après le lever du soleil et dure entre 7 et 12 heures.

#### 5.3.3. Captures du requin taupe bleu

Lors des opérations d'observation de l'activité de pêche des palangriers réfrigérés ciblant les grands pélagiques, 52 requins-taupes bleus ont été capturés, ce qui correspond à 3,8 tonnes (figures 51 et 52). Les prises les plus importantes sont observées au niveau des strates plus côtières situées entre les latitudes 21°N et 23°N.



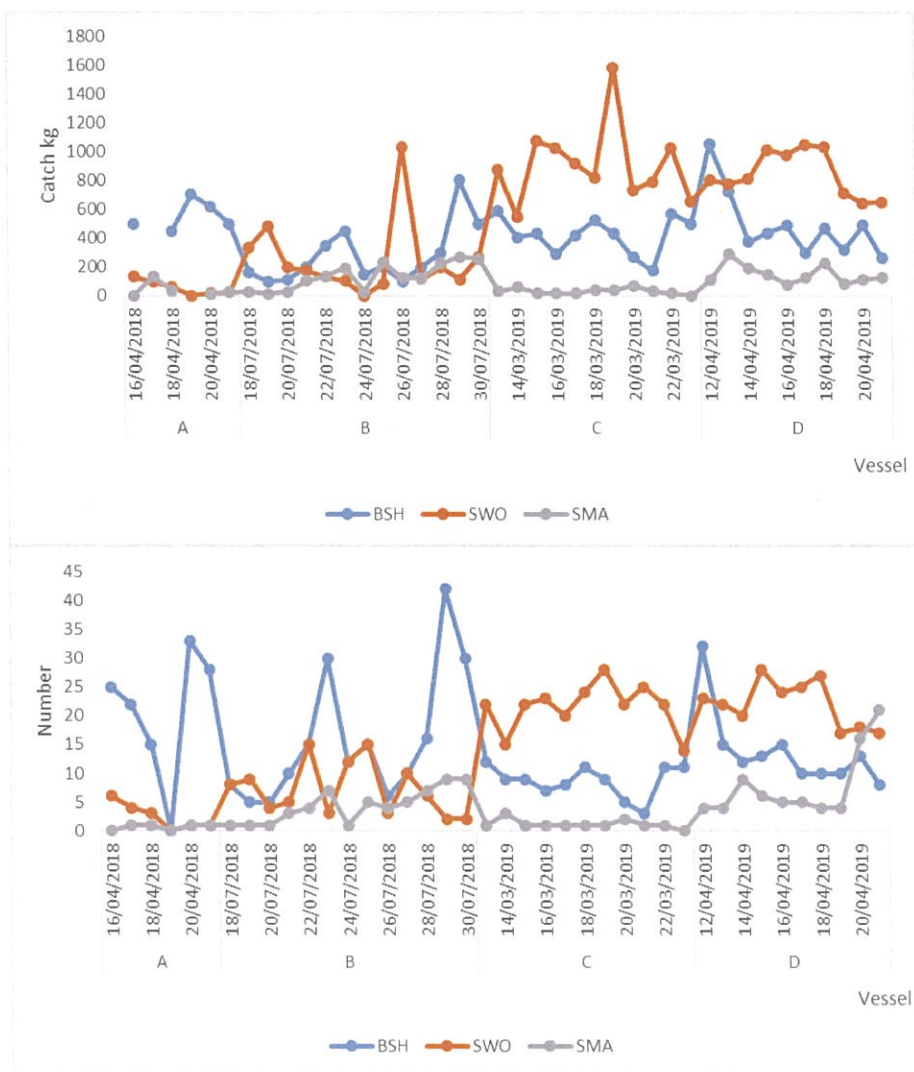


Figure 51 : Captures journalières du requin taupe bleu par les palangriers observés (en haut en poids et en bas en nombre).

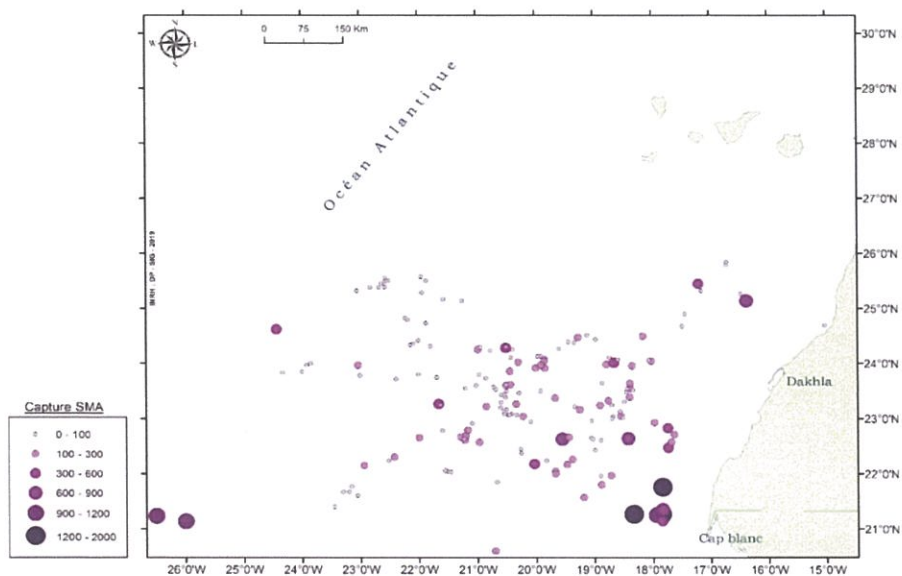


Figure 52 : Distribution spatiale des captures du requin taupe bleu.

En termes de répartition spatiale des captures, les prises les plus importantes en requin taupe bleu sont réalisées à l'extrême sud de la zone plus à la côte qu'au large. Au niveau de cette zone un gradient décroissant avec la profondeur a été observé bien que quelques stations de pêche situées en zone internationale ont montré des captures importantes.

#### 5.4. Indicateurs biologiques

##### → *Echantillonnage en Mer :*

##### 5.4.1. Fréquence de taille

Les statistiques descriptives des échantillons de tailles mesurées sont présentées dans le tableau 7 ci-après :

Tableau 7 : Statistiques descriptives des échantillons de taille collectés lors des embarquements

	Min	Max	1 st Qu	Median	Mean	3rd Qu
<b>FL cm</b>	110	245	125	135	138.4	145

Les tests statistiques test de Lilliefors :  $D = 0,14513$ , valeur  $p < 0,001$ , relatifs à la taille montre que cette dernière n'est pas distribuée normalement et par conséquent l'échantillonnage ne touche pas l'intégralité des composantes du stock.

Toutefois, l'analyse de la répartition des tailles par sexe, présentée à la figure 53, montre que pour les femelles, la fraction accessible est dominée par les tailles comprises entre 115 et 126 cm avec un mode principal situé à la taille 125cm (18 %). Chez les mâles, la distribution est presque similaire à celle affichée par les femelles mais avec plus d'individus de grandes tailles.

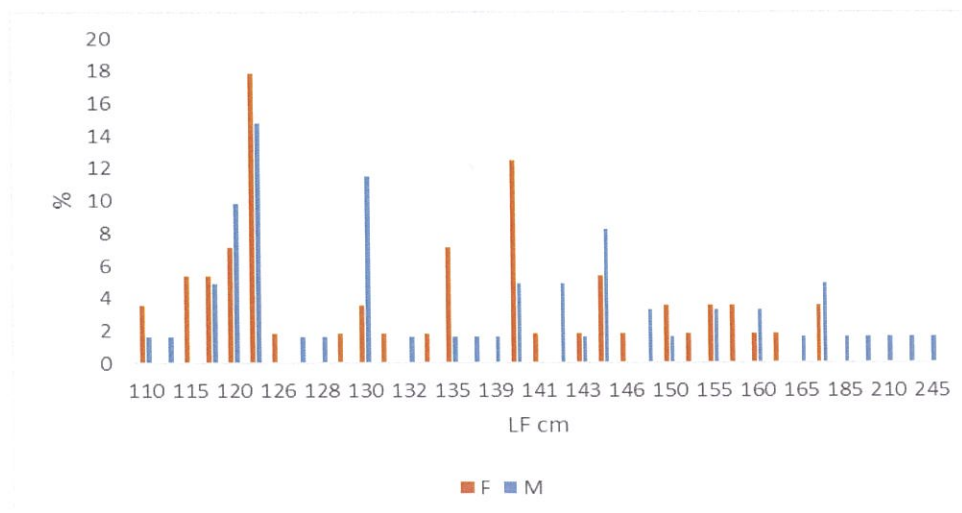


Figure 53 : Distribution des fréquences de taille du requin taupe bleu par sexe

La figure 54 présente la distribution spatiale des tailles du requin taupe bleu dans l'Atlantique sud du Maroc. Il en ressort que les zones côtières sont généralement des zones de mélanges des petits et de grands individus, avec une dominance des petites tailles comprises entre 105 et 135 cm. Les zones situées entre les latitudes 24° et 25° sont dominées par des tailles supérieures à 185 cm, et abritent généralement des grandes tailles. La zone de pêche (24°N, 18°W) est dominée par des tailles entre 130 et 170 cm qui représentent dans la plupart des cas plus de 80% des individus capturés.

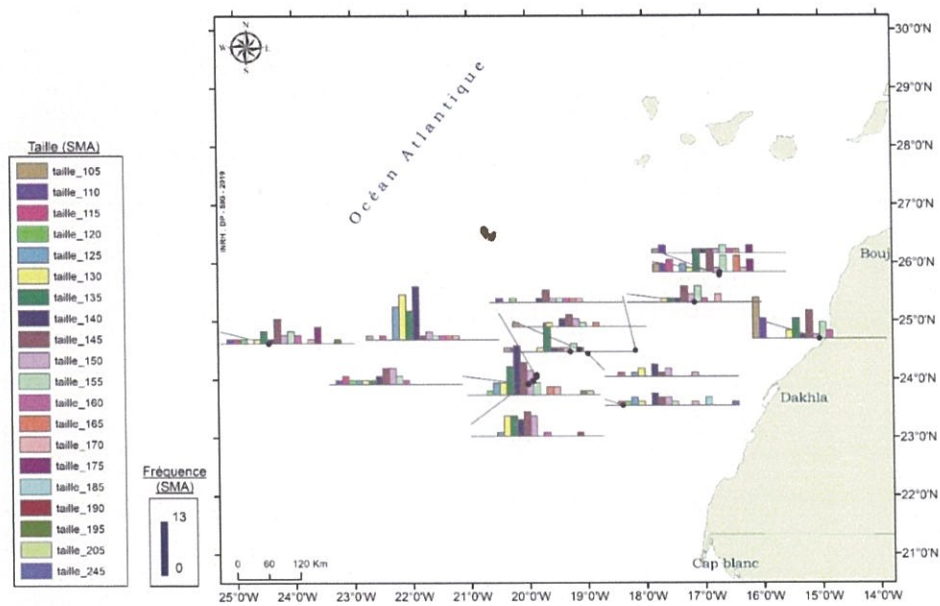


Figure 54 : Distribution spatiale des fréquences de taille du requin taupe bleu.

#### 5.4.2. Relation taille poids

Les paramètres de la relation taille poids du requin taupe bleu capturé par les palangriers réfrigérés sont présentés dans le tableau 8. Les résultats montrent une bonne corrélation entre la taille et le poids avec  $R=0.96$  (Figure 55).

Tableau 8 : Paramètres de la relation taille poids du requin taupe bleu

Espèce	Equation	N	R <sup>2</sup>
Requin taupe bleu	$Y=7 \times 10^{-6} FL^{3.0789}$	100	0.9674

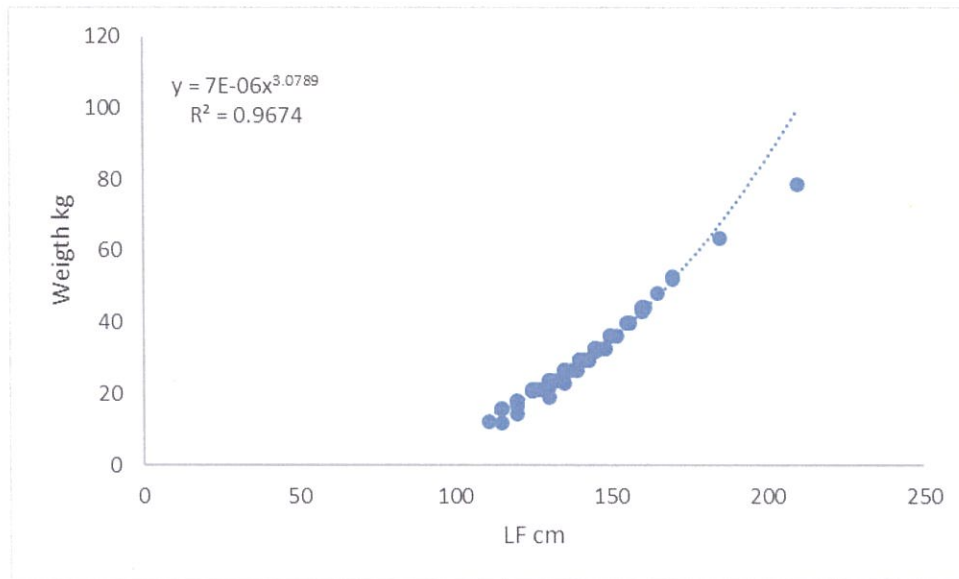


Figure 55 : Relation taille du requin taupe bleu.

Cette relation indique une isométrie pour cette espèce où le poids évolue proportionnellement à la taille. Toutefois, on dénote l'absence d'individus de tailles inférieures à 110cm dans nos échantillons.

#### 5.4.3. Sexe/ratio

Cent dix-sept (117) individus ont été échantillonnés et composés de 56 femelles et 61 mâles. Le ratio Mâles/Femelles est de 52% et 48%. Ainsi, une légère dominance des mâles a été notée. (Figure 56).

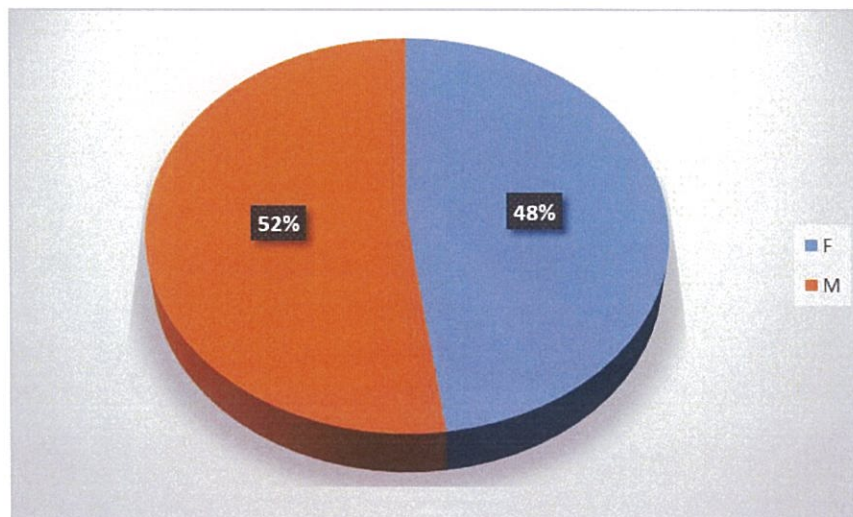


Figure 56 :sex-ratio du requin taupe bleu

→ *Echantillonnage à terre :*

Parallèlement au programme d'observations scientifiques à bord, des opérations d'échantillonnage des débarquements en taupe bleu ont été menées au niveau des ports de Dakhla et de Boujdour en 2018 et 2019. Les paramètres prélevés lors de l'échantillonnage sont la taille, le poids et le sexe (Tableau 9).

*Tableau 9 : les principales indications de cet échantillonnage*

<b>Années</b>	<b>Port</b>	<b>Effectif</b>	<b>Poids</b>	<b>Paramètres prélevés</b>
<b>2019</b>	Boujdour	170	6221 kg	Taille, poids et sexe
<b>2018</b>	Dakhla	760	31196 kg	Taille, poids et sexe*
<b>2019</b>	Dakhla	38	967.3 kg	Taille, poids et sexe

*\* pour une partie d'individus échantillonnés*

#### *Port de Dakhla*

La fraction exploitée du requin taupe bleu présente une structure démographique de type unimodale en 2018 avec un mode principal situé à la taille 140 cm (35%), tandis qu'en 2019, cette structure est de type plurimodal avec des modes localisés aux tailles 130, 145 et 175 cm. Cette différence observée dans les structures annuelles de l'espèce est éventuellement due au caractère de la pêcherie elle-même, qui capture l'espèce accessoire et probablement aux zones de pêches fréquentées qui dépend de la mobilité des ressources de grands pélagiques (Figure (57)).

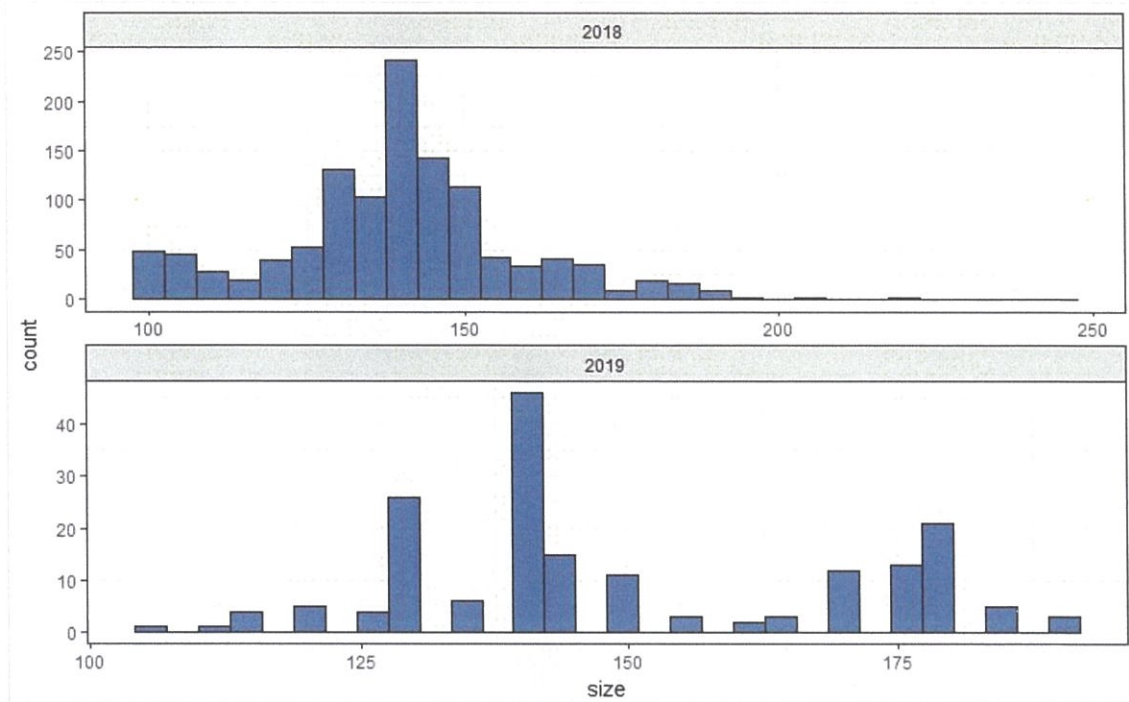


Figure 57 : Structure démographique annuelle du requin taupe bleu débarqué par les palangriers réfrigérés.

L'évolution mensuelle des tailles moyennes du requin taupe bleu, montre une dominance des tailles supérieures à 145 cm entre avril et juillet, puis cette taille diminue pour se stabiliser aux alentours de 135 cm pour le reste de la période échantillonnée (Figure 58). Par ailleurs, l'évolution de la taille moyenne des spécimens échantillonnés affiche une tendance à la baisse entre avril 2018 et mars 2019 (Figure 59).

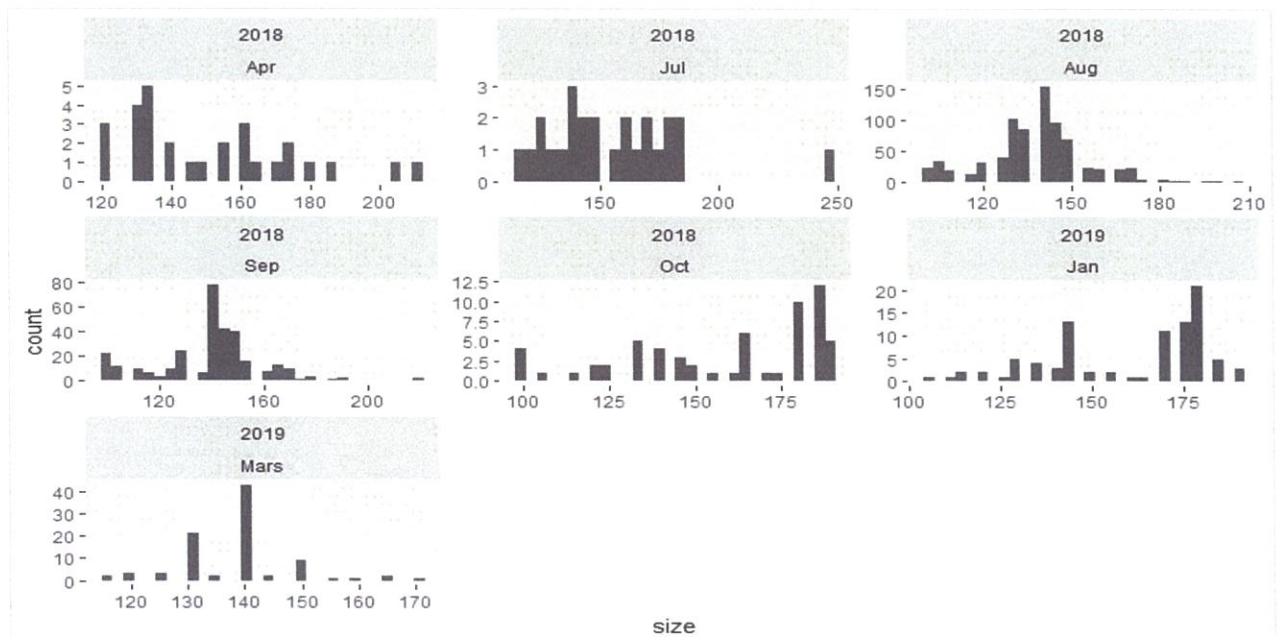


Figure 58 : Evolution mensuelle des fréquences de taille du requin taupe bleu débarqué par les palangriers

*réfrigérés durant 2019.*



*Figure 59 : Evolution mensuelle des tailles moyennes du requin taupe bleu débarqué par les palangriers réfrigérés.*

### Port de Boujdour

L'échantillonnage des débarquements de la taupe bleu par la pêche artisanale n'a été réalisé qu'en 2019. Durant cette dernière année, la structure annuelle de l'espèce débarquée par les barques de Boujdour est de type uni-modal, avec un mode principal situé à la taille 150 cm (Figure 60). Il est à préciser que l'engin principal utilisé est la palangre de surface.

S'agissant de la structure mensuelle de la fraction exploitée en requin taupe bleu, elle montre une dominance des grandes tailles entre mai et septembre (Figure 60). Ce constat est confirmé également par l'évolution des tailles moyennes mensuelles (Figure 61).

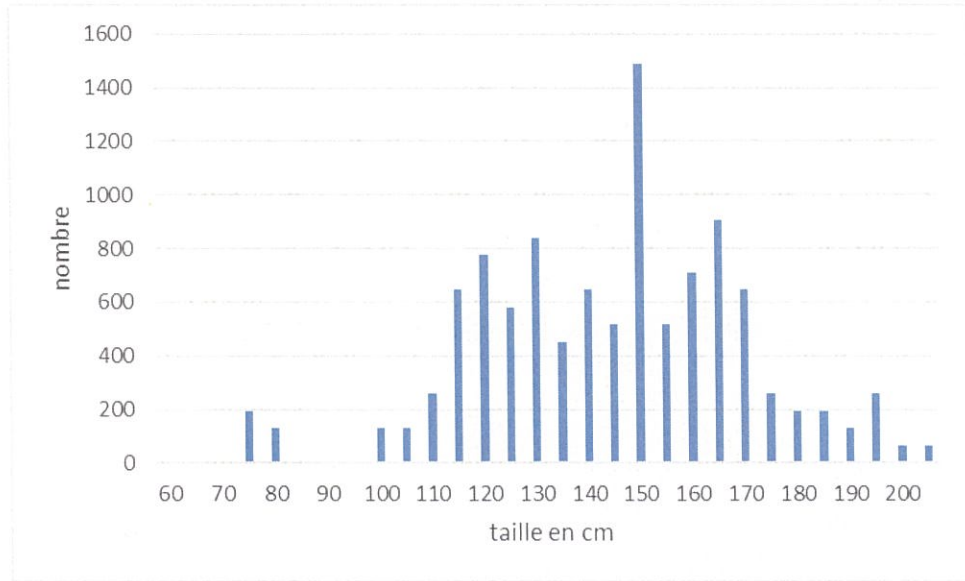


Figure 60 : Structure démographique annuelle du requin taupe bleu débarqué par les palangriers réfrigérés en 2019.

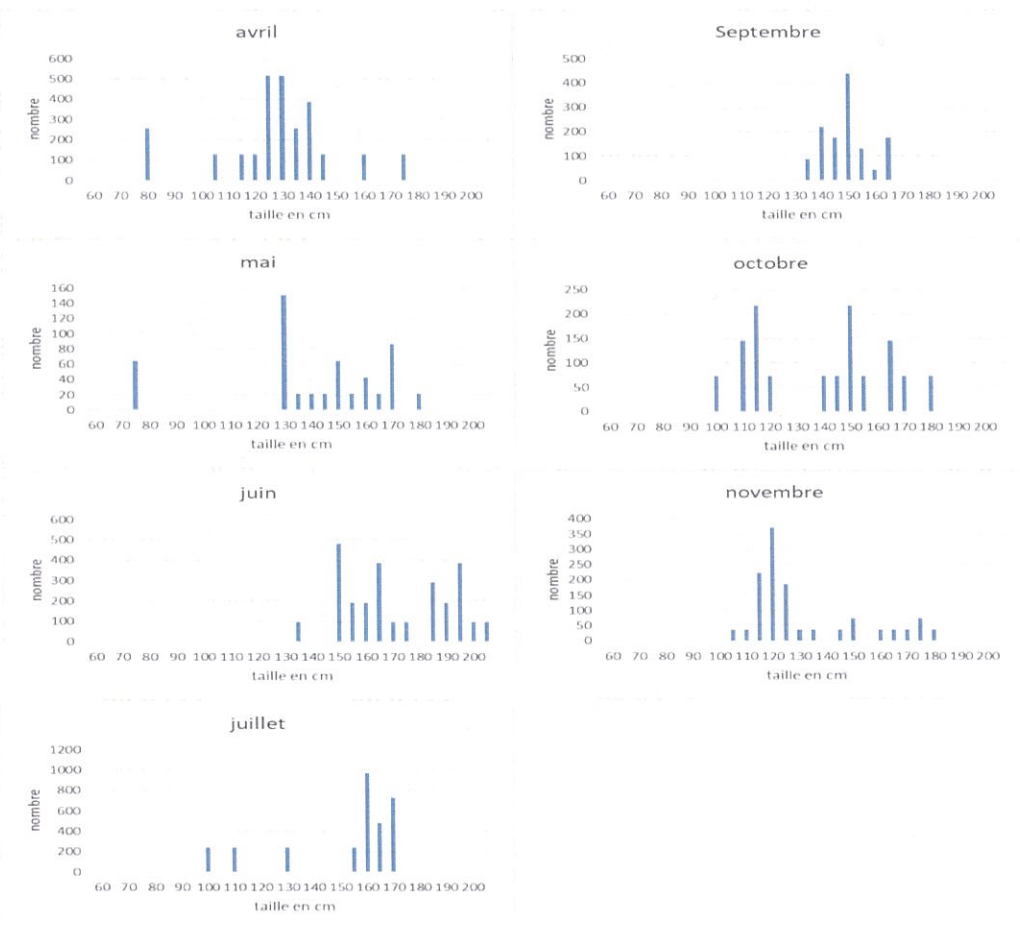


Figure 61 : Structure démographique mensuelle du requin taupe bleu débarqué par les canots de pêche en 2019.



Les tailles moyennes fluctuent aux alentours d'une moyenne de 144 cm. Les grandes tailles sont observées entre mai et juillet (Figure 62).

En comparant les deux zones de Dakhla et de Boujdor, les individus de grandes tailles semblent dominer durant la période allant de mai à juillet. Ceci suppose une certaine connectivité du stock entre les deux zones.

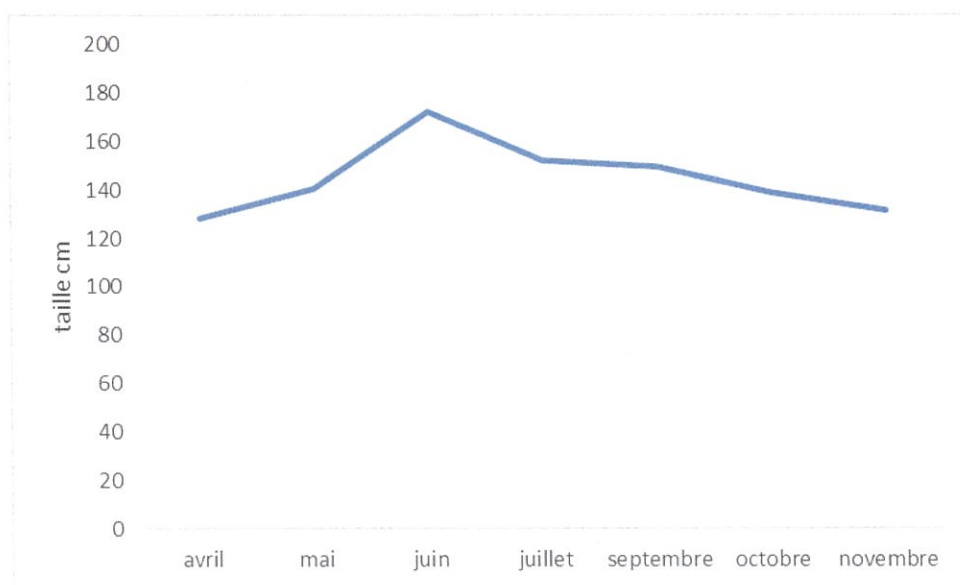


Figure 62 : Evolution mensuelle des tailles moyennes du requin taupe bleu débarqué par les canots de pêche.

### 5.5. Etat du stock

Le requin taupe bleu est évalué dans le cadre des travaux du groupe d'espèces du SCRS de l'ICCAT. En 2017, l'évaluation de l'état des stocks de requin-taupe bleu de l'Atlantique Nord a été réalisée en utilisant les séries actualisées des indices d'abondance et des captures annuelles de la tâche I alimentée par toutes les parties contractantes de la commission. Les indicateurs relatifs au cycle de vie de l'espèce aux compositions des tailles collectées dans le cadre des travaux de suivi et d'échantillonnage de cette espèce ont été également utilisés pour fournir un diagnostic de l'état de ce stock.

Une autre série de données de captures, basée sur les ratios des captures de requins par rapport aux captures des principales espèces cibles, a également été estimée et utilisée dans les évaluations. Les résultats obtenus par cette évaluation ne sont pas comparables à ceux obtenus précédemment lors de l'évaluation réalisée en 2012, car les données d'entrée et les structures des modèles ont considérablement changé.

Ainsi, l'évaluation du stock de 2017 représente une amélioration significative de la

compréhension de l'état actuel du stock, en particulier pour le requin-taupe bleu de l'Atlantique Nord. Ainsi, les modèles de production excédentaires qui supposent à la fois des erreurs d'observation et des erreurs de processus s'adaptent beaucoup mieux aux indices d'abondance estimés pour l'espèce que les modèles qui supposent uniquement des erreurs d'observation, tels qu'ils sont utilisés dans l'évaluation du stock de 2012.

Pour le stock de l'Atlantique Nord, les résultats de neuf exécutions du modèle d'évaluation des stocks ont été sélectionnés pour fournir des diagnostics sur l'état du stock et des recommandations de gestion.

Les résultats du modèle de surplus bayésien ont indiqué que l'abondance du stock en 2015 était inférieure au  $B_{msy}$ , tandis que les autres modèles de production (BSP2JAGS et JABBA) étaient plus pessimistes (les estimations déterministes du  $B/B_{msy}$  étaient comprises entre 0,57 et 0,85) et ceux du modèle structuré par âge (SS3), qui indiquait que l'abondance du stock était proche du MSY ( $SSB_{2015}/SSB_{msy} = 0,95$  où SSF est la fécondité du stock reproducteur), étaient plus optimistes. En effet, la mortalité par pêche  $F$  était largement supérieur à la  $F_{msy}$  (Figure 63), avec une probabilité combinée de 90 %, selon tous les modèles, d'être dans un état de surexploitation et de surpêche (Figure 64).

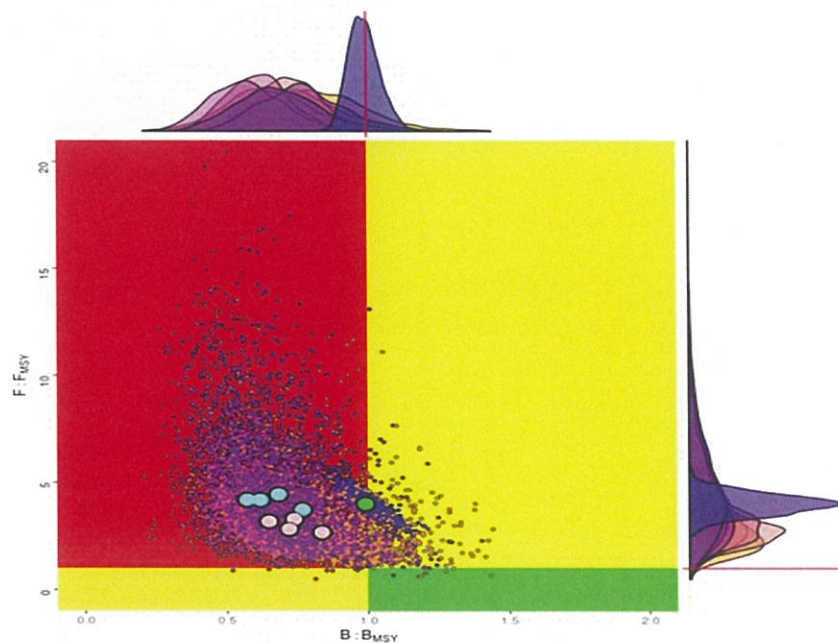
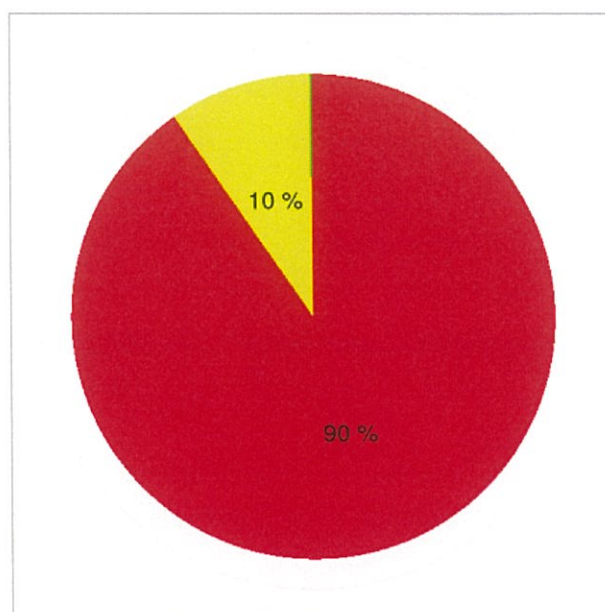


Figure 63 : État du stock (2015) de requin-taupe bleu de l'Atlantique Nord basé sur des modèles de production bayésiens



Kobe Quadrant ■ Kobe Targets Achieved ■ Over Fished or Over Fishing ■ Over Fished & Over Fishing

Figure 64 : Kobe plot résumant l'état du stock (pour 2015) de requin-taube bleu de l'Atlantique Nord sur la base des modèles de production bayésiens

Toutes les projections de reconstitution réalisées supposent que les TACs tiennent compte de toutes les sources de mortalité, y compris les rejets morts

Les résultats des projections montrent ce qui suit :

- Quel que soit le TAC (y compris un TAC de 0), le stock continuera de décliner jusqu'en 2035 avant que la biomasse n'augmente ;
- Un TAC de 500 tonnes à 52 % de probabilité de reconstituer le stock à des niveaux supérieurs à  $SSB_{msy}$  et inférieurs à  $F_{msy}$  en 2070 ;
- Pour atteindre au moins 60 %, le TAC réalisé doit être inférieur à 300 tonnes, un TAC inférieur doit se rétablir sur des périodes plus courtes.

#### 5.6. Mesures de conservation et de gestion en vigueur

Les principales mesures de gestion et de conservation de requin taube bleu, adoptées par l'ICCAT sont contenues dans la Rec. 19-06. Elles sont résumées comme suit :

- ✓ Remettre promptement à l'eau les requins-taupes bleus de l'Atlantique Nord d'une manière causant le moins de lésions
- ✓ Les CPC pourraient autoriser leurs navires à capturer et retenir à bord, transborder ou débarquer des spécimens de requin-taube bleu de l'Atlantique Nord, avec les conditions suivantes :
  - Pour les navires de plus de 12 m, disposer d'un observateur ou un système de

- suivi électronique à bord à même d'identifier si le poisson est mort ou vivant
  - Le requin-taube bleu soit mort lorsqu'il est amené le long du bateau pour y être hissé à bord
  - Le nombre de rejets morts et de remises à l'eau de spécimens vivants soit enregistré par l'observateur
  - Pour les navires de 12 m ou moins, le requin-taube bleu doit être mort lorsqu'il est amené le long du bateau pour le hisser
- ✓ La rétention de requin-taube bleu ne doit pas dépasser les débarquements moyens de requin-taube bleu du navire de pêche, pendant qu'un observateur se trouve à bord,

### 5.7. Recommandation de gestion

Compte tenu des résultats des projections, le SCRS a convenu que les exceptions prévues dans la Rec. 17-08] qui permettent de conserver une partie des prises de requin-taube bleu ne permettront pas la reconstitution du stock d'ici 2070. Les résultats de projection indiquent que la reconstitution du stock peut être réalisée d'ici 2070 avec une probabilité de 60 % si le TAC est inférieur à 300 t et de 52 % avec un TAC de 500 t - y compris les rejets morts dans les deux cas. Le tableau ci-dessous présente une série d'options de TAC assorties d'une série de délais et de probabilités de reconstitution. Compte tenu des caractéristiques biologiques vulnérables de ce stock et des résultats pessimistes des projections, pour accélérer le taux de reconstitution et augmenter la probabilité de succès, le groupe recommande à la Commission d'adopter une politique de non-rétention comme elle l'a déjà fait pour d'autres espèces de requins.

### 5.8. Conclusion :

A la lumière des résultats des analyses d'exploitation et de biologie du requin taube bleu dans les eaux marocaines, il en ressort les conclusions suivantes :

- Le requin taube bleu est exploité essentiellement par des palangriers réfrigérés et des barques artisanales dans l'Atlantique Marocain, qui représentent plus de 95% des captures à l'échelle nationale.
- L'effort de pêche ciblant le requin taube bleu a connu une augmentation considérable entre 2010 et 2019 (plus de 70%),
- Les captures de cette espèce suivent plus au moins l'allure de l'effort de pêche avec une tendance à la hausse et une certaine stabilité pendant les trois dernières années ;
- Les indices d'abondance du requin taube bleu exploité par les palangriers présente une tendance à la baisse, ce qui peut être expliqué par l'état de surexploitation de stock
- Le suivi de la biologie de cette espèce au sud de Maroc, montre que la fraction exploitée

dans les eaux nationales est composée surtout d'individus dont la taille est comprise entre 130 et 145 cm, qui sont supposé être des juvéniles.

## 6- Requin peau bleu

### 6.1. Biologie et écologie

Le requin bleu ou la peau bleue appartient à la famille des Carcharhinidés et à l'ordre des Carcharhiniformes. Il se reconnaît facilement à sa coloration distinctive. La région dorsale est d'un bleu foncé vif et les flancs d'un bleu clair. La coloration tourne brusquement au blanc dans la région ventrale (Nakano et Seki, 2003). Le corps est long et effilé, pouvant atteindre un maximum de 3,8 m de longueur.

Le requin bleu est une espèce marine, saumâtre, océanodrome vivant dans des profondeurs allant de 1 à 1000 m, généralement entre 80 et 220 m (fishbase, 2002). C'est une espèce cosmopolite qui se rencontre dans toutes les eaux tropicales, subtropicales et tempérées de l'Atlantique, du Pacifique et de l'océan Indien. Elle constitue probablement l'espèce de requins pélagiques la plus abondante et dont la distribution est la plus étendue (figure 65). Il est distribué depuis l'Afrique du sud à la Norvège dans l'Atlantique Est et de Cuba à Terre-Neuve dans l'Atlantique Ouest.

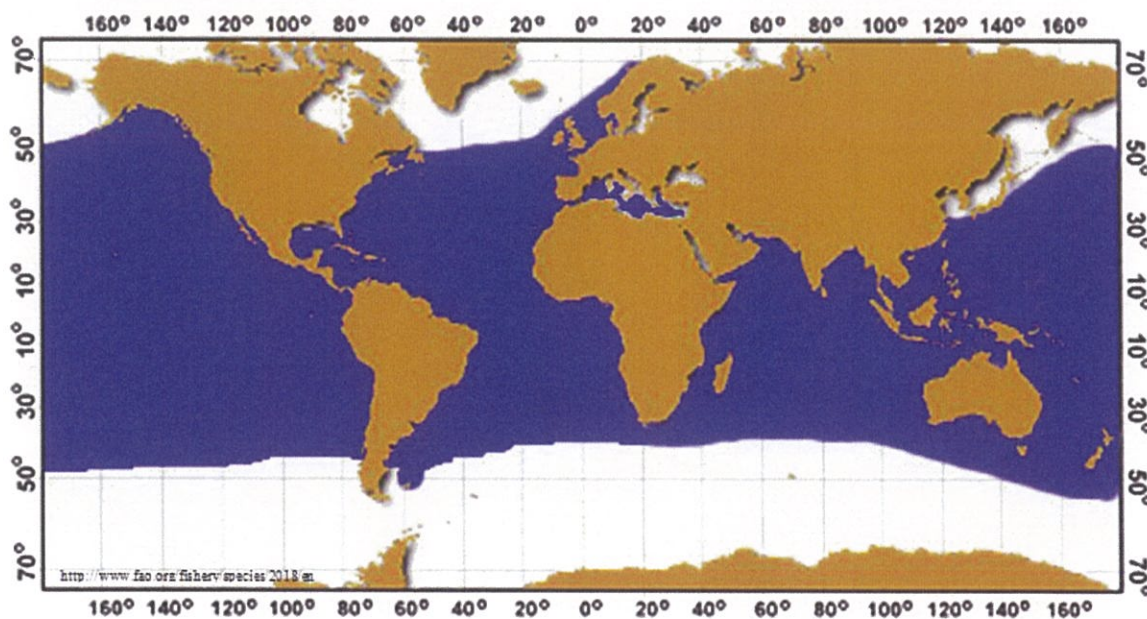


Figure 65 : Aire de répartition du requin bleu à l'échelle mondiale (indiquée en bleu)

Le requin bleu est l'une des espèces des grands pélagiques les plus abondants dans les océans du monde entier. Il peut exister dans des eaux plus froides à température allant de 5 à 8 °C, à des températures moyennes allant de 8 à 16°C et dans des eaux plus chaudes à température allant de 16 à plus de 28 °C. Il a été démontré que les préférences à des températures par taille et par sexe jouent un rôle significatif dans la distribution de cette espèce.

La reproduction chez le requin bleu se fait par accouplement. Au cours de cette phase, les femelles reçoivent de nombreuses morsures dans leur derme épaissi en prélude à l'accouplement. Les spermatozoïdes sont donc injectés dans le cloaque de la femelle et passent à travers l'utérus et vers la glande oviducale, où ils sont stockés jusqu'à ce que la femelle soit prête pour la fécondation. Les femelles passent par une phase sub-adulte (145-185 cm), lorsque les organes de copulation et de stockage du sperme sont développés, mais les ovules sont peu développés.

le requin bleu est souvent observé avec le requin soyeux *Carcharhinus falciformis* et le requin taupe *Isurus oxyrinchus* dans la région Est tropicale de l'Atlantique. Des études ont montré que le requin bleu, dans la zone Nord Pacifique, semble avoir un bon degré de chevauchement de niche avec l'espadon *Xiphias gladius*. Cette association a été également notée dans les océans Pacifiques et Indiens où les deux espèces sont toujours associées. Cela laisse penser que le requin bleu et l'espadon semblent avoir les mêmes zones de distribution.

De point de vue comportement, le requin bleu a présenté des modes de nage différents entre le jour et la nuit avec les plus grandes oscillations verticales et les plongées les plus profondes survenant pendant la journée et de plus petites excursions verticales dans la région de la thermocline pendant la nuit. Le requin bleu occupe pendant 92% du temps d'observation, de faibles profondeurs allant de 18-42m et apparaît dans des profondeurs supérieures ou égales à 100 m pour seulement 3,9 % du temps

Le requin bleu est l'un des grands migrateurs qui visitent des zones géographiques très distantes les unes des autres. Des études de marquage ont été réalisées pour suivre les mouvements des requins bleus dans les océans du globe. Cet animal a enregistré une distance maximale parcouru de 7871 km. Il peut être considéré à côté de *Squalus acanthias* parmi les migrateurs parcourant les grandes distances.

Caractérisé par une vitesse maximale suspectée à 70 km/h avancée par Budker (1947) dans (Bonfont, 2007), le requin bleu réalise des migrations avec des schémas de mouvements complexes et une structure spatiale liée à la reproduction et à la distribution des proies. En Atlantique, ce requin réalise des migrations latitudinales des deux côtés de l'Atlantique Nord (Casey, 1985) et de l'Atlantique Sud (Hazin et al. 1990). Donc, l'histoire de vie du requin bleu tourne autour de ses migrations. Il est nécessaire de distinguer entre deux comportements essentiels dans le cycle vie du requin bleu ; l'accouplement et la mise-bas. Pour le premier, les individus adultes des deux sexes se réunissent alors que lors du deuxième, seules les femelles gravides sont concernées. Ces deux comportements peuvent alors s'effectuer dans des zones différentes.

D'après les études préliminaires de marquage et de recapture dans la région Nord-Ouest Atlantique précisément au large des côtes Nord-Est des Etats Unis, il s'est avéré que les requins bleus utilisent tout l'Atlantique Nord pour leurs migrations (Casey et al. 1994). Ces études de marquage ont montré que les femelles sub-adultes et les mâles matures se reproduisent en été au large des côtes des Etats Unis. Les tagueurs rapportent souvent que les femelles qu'ils attrapent ont des blessures sur la surface dorsale et sur les flancs ; celles-ci sont le résultat de l'activité d'accouplement. Les femelles sub-adultes peuvent stocker les spermatozoïdes pendant plus d'un an. A la maturité, les œufs sont fécondés, les femelles deviennent gravides et migrent

vers les côtes Est de l'Atlantique pour la mise-bas. Les jeunes grandissent dans des aires de reproduction et d'alevinage de l'Atlantique Est. Ce profil de mouvement entre les deux côtés de l'Atlantique montre que les requins bleus tournent autour de l'océan Atlantique et qu'ils peuvent mettre 7 à 8 mois pour voyager entre les deux rives de l'Atlantique (NOAA, 1994).

Aussi, les analyses de la séquence de l'ADN mitochondriale réalisées par Kohler et Turner (2001) n'ont indiqué aucune différence entre les requins bleus de l'Est et de l'Ouest de l'Atlantique Nord et par conséquent, les requins bleus de l'Atlantique Nord constituent un seul stock (Kohler et al. 2002).

## 6.2. Caractéristiques du système d'exploitation

### 6.2.1. Flottes

Les palangriers et les barques constituent la flotte la plus productive en requin bleu. Ils ont débarqué durant la période 2009-2019 des prises moyennes respectivement de 1262 tonnes (58%) et 611 tonnes (41%) (figure 66). Ces unités de pêche opèrent le long des côtes marocaines bien que les captures les plus importantes en requin bleu sont enregistrés au sud.

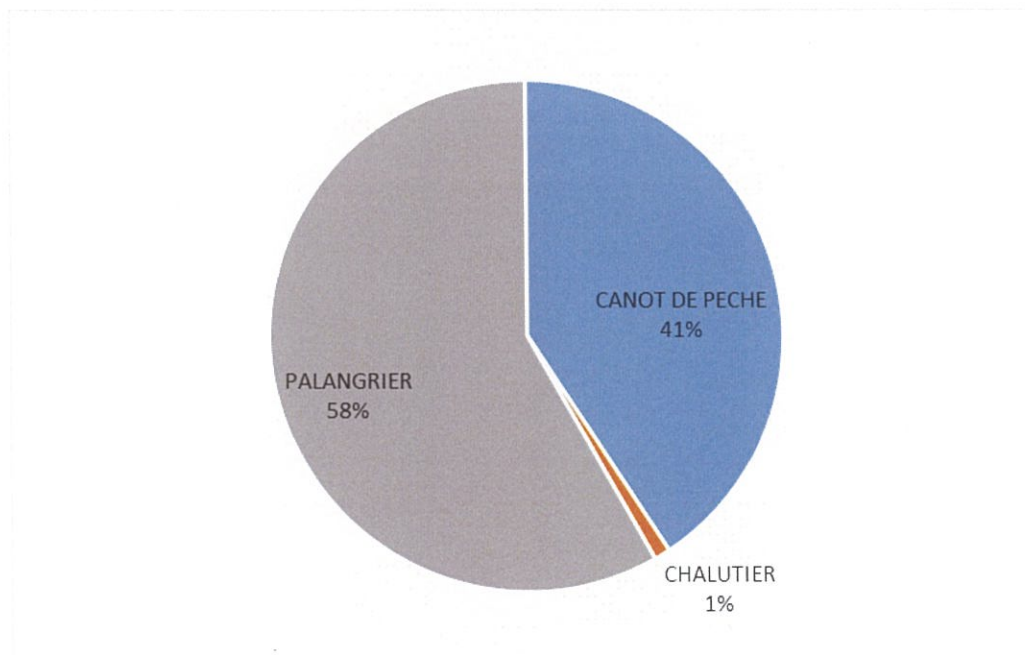


Figure 66 : Ventilation des prises en requin bleu par type de flotte pour la période 2009-2019

Les caractéristiques techniques des flottes s'adonnant à la pêche du requin peau bleu diffèrent d'un segment à l'autre :

- *La flotte palangrière côtière* : composée de bateaux généralement construits en bois, caractérisés par une longueur allant de 6 à 20 m, des tonnages jauges bruts (TJB) variant

entre 2,89 et 130 tonnaux (tx) avec une moyenne d'environ 34,49 tx et des puissances motrices variant entre 30 et 862 chevaux (cv) avec une moyenne de 235,92 cv

- *La flotte palangrière réfrigérée* : composée d'une dizaine de bateaux confectionnés en acier, localisés généralement au port de Dakhla et récemment construits, ayant un âge variant entre 8 et 21 ans. Ces bateaux ont une longueur variant entre 24m et 33m avec une moyenne de 26,33 mètres, des Tonnages Jauges Bruts (TJB) variant entre 68,49 tx et 142,55 tx avec une moyenne de 106,91 tx et des puissances motrices allant de 270 cv jusqu'à 410 cv avec une moyenne de 323,33 cv.
- *Les barques* : petites embarcations caractérisées par un tonnage souvent inférieur à 2 tonnaux et dotées de moteurs externes et de puissance généralement variable entre 15 et 30 cv.

#### 6.2.2. Engins de pêche

Au Maroc, le requin bleu est pêché principalement par la palangre dérivante et en second lieu par le filet maillant type « Bonitard ». Ces deux engins passifs sont utilisés aussi bien par les palangriers que par les barques.

- *Palangre dérivante ou de surface « Marajura »*

Il s'agit d'un engin armé selon un système américain de Floride. Cet engin qui coûte jusqu'à 300000 dh est doté d'antennes pour sa géo-référenciation. Généralement, il est constitué d'une ligne principale (ligne mère) sur laquelle sont montés des séries d'hameçons à l'aide de lignes secondaires (avançons); ceux-ci sont répartis sur la ligne mère à des intervalles réguliers et sont suffisamment espacés pour éviter leur emmêlement lors du filage. Les dimensions de cet engin diffèrent d'un type de flotte à l'autre.

Pour le cas des palangriers réfrigérés, chaque palangrier embarque 3-4 palangres arrangées chacune dans une grande caisse, la longueur totale de la ligne mère de chaque palangre varie entre 60 et 65 miles et la distance entre les hameçons mesure environ 80 m. Au total 1200 à 1400 hameçons, de taille n°0 ou n°0/1, composent chaque palangre dérivante. Généralement, les maquereaux et les passamars sont les appâts plus utilisés pour pêcher les requins pélagiques et l'espadon.

Pour le cas des palangriers côtiers, la palangre dérivante est caractérisée par une taille moins importante que celle des palangriers réfrigérés et ce en raison de la différence de tailles des unités de pêche des deux flottilles. La longueur de celle-ci varie entre 36 et 42 miles et rassemblant un nombre d'hameçons d'environ 1000 unités par palangre, appâtés par la sardine et le maquereau. La taille des hameçons reste identique.

S'agissant des barques, la palangre dérivante utilisée est similaire à celle des palangriers mais de dimension plus réduites. Généralement, elle est composée d'une ligne mère ne dépassant pas 10 miles, sur laquelle est monté un nombre d'hameçons variant entre 200 et 1700 unités avec



une distance entre les hameçons estimés à 3m (tableau10).

Tableau 10 : Dimension de la palangre dérivante en fonction du type de la flotte

	Barques	Palangriers côtiers	Palangriers réfrigérés
Longueur	<10 miles	36-42 miles	60-65 miles
Nombre d'hameçon	200-1700	1000 ham/caisse	1400 ham/caisse
Numéro d'hameçon	0 et 0,1	0 et 0,1	0 et 0,1

○ *Filet maillant type « Bonitard »*

Ce filet maillant est maintenu flottant en surface de la mer ou à faible profondeur par une ralingue de flotteurs en polystyrène et une ralingue inférieure avec un fil de plomb pour maintenir la verticalité de l'ensemble. C'est un engin conçu pour la capture des thonidés mineurs est utilisé aussi bien par les palangriers que par les barques avec des dimensions variables. Le bonitard est constitué par des nappes de filet d'environ 100m de longueur chacune et dont la hauteur peut aller jusqu'à 30m. Le maillage de l'engin varie entre 50 et 100 mm (tableau 11).

Tableau 11 : Dimension de l'engin type bonitard en fonction du type de la flotte

	Barques	Palangriers côtiers
Longueur	1-6 miles	3-10 miles
Chute	3- 8 (m)	2-20 m
mailles	50-100 mm	50 -60 mm

### 6.3. Indicateurs d'exploitation

#### 6.3.1. Effort de pêche

Aucune capture de requin peau bleu en méditerranée n'a été enregistrée en 2019.

#### a- Atlantique nord marocain (Zone : Tanger-Sidi Ifni)

En atlantique nord, la pêche au requin peau bleu est enregistrée depuis plusieurs années.

Le nombre de sorties réalisées par les barques pêchant le requin bleu dans la zone atlantique nord marocain ont connu une progression passant de 197 sorties en 2011 à 1388 sorties en 2019. Les palangriers quant à eux ont montré une faible activité pendant la période 2010-2016 ne dépassant pas 9 sorties, au-delà le nombre de sortie a augmenté pour enregistré 30 sorties en 2018 et 18 en 2019 (figure 67).

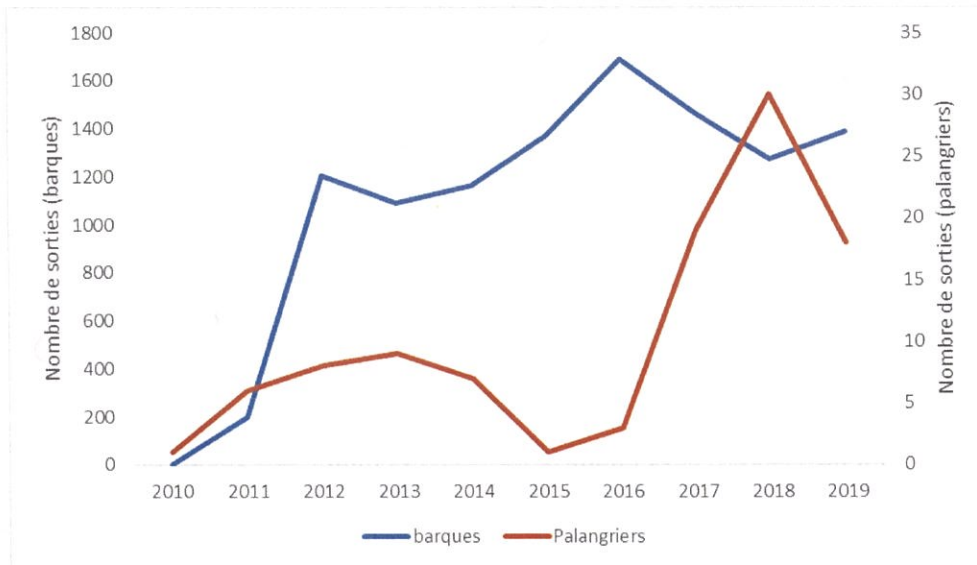


Figure 67 : Évolution annuelle de l'effort de pêche des barques et des palangriers pêchant le requin bleu en Atlantique Nord marocain entre 2010 et 2019.

Concernant l'année 2019, 305 barques et 11 palangriers côtiers ont pêché le requin bleu en Atlantique Nord Marocain. Les unités artisanales qui ciblent principalement les céphalopodes, capturent cette espèce pendant les mois de mars-mai et octobre où elles ont réalisé un maximum en octobre avec 193 sorties qui correspondent à des marées journalières.

L'effort des palangriers était faible et montrait presque la même tendance que celui des barques, enregistrant ainsi un maximum en mois d'octobre de 5 sorties (figure 68). Rappelons que ces palangriers effectuent de marées de quelques jours (2 à 3 jours en moyenne).

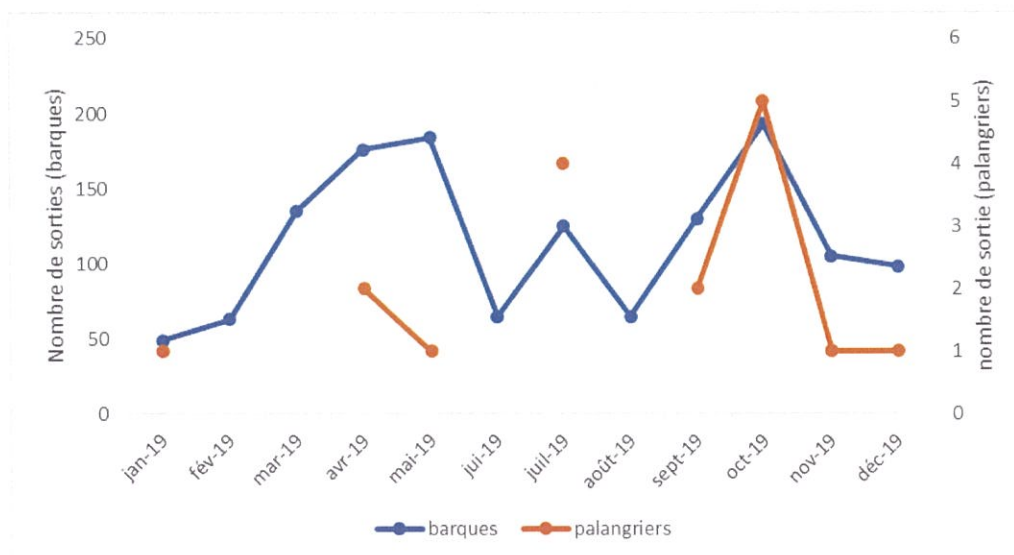


Figure 68 : Évolution mensuelle de l'effort de pêche des barques et des palangriers pêchant le requin bleu en Atlantique Nord marocain en 2019.

b- Atlantique Sud marocain ( sud de Sidi Ifni)

- Barques

L'effort de pêche exercé par les barques dans la zone Atlantique Sud marocaine a connu une augmentation passant de 4 sorties en 2010 à 1736 sorties en 2019 avec un maximum enregistré en 2016 et 2017 d'environ 2180 sorties. Cela pourrait être expliquée l'orientation d'une partie de la flotte artisanale vers l'exploitation de ces espèces dans certaines zones principalement au port de Boujdor (figure 69).

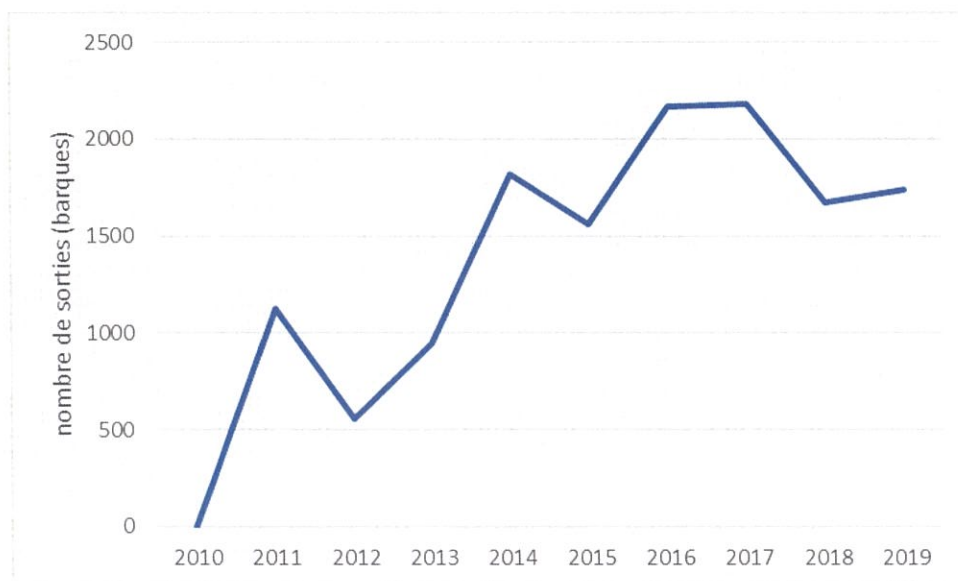


Figure 69 : Evolution annuelle de l'effort de pêche des barques dans la zone atlantique sud marocaine

- Palangriers fileyeurs côtiers

Ces palangriers qui sont au nombre de 63 unités ciblent principalement les thonidés mineurs moyennant le filet bonitard. Ils pêchent accessoirement le requin bleu.

L'effort de pêche des palangriers fileyeurs pêchant le requin bleu, exprimé en nombre de sortie, a montré des légères fluctuations autour d'une moyenne 360 sorties. Une forte activité d'environ 430 sorties a été enregistrée durant les deux années 2017 et 2018. L'année 2016 a montré une faible activité soit 294 sorties. En 2019, une diminution importante de l'effort avec apport du requin peau bleu a été enregistrée par rapport à 2018. (figure 70).

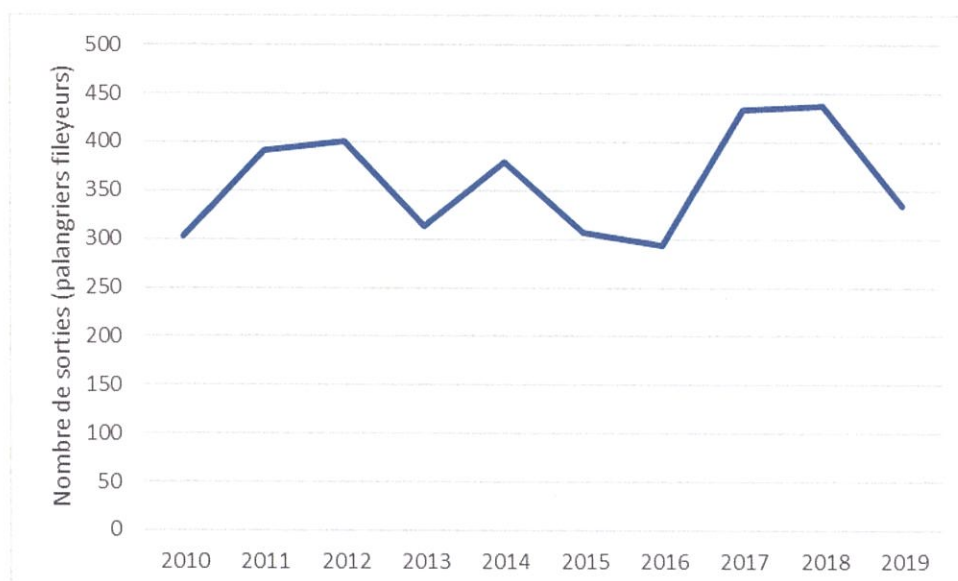


Figure 70 : Evolution annuelle de l'effort de pêche des palangriers fileyeurs dans la zone atlantique sud marocaine

- Palangriers côtiers à hameçons

Ces palangriers, qui comptent 11 unités en 2019, pêchent principalement l'espadon et accessoirement le requin bleu en utilisant la palangre dérivante. Le nombre d'hameçons libérés en mer a montré en général une tendance à la baisse passant de 1750000 hameçons en 2010 à 1060000 hameçons en 2019. Un maximum de deux millions d'hameçons a été noté en 2014. Après cette année, l'effort de pêche a diminué pour atteindre un minimum de 430 000 hameçons en 2017 (figure 71). Il est à souligner que cet effort est dirigé généralement vers les grands pélagiques et ne reflète pas celui orienté spécifiquement vers les requins pélagiques.

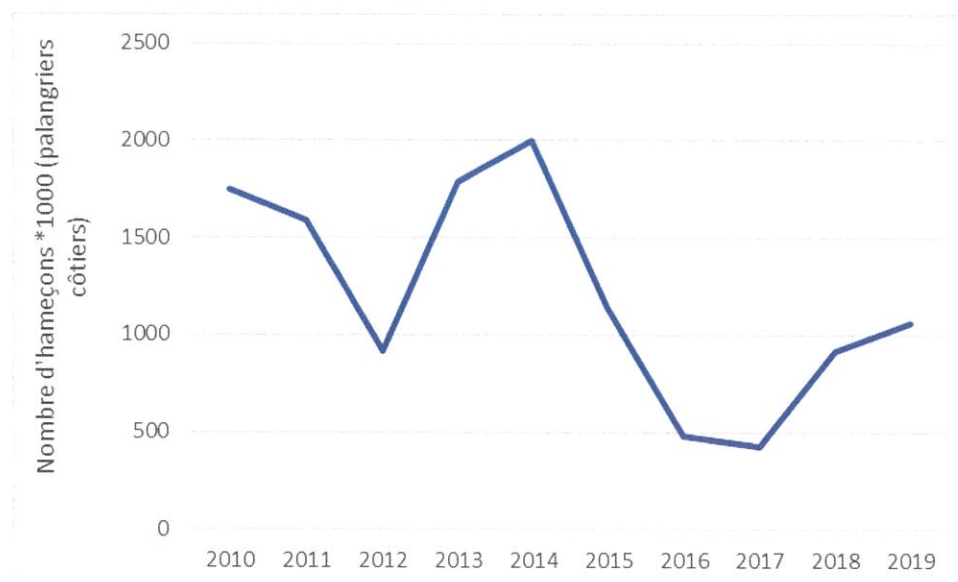


Figure 71 : Evolution annuelle de l'effort de pêche des palangriers côtiers dans la zone Atlantique sud marocaine

- Palangriers réfrigérés

Ces unités dotés de système de réfrigération à bord comptent 7 unités en 2019. Ils ont réalisé un effort de pêche presque stable durant la période 2010 et 2015 avec un nombre moyen d'hamçon de 1290000. Au-delà, le nombre d'hamçon a diminué pour arriver à 770000 unités en 2019 (figure 72).

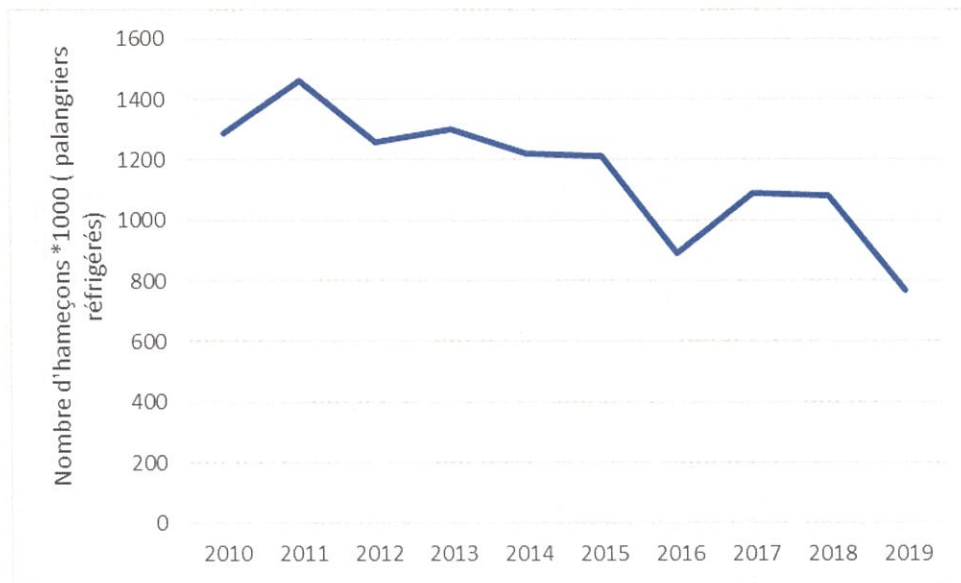


Figure 72 : Evolution annuelle de l'effort de pêche des palangriers réfrigérés dans la zone atlantique sud marocaine

La diminution générale de l'effort de pêche ces dernières années auprès du segment palangrier pourrait être dû à l'effet des mesures d'aménagement appliquées à l'espadon notamment le système de quotas.

### 6.3.2. Evolution captures

La capture totale du requin bleu au Maroc a connu des fluctuations au cours des dix dernières années en enregistrant une tendance à l'augmentation passant de presque 914 tonnes en 2009 à environ 1650 tonnes en 2019. Les meilleures captures ont été notées pendant la période 2014-2016 soient environ 2500 tonnes par année. Pendant cette période, les captures de l'espadon ont diminué, ce qui laisse penser que la pêche a été convertie vers les requins pour augmenter le chiffre d'affaire surtout en Atlantique Sud (figure 73).

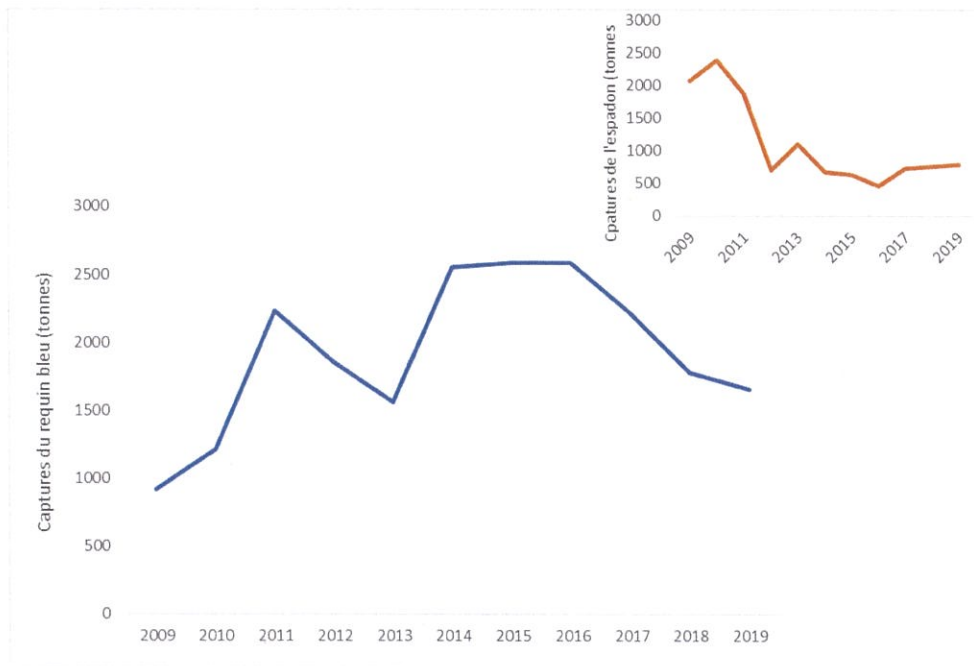


Figure 73 : Evolution des captures du requin bleu au Maroc durant la période 2009-2019 (en haut : evolution des captures de l'espadon pendant la même période)

a- Atlantique nord marocain (Tanger-Sidi Ifni)

Dans la zone atlantique nord marocaine, les captures du requin bleu étaient faibles pendant la période 2009-2011, ne contribuant à la capture totale que par un taux moyen de 5.2%. Ce n'est qu'à partir de l'année 2012 où les captures de cette zone, réalisées principalement par les barques, devenaient importantes en contribuant de 36% en moyenne à la capture totale en cette espèce (figure 74).

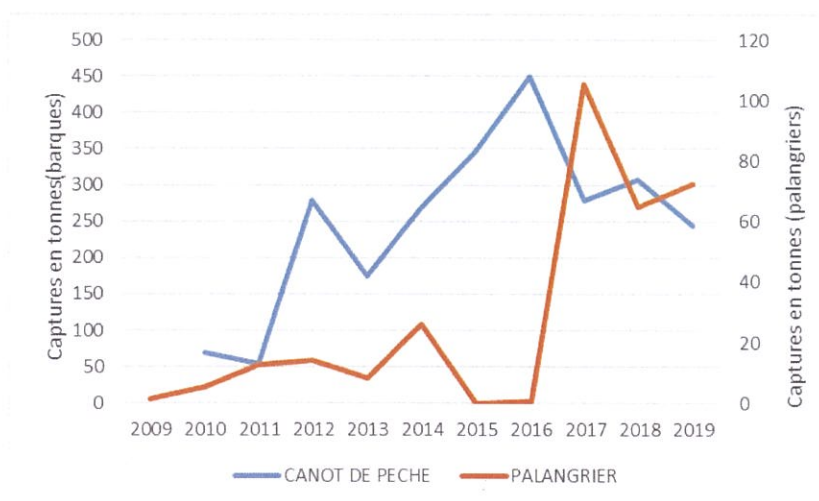


Figure 74 : Evolution annuelle des captures du requin bleu par segment de pêche dans la zone atlantique nord marocaine

En ce qui concerne la répartition par port des prises du requin bleu dans la zone nord, le port de Sidi Ifni domine en terme de débarquement de cette espèce et contribue à 41% de la capture de totale de la zone qui a atteint 316 tonnes en 2019 (figure 75). Ce port est suivi par Essaouira et Agadir qui ont fourni respectivement 23% et 22% des captures réalisées en atlantique nord.

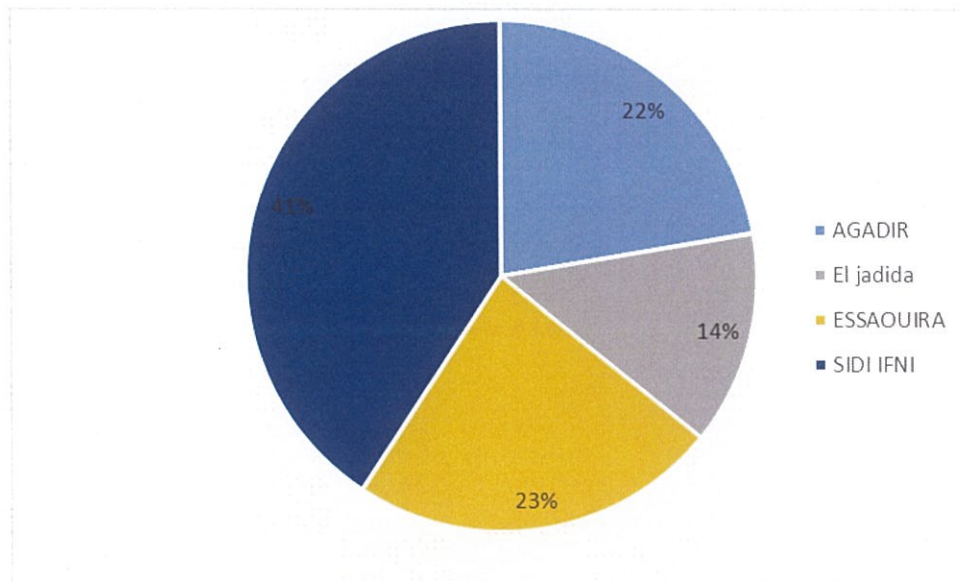


Figure 75 : Répartition des prises du requin bleu par port dans la zone Atlantique Nord marocaine

#### *b- Atlantique Sud marocain (Sud de Sidi Ifni)*

Les palangriers réfrigérés opérationnels dans la zone atlantique sud marocaine, à partir du port de Dakhla, étaient les plus productifs durant la période 2010-2015 en enregistrant une moyenne des captures du requin bleu de 1237 tonnes, au-delà les captures ont baissé à 356 tonnes en 2019. Les captures des barques ont connu, par contre, une progression passant de 75 tonnes en 2010 à presque 780 tonnes en 2019 en enregistrant un maximum en 2016 d'environ 1180 tonnes. Concernant les palangriers fileyeurs, leurs captures en requin bleu étaient stables pendant la période 2010-2016 avant d'atteindre un maximum de production en 2017 d'environ 910 tonnes (figure 76).

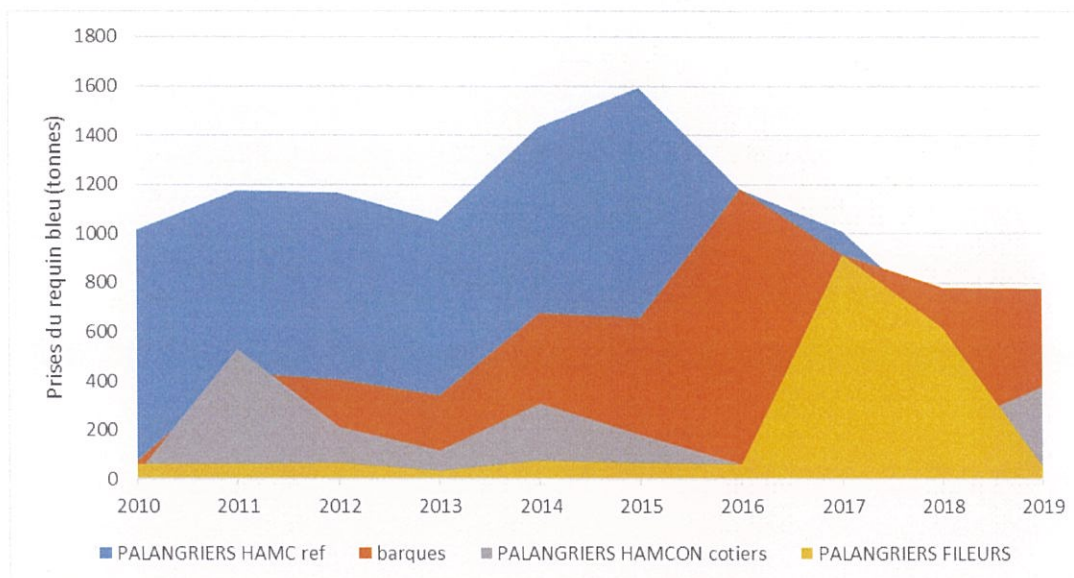


Figure 76 :Evolution des captures du requin bleu par type de segment dans la zone atlantique sud marocaine

Les captures du requins bleu au port de Dakhla ont représenté presque 60% de la capture totale de la zone qui a avoisiné 1313 tonnes. Ces captures sont principalement débarquées par le segment palangrier. Le port de Boujdour a enregistré des prises du requin bleu représentant 41% de la capture totale de la zone, débarquées exclusivement par le segment artisanal (figure 77).

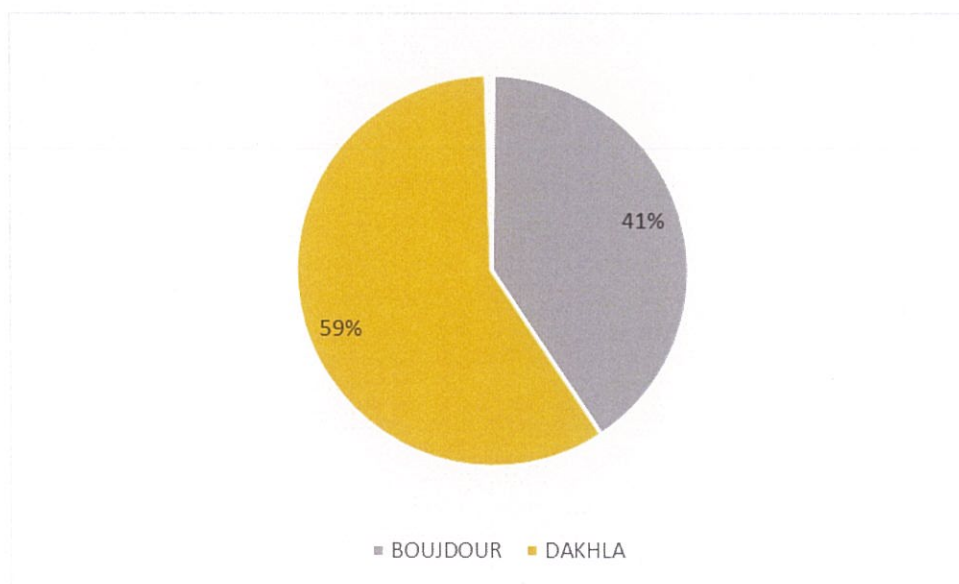


Figure 77 :Répartition des prises du requin bleu par port dans la zone atlantique sud marocaine

La baisse des captures en requin bleu enregistrée ces dernières années, surtout auprès du segment palangrier, est imputée aux mesures de gestion insaturées pour l'espadon et la limitation de capture des requins pélagiques instaurée par le Département des Pêches Maritimes n°190/18 du 24 décembre 2018.



#### 6.3.4. Capture par unité d'effort (CPUE)

Sachant que l'activité de pêche développée par les palangriers réfrigérés à partir du port de Dakhla est orientée principalement sur l'espadon et certains thonidés, la pêche des requins pélagiques se fait d'une manière accessoire. Malgré, le ciblage des requins pendant certaines périodes, les CPUEs calculées sur la base des indicateurs des palangriers ne sont pas forcément représentatif pour l'état du stock de requin bleu et nécessitent une analyse plus approfondie et une standardisation de cet indicateur important pour l'évaluation.

Malgré cette limite, une analyse des prises par unité d'effort des palangriers réfrigérés dans la zone sud a été réalisée. Cette analyse indique une période d'accroissement des rendements des palangriers réfrigérés pendant la période 2010-2016 passant de 785 kg/1000 hameçons à 1324 kg/1000 hameçons. Au-delà, les CPUEs ont chuté considérablement pour arriver à 463 kg/1000 hameçons (figure 78).

Toutefois, ces constats sont à considérer avec précaution compte tenu aussi que les mesures appliquées à l'espadon semblent affecter aussi les captures du requin bleu.

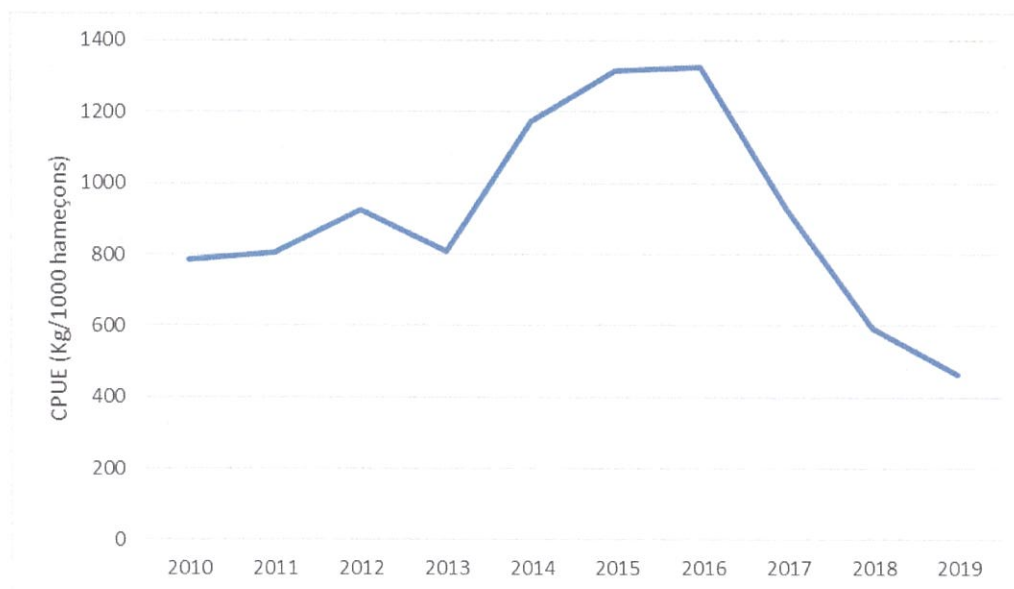


Figure 78 : Evolution des Captures par unité d'effort des palangriers réfrigérés dans la zone atlantique sud marocaine.

#### 6.4. Indicateurs biologiques

Dans le cadre de l'étude du stock du requin bleu, des opérations d'échantillonnage biologique ont concerné cette espèce pendant la période 2015-2017 à partir du marché de gros de Casablanca où les captures des principaux ports y sont acheminées.

Les paramètres biologiques prélevés concernent : le poids, la taille, le sexe, les stades de maturité, les contenus stomacaux (Tableau 12).

Tableau 12 : les principales indications de l'échantillonnage :

Années	Origine du poisson	du Effectif	Poids	Paramètres prélevés
2015	Mohammadia	12	325 kg	Le poids, la taille, le sexe, les stades de maturité, les contenus stomacaux
	El Jadida	25		
	Safi	16		
	Essaouira	46		
	Sidi Ifni	21		
	Tantan	19		
	Laayoune	46		
	Boujdour	37		
	Dakhla	11		
2016	Mohammadia	5	2930 kg	Le poids, la taille, le sexe, les stades de maturité, les contenus stomacaux
	El Jadida	59		
	Tarfaya	4		
	Laayoune	3		
	Boujdour	50		
2017	Mehdia	2	236 kg	Le poids, la taille, le sexe, les stades de maturité, les contenus stomacaux
	Mohammadia	1		
	El Jadida	13		
	Sidi Ifni	72		
	Boujdour	12		
	Dakhla	39		

#### 6.4.1. Structure générale en tailles des captures

L'analyse de la répartition des tailles du requin bleu indique que les tailles de cette espèce se distribuent sur un intervalle de classes compris entre 50 cm et 340 cm (LT). La gamme de tailles qui domine les débarquements du requin bleu s'étale entre 120 et 150 cm avec une classe modale située à 130 cm, une taille moyenne calculée à 174 cm et une taille maximale de 340 cm (Figure 79).

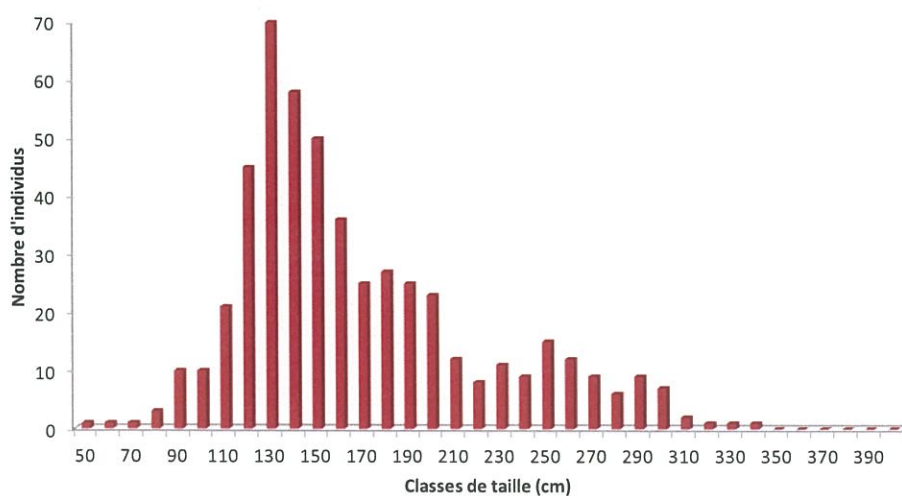


Figure 79 : Distribution des fréquences de tailles du requin bleu (2015-2017)

### a- Structures en tailles mensuelles

L'évolution mensuelle des tailles du requin bleu durant les trois années a montré que les individus de petites tailles (<100mm) commencent à dominer les prises principalement durant les mois de Mai, Juin et Décembre (figure 80) aussi bien dans la zone nord et dans la zone sud. Les individus de grandes tailles sont surtout prisés entre les mois d'août et mars. Pendant ces périodes, il a été noté l'apparition des femelles gravides à terme au niveau des ports d'El Jadida et Dakhla, laissant penser que la mise-bas peut s'effectuer deux fois par an dans la zone marocaine. La première mise-bas donne naissance à des petits pendant l'hiver et qui grandissent pendant presque six mois et apparaissent dans les captures pendant les mois de Mai et Juin. La deuxième s'effectue aux alentours du mois de Mai donnant naissance à des « chiots » qui grandissent et apparaissent dans les prises pendant les mois de Décembre et Janvier (Hamdi, 2018).

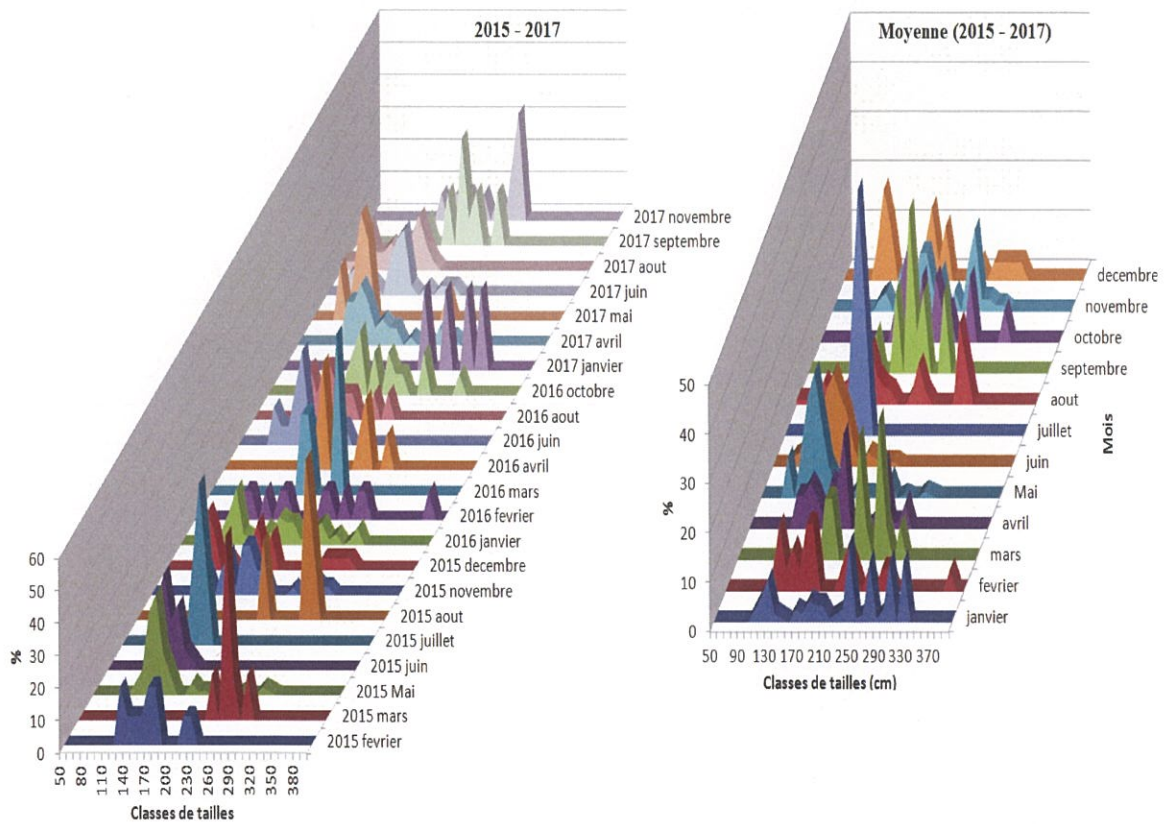


Figure 80 : Distribution mensuelle des fréquences de tailles du requin bleu

### b- Structure en taille par engin

La distribution des tailles en fonction de l'engin utilisé a pu mettre en évidence une différence au niveau du diagramme d'exploitation. En effet, les individus provenant des captures par les filets sont généralement plus petits que ceux capturés par la palangre de surface (figure 81). Les

enquêtes réalisées auprès des patrons de pêche ont indiqué que les zones de pêche par le bonitard sont bien proches de la côte ce qui laisse penser que les juvéniles du requin bleu colonisent les eaux peu profondes. Il est donc nécessaire de prendre en considération les captures des deux engins lors des éventuelles séances d'échantillonnage biologique afin de réaliser des évaluations du stock plus correctes. Par ailleurs, la taille des hameçons des palangres utilisées pour la pêche à l'espadon est de plus grandes tailles et laisse envisager la pêche de gros spécimens de requin bleu.

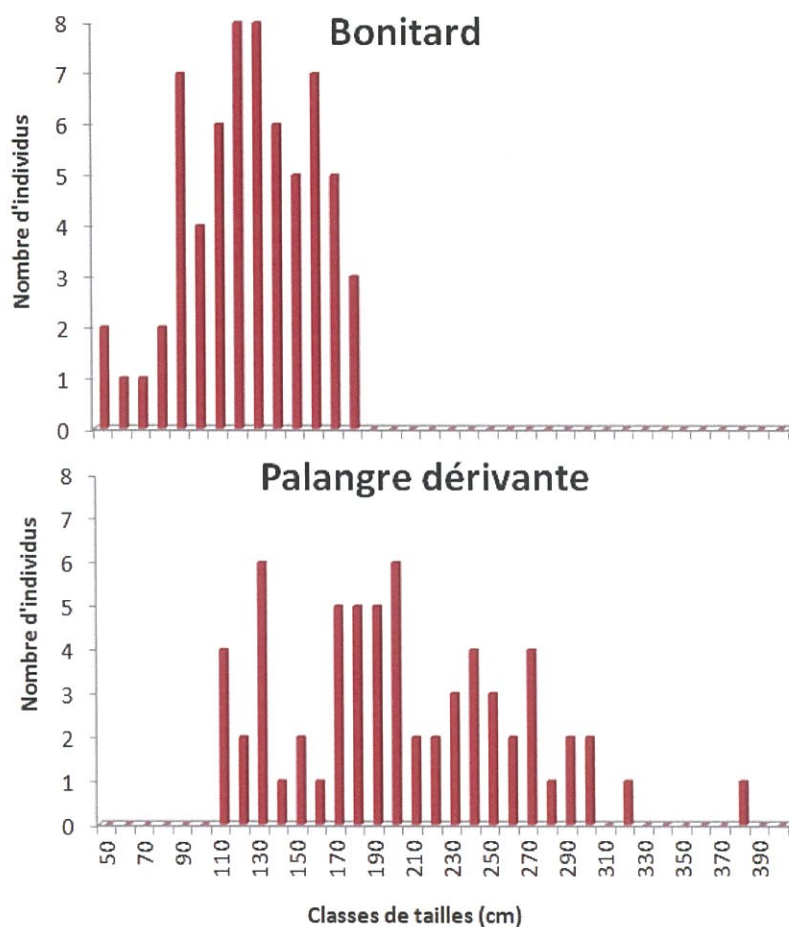


Figure 81 : Distribution de taille du requin bleu par engin.

#### 6.4.2. Paramètres de croissance

La méthode indirecte d'estimation d'âge *via* les structures en tailles basée sur la méthode de Batacharya a été utilisée et ce en tournant le logiciel FISAT développé par ICLARM (International Center for Living Aquatic Resources Management). Les paramètres de croissance estimés pour le requin bleu dans la zone marocaine sont :  $L_{\infty} = 392,4$  cm (LT),  $K = 0,21$  /an et  $t_0 = -0,402$  an (Hamdi et al, 2018). Des paramètres de croissance de cette espèce ont été donnés dans différentes régions du monde entier (tableau 13).

La comparaison des courbes linéaires de croissance au sein de la même espèce, du même stock ou des stocks différents ont été testés par le test  $\phi prime$  (Munro et Pauly, 1983 et Munro et Pauly 1984) désigné par la fonction suivante :

$$\phi prime = \text{Log}(K) + 2\log(L\infty)$$

Il en ressort que le  $\phi prime$  du présent travail est légèrement supérieur à ceux trouvés pour d'autres stocks mais se situe à des marges assez acceptables pour les considérer comme approprié.

Tableau 13 : Récapitulation des différents paramètres de croissance du requin bleu

		$L\infty$ (cm)	K (an <sup>-1</sup> )	$T_0$ (an)	$\phi prime$ = $\text{Log}(K)$ + $2\log(L\infty)$
Maroc		392,5 (LT)	0,21	-0,402	4,50
Pacifique nord (Nakano, 1994)	Femelles	243,3 (LS) = 312,79 (LT)	0,144	4,14889598	4,15
	mâles	289,7 (LS) = 371,34 (LT)	0,129	4,25013318	4,25
Californie (Cailliet et al. 1983)		265,5 (LT)	0,223	-0,802	4,20
Atlantique Sud-ouest (Lessa et al. 2004)		352,1 (LT)	0,1571	-1,01	4,29
Atlantique nord (Skomal et Natanson, 2002)		285,4 (LF) = 341,64 (LT)	0,17	-1,41	4,30

### Relation taille-poids

Les prises de mesures en poids et en longueur de presque 130 individus du requin bleu tous sexes confondus, ont pu ressortir la relation entre le poids et la taille selon l'équation suivante :

$$W = 3.10^{-6} \times LT^{3.0389}$$

Le coefficient b est presque égal à 3, cela indique que le requin bleu a une croissance isométrique et donc les deux variables, longueur et poids, ont le même taux de croissance et évolue dans le même sens. Les relations taille-poids établies séparément pour les deux sexes a montré des résultats similaires à ceux des sexes combinés (figure 82).

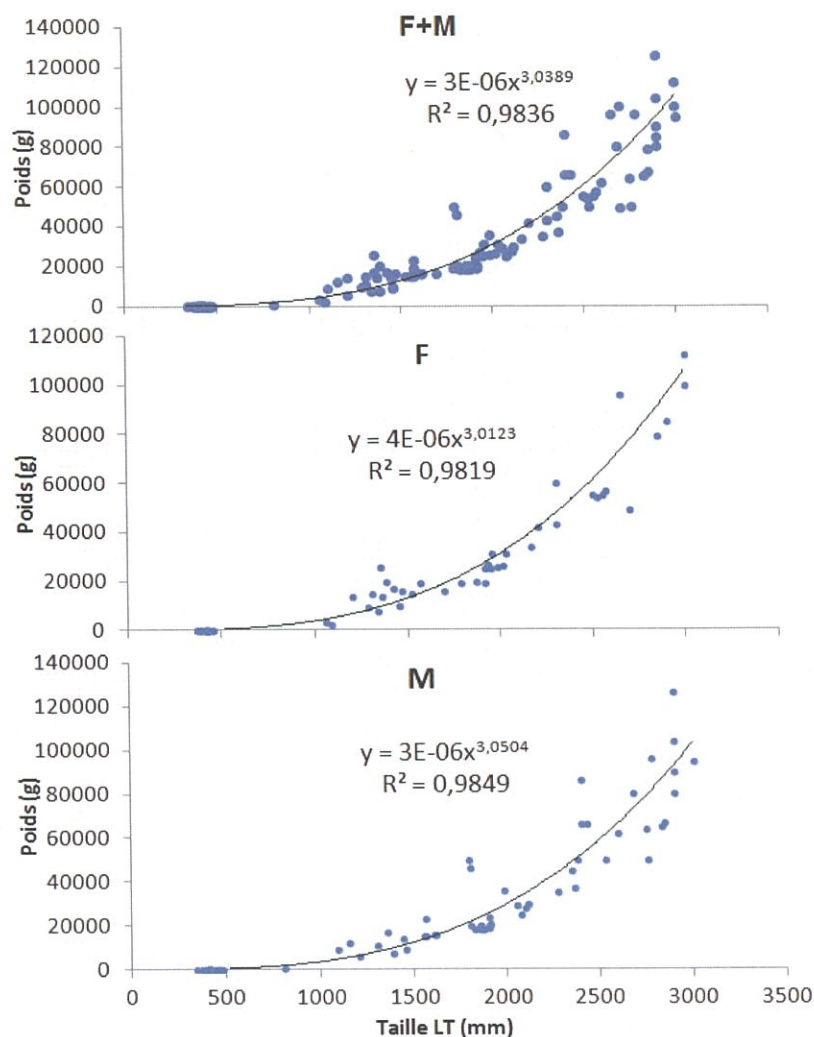


Figure 82 : Relation poids-longueur du requin bleu.

#### 6.4.3. Indicateurs de reproduction

##### a- Taille de première maturité sexuelle

L'étude de reproduction a permis d'estimer la taille de première maturité chez les individus mâles et femelles du requin bleu qui sont respectivement 189 cm et 157 cm (LT) (figure 83). A l'encontre de la majorité des espèces halieutiques, les mâles pour cette espèce affichent une maturité plus précoce par rapport aux femelles.

L'apparition des éléments calcifiés au niveau des ptérygopodes chez les mâles et des ovules matures chez les femelles ont été notés à partir de la classe de taille 150 cm.

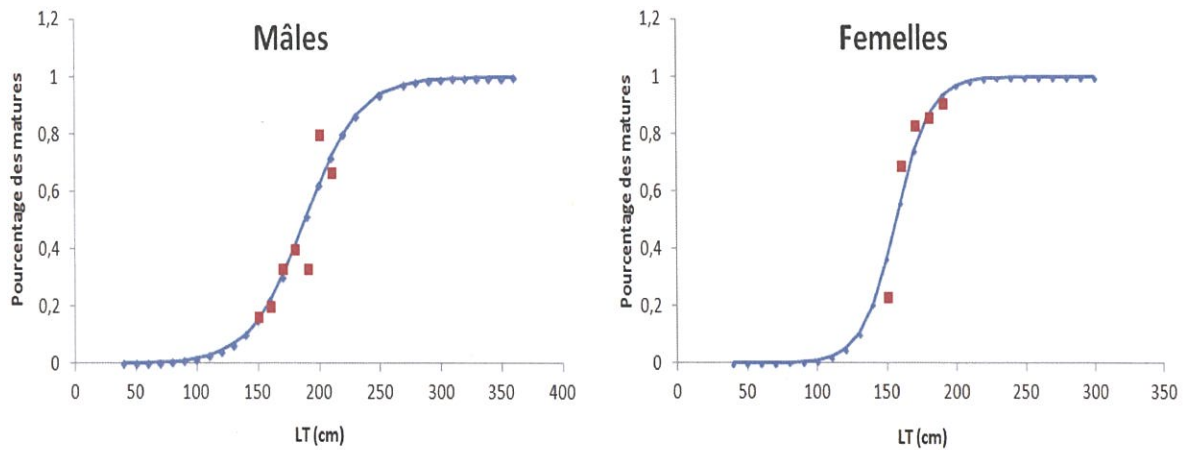


Figure 83 :Ogive de maturité du requin bleu.

La taille de première maturité a permis de calculer le taux des juvéniles, fraction qui n'a pas encore atteint la maturation, dans l'échantillon. En se basant sur ce fait, environ 58 % des individus de requin bleu échantillonnés sont des juvéniles immatures et la pêche semble toucher une fraction non négligeable de juvéniles (figure 84).

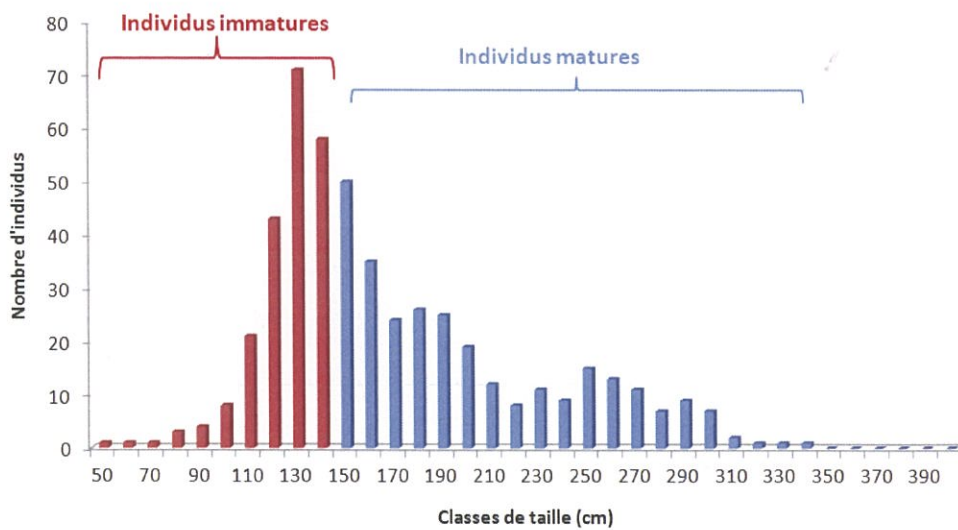


Figure 84 :Taux des juvéniles dans les prises du requin bleu

#### b- Femelles gravides

Les opérations d'échantillonnage et de suivi biologique ont permis également de suivre l'état des femelles gravides (en gestation) dans les captures. L'apparition de cette fraction du stock a été répertoriée durant les mois de Janvier et de Mai avec des tailles variant entre 198 et 300 cm (LT). Ceci pourrait réconforter le constat selon lequel après la reproduction qui se produit dans les eaux Ouest Atlantique (présence des cicatrices d'accouplement chez les femelles), les femelles migrent vers les eaux Est Atlantique pour mettre bas à des chiots qui colonisent ces zones pendant une certaine période de leur cycle de vie. Cela indique que les côtes marocaines constituent vraisemblablement une zone de ponte et de nurseries du requin bleu.

Les femelles gravides échantillonnées durant les mois de Janvier et Mai portaient un nombre de chiots qui varie entre 38 et 40 individus de sexe différents répartis à part égale dans les deux utérus.

Les chiots mâles se distribuent sur un intervalle de tailles plus large et étalé que les femelles soient 34 et 47 cm LT, bien que la valeur de la médiane des deux sexes soit la même (41 cm). (Figure 85).

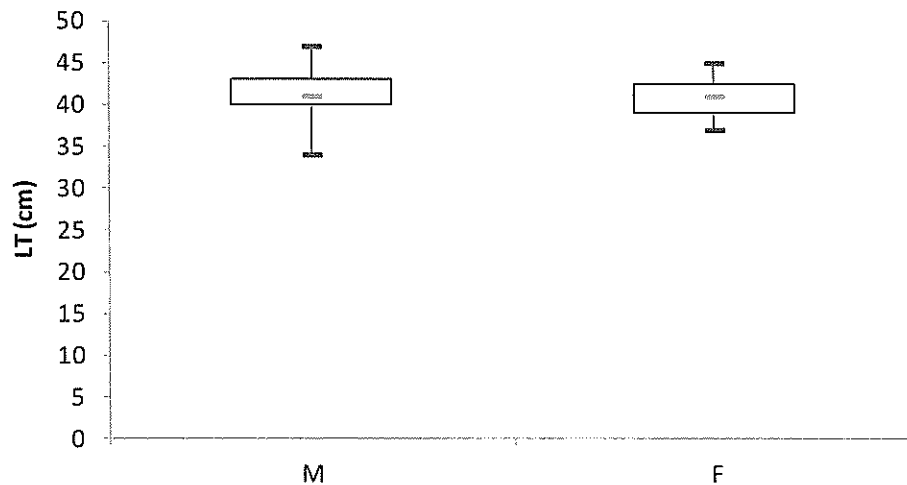


Figure 85 : Distribution de tailles des chiots du requin bleu

### c- Sex-ratio

Les deux sexes du requin bleu sont présents dans les captures avec des proportions presque égales (F : 0,49 / M : 0,51). Pourtant, l'évolution mensuelle de l'indice de sex-ratio a pu montrer une différence, d'un mois à l'autre, de ces proportions. Il est bien clair que les mâles dominent les prises durant les deux saisons «été-automne » correspondant aux mois d'Août, Septembre, Octobre, Novembre. Tandis que, la prépondérance des femelles a été notée durant les deux saisons « hiver-printemps » correspondant aux mois de Février jusqu'au mois de Juin (Figure 86) qui coïncide avec la période principale de reproduction. Les mois de Janvier, Juillet et Décembre représentent les mois où la sex-ratio indique des proportions presque égales.



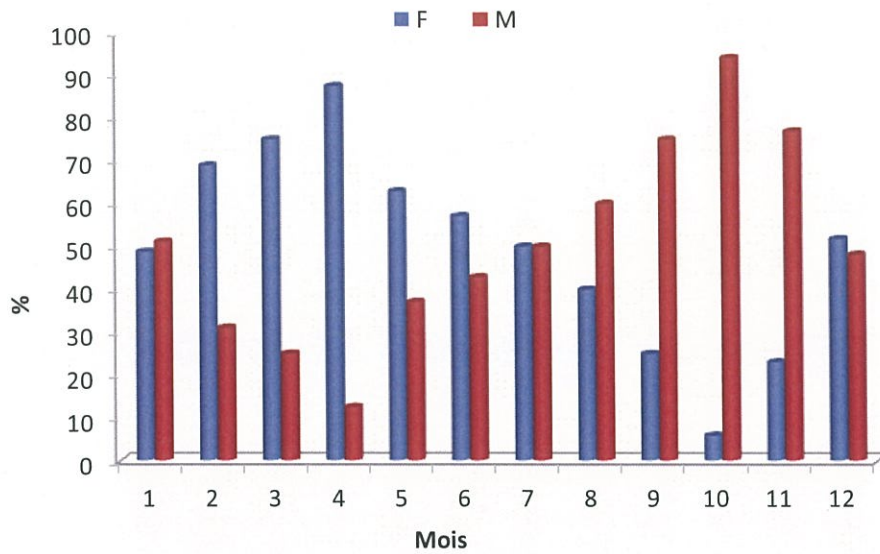


Figure 86 : Répartition mensuelle de la sex-ratio dans les prises du requin bleu.

La distribution du sexe ratio par classe de taille a montré que les individus de grande taille (> 300 cm) sont strictement des mâles. Les juvéniles appartenant aux classes de taille 100-130 cm sont dominés par les femelles. Le reste des classes de tailles est généralement dominé par les mâles (figure 87).

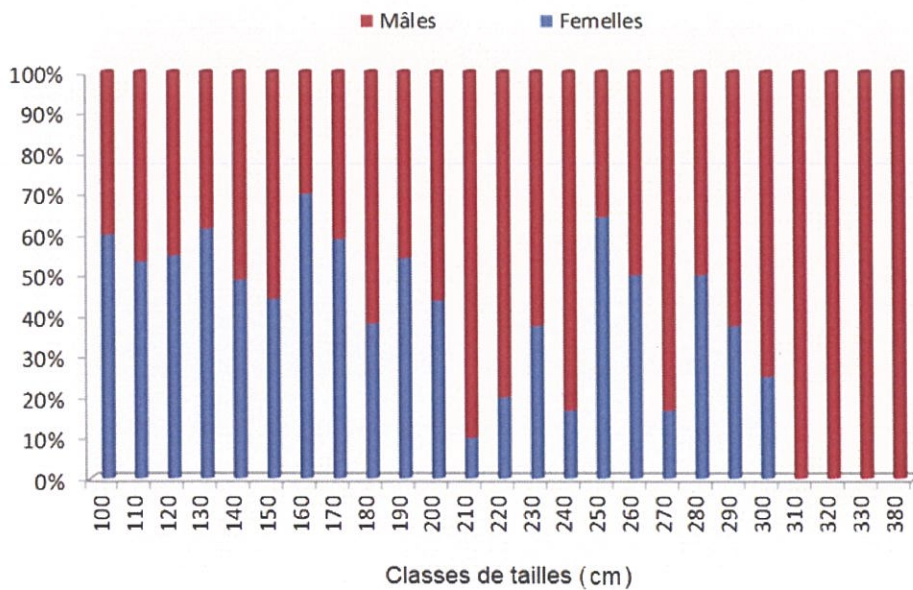


Figure 87 : Répartition de sex-ratio par classe de taille dans les prises du requin bleu

#### 6.4.4. Régime alimentaire

L'analyse des contenus stomacaux de 94 individus de tailles comprises entre 80 et 300 cm (dont 31 mâles, 44 femelles et 19 indéterminés) indique que les proies trouvées appartiennent à plus de 11 familles avec des fréquences d'occurrence variables. En effet, les Clupéidés, représentés par la sardine *Sardina pilchardus*, ont montré une fréquence d'occurrence élevée d'environ 36% et un indice IRI plus élevé soit 61%. Cela signifie que le requin bleu a une préférence vers la sardine qui est l'espèce pélagique la plus abondante dans les eaux marocaines. Les céphalopodes et autres téléostéens se placent en deuxième rang avec une fréquence d'occurrence de 9,4 % chacun.

Ces résultats indiquent qu'éventuellement le requin peau bleue adopte un comportement alimentaire opportuniste marqué par un bol alimentaire basé sur les proies les plus disponibles.

Toutefois, cette étude devrait être approfondie en intégrant la couverture d'un échantillon plus grand couvrant les différentes saisons et zones de pêche (côte et large).

#### 6.5. Evaluation du stock

Globalement, les évaluations du stock du requin bleu de la sous-région de l'Atlantique nord qui ont été effectuées par l'ICCAT en 2008 ont montré que les prélèvements du requin peau bleue sont en-dessous du Rendement Maximal Soutenu (MSY). Aussi, la plupart des évaluations récentes indiquent que les stocks de requins peau bleue ne seraient pas surexploités (IOTC, 2015; ISC, 2013; ICCAT, 2015). Cependant, le comité scientifique a reconnu que de fortes incertitudes persistent encore dans les entrées de données et au niveau des hypothèses structurelles du modèle, en vertu de laquelle la possibilité de surexploitation du stock et de surpêche ne pouvait être exclue. Le comité a identifié comme solution une meilleure définition des flottes pour le modèle SS3 et une reconstitution historique des séries de captures plus approfondie, en particulier les estimations des rejets, qui pourraient aider à améliorer l'ajustement du modèle et à fournir un état du stock plus certain à l'avenir.

Pour l'évaluation du stock peau bleue par l'ICCAT 2015 et pour le stock de l'Atlantique Nord, des scénarios avec le BSP ont estimé que le stock n'était pas surpêché ( $B_{2013}/BPME = 1,50$  à  $1,96$  en fonction des essais) et que la surpêche ne survenait pas ( $F_{2013}/FPME = 0,04$  à  $0,50$  en fonction des essais). Les estimations obtenues avec SS3 ont fortement varié, mais ont toujours prédit que le stock n'était pas surpêché ( $SSF_{2013}/SSFPME = 1,35$  à  $3,45$ ) et que la surpêche ne survenait pas ( $F_{2013}/FPME = 0,15$  à  $0,75$ ) (figure 88). La comparaison des résultats obtenus lors de l'évaluation réalisée en 2008 et de l'évaluation actuelle a révélé que, malgré d'importantes différences entre les données d'entrée et les modèles utilisés, les résultats de l'état du stock n'ont pas radicalement changé ( $B_{2007}/BPME = 1,87-2,74$  et  $F_{2007}/FPME = 0,13-0,17$  pour le cas de base des scénarios de 2008 en utilisant le BSP et un modèle de production structuré par âge sans capture).

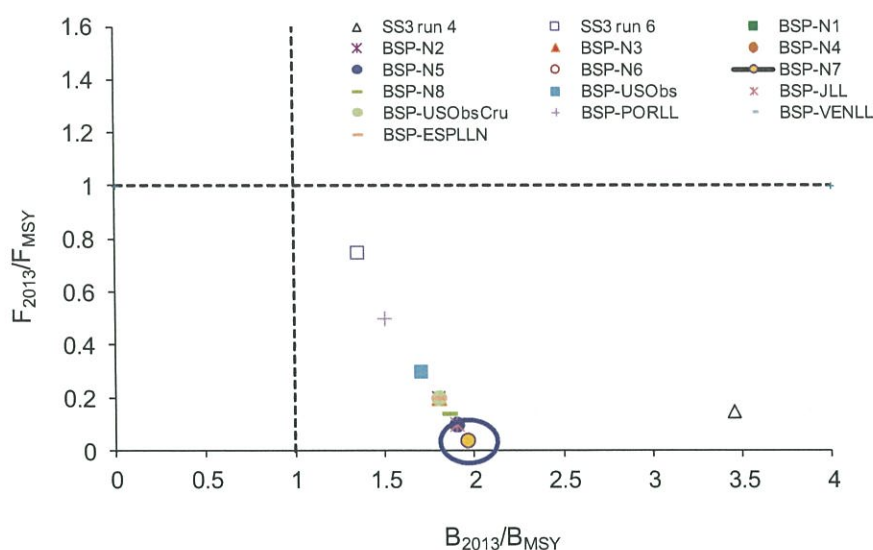


Figure 88 : Diagrammes Kobe résumant les résultats du scénario pour l'état actuel (par rapport à 2013) du stock de requin bleu de l'Atlantique Nord : BSP = modèle bayésien de production excédentaire; SS3 = modèle de synthèse des stocks. Le cercle indique une convergence de plusieurs exécutions BSP. Notez que les valeurs de l'axe x pour SS3 sont  $SSB_{2013} / SSB_{MSY}$ .

En ce qui concerne les projections et en raison des difficultés à déterminer l'état actuel des stocks, notamment l'abondance absolue de la population, le Groupe a estimé qu'il n'était pas approprié d'effectuer des projections quantitatives du futur état des stocks en se fondant sur les scénarios (scénarios) examinés à la réunion.

#### 6.6. Mesures de gestion

Bien que ces résultats indiquent que le stock du requin bleu n'est pas dans un état de surexploitation et de surpêche, il est utile de réagir avec plus de précautions, surtout que la plupart des populations d'élastombranches, y compris le requin bleu, déclinent plus rapidement et se rétablissent moins rapidement que les autres populations de poissons à cause de leur faible fécondité et de leur âge tardif à la maturité sexuelle.

En 2019, l'ICCAT a adopté pour le requin peau bleue, les mesures de conservations et de gestion suivantes (Rec. 19-07) :

- ✓ Un total annuel des prises admissibles (TAC) de 39.102 t est établi pour le requin peau bleue de l'Atlantique Nord. Le TAC annuel pourrait être révisé sur avis de SCRS en 2021
- ✓ Etablir des quotas spécifiques pour certains pays : UE, le Japon et le Maroc. L'allocation du Maroc est de l'ordre de 1644 tonnes.
- ✓ Toutes les autres CPC devront s'efforcer de maintenir leurs captures aux niveaux récents.

- ✓ Si, au cours d'une année quelconque, le total des captures de requin peau bleue de l'Atlantique Nord dépasse le TAC, la Commission devra examiner la mise en œuvre de ces mesures. Sur la base de cet examen et des résultats de la prochaine évaluation du stock prévue pour 2021 ou plus tôt si suffisamment d'informations sont soumises au SCRS, la Commission devra envisager l'instauration de mesures additionnelles

## 6.7 Conclusion :

A la lumière des résultats des analyses d'exploitation et de biologie du requin peau bleu dans les eaux marocaines, il en ressort les conclusions suivantes :

- Le requin peau bleu est exploité essentiellement par des palangriers réfrigérés et des barques artisanales dans l'Atlantique Marocain, qui en moyenne représentent plus de 95% des captures à l'échelle nationale.
- L'effort de pêche débarquant le requin taupe bleu a connu une augmentation ces dernières années surtout en atlantique sud aussi bien au niveau des barques que des palangriers côtiers. Toutefois, les captures nationales en cette espèce n'ont cessé de diminuer.
- A partir de 2017, les CPUEs des palangriers réfrigérés au sud ont chuté considérablement. Toutefois, ces constats sont à considérer avec précaution compte tenu aussi que les mesures appliquées à l'espadon semblent affecter aussi les captures du requin bleu.
- Le suivi de la biologie de cette espèce montre que la fraction exploitée dans les eaux nationales est composée surtout d'individus dont la taille est comprise entre 120 et 150 cm, qui sont supposé être des immatures.
- L'observation macroscopique de l'état de maturation des femelles indique la présence de femelles gravides en janvier et mai.

## 7- Références bibliographiques

- Abid N., M. Malouli Idrissi, S. Benchoucha, A. Lamtai, S. Belcaid, M. Idrissi et C. El Fanichi. 2007. Pêcherie palangrière dans la zone maritime Larache-Jebha : Diagnostic de l'exploitation. Rapport interne.
- Abid N., M. Idrissi, 2007a. Situation récente de la pêcherie marocaine de l'espadon (*Xiphias gladius*). Période: 1996-2005 ; Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(6): 2018-2028
- Abid N., M. Idrissi, 2007b. Situation de la pêcherie du thon rouge (*Thunnus thynnus*) des côtes marocaines ; Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(4): 1289-1298.
- Abid N., and M., Idrissi. 2009a. Analysis of the size data of swordfish (*Xiphias gladius*) caught by the Moroccan driftnet fishery operating in the Mediterranean Sea. Period 1999-2006. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(6): 2093-2104
- Abid, N et M. Idrissi. 2009b. Analysis of the Moroccan trap fishery targeting bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) during the period 1986-2006. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 63: 133-137.
- Abid N., Bakkali M., Tserpes G., Idrissi M. 2013. Swordfish growth pattern in the strait of Gibraltar; implications for Atlantic and Mediterranean stock mixing. Medit. Mar. Sci. 15/1, 305 2014, 135-

144. DOI : <http://dx.doi.org/10.12681/mms.417>.

Abid, N & A. Faraj. 2014. Standardized CPUE of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) caught by Moroccan traps for the period 1986- 2013. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 70(2): 606-611

Abid, N, S. Benchoucha, S. El Arraf, C. El Fanichi and S.A. Baibbat. 2015 Updated length weight relationship of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) caught in Moroccan waters. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 71(2): 1036-1040

Abid, N., S. Benchoucha., A. Lamtai., C. El Fanichi., S.A. Baibbat., M.H. Idrissi., H. Hamdi., M. Oumarouss. 2017. Rapport national de la Pêcheerie des grands pélagiques. 68 p.

Abid N., Laglaoui, A., Arakrak, A., &Bakkali, M. (2018). The role of fish in the diet of swordfish (*Xiphias gladius*) in the Strait of Gibraltar. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 98(4), 895-907. doi:10.1017/S002531541700011X

Anonyme, 2009. Report of the world symposium for the study into the stock fluctuation of northern bluefin tunas (*Thunnus thynnus* and *thunnus orientalis*), including the historical periods. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 63: 1-49

Anonyme. 2017. Report of the Standing Committee of Research and statistics (SCRS). ICCAT, report for biennial period, 2016-17 PART I (2016) - Vol. 2

DPM. 2017. Pêcheerie thonière. Rapport national du Royaume du Maroc pour l'année 2016.

ICCAT. 2006. ICCAT Manual. International Commission for the Conservation of Atlantic Tuna. In: ICCAT Publications [on-line].

Kotoulas, G., J. Mejuto, A. Antoniou, G. Tserpes, C. Piccinetti, P. Peristeraki, P. Kasapidis, B. Garcia-Cortes, K. Oikonomaki, J.M. De la Serna and A. Magoulas. 2006. Genetic structure of the swordfish *Xiphias gladius* at a global scale using microsatellite markers.

Smith BL., Lu C-P., García-Cortés B., Viñas J., Yeh S-Y. and Alvarado Bremer JR. (2015) Multilocus Bayesian Estimates of Intra-Oceanic Genetic Differentiation, Connectivity, and Admixture in Atlantic Swordfish (*Xiphias gladius* L.). PLoS ONE 10(6): e0127979. doi:10.1371/journal.pone.0127979

Tserpes, G., et N. Tsimenides. 1995. Determination of age and growth of swordfish, *Xiphias gladius* L. 1758, in the eastern Mediterranean using anal-fin spines. Fish. Bull. 93: 594-602.

CASTRO, J. I., 1983, The sharks of North American waters. Texas A&M University Press, College Station, 180p.

Compagno, L.J.V. 2001. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). United Nations Food and Agricultural Organization Species Catalogue for Fishery Purposes 1(2) Rome, FAO. 269 pp.

- Mollet, H.F., G. Cliff, H.L. Pratt Jr. et J.D. Stevens. 2000. Reproductive biology of the female shortfin mako, *Isurus paucus*, with comments on the embryonic development of lamnoids. *Fisheries Bulletin* 98:299 à 318.
- Mollet, H. F., Testi, A. D., Compagno, L. J. V., and Francis, M. P. (2002). Re-identification of a lamnid shark embryo. *Fishery Bulletin* 100, 865–875.
- Bigelow H.B. and Schroder W.C. (1948). *Fishes of the Western North Atlantic*. Yale University.
- Bigelow, K. A., Boggs, C. H., & He, X. (1999). Environmental effects on swordfish and blue shark catch rates in the US North Pacific longline fishery. *Fisheries Oceanography*, Vol. 8, pp. 178–198. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2419.1999.00105.x>
- Camhi, M. D., Pikitch, E. K., & Babcock, E. A. (2008). *Sharks of the Open Ocean Biology, Fisheries and Conservation*. Fish and Aquatic Resources Series, 13.
- Carey, E. G., & Scharold, J. V. (1990). Movements of blue sharks (*Prionace glauca*) in depth and course. *Marine Biology*, 342, 329–342.
- Fromentin, J., & Bonhommeau, S. (2012). Les populations ichtyologiques de grands pélagiques / SRM MO Biologie et écologie des espèces de grands pélagiques présentes en Méditerranée nord-occidentale. [https://doi.org/Sous-région marine Manche - Mer du Nord](https://doi.org/Sous-région%20marine%20Manche%20-%20Mer%20du%20Nord.Evaluation%20initiale%20DCSMM.MEDDE,AAMP,Ref.DCSMM/EI/EE/MMN/29/2012). Evaluation initiale DCSMM. MEDDE, AAMP, Ref. DCSMM/EI/EE/MMN/29/2012
- García-Cortés B. and Mejuto J. (2005). Scientific estimations of bycatch landed by the spanish surface longline fleet targeting swordfish (*xiphias gladius*) in the indian ocean: 2001 – 2003 period.
- Hamdi H., El Amrani S., Charouki N., 2017. Contribution to the biological study of the blue shark “*Prionace glauca*” in Moroccan waters. *j. wat. env. sci.* vol. 1, n°1, 29-38.
- Hamdi H., El Amrani S., Charouki N., Manchih K., 2018. Contribution to the study of blue shark *Prionace glauca* diet in Moroccan waters. *J. Wat. Env. Sci.* vol. 2, n°2, 380-390.
- Hamdi H., El Amrani S., Charouki N., 2018. Preliminary study of blue shark *Prionace glauca* growth in Moroccan waters. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 7(2): 118-129.
- Hamdi H. 2018. Etude de la biologie et de l'exploitation des requins dans les eaux marocaines : cas du requin peau bleue (*Prionace glauca*, L. 1758). Thèse présentée et soutenue à la Faculté des Sciences Ben M'Sik, le 10 Novembre 2018. N°d'ordre: BSE/16/18
- Harold L. Prait, J. (1979). Reproduction in the blue shark , *prionace glauca*. *fishery bulletin*, 77(2).
- Hazin, F. H. V., Boeckman, C. E., Leal, E. C., Lessa, R. P. T., Kihara, K., & Otsuka, K. (1994). Distribution and relative abundance of the blue shark, *Prionace glauca*, in the southwestern equatorial Atlantic Ocean. *Fishery Bulletin*, 92, 474–480. Retrieved from <http://fishbull.noaa.gov/922/hazin.pdf>

IUCN. (2013). La Liste rouge des espèces menacées en France. chapitre : Requins, raies et chimères de France métropolitaine. Paris, France.

ICCAT. 2015. Rapport de la session ICCAT d'évaluation du Stock de Requin peau bleue (Rapp 2015).1

Kohler, N. E., & Turner, P. A. (2001). Shark tagging: A review of conventional methods and studies. *Environmental Biology of Fishes*, 60(1–3), 191–223. <https://doi.org/10.1023/A:1007679303082>





Munro, J.L, Pauly, D.1983.A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. *Fishbyte* 1: 5-6

Nakano, H., & Seki, M. P. (2003). Synopsis of biological data on the blue shark, *Prionace glauca* Linnaeus. *Bulletin of Fisheries Research Agency*, (6), 18–55.

Rey, J. C., & Muñoz-Chápuli, R. (1992). Intra and interspecific association of large pelagic fishes inferred from catch data of surface longline. *Environmental Biology of Fishes*, 35(1), 95–103. <https://doi.org/10.1007/BF00001163>

Sacchi, J. (2008). Impact des techniques de peche sur l'environnement en mediterrannée. *GFCM. Studies and Reviews*, (84), 82. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/011/i0328f/i0328f00.HTM>

Stevens, J. D. (1976). First results of shark tagging in the north-east Atlantic, 1972-1975. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 56, 929–937. <https://doi.org/10.1017/S002531540002097X>

Type de document : Rapport Scientifique	Jun 2020	
Département de Pêches : (DP)		
Responsable du document : Jilali Bensbai (S.S Coordinateur)		
Programme Evaluation Indirecte des stocks (Jilali Bensbai Coordinateur)		
<b>Rapport national sur les principaux céphalopodes exploités au Maroc à l'échéance 2019</b>		
  		
<b>Rédaction</b>	<b>Révision</b>	<b>Validation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jilali Bensbai (1)</li> <li>• Amina Najd (2)</li> <li>• Abdelmajid Dridi (3)</li> <li>• Fatna El Omrani (4)</li> <li>• Jamal Settih (5)</li> <li>• Abdelillah Ikiss (6)</li> <li>• Farah Honaida Idrissi (7)</li> <li>• Mohamed Bougharioun (6)</li> <li>• El mehdi El Joumani (8)</li> <li>• Meryem Benziane (9)</li> <li>• Mostapha Oumarous (2)</li> <li>• Habiba Hamdi (2)</li> <li>• Badreddine Mekyassi (4)</li> <li>• Fatima Wahbi (10)</li> <li>• Khalid Manchih (11)</li> <li>• Abdelkarim Kalmouni (12)</li> <li>• Sanaa Joundoul (12)</li> </ul>	<p>J. Bensbai (Chef URD.EGP)</p>	<p>R. Houssa (Chef DP)</p> <p>A.Faraj (DG INRH)</p>
<p><b>(1) URD EGP /INRH, Casablanca ;(2) Laboratoire d'Evaluation et de Suivi des Pêcheries /INRH, Centre Régional à Casablanca ; (3) Laboratoire Prospection Demersales /INRH, Centre Régional à Agadir ;(4) Laboratoire Pêche /INRH, Centre Régional à Agadir ;(5) Laboratoire Pêche /INRH, Centre Régional à Nador; (6) Laboratoire Pêche /INRH, Centre Régional à Dakhla; (7) Laboratoire biologie écologie/INRH (8) Laboratoire Pêche /INRH, Centre Régional à Laâyoune.;(9) Laboratoire Pêche /INRH, Centre Régional à Tanger ; (10) Cellule Pêche du CR-Casablanca ; (11) Centre Régional à Casablanca ; (12) CSID /INRH, Casablanca.</b></p>		



## Table des matières

<b>1-</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>214</b>
<b>2-</b>	<b>CEPHALOPODES ET ENVIRONNEMENT</b>	<b>214</b>
<b>3-</b>	<b>PRESENTATION DE LA PECHERIE</b>	<b>216</b>
3.1	ESPECES CIBLES.....	216
3.2	FLOTTILLES ET ENGINs.....	217
3.2.1	<i>Chalutiers hauturiers congélateurs</i> .....	217
3.2.2	<i>Chalutiers côtiers</i> .....	217
3.2.3	<i>Barques artisanales</i> .....	218
3.3	ZONES D'ACTIVITES.....	220
<b>4-</b>	<b>COMPOSITION SPECIFIQUE DES CAPTURES</b>	<b>222</b>
4.1	SEGMENT HAUTURIER.....	222
4.2	SEGMENT COTIER.....	223
4.2.1	<i>Chalutiers côtiers</i> .....	223
4.2.2	<i>Palangriers</i> .....	224
4.3	SEGMENT ARTISANAL.....	225
4.3.1	<i>Unité d'aménagement Sud</i> .....	225
4.3.2	<i>Unité d'aménagement Nord</i> .....	226
<b>5-</b>	<b>SUIVI DIRECT DU POULPE</b>	<b>227</b>
5.1	COMPOSITION SPECIFIQUE DES CAPTURES DES CAMPAGNES SCIENTIFIQUES.....	228
5.1.1	<i>Zone Atlantique Sud</i> .....	228
5.1.2	<i>Zone Méditerranée</i> .....	229
5.2	EVOLUTION DES INDICES D'ABONDANCES.....	230
5.2.1	<i>Zone Atlantique Sud</i> .....	230
5.2.2	<i>Zone Méditerranée</i> .....	231
5.3	DISTRIBUTION SPATIALE DU POULPE.....	232
5.3.1	<i>Zone Atlantique Sud</i> .....	232
5.3.2	<i>Zone Méditerranée</i> .....	232
5.4	STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE DU POULPE.....	233
5.4.1	<i>Zone Atlantique Sud</i> .....	234
5.4.2	<i>Zone Méditerranée</i> .....	235
<b>6-</b>	<b>INDICATEURS BIOLOGIQUES :</b>	<b>236</b>
6.1	PERIODES DE REPRODUCTION.....	236
6.1.1	<i>Zone Méditerranée</i> .....	236
6.1.2	<i>Zone Atlantique</i> .....	237
6.2	INDICE DE RECRUTEMENT.....	238
6.2.1	<i>Zone Méditerranée</i> .....	238
6.2.2	<i>Zone Atlantique</i> .....	239
6.3	POIDS-TAILLE DE PREMIERE MATURETE SEXUELLE.....	240
6.3.1	<i>Zone Méditerranée</i> .....	240
6.3.2	<i>Zone Atlantique</i> .....	241
<b>7-</b>	<b>ETAT D'EXPLOITATION DU POULPE SUR LES COTES MAROCAINES</b>	<b>242</b>
7.1	EFFORT DE PECHE.....	242
7.2	PRODUCTION.....	243
7.2.1	<i>Unité d'aménagement</i> .....	243
7.2.2	<i>Hors Unité d'Aménagement</i> .....	244

7.3	CAPTURE PAR UNITE D'EFFORT.....	245
7.4	STRUCTURES DEMOGRAPHIQUES.....	246
7.4.1	<i>Saison de pêche Hiver et Été 2019</i> .....	246
7.4.2	<i>Saison de pêche Hiver 2020</i> .....	251
<b>8-</b>	<b>EVALUATION DU STOCK DU POULPE</b>	<b>256</b>
8.1	MODELE D'ÉVALUATION UTILISE .....	256
8.2	EVALUATION DU STOCK DE POULPE.....	257
8.2.1	<i>Situation de la saison Hiver 2019</i> .....	257
8.2.2	<i>Situation de la saison d'Été 2019</i> .....	261
8.2.3	<i>Situation de la saison Hiver 2020</i> .....	264
<b>9-</b>	<b>SUIVI DIRECT DU STOCK DE CALMAR</b>	<b>268</b>
9.1	INDICES D'ABONDANCE .....	268
9.2	DISTRIBUTION SPATIALE DU CALMAR.....	268
9.3	STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE DU CALMAR .....	269
<b>10-</b>	<b>ETAT D'EXPLOITATION DU CALMAR SUR LES COTES MAROCAINES</b>	<b>270</b>
10.1	EFFORT DE PECHE.....	270
10.1.1	<i>Atlantique Sud de Cap Boujdour</i> .....	270
10.1.2	<i>Atlantique Nord de Cap Boujdour</i> .....	271
10.2	PRODUCTION .....	273
10.2.1	<i>Atlantique Sud de Cap Boujdour</i> .....	273
10.2.2	<i>Zone Nord de Cap Boujdour</i> .....	274
10.3	CAPTURE PAR UNITE D'EFFORT (CPUE).....	275
10.3.1	<i>Atlantique Sud de Cap Boujdour</i> .....	275
10.3.2	<i>Zone nord de Cap Boujdour</i> .....	276
10.4	STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE.....	277
<b>11-</b>	<b>EVALUATION DU CALMAR DE LA ZONE SUD</b>	<b>278</b>
<b>12-</b>	<b>SUIVI DIRECTE DES STOCKS DE LA SEICHE</b>	<b>281</b>
12.1	INDICE D'ABONDANCE.....	281
12.2	DISTRIBUTION SPATIALE DE LA SEICHE .....	282
12.3	STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE DE LA SEICHE .....	283
<b>13-</b>	<b>ETAT D'EXPLOITATION DE LA SEICHE (<i>SEPIA OFFICINALIS</i>) DES COTES MAROCAINES</b>	<b>284</b>
13.1	EFFORT DE PECHE.....	284
13.1.1	<i>Atlantique Sud de Boujdour</i> .....	284
13.1.2	<i>Atlantique Nord de Cap Boujdour</i> .....	284
13.2	PRODUCTION .....	285
13.2.1	<i>Atlantique Sud de Boujdour</i> .....	286
13.2.2	<i>Zone nord de Boujdour</i> .....	287
13.3	CAPTURES PAR UNITE D'EFFORT (CPUE) .....	288
13.3.1	<i>Atlantique Sud de Boujdour</i> .....	288
13.3.2	<i>Zone Nord de Cap Boujdour</i> .....	289
13.4	STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE.....	290
<b>14-</b>	<b>EVALUATION DE LA SEICHE COMMUNE (<i>SEPIA OFFICINALIS</i>) DE L'ATLANTIQUE SUD</b>	<b>291</b>
<b>15-</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>293</b>

## Liste des figures

Figure 1: Comparaison des débarquements du segment hauturier par saison de pêche .....	223
Figure 2: Composition spécifique des débarquements des chalutiers côtiers .....	224
Figure 3: Composition spécifique des débarquements des palangriers.....	225
Figure 4: les principales espèces débarquées par les barques dans l'unité d'aménagement...	226
Figure 5: les principales espèces débarquées par les barques en Atlantique et Méditerranée	227
Figure 6: Composition spécifique des captures (Campagne de prospection. Atlantique Sud)	228
Figure 7: Composition spécifique des principales familles des céphalopodes (Atlantique Sud) .....	229
Figure 8: Composition spécifique (Campagnes. Méditerranée).....	230
Figure 9: Evolution des rendements moyens demi horaires du poulpe en Atlantique Sud.....	231
Figure 10: <b>Evolution des rendements moyens demi horaires du poulpe en Méditerranée</b>	<b>231</b>
Figure 11: Distribution des catégories commerciales du poulpe dans la zone A et B (campagne printemps 2019).....	234
Figure 12: Distribution des catégories commerciales du poulpe dans la zone A et B (campagne novembre 2018).....	234
Figure 13: Distribution des catégories commerciales du poulpe en Méditerranée (campagnes 2019).....	235
Figure 14: Evolution des femelles matures en Méditerranée.....	237
Figure 15: Evolution des femelles matures dans les unités aménagées et hors aménagements durant l'année 2019 .....	238
Figure 16: Evolution de l'indice de recrutement en Méditerranée.....	239
Figure 17: Evolution de l'Indice de recrutement dans les unités aménagées et hors aménagements.....	240
Figure 18: Boxplot illustrant l'évolution mensuelle moyenne de l'indice de recrutement dans la zone sud depuis 2009.....	240
Figure 19: Poids de première maturité sexuelle en Méditerranée à gauche pour les mâles et à droite pour les femelles.....	241
Figure 20: Poids de première maturité sexuelle en atlantique à gauche pour les mâles (a) et à droite pour les femelles (b).....	242
Figure 21: Evolution de l'effort de pêche par segment au niveau de l'unité d'aménagement	243
Figure 22: Evolution des captures du poulpe par segment au niveau de l'unité d'aménagement .....	244
Figure 23: Evolution des captures du poulpe hors unité d'aménagement.....	245
Figure 24: Evolution des CPUE du poulpe par segment au niveau de l'unité d'aménagement .....	246
Figure 25: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe par saison hiver et été 2019 (Unité d'aménagement).....	247
Figure 26: Évolutions mensuelles du poids moyen du poulpe 2019 (Unité d'aménagement)	247
Figure 27: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe par saison hiver et été 2019 (Barques artisanales hors Unité d'aménagement).....	249
Figure 28: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe par saison hiver et été 2019 (Chalutier côtier hors Unité d'aménagement).....	250
Figure 29: Évolutions mensuelles du poids moyen (g) (hors Unité d'aménagement).....	250
Figure 30: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe par saison hiver et été 2019 (Méditerranée) .....	251

Figure 31: Évolutions mensuelles du poids moyen (g) (Méditerranée) .....	251
Figure 32: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe ; Saison hiver 2020 (Unité d'aménagement).....	252
Figure 33: Évolution mensuelle du poids moyen du poulpe Hiver 2020 (Unité d'aménagement) .....	253
Figure 34: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe. Saison hiver 2020 (Chalutier côtier HUA) .....	253
Figure 35: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe. Saison hiver 2020 (Barques ; HUA).....	254
Figure 36: Évolution mensuelle du poids moyen du poulpe Hiver 2020 (HUA) du segment artisanal (a) et côtier(b).....	255
Figure 37: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe pour la saison hiver 2020 (Méditerranée) .....	255
Figure 38: Évolutions mensuelles du poids moyen (g) (Méditerranée) .....	256
Figure 39: Etapes du modèle de déplétion appliqué sur le poulpe de l'Atlantique Sud marocain .....	257
Figure 40: Evolution de la biomasse automnale du poulpe .....	258
Figure 41: Distribution hebdomadaire des abondances (à droite) et des biomasses (à gauche) du poulpe par zone.....	260
Figure 42: Evolution des productions en poulpe par segment pour la saison d'hiver 2018 ...	260
Figure 43: Evolutions de la biomasse relative printanière du poulpe (en haut) .....	262
Figure 44: Distribution hebdomadaire des abondances (à droite) et des biomasses (à gauche) du poulpe .....	263
Figure 45: Evolution des productions en poulpe par segment pour la saison d'été 2018 .....	264
Figure 46: Evolution de la biomasse automnale du poulpe .....	265
Figure 47: Distribution hebdomadaire des abondances (à droite) et des biomasses (à gauche) du poulpe .....	266
Figure 48: Evolution des productions en poulpe par segment pour la saison d'été 2018 .....	267
Figure 49: Indices d'abondance du calmar campagnes Atlantique Sud.....	268
Figure 50: Structure démographique des captures de calmar (campagnes de prospection)....	270
Figure 51: Evolution de l'effort de pêche débarquant le calmar par segment au niveau de l'unité d'aménagement. ....	271
Figure 52: Effort de pêche en nombre de sorties exercé par la pêche côtière au niveau des zones Atlantique Nord Boujdour et en Méditerranée .....	272
Figure 53: Effort de pêche exercé sur le calmar par les barques au niveau de la zone Atlantique Nord Boujdour .....	272
Figure 54: Evolution des débarquements de calmar par segment au niveau de l'unité d'aménagement.....	273
Figure 55: Evolution annuelle des débarquements de calmar des unités côtière au Nord de Boujdour .....	274
Figure 56: Captures en calmar des barques au niveau des zones Atlantique Nord Boujdour.	275
Figure 57: Evolution des CPUE de calmar par segment au niveau de l'unité d'aménagement .....	276
Figure 58: Evolution des rendements annuels en calmar de la pêche côtière .....	277
Figure 59: Evolution des rendements annuels et mensuels en calmar des barques .....	277
Figure 60: Structure démographique des débarquements du calmar (zone sud).....	277
Figure 61 : Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales du calmar au sud	

par les rendements demi-horaires des campagnes estimés au niveau de la même zone à partir de 2005 .....	279
Figure 62: Résultat de l'évaluation du stock du calmar par le modèle bayésien de Schaefer sous R.....	280
Figure 63: Indices d'abondance de la seiche campagnes Atlantique Sud (automne) .....	281
Figure 64: Indice d'abondance de la seiche campagnes Atlantique Sud (printemps).....	282
Figure 65: Structure démographique des débarquements de la seiche (campagnes scientifiques) .....	283
Figure 66: Evolution de l'effort de pêche des différentes flottilles de l'Atlantique Sud avec apport de la seiche .....	284
Figure 67: Effort de pêche en nombre de sorties exercés par la pêche côtière au niveau des zones Atlantique Nord Boujdour et en Méditerranée .....	285
Figure 68: Effort de pêche exercé par les barques au niveau des zones Atlantique nord Boujdour sur les seiches .....	285
Figure 69: Contribution des différentes zones au cours de l'année 2019 .....	286
Figure 70: Evolution de la production des principales flottilles en seiche.....	286
Figure 71: Part de capture de la seiche par flotte .....	287
Figure 72: Evolution de la production en seiche au nord de boujdour .....	288
Figure 73: Evolution des captures par unité d'effort en seiche des différentes flottilles de l'Atlantique Sud.....	289
Figure 74: Evolution des rendements annuels en seiche de la pêche côtière .....	289
Figure 75: Evolution des rendements annuels et mensuels en seiche des barques .....	290
Figure 76: Structure démographique des débarquements saisonniers de la seiche commune (SU2).....	290
Figure 77: Résultats d'évaluation de la seiche par le modèle biodyn .....	291

## Liste des tableaux

Tableau 1: Proportion des espèces capturées par type d'engin (Enquêtes INRH au niveau de la région d'Oued Eddahab-Lagouira).....	218
Tableau 2: Calendrier d'utilisation des engins de pêche dans la région sud. (* à correspond à 20%) (Enquêtes INRH au niveau de la région d'Oued Eddahab-Lagouira) .....	220
Tableau 3: Résultats du modèle de simulation du stock de poulpe .....	259
Tableau 4: Résultats du modèle Ad hoc.....	263
Tableau 5: Résultats du modèle Ad hoc.....	265
Tableau 6: les paramètres et points de référence obtenus de l'évaluation de ce stock. ....	279
Tableau 7: Résultats du modèle global sous R.....	279
Tableau 8: Résultats obtenus par les deux méthodes d'évaluation appliquées .....	280

Tableau 9: les paramètres et points de référence obtenus de l'évaluation de ce stock. ....	291
Tableau 10: Résultats d'évaluation de la seiche par le modèle biodyn.....	292

## Liste des cartes

Carte 1: zones d'activité des chalutiers hauturiers hiver 2019 (UA) .....	221
Carte 2: zones d'activité des chalutiers hauturiers été 2019 (UA).....	221
Carte 3: zones d'activité des chalutiers côtiers hiver 2019 (UA).....	221
Carte 4: zones d'activité des chalutiers côtiers été 2019 (UA) .....	221
Carte 5: zones d'activité des chalutiers côtiers en 2019(HUA) .....	222
Carte 6: <i>Distribution des indices d'abondance du poulpe (Campagne de Mai)</i> .....	232
Carte 7: Distribution des indices d'abondance du poulpe (Campagne de Novembre) .....	232
Carte 8: <i>Distribution des indices d'abondance du poulpe Campagne janvier 2019</i> .....	233
Carte 9: <i>Distribution des indices d'abondance du poulpe Campagne d'Août 2019</i> .....	233
Carte 10: Distribution des indices d'abondance du poulpe Campagne décembre 2019 .....	233
Carte 11: <i>Distribution des indices d'abondance du calmar (Campagne de Mai)</i> .....	269
Carte 12: Distribution des indices d'abondance du calmar (Campagne de Novembre) .....	269
Carte 13: <i>Distribution des indices d'abondance de la seiche (Campagne de Mai)</i> .....	283
Carte 14: Distribution des indices d'abondance de la seiche (Campagne de Novembre).....	283

## 1- Introduction

La pêcherie céphalopodière a pris naissance dans la zone s'étendant de Cap Boujdour à Cap Blanc par les flottilles étrangères en l'occurrence espagnole et japonaise qui ont pratiqué cette pêche par des unités congélatrices adoptant le chalut comme engin de pêche. Les nationaux n'ont commencé à pratiquer ce genre de pêche qu'à partir de 1973 grâce à l'encouragement de l'état.

L'activité de pêche la plus importante des céphalopodes est opérée au sud par environ 236 chalutiers congélateurs, 150 chalutiers côtiers et plus que 5700 barques artisanales. Les ports et sites concernés par l'activité des flottilles opérationnelles au niveau de cette pêcherie sont : Dakhla, Boujdor, Labouirda, Lassargue, N'Tireft, Immoutlane, Cap7, Sid El Ghazi, Laayoune et Tantan.

Au nord de cette zone, environ 659 chalutiers côtiers et autour de 9000 barques concourent à l'exploitation des céphalopodes. Il s'agit d'une activité de pêche qui se déroule sur le plateau continental aussi bien à la côte qu'au large au-delà de 12 miles nautiques.

Si la pêche artisanale demeure le segment le plus sélectif vis-à-vis l'espèce « poulpe » compte tenu de la nature de ses engins (pot et turlutte), les chalutiers côtiers et hauturiers capturent une gamme d'espèce composée de céphalopodes et d'autres poissons associés. Ceci a incité le développement de stratégies de pêche axées sur ces espèces autres que le poulpe surtout dans un contexte où la pêche de cette espèce est régulée par un système de quota.

En 2019, les déclarations des céphalopodes le long des côtes marocaines ont atteint 89 265 tonnes. Ces captures sont dominées par le poulpe avec 47% suivi par les seiches puis le calmar avec respectivement 32% et 20%. Environ 78% des captures ont été fournies par la zone sud de Sid El Ghazi.

## 2- Céphalopodes et Environnement

La biologie des espèces de céphalopodes exploitées est caractérisée par une longévité très réduite et une croissance très rapide.

La plasticité des traits de vie semble être une caractéristique partagée par de nombreux céphalopodes. Le lien entre ces fluctuations et les conditions environnementales a été témoigné par des travaux antérieurs (Boyle, 1987 ; O'Dor et Coelho, 1993 ; COPACE, 1997 ; Bakun et Csirke, 1998 ; Balguerias, 2000 ; Demarcq et al., 2000 et Faure, 2000 ; Roura, 2013).

Toutefois, d'après les auteurs, les causes restent encore réfutables et cette variabilité pourrait être attribuée à des modifications des modes d'exploitation, à la composition spécifique des communautés et à l'effet des fluctuations hydro-climatiques.

- Si on considère le calmar, certains travaux ont mis la relation entre la variabilité océanographique et son impact sur les processus de recrutement chez les stocks de cette espèce (Coelho et O'Dor, 1993 ; Bakun et Csirke, 1998). Aussi, les fluctuations de l'index NAO (North Atlantic Oscillation), représentant les variations du climat dans l'Atlantique Nord, sont associées aux migrations des calmars océaniques au moment du recrutement (Sims et al., 2001 ; Dawe et al., 2000 ; Zuur et Pierce, 2004).



Les variations environnementales sont souvent représentées par la fourchette de la température de surface (SST) car elle influence les paramètres biologiques, et en particulier les phases para-larvaire et juvénile précédant le recrutement (Waluda et al., 1999, Challier, 2005). Pour les loliginidés, qui se trouvent dans des habitats très divers, l'intensité de vent dans le système d'upwelling côtier agit sur le développement des para-larves et sur la réussite de la saison de la reproduction chez les adultes

- Concernant le poulpe *O. vulgaris*, certaines études ont essayé de mettre en exergue la relation entre la variabilité de son abondance et les facteurs de l'environnement au niveau de la zone Atlantique Marocaine et à l'échelle de la région Nord-Ouest Africaine.

Ainsi dans la zone sud atlantique marocain (29°N 21°N), (Balguerias et al., 2000) a montré que l'abondance atteint son maximum en octobre et novembre, période où la SST est élevée, et que le gyre cyclonique dans la région semble être un facteur positif dans la survie des para-larves et des pré-recrues. Des corrélations fortement significatives ont été obtenues entre l'indice d'upwelling côtier et les prises de poulpe de la saison de pêche suivante en Mauritanie et tout particulièrement au Sénégal (Roy, 1991 et 1998 ; Demarcq, 2000). Ceci est dû, selon les auteurs, au fait que la zone de la petite côte connue par sa rétention côtière, limite l'éparpillement des para-larves vers le large.

D'autre part, au niveau des côtes marocaines, les séries chronologiques de la SST calculées au niveau de Dakhla, n'ont pas révélé une corrélation significative avec la variabilité du recrutement du poulpe (Faure, 2000). L'anomalie de température de surface ; indice agrégé, n'est probablement pas le meilleur ou le seul indicateur de conditions favorables au début de la vie du poulpe dans les eaux marocaines. Suite à l'hétérogénéité spatiale des relations décelées et l'irrégularité des upwellings le long du système de Canaries, (Faure, 2000) a souligné l'importance d'un compromis environnemental durant la phase para-larvaire.

Cet auteur a remis l'accent sur l'existence d'un seuil d'intensité au-delà duquel les processus environnementaux seraient limitants et soulignent par conséquent la potentialité d'effets contradictoires des processus d'enrichissement et de dispersion inhérents au processus d'upwelling.

Idrissi en (2010) a dressé une partie de la complexité de l'interaction du poulpe avec son environnement physique en guettant tout particulièrement l'effet de l'upwelling et la stratification hydrologique de la colonne d'eau. Le recrutement a été corrélé à l'oxygène de fond, à la température de fond et à la profondeur de la thermocline, tandis que les adultes sont anti-corrélés à la profondeur de la thermocline. (Roura, 2013) a abouti à des résultats similaires sur l'écologie des paralarves des côtes atlantiques marocaines et portugaises.

Ceci laisse envisager que les jeunes poulpes tolèrent le réchauffement et le changement de la température de leur habitat, probablement pour des raisons trophiques ; pour maximiser leur croissance somatique durant la phase sensible où ils sont exposés à la prédation (Katsanevakis, 2004), tandis que les sub-adultes et les adultes ont recours aux eaux fraîches, moins salées.

Guerra en (2006) a divulgué que les jeunes poulpes développent une stratégie adaptative en maximisant leur taux de croissance et leur développement somatique afin de réduire la durée de la période dont ils sont vulnérables. Par contre les individus mûres semblent abandonner la




population intertidale au cours de crête élevée de la température, en réduisant ainsi le coût de l'énergie de leur métabolisme supérieure (Katsanevakis et al., 2004).

En récapitulant, l'abondance des céphalopodes manifeste une extrême sensibilité aux fluctuations du milieu, aux modifications des stratégies de pêche et à la composition spécifique des communautés. Se référant à certains travaux, les conditions environnementales (physique et écologique) agissent surtout sur la phase planctonique précédant le recrutement. Une fois recruté, la pression de la pêche semble être un facteur plus déterminant pour l'abondance de l'espèce.

### 3- Présentation de la pêche

#### 3.1 Espèces cibles

Les principales espèces exploitées dans le cadre de la pêche céphalopodière sont le poulpe, les seiches et le calmar :

 <p><b>Poulpe commun</b> <i>Octopus vulgaris</i></p>	<p>Un mollusque benthique, néritique et vit sur tous les types de fonds (roches, grottes...) avec une préférence pour les sédiments meubles de sable fin à grossier. Cette préférence serait liée à un facteur alimentaire.</p> <p>Cette espèce se présente généralement sur les fonds très côtiers situés entre la côte et la limite supérieure du plateau continental le long de toute la côte marocaine.</p> <p>Pour la reproduction, deux pics sont généralement observés : un pic principal en printemps et un autre secondaire en été. Par conséquent, le recrutement survient principalement en automne (septembre-novembre) et en printemps (secondaire).</p> <p>La taille de première maturité sexuelle est située à 11cm au niveau de l'atlantique sud.</p>
 <p><b>Seiche commune</b> <i>Sepia officinalis</i></p>	<p>Cette espèce des fonds néritiques, a une large distribution géographique, se répartissant sur des fonds sableux ou sablo-vaseux de la côte jusqu'aux profondeurs de 200 m, plus abondante vers 100 m. Les individus de grandes tailles sont rencontrés sur la partie la plus profonde de la zone de distribution.</p> <p>Concernant la reproduction de la seiche commune, le pic principal se situe au printemps (janvier-avril) et le pic secondaire entre la fin de l'été et le début de l'automne.</p> <p>La taille à la 1<sup>ère</sup> maturité sexuelle (L50) est de 17 cm de la longueur dorsale du manteau.</p>
 <p><b>Calmar</b> <i>Loligo vulgaris</i></p>	<p>Il s'agit d'une espèce néritique, semi-pélagique qui effectue des migrations verticales et latitudinales dépendant des conditions du milieu et de la saison entre environ 20 et 250 m de profondeur.</p> <p>La saison de ponte commence tard dans l'hiver et se termine au début de l'automne, deux pics de ponte, pic principal se situe au printemps et le pic secondaire en automne.</p>

D'autres espèces de céphalopodes sont également pêchées, c'est le cas de la seiche rosée (*Sepia orbignyana*), de l'encornet veiné (*Loligo forbesii*), le poulpe blanc (*Eledone cirrhosa*) ...etc.

## 3.2 Flottes et engins

La pêche aux céphalopodes est pratiquée par une flottille hétérogène composée de chalutiers hauturiers, de chalutiers côtiers et de barques artisanales qui opèrent le long des côtes Marocaines et principalement au Sud de Boujdour. Différents engins sont utilisés, allant des simples pots et turlattes aux grands chaluts de fond.

### 3.2.1 Chalutiers hauturiers congélateurs

En 2019, 236 chalutiers hauturiers congélateurs ont été actifs et sont répartis entre les ports d'Agadir et de Tantan, soit une capacité totale de 80500 tonneaux et 241000 cv. Il s'agit également des unités de pêche ayant un âge moyen de 32 ans et mesurant en moyenne 38 m de longueur.

Ces navires en acier sont dotés d'une grande autonomie en mer leur permettant d'exercer des marées étalées sur plusieurs mois. Les captures sont conservées en bloc dans des tunnels de congélation installés à bord.

En termes de stratégie de pêche, les chalutiers congélateurs armés de système espagnol opèrent à partir d'Agadir, tandis que ceux pratiquant la pêche au chalut de type coréen sont principalement basés à Tan Tan.

Certains de ces céphalopodiers congélateurs, utilisent actuellement un type hybride entre les deux types de système espagnol et coréen) : un chalut de fond, dit mixte. La maille autorisée est de 70 mm.

Le chalut type espagnol est un chalut à deux faces, de longueur assez importante et une grande ouverture horizontale. Concernant le chalut type coréen, il s'agit d'un chalut à quatre faces, caractérisé par sa faible longueur et sa grande ouverture verticale.

Si le chalut de type espagnol est plus efficace pour la pêche des céphalopodes et poissons plats, celui coréen est plutôt plus adapté pour la capture des poissons notamment les sparidés.

### 3.2.2 Chalutiers côtiers

Au Maroc, environ 659 unités chalutière côtière exercent une activité de pêche ciblant les démersaux y compris le poulpe. Les chalutiers côtiers sont des unités de pêche conçues en bois, de TJB moyen de 69 tx et une force motrice de 421 cv. D'âge moyen de 20 ans, les chalutiers mesurent en moyenne 22 m de longueur et utilisent un mode de conservation sous glace.

Ce type de conservation permet à ces unités de réaliser des marées allant de quelques jours (2 à 5 jours) au nord à 10 jours au sud de Cap Boujdour.

En termes d'engins de pêche, les chalutiers côtiers utilisent des chaluts de fond de différents types (chalut à mailles franches, chalut cascadeur, chalut trawl, etc...) dont la maille du sac est fixée à 60 mm au niveau de l'unité d'aménagement du poulpe et 50 mm au nord de Sid El Ghazi.

L'opération de chalutage est adaptée soit aux conditions de fond, soit aux comportements du poisson. Elle est réalisée en utilisant dans chaque cas un type de chalut et en modifiant légèrement

le gréement du chalut choisi. De même, suivant les conditions climatiques au cours de la même marée, le chalutier pourrait opérer soit avec un seul type d'engin soit en alternant différents types de chalut.

### 3.2.3 Barques artisanales

Le segment artisanal ayant développé une activité de pêche aux céphalopodes est représenté en 2019 par 14625 barques confectionnées en bois, d'un Tonnage Jauge Brute (TJB) inférieur à 3 tonnes et une force motrice ne dépassant pas 30 cv. Elle opère le long des côtes marocaines à partir de 150 ports et sites de pêche (56 en atlantique et 94 en méditerranée).

Le segment artisanal cible une large gamme d'espèces dont le poulpe constitue la principale capture durant les périodes où la pêche de cette espèce est autorisée. Il utilise des engins sélectifs (pots et turlottes) orientés sur la pêche de cette espèce.

Durant les périodes de repos biologique, la pêche artisanale utilise différents engins pour cibler les poissons et certaines espèces de céphalopodes. Les principaux engins rencontrés sont : les lignes à main, les palangres et les filets maillants. Les turlottes à calmar sont également utilisées durant les périodes d'abondance de cette espèce surtout au sud. L'usage de ces engins de pêche dépend généralement des espèces cibles, de la technicité des pêcheurs ainsi que de la capacité financière des armateurs.

*Tableau 1: Proportion des espèces capturées par type d'engin (Enquêtes INRH au niveau de la région d'Oued Eddahab-Lagouira)*

Engin	Espèces	%
Poulpier	<i>Octopus vulgaris</i>	100%
Turlutte à poulpe	<i>Octopus vulgaris</i>	90%
	<i>Sepia officinalis</i>	9%
	<i>Raja sp</i>	0,1%
Turlutte à calmar	<i>Loligo vulgaris</i>	100%
Trémail	<i>Sepia officinalis</i>	53%
	<i>Raja sp</i>	17%
	<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>	8%
	<i>Sole sp</i>	7%
	<i>Argyrosomus regius</i>	3%
	<i>Cynoglossus canariensis</i>	2%
	<i>Pagellus bellottii bellottii</i>	2%
	<i>Diplodus sargus sargus</i>	1%
	<i>Loligo vulgaris</i>	1%
	<i>Pagellus erythrinus</i>	1%
	<i>Raja undulata</i>	1%
	<i>Diplodus vulgaris</i>	1%
	<i>Mustelus mustelus</i>	1%

<i>Muraena helena</i>	0,3%
<i>Octopus vulgaris</i>	0,3%
<i>Pagellus acarne</i>	0,3%
<i>Palinurus elephas</i>	0,3%
<i>Sparus aurata</i>	0,3%

- **Poulpiers** : beaucoup plus répandu aux sites de pêche de la sous-unité 2. Cet engin est un pot en plastique droit, fabriqué industriellement, seule une société basée à Agadir conçoit cet outil, il est toujours disposé en filières qui regroupent une vingtaine (ou plus) d'unités fixées au fond.

- **Trémil** : constitué de trois nappes de filets, les deux nappes externes d'un maillage plus grand, et une nappe interne avec un maillage plus petit. Les pêcheurs de la région ont ajouté une autre pièce de filet simple (maille 40) sur la partie supérieure de trémil pour cibler d'autres espèces. Avec cette technique, le nouvel engin peut être utilisé pour la pêche de la seiche et autre espèce de fond et aussi pour pêcher le mullet. Cet engin est principalement destiné à la pêche de la seiche et accessoirement les raies (17%) abadèche (8%) et soles (7%).

- **Turlottes à poulpe** : Elles consistent en une ligne dérivante amarrée à une turlutte, la ligne qui porte la turlutte est un fil monofilament en nylon. La turlutte dérive à la surface d'eau à l'aide d'une petite bouée, elle est lestée par du plomb de poids variable selon l'état de la mer. La ligne qui supporte la turlutte est faite en nylon monofilament. Cet engin pêche principalement du poulpe (90%) et accessoirement la seiche (9%).

- **Turlottes à calmar** : C'est un type dérivé de la ligne où l'hameçon est remplacé par un leurre appelé turlutte. Cette dernière est fabriquée à la base du plomb remodelé en petit corps de 50 à 70 g de poids. À son extrémité est rattachée une vingtaine d'épingles tordues en forme de V. Les turlottes sont teintées en plusieurs couleurs fluorescentes (jaune, vert, rouge, blanc, bleu) pour attirer le calmar. Cet engin est très sélectif au calmar.

Les stratégies et les tactiques de pêche, du segment artisanal de la région sud, varient au cours de l'année en fonction de plusieurs facteurs, à savoir, l'espèce cible et les conditions météorologiques. Généralement, les métiers à poulpe sont les plus observés durant les saisons de pêche au poulpe, avec dominance de l'utilisation des turlottes à poulpe durant les deux saisons. Les poulpiers sont utilisés principalement durant la période d'hiver.

Les trémils et les turlottes à calmar sont pratiqués principalement durant le printemps (période de reproduction de la seiche) et l'automne (période de recrutement du calmar) respectivement.

Tableau 2: Calendrier d'utilisation des engins de pêche dans la région sud. (\* à correspond à 20%) (Enquêtes INRH au niveau de la région d'Oued Eddahab-Lagouira)

Engin	jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	août	sept	oct	nov	déc
Turlutte à poulpe	****	****	*	*	*	*****	*****	*****	**	*	*	*
Poulpier	**	**	**			*	*	*	*			
Trémail	*	*	***	*****	****	*	*	*	*	*	*	*
Turlutte à calmar			*	*	*	*	*	*	***	*****	*	*

### 3.2.4 Palangriers et fileyeurs

En 2019, **88 palangriers** ont débarqué les céphalopodes d'une manière accessoire. Ces unités de pêche utilisent généralement des engins passifs tels que les filets. Il est à souligner qu'en 2019, le segment palangrier a bénéficié d'une autorisation pour la pêche des espèces de calmar à titre accessoire puisque ces unités de pêche ne disposent pas d'engins spécifiques pour cibler ces espèces.

### 3.3 Zones d'activités

Le plan d'aménagement de la pêcherie poulpière a fixé l'unité d'aménagement de cette pêcherie (UA) au niveau de la zone comprise entre Sid El Ghazi (26°N) et Lagouira (20°50'N). Cette zone a été subdivisée en trois sous unités (SU) pour mieux maîtriser et réguler l'activité de la pêche artisanale cantonnée jadis dans des sites sauvages :

<u>Unités d'aménagement</u>	<u>Sites concernés</u>	<u>Dispositions d'aménagement</u>
Sous Unité 1 (SU1)	Sid El Ghazi-Cap7	Réservée à la pêche aux poissons. Cette unité bénéficie d'un quota de pêche au poulpe.
Sous Unité 2 (SU2)	N'Tireft-Ain Beida	Ouverte à la pêche au poulpe et aux poissons durant certaines saisons
Sous Unité 3 (SU3)	Cap Falcone-Lamhiriz	Autorisée pour la pêche aux petits métiers des poissons et des grands crustacés

Parallèlement à l'unité d'aménagement qui est régie par le plan, les céphalopodes sont ciblés également au Nord de Cap Boujdour (zone dénommée hors unités d'aménagement (HUA)) au niveau des ports et sites de pêche.

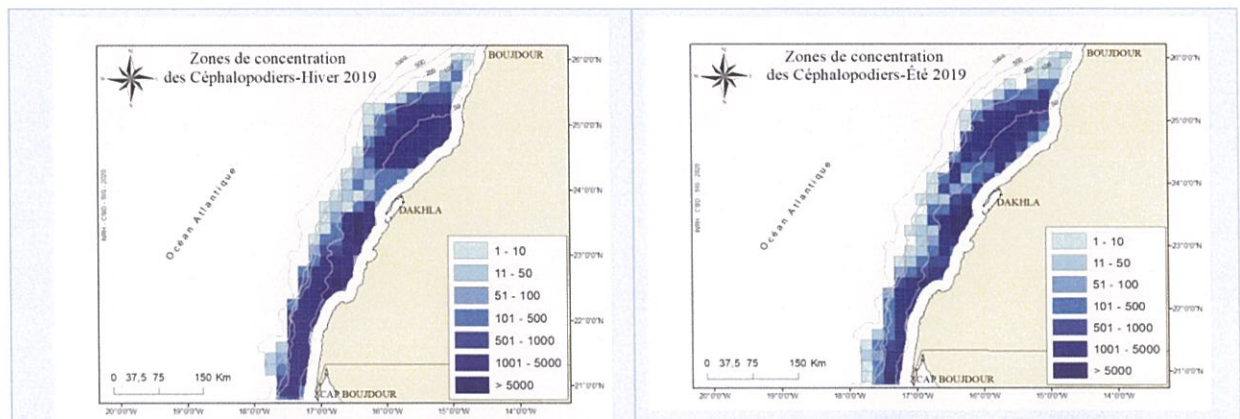
Au niveau de l'UA, l'activité des flottes chalutières ; hauturière céphalopodière et côtière est cantonnée entre Boujdour (26°N) et Lagouira (20°50'N), au-delà de 10 MN de la côte sauf à la reprise de la saison de pêche hivernale où elles doivent opérer au-delà des 12 MN pour une période d'un à deux mois. Leur activité est généralement concentrée sur les fonds sableux ou vaseux au Nord de Dakhla et au Sud de Cintra. La pêche hauturière est plutôt répartie au niveau de toute la zone avec des concentrations au nord de Dakhla et de part et d'autre de cap

Barbas (Cartes 1 et 2). L'activité des chalutiers côtiers au niveau de cette zone est plus importante au nord de Dakhla (Cartes 3 et 4).

Pour ce qui est de la pêche des céphalopodes par le segment artisanal, elle s'opère au niveau des sites spécialisés dans la pêche au poulpe au niveau des Sous unités d'aménagement 1 et 2 au niveau de la bande comprise entre 3 et 8 milles. Au nord de Sid El Ghazi, dans le cadre du plan d'aménagement de la pêcherie merlutière, la pêche des barques est opérée à partir d'un mille nautique dans toutes les directions par rapport au site.

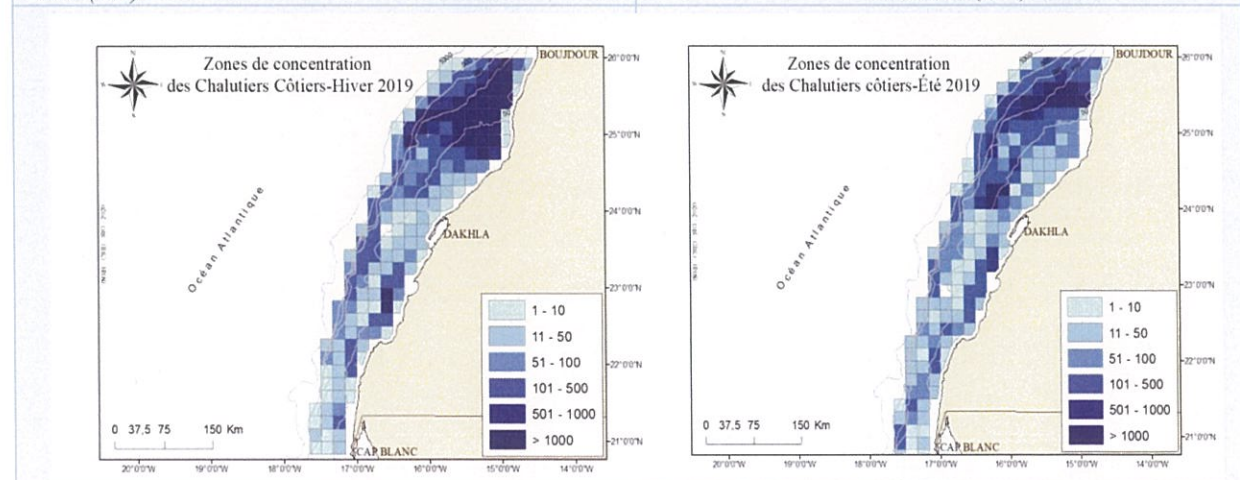
La zone ciblée pour la pêche artisanale de la région sud s'étend entre 1 et 49 milles, avec une distance moyenne de  $11 \pm 5.7$  milles (médiane=11 milles) par rapport aux sites d'attache. La distance moyenne pour la pêche à la seiche ( $12.3 \pm 0.37$  mille) et du poulpe ( $11.4 \pm 0.15$  mille) est supérieur à la distance moyenne du calmar ( $9.5 \pm 0.6$  mille) (Tukey test,  $p < 0.05$ ).

Au niveau de la zone située en dehors des unités d'aménagement, l'activité de pêche artisanale est relativement importante au niveau des zones Atlantique Nord et Méditerranée.



Carte 1: zones d'activité des chalutiers hauturiers hiver 2019 (UA)

Carte 2: zones d'activité des chalutiers hauturiers été 2019 (UA)

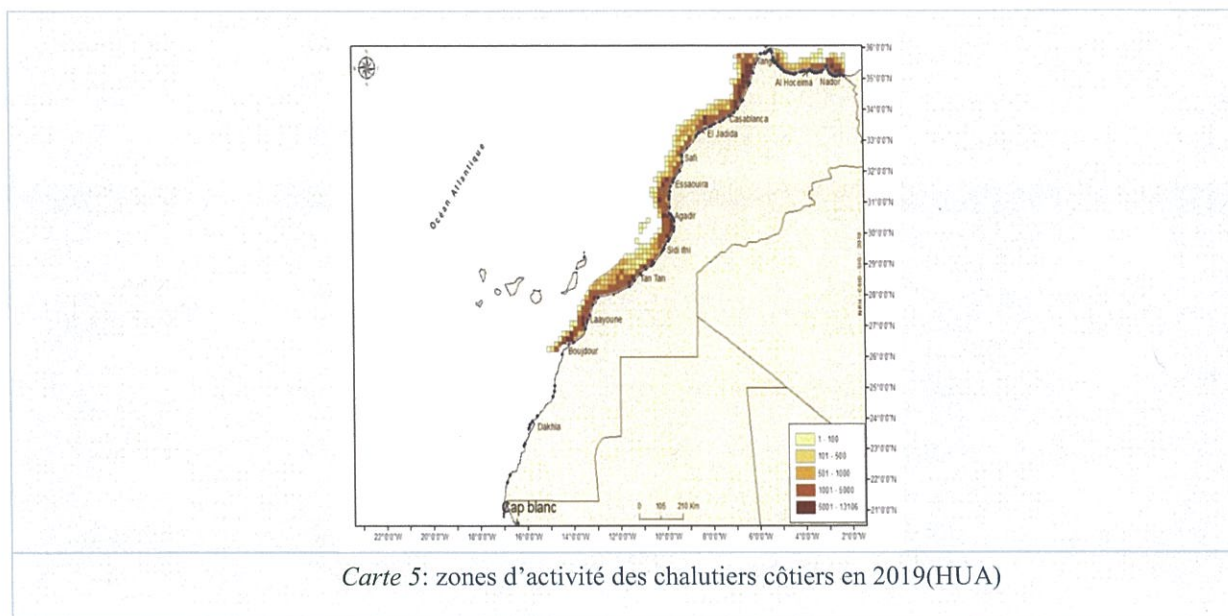


Carte 3: zones d'activité des chalutiers côtiers hiver 2019 (UA)

Carte 4: zones d'activité des chalutiers côtiers été 2019 (UA)

Les chalutiers côtiers sont cantonnés au-delà de 3 MN au niveau des pêcheries Atlantiques au Nord de Laâyoune et au-delà de 1,5, 2 ou 3 MN, en fonction des zones, en Méditerranée.

L'activité des chalutiers côtiers est très importante le long de la côte et se déroule dans des zones situées entre 50 et 500 m de profondeur (cartes 5).



Carte 5: zones d'activité des chalutiers côtiers en 2019(HUA)

#### 4- Composition spécifique des captures

##### 4.1 Segment hauturier

La part des céphalopodes dans les captures des céphalopodières congélateurs est passée de 52% en 2018 à 68% en 2019. Les prises sont également formées de poissons blancs qui englobent principalement les soléidés, l'abadèche, les sars, les dentés et les pagres. Le poulpe représente 32% des volumes de captures réalisées pendant la campagne de pêche de l'hiver 2019 et 16% pendant la campagne de pêche de l'été. La part des seiches est passée respectivement de 22% (saison hivernale 2019) à 31% (saison été 2019) alors que la part du calmar est restée relativement stable avec respectivement 16 et 19% pour les deux saisons (Figure 1). En comparaison avec l'année 2018 la part du calmar a augmenté d'environ 10%.

La proportion des autres espèces (poissons blancs) est de 32% en moyenne en 2019, avec 29% pendant la saison d'hiver 2019 et 34% la saison d'été 2019.

Les proportions du poulpe et de la seiche ont subi une évolution inverse entre les saisons d'hiver et d'été 2019.



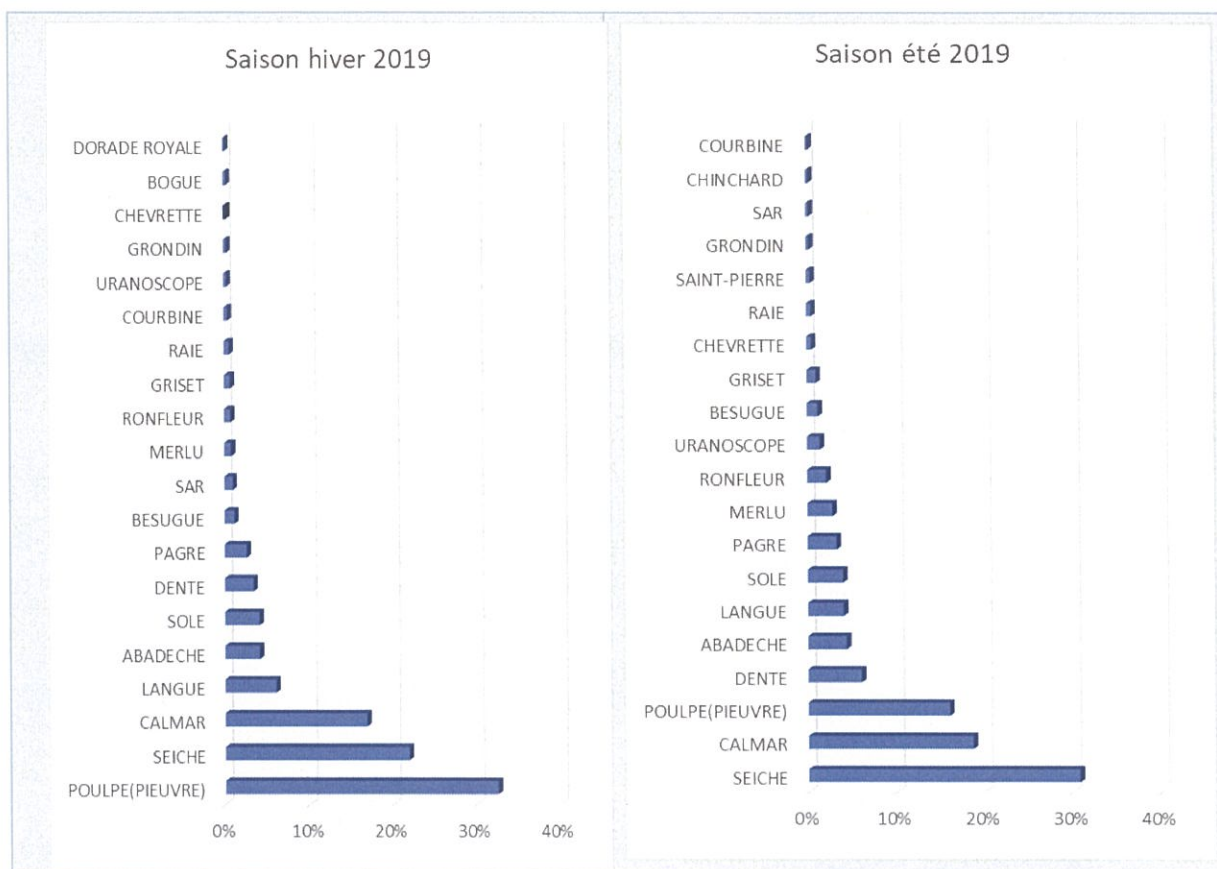


Figure 1: Comparaison des débarquements du segment hauturier par saison de pêche

## 4.2 Segment côtier

### 4.2.1 Chalutiers côtiers

Au Maroc, la composition spécifique des captures des chalutiers côtiers diffère d'une zone à l'autre, elle est régie par une certaine saisonnalité liée à la disponibilité des espèces pêchées et les stratégies de pêche.

En Méditerranée, les débarquements des chalutiers côtiers sont composés, selon les statistiques de l'ONP, de 74 espèces de poissons. Les dix premières espèces constituent 90% de la capture totale. Les espèces les plus dominantes sont le poulpe, les chinchards, la besugue, la crevette rose et la grande vive.

S'agissant de la zone Atlantique Nord (Tanger-Boujdour), les prises des chalutiers côtiers sont plus importantes et diversifiées, par rapport à la Méditerranée, et sont composées de 174 espèces. Les 20 premiers rangs fournissent 83 % des tonnages capturés. Les espèces les plus débarquées sont les chinchards, le poulpe, la sole langue canarienne, la crevette rose du large, le merlu, et le sabre.

Au niveau de la zone Atlantique Sud de Boujdour, les captures des chalutiers côtiers sont constituées de 140 espèces environ dont 20 fournissent 91% du volume de captures. Le sabre argenté, le poulpe, la sole velue, les chinchards, la seiche et le denté commun constituent les espèces dominantes.

La composition spécifique actuelle est différente de celle de 2018 avec la dominance du sabre argenté qui a vu sa part passée de 2% à 21%. Le nombre des espèces débarquées a également augmenté de 19% par rapport à 2018 (Figure 2).

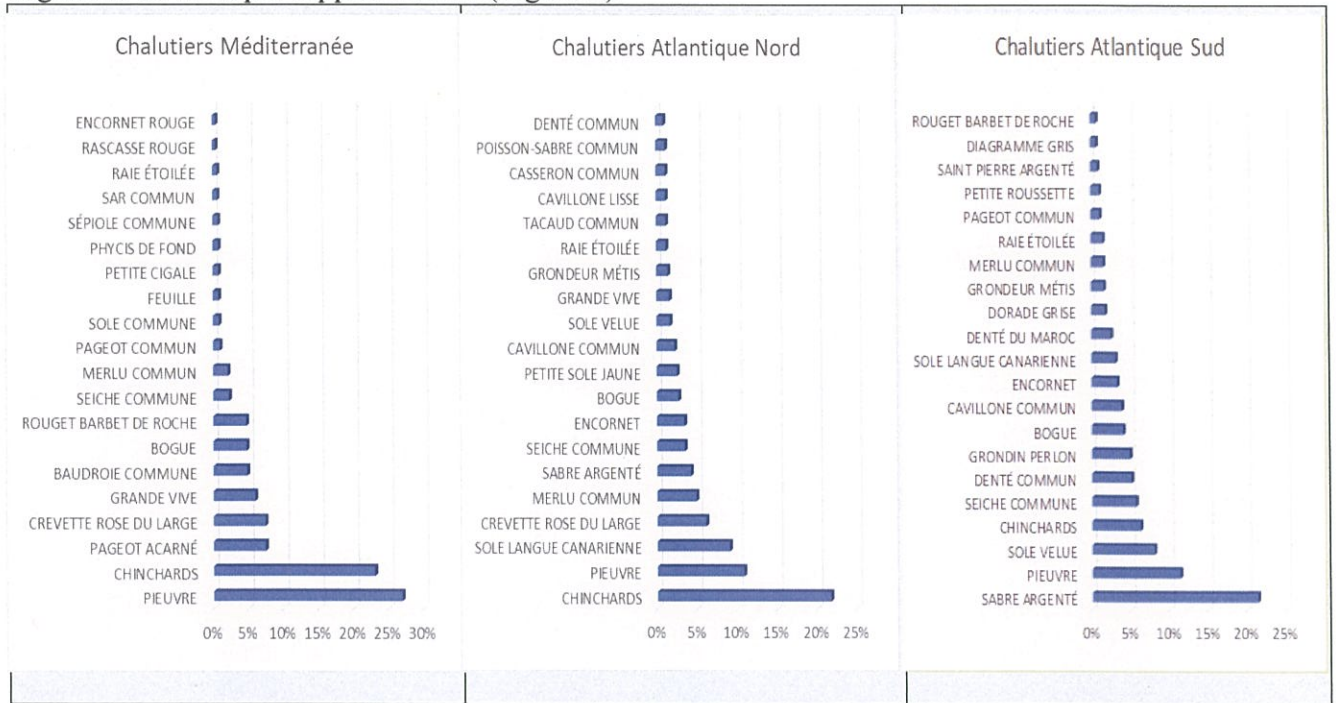


Figure 2: Composition spécifique des débarquements des chalutiers côtiers

#### 4.2.2 Palangriers

Les céphalopodes ne sont capturés par les palangriers qu'accessoirement compte tenu que ce segment n'est pas autorisé à utiliser des engins ciblant ce groupe d'espèces.

En 2019, les débarquements de céphalopodes par ce segment étaient globalement quasi nuls en Méditerranée (moins d'une tonnes) et très faibles en Atlantique Sud (environ sept tonnes débarquée par 33 palangriers).

Au niveau de la zone Atlantique Nord, 77 unités ont débarqué 96 tonnes de céphalopodes composés principalement du casseron commun.

La composition des captures des palangriers est illustrée par la figure n° 3 ci-après.

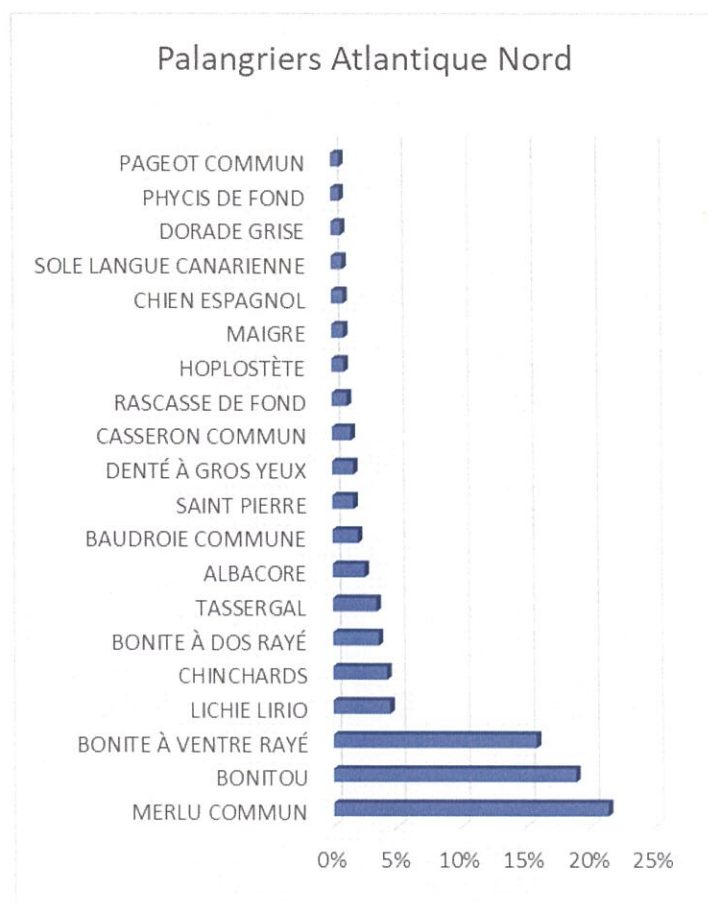


Figure 3: Composition spécifique des débarquements des palangriers

### 4.3 Segment artisanal

Ce segment adopte un type de pêche multi-spécifique où une large gamme d'espèces est ciblée. Toutefois, le poulpe constitue la principale capture des barques durant les périodes où la pêche de cette espèce est autorisée. La pêche artisanale utilise des engins sélectifs (pots et turlottes) orientés spécialement vers la pêche du poulpe.

A signaler qu'au niveau de l'Unité Aménagée (UA), les autres espèces de céphalopodes (seiche et calmar) et de poissons sont pêchées par nombre réduit de barques aussi bien durant la saison de pêche du poulpe qu'en dehors de cette saison.

#### 4.3.1 Unité d'aménagement Sud

Au niveau de l'UA sud (Sid El Ghazi-Cap Blanc), 97 espèces ont été débarquées par les barques artisanales. Environ 74% des débarquements de cette flotte sont constitués de céphalopodes, dominés par le poulpe, qui a fourni 32% des débarquements. Les autres groupes d'espèces qui ont contribué significativement au débarquement sont représentés par le mullet, le diagramme gris, la dorade grise, le requin bleu, les pageots communs et le pageot à tache rouge (Figure 4).

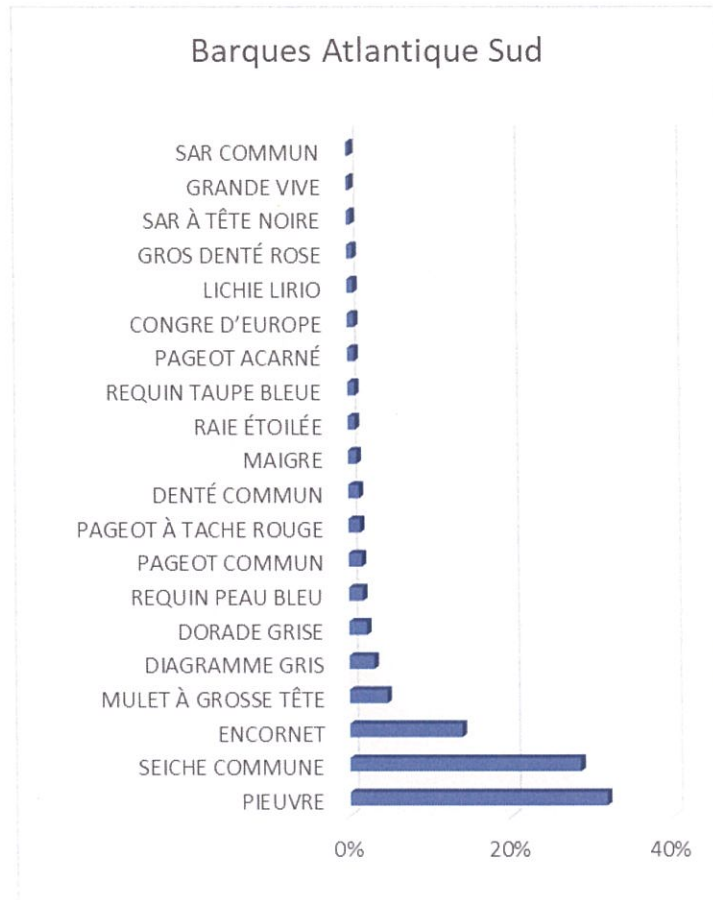


Figure 4: les principales espèces débarquées par les barques dans l'unité d'aménagement

#### 4.3.2 Unité d'aménagement Nord

En 2019, environ 58 espèces ont été débarquées par le segment artisanal qui pêche les céphalopodes au niveau de la Méditerranée. L'espèce dominante est le poulpe (62%), suivie du vernis (13%), de l'espadon (8%) et du thon rouge (6%).

Concernant la façade Atlantique située au nord de cap Boujdor, le nombre d'espèces débarquées par les barques, qui pêchent les céphalopodes, avoisine les 160 espèces et ce en raison de la multitude d'engins de pêche utilisés (une dizaine). Les espèces les plus importantes en termes de tonnage sont : le poulpe qui contribue de 32%, les algues (17%) et la sardine (12%) (Figure 5).

A l'échelle de toutes les zones, le poulpe domine les captures des barques du segment artisanal qui ont pêché des céphalopodes en 2019.

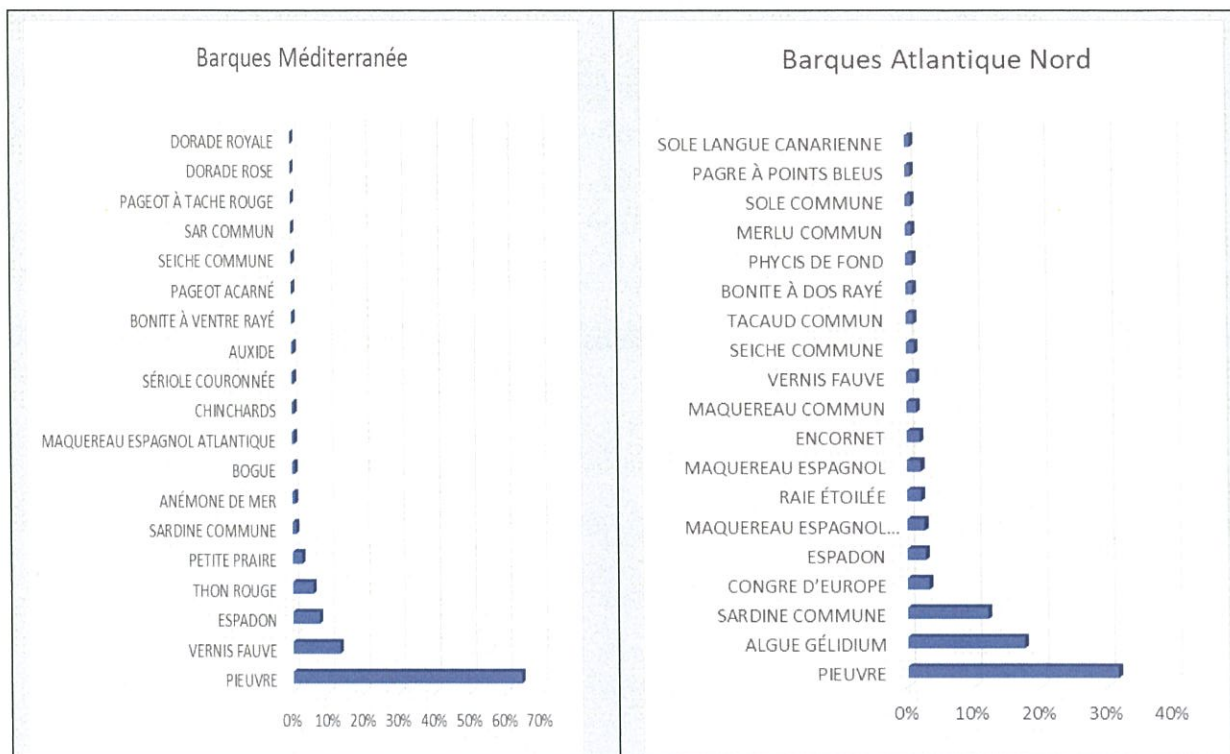


Figure 5: les principales espèces débarquées par les barques en Atlantique et Méditerranée

## Le poulpe (*Octopus vulgaris*)

### 5- Suivi direct du poulpe

Pour aborder ce type de suivi, deux approches sont adoptées :

- Les campagnes de prospection par chalutage de fond pour le suivi de l'évolution de l'état des stocks, et
- L'embarquement des scientifiques à bord des unités de pêche commerciale. Ce dernier type d'embarquement permet d'appréhender certains aspects relatifs à la pêche notamment les rejets et les phénomènes récurrents d'apparition des juvéniles de poulpe dans la pêcherie.

En 2019, cinq campagnes de prospection par chalutage ont été réalisées pour le suivi direct et l'évaluation des stocks de céphalopodes. Il s'agit de deux campagnes menées en Atlantique Sud en Mai et en Novembre et de trois autres campagnes entreprises en Méditerranée en Janvier, Juillet et Décembre. Par ailleurs un seul embarquement à bord d'un navire hauturier a été mené en hiver 2019.

## 5.1 Composition spécifique des captures des campagnes scientifiques

### 5.1.1 Zone Atlantique Sud

Durant la campagne de printemps entreprise en Mai 2019, la capture scientifique réalisée dans la zone Atlantique Sud révèle un assemblage spécifique composé de 118 espèces dominées par les bécasses de mer et le sar sénégalais. Le poulpe occupait le 5<sup>ème</sup> rang, le calmar le 6<sup>ème</sup> rang alors que la seiche n'occupait que la 26<sup>ème</sup> position.

Cependant, l'agencement des captures de la pêche scientifique réalisées lors de la campagne scientifique de Novembre 2019 se composait de 101 espèces. Ces peuplements sont dominés par les chinchards et les bécasses de mer. Concernant les céphalopodes, le poulpe occupe le 4<sup>ème</sup> rang en termes de captures pondérales, le calmar se situe au 6<sup>ème</sup> rang tandis que la seiche est classée en 17<sup>ème</sup> rang (Figure 6).

Il est à noter que la bécasse de mer règne durant les deux campagnes et prédomine au niveau de l'écosystème côtier de fond.

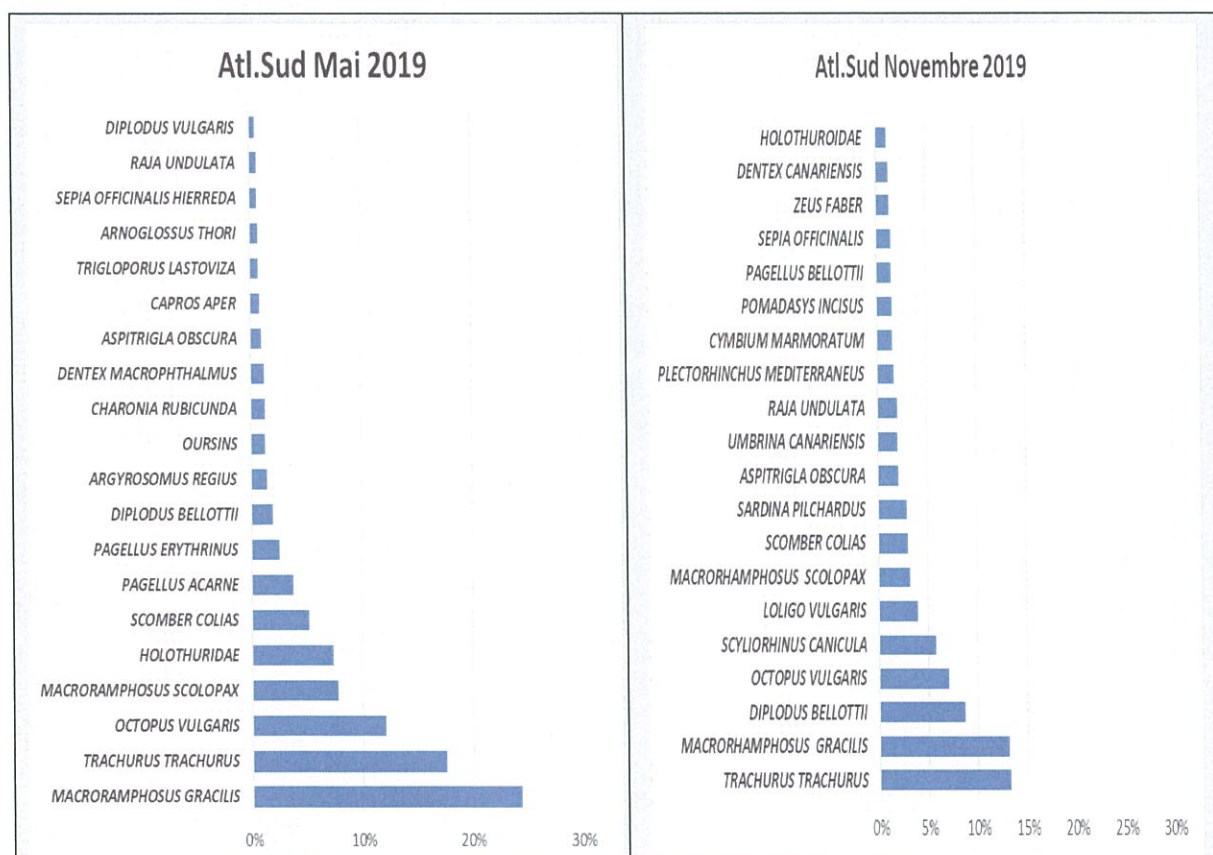


Figure 6: Composition spécifique des captures (Campagne de prospection. Atlantique Sud)

Au niveau de la zone A (zone située entre les latitudes 26°00N et 22°43N), la composition spécifique des céphalopodes entre le printemps et l'automne montre que les parts du poulpe et du calmar ont diminué contrairement à la part des seiches qui a augmenté en passant de 4% à 16% (Figure 7).

Pour la zone B, qui est située au sud de la latitude 22°43N, la part du poulpe a connu une baisse à l'encontre du calmar qui a connu une forte amélioration en passant de 26% à 44%. La part des seiches est restée stables pendant les deux saisons.

Il est à rappeler que cette variation saisonnière de la dominance des espèces de céphalopodes, confirmée également par les données de l'exploitation, est essentiellement liée à la disponibilité des ressources dans les zones prospectées ainsi qu'à leur niveau d'abondance qui demeure intimement liés au recrutement de ces espèces à courte durée de vie. L'abondance et la disponibilité de ces ressources dépendent également de leur comportement et de leur cycle de vie spatial et temporel qui conditionne l'abondance et les schémas de distribution.

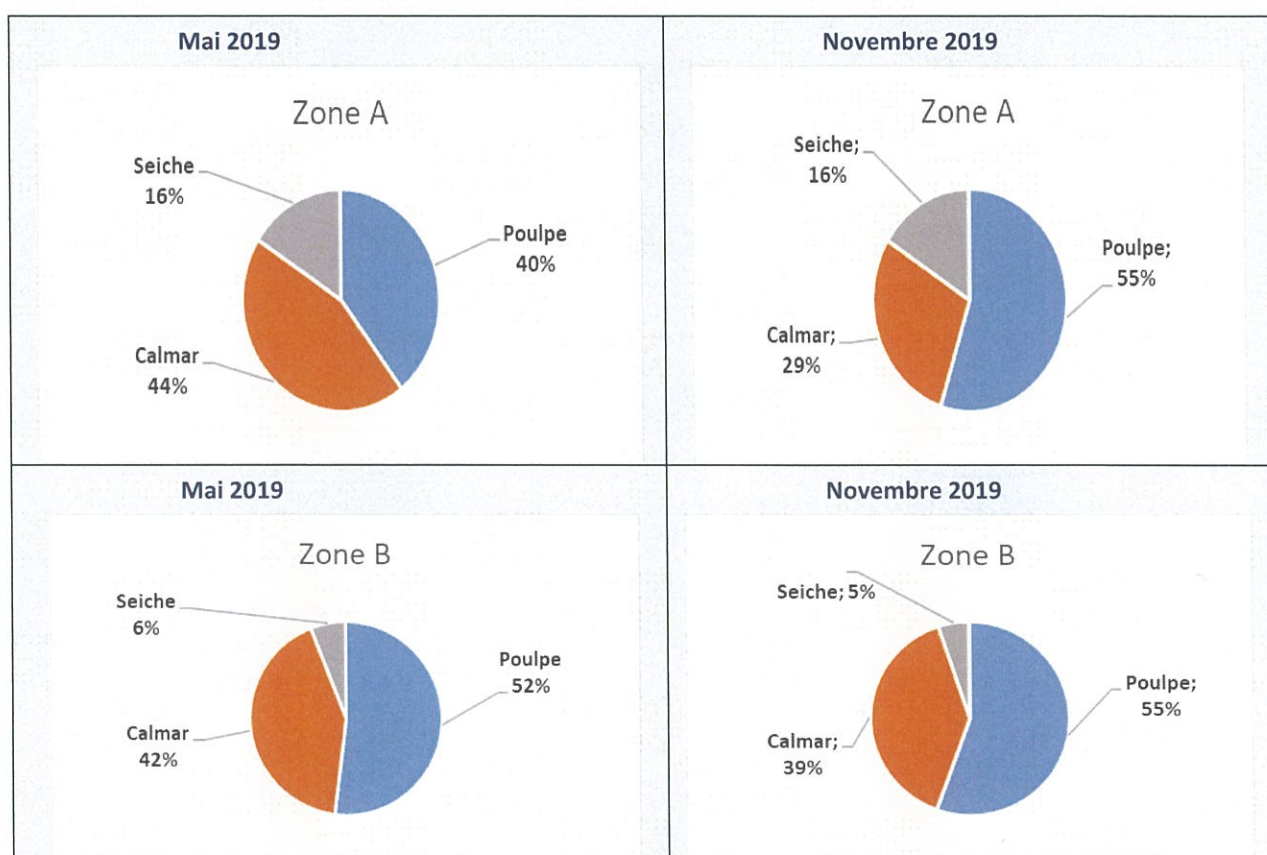


Figure 7: Composition spécifique des principales familles des céphalopodes (Atlantique Sud)

### 5.1.2 Zone Méditerranée

Les campagnes de prospection réalisées en méditerranée en janvier et août 2019 ont montré que le poulpe occupe le 3<sup>ème</sup> rang et constitue 7% de la capture totale en termes de poids durant les deux saisons. En décembre, cette espèce occupe le 2<sup>ème</sup> rang et constitue 13% de la capture totale (Figure 8). La diversité des captures des campagnes réalisées durant cette année compte respectivement 110, 121 et 132 espèces réparties entre poissons, crustacés et mollusques dont 12 à 13 espèces de céphalopodes ont été recensées.

Durant toutes les périodes prospectées, les chinchards dominent de loin les autres espèces démersales capturées.

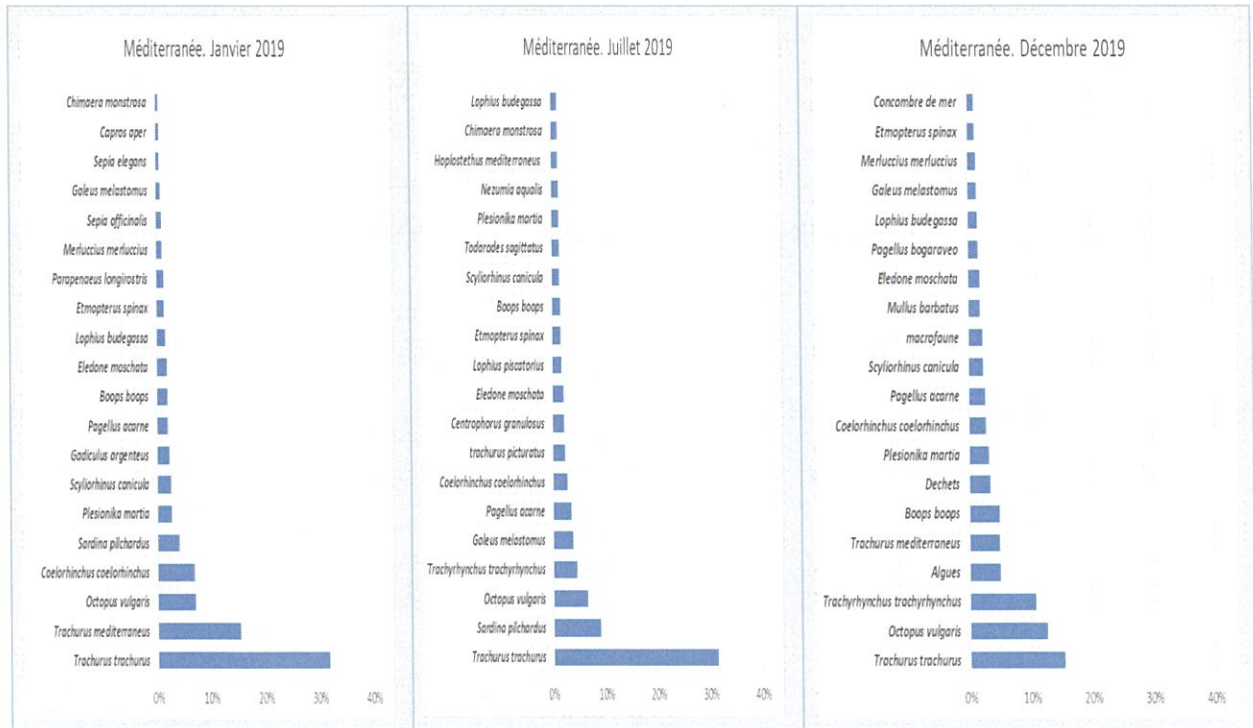


Figure 8: Composition spécifique (Campagnes Méditerranée)

## 5.2 Evolution des indices d'abondances

### 5.2.1 Zone Atlantique Sud

L'évolution des rendements demi-horaires du poulpe en Atlantique Sud subit des fluctuations saisonnières et annuelles plus ou moins prononcées et ce malgré la période de stabilité enregistrée entre 2010 et 2011 autour d'une moyenne 5 kg/30 mn. Cette période a été suivie par une augmentation des rendements en automne 2012 (29 kg/30mn) qui ont fluctué par la suite autour d'une valeur de 11 kg/30min. L'année 2015 a connu une amélioration des rendements moyens demi-horaires du poulpe surtout durant la campagne d'automne où ils ont atteint environ 32 kg/30mn.

Les rendements demi-horaires enregistrés en automne de 2016 et 2017 sont similaires, toutefois ils ont été suivis par une chute de 49% en novembre 2018 par rapport à ces deux années. Par contre, Les rendements demi-horaires enregistrés en novembre 2019 ont montré une amélioration de 45% par rapport à ceux de novembre 2018.

Contrairement aux rendements demi-horaires du poulpe enregistrés durant la saison du printemps, ceux réalisés en 2018 et 2019 ont montré une diminution respectivement de 20% par rapport à mai 2017 et 18% par rapport à ceux de 2018 (Figure 9).

Les fluctuations des niveaux d'abondance du poulpe ainsi observées d'une année à une autre sont dues principalement au caractère biologique de cette espèce de courte durée de vie et dont



l'abondance dépend en grande partie du recrutement.

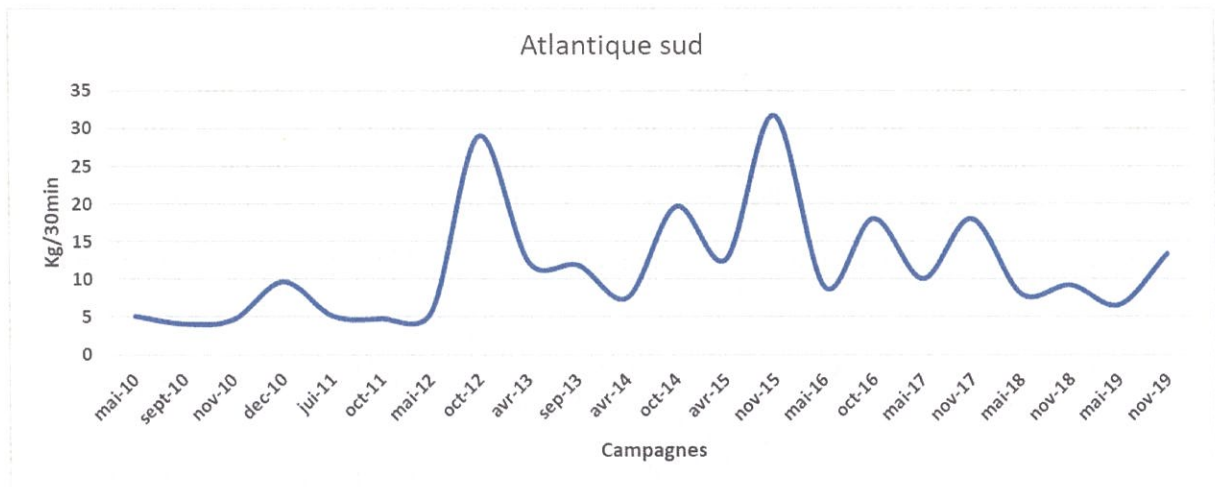


Figure 9: Evolution des rendements moyens demi horaires du poulpe en Atlantique Sud

### 5.2.2 Zone Méditerranée

Les campagnes de prospection démersales menées en Méditerranée ont permis d'estimer des rendements moyens demi-horaires du poulpe au niveau de la totalité de la zone durant les mois de janvier, juillet et décembre 2019 à 3,63 kg, 2,21 Kg et 7,63 kg respectivement.

L'évolution de ces rendements montre une amélioration depuis 2010 avec un pic de 6kg/30min enregistré en 2013 (Figure 10), suivi par une phase décroissante jusqu'à 2015. En 2019, les rendements en poulpe ont enregistré une importante amélioration de 30% par rapport à 2018.

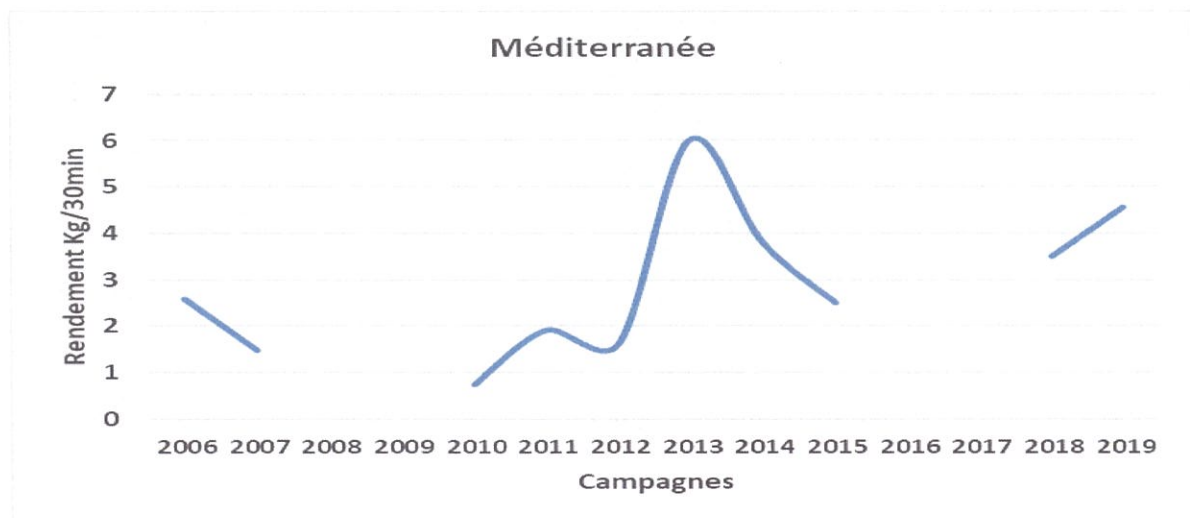


Figure 10: Evolution des rendements moyens demi horaires du poulpe en Méditerranée

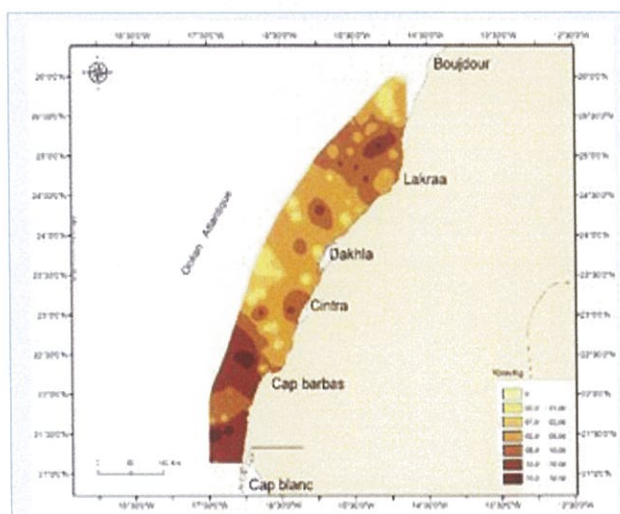
### 5.3 Distribution spatiale du poulpe

Les campagnes de prospection par chalutage de fond permettent aussi bien l'évaluation des niveaux des stocks des céphalopodes que la cartographie de la distribution spatiale des ressources. Cette cartographie est cruciale pour illustrer leur évolution, définir les zones sensibles à protéger éventuellement et illustrer la tendance de l'occupation spatiale par ces stocks en fonction des saisons et des zones.

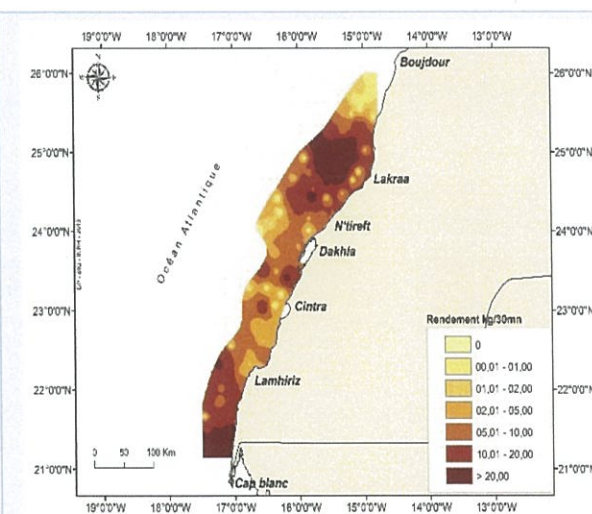
#### 5.3.1 Zone Atlantique Sud

En Atlantique Sud, la distribution spatiale du poulpe lors de la campagne du printemps 2019 montre que les plus fortes densités, sont localisées au sud de Cap blanc et au nord de Lakraa. Par ailleurs, des zones de concentrations de moindre intensité sont détectées au nord de Dakhla et au large des parallèles 24° - 25° (Carte 6). Alors qu'en automne 2019, les rendements moyens demi-horaires du poulpe au niveau de la zone totale montrent une configuration assez différente marquée par la présence de :

- Un noyau à intensité plus importante au nord, au large de Lakraa ;
- Un noyau de part et d'autre de la Baie Cintra ;
- Un noyau le long de la zone située entre 22°43' et 21°00N (Carte 7).



Carte 6: Distribution des indices d'abondance du poulpe (Campagne de Mai)



Carte 7: Distribution des indices d'abondance du poulpe (Campagne de Novembre)

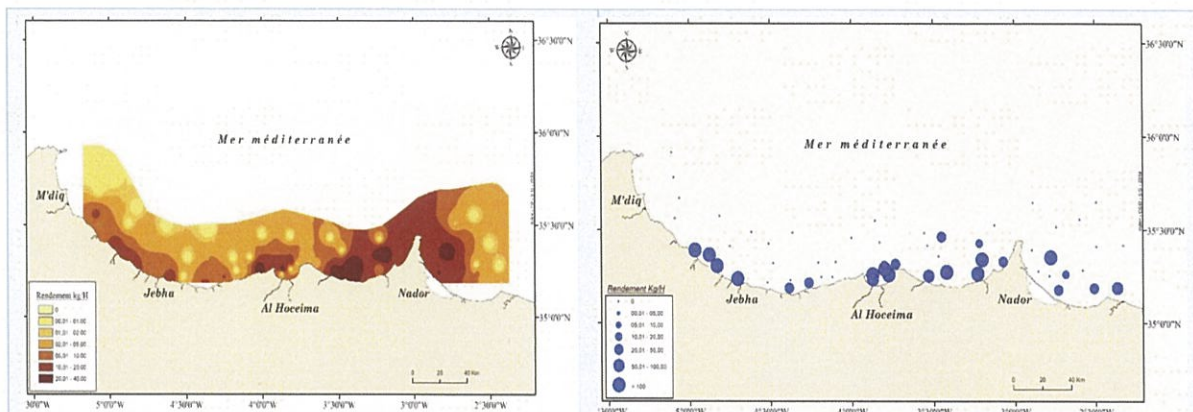
#### 5.3.2 Zone Méditerranéenne

En zone méditerranéenne, la cartographie des rendements horaires du poulpe (*Octopus vulgaris*) montre une distribution plus côtière le long de toute la zone prospectée. En hiver, les concentrations du poulpe les plus importantes sont situées au large de Nador, au niveau du cap Kilatés, au large de Jabha et Mdiq (Carte 8).

Concernant l'été, la distribution spatiale des rendements demi-horaires du poulpe montre une distribution généralement côtière c'était le cas pour l'hiver. La distribution du poulpe montre la

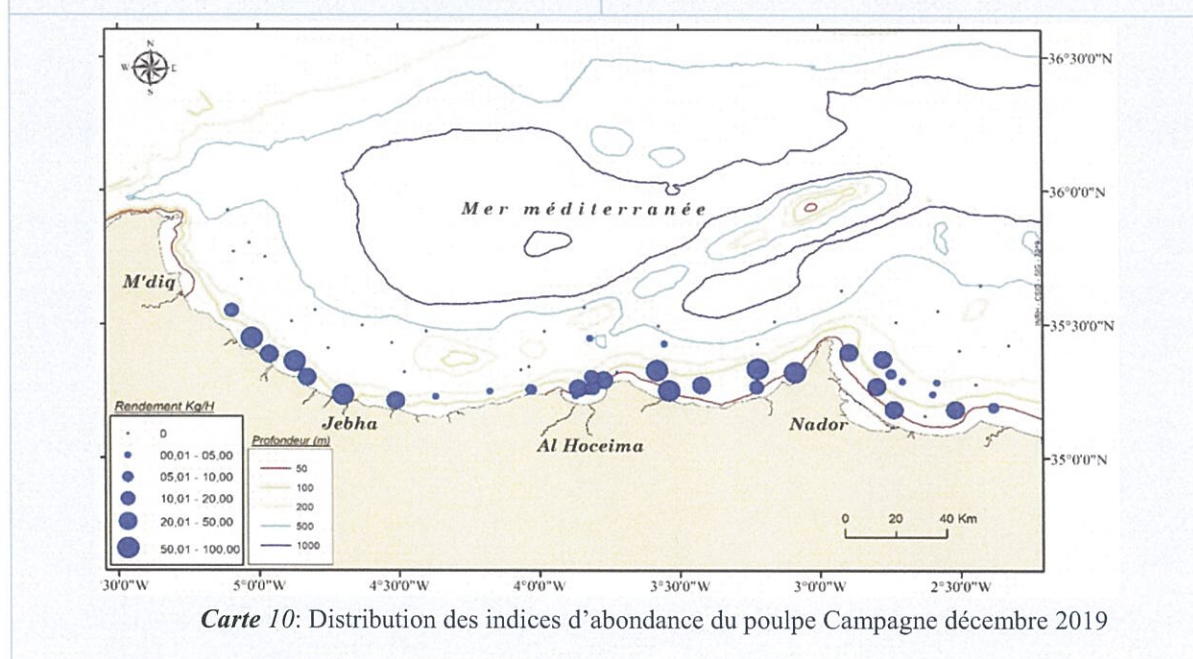
présence de concentrations plus importantes aux alentours de la baie d'Al Hoceima et de Nador et une distribution côtière presque continue entre Cap Trois Fourches et Al Hoceima (Cartes 9).

En décembre, la distribution spatiale du poulpe est généralement étalée sur la côte avec des concentrations plus importantes au large de Nador, au niveau du cap Kilatés, de la baie d'Al hoceima et de Jebha (carte 10).



**Carte 8:** Distribution des indices d'abondance du poulpe Campagne janvier 2019

**Carte 9:** Distribution des indices d'abondance du poulpe Campagne d'Août 2019



**Carte 10:** Distribution des indices d'abondance du poulpe Campagne décembre 2019

### 5.4 Structure démographique du poulpe

Au cours des campagnes scientifiques, des échantillonnages biologiques à bord du navire de recherche sont effectués et permettent aussi bien le relevé des fréquences de tailles que les autres indicateurs biologiques portant sur la maturité et la biologie du poulpe et ainsi que d'autres céphalopodes.

### 5.4.1 Zone Atlantique Sud

La structure des tailles du poulpe durant la campagne scientifique du printemps 2019 au niveau de la zone A, délimitée par les latitudes 26°00'N au nord et 22°43'N au sud, convertie en catégories commerciales et exprimée en effectifs, montre une nette dominance des catégories T3 et T6 qui représentent respectivement 31% et 19%. Le taux de juvéniles (T9 et T8) constitue 14% des individus échantillonnés.

Au niveau de la zone B, située au sud de 22°43'N, les juvéniles du poulpe dominent également la fraction échantillonnée. En effet, la structure démographique est composée principalement de juvéniles (T9 et T8) qui constituent 72% des captures en effectifs (Figure 11). Ces juvéniles sont dominés par des individus de poids éviscérés inférieurs à 300g, appartenant à la catégorie T9, qui sont très vulnérables à la pêche.

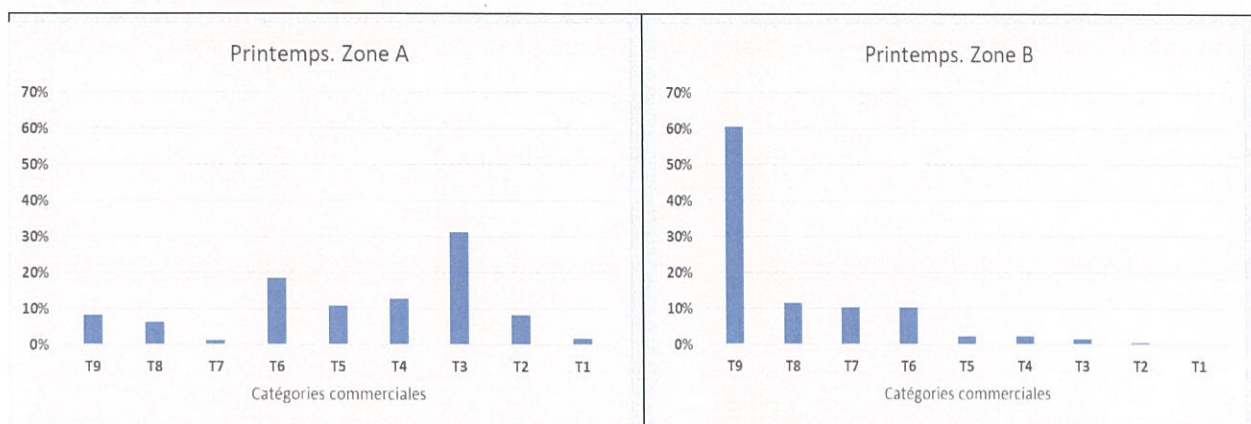


Figure 11: Distribution des catégories commerciales du poulpe dans la zone A et B (campagne printemps 2019)

Lors de la campagne de prospection réalisée en automne 2019, les structures démographiques du poulpe échantillonné au niveau de la zone A, montre un taux de juvéniles de 60%. La catégorie T7, est également importante dans les captures et représente 23% de la fraction du stock prospecté.

Quant à la zone B, les captures scientifiques en poulpe présentent une structure de type bi-modale moins avancée par rapport à la zone A et dominée par la catégorie T9 qui représente 45%. Les juvéniles T9 et T8 représentent 65% du poulpe capturé au niveau de cette zone (Figure 12).

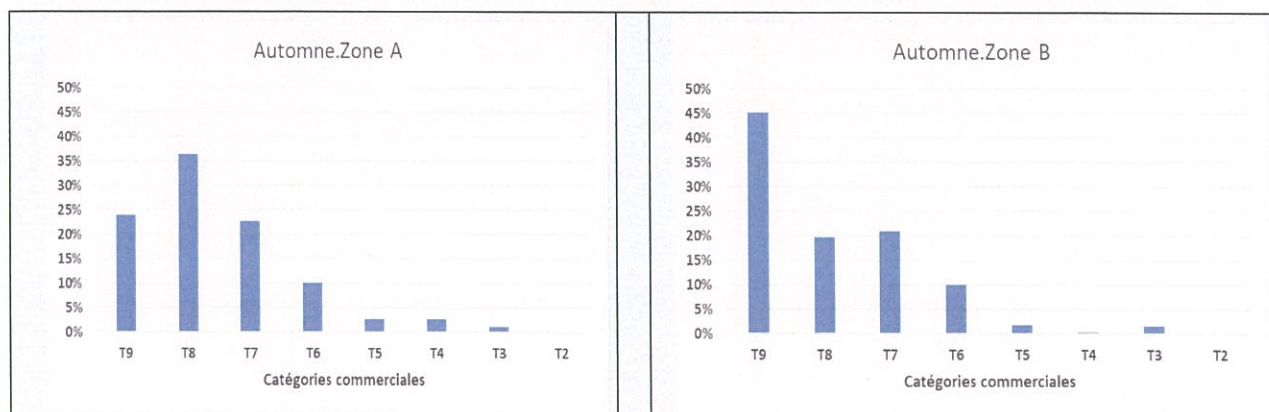


Figure 12: Distribution des catégories commerciales du poulpe dans la zone A et B (campagne novembre 2018)

Les fractions de juvéniles observées, qui sont issus soit du recrutement principal ou secondaire du poulpe, sont très vulnérables à la pêche et nécessitent des mesures de préservation pour la durabilité de la ressource et pour l'optimisation des retombés tirées de l'activité de pêche en termes d'amélioration du rendement par recrue et de la rentabilité économique des flottes.

#### 5.4.2 Zone Méditerranée

Les structures démographiques du poulpe échantillonné le long de cette zone durant la campagne de prospection menée en janvier 2019, converties en catégories commerciales et exprimées en effectif, montrent une dominance nette des catégories T9, T8 et T7 qui contribuent respectivement à 38%, 25% et 21% aux effectifs totaux. Le taux de juvéniles est de 63%.

Au cours de la campagne d'août 2019, la distribution des catégories commerciales du poulpe, montre une nette dominance de la catégorie T9 (49%) suivie de la catégorie T7 avec 14%. Les juvéniles T9 et T8 représentent 60 % en effectif du poulpe pêché durant la saison d'été (Figure 13).

En décembre 2019, les structures démographiques du poulpe échantillonné, montrent une nette dominance des juvéniles T9 et T8 qui représentent 71 % en effectif du poulpe pêché durant cette période (Figure 13).

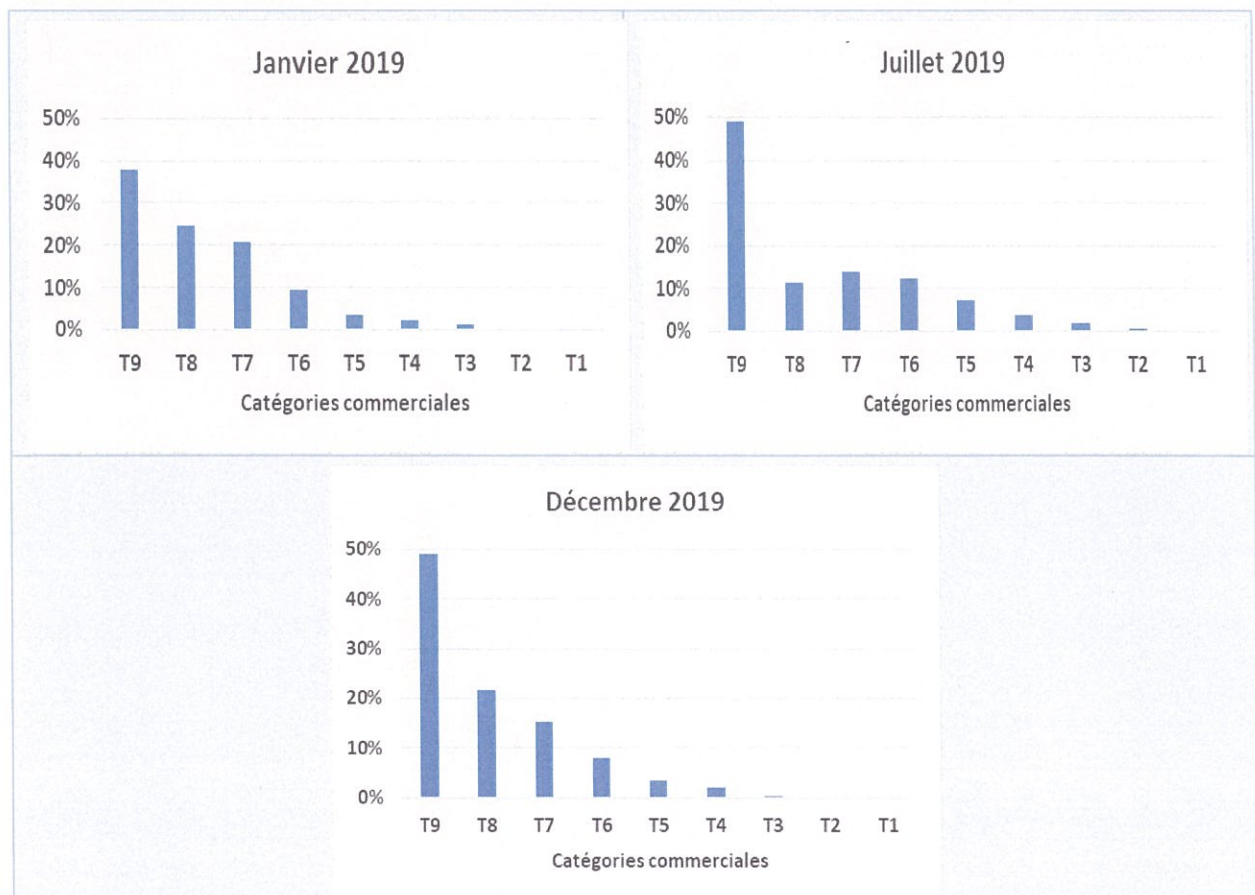


Figure 13: Distribution des catégories commerciales du poulpe en Méditerranée (campagnes 2019)

Il est à signaler, qu'en automne, la méditerrané illustre un schéma similaire à l'atlantique sud en termes de prédominance des juvéniles issus éventuellement du recrutement principal du poulpe.

## 6- Indicateurs biologiques :

Les indicateurs biologiques sont calculés sur la base des données d'échantillonnage biologique réalisé durant l'année 2019 à travers les débarquements de la pêche artisanale et des chalutiers côtiers.

S'agissant d'un échantillonnage biologique hebdomadaire au niveau des ports et sites des côtes marocaines Atlantique et Méditerranéenne, effectué par les équipes scientifiques des Centres Régionaux de l'INRH. Au total, près de 44614 individus ont été échantillonnés d'une manière aléatoire simple. Sur chaque individu de poulpe sont prélevées les différentes mensurations biométriques de longueur et de poids, ainsi que les paramètres sur le sexe et les stades de maturité sexuelle.

L'indice de reproduction a été calculé à partir de proportion des femelles matures en stade 3.

L'indice de recrutement est obtenu en calculant la proportion des juvéniles T9+T8 présente au niveau des débarquements de la pêche artisanale et des chalutiers côtiers.

Le sex-ratio a été étudié à travers le pourcentage des femelles et des mâles présents dans les échantillons collectés durant l'année 2019.

Le poids de première maturité sexuelle (le poids auquel 50% de la population est mature des individus sont sexuellement matures) a été estimé dans R.

### 6.1 Périodes de reproduction

#### 6.1.1 Zone Méditerranée

Les indicateurs biologiques sont élaborés à partir d'une série de données d'échantillonnage biologique à terre au niveau des ports de M'Diq, Nador et Ras el Ma durant la période allant de 2016 à 2019. Cette série concerne principalement le segment artisanal qui débarque une fraction assez importante de reproducteurs.

L'évolution mensuelle du pourcentage des femelles matures du poulpe capturées entre 2016 et 2019 a été dressée et ce malgré l'absence d'informations durant les périodes de repos biologique. L'analyse montre qu'une fraction élevée des femelles matures est observée entre juin et août de chaque année. Le pic est repéré en juillet. Le taux de capture des femelles reproductrices baisse en septembre indiquant éventuellement la fin de la période de reproduction dont la phase ascendante s'étale de mars à juillet.

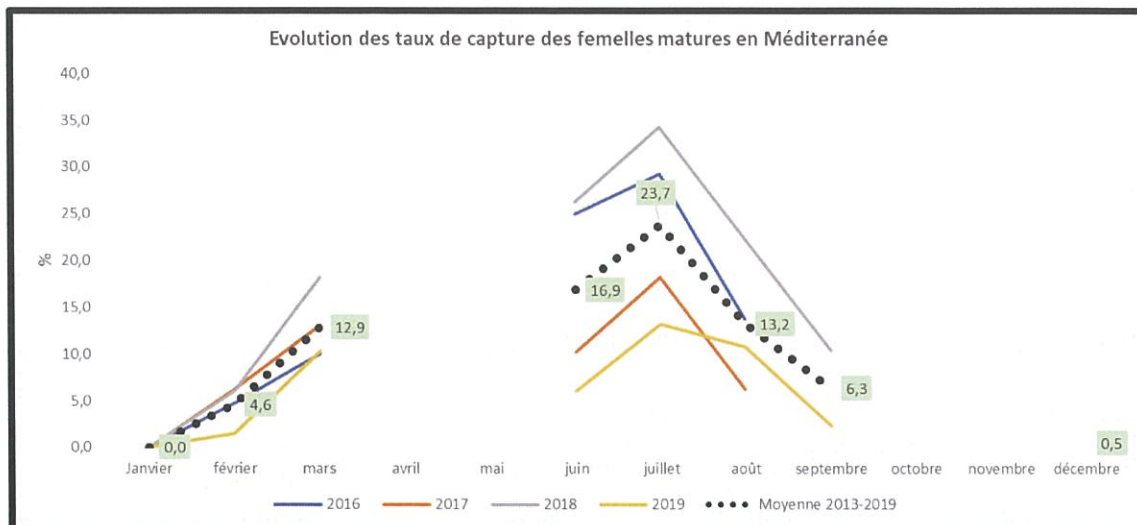


Figure 14: Evolution des femelles matures en Méditerranée

### 6.1.2 Zone Atlantique

L'indice de reproduction est calculé au niveau des unités d'aménagement (SU1 et SU2) et en dehors de ces unités notamment au niveau de la zone de Laâyoune, d'Agadir et de Casablanca. Les données utilisées correspondent à celles relatives à l'échantillonnage biologique des débarquements de poulpe qui ont permis de suivre l'évolution annuelle des femelles en stades de maturité en 2019.

L'analyse de l'évolution des femelles matures stades III au cours de l'année 2019 montre généralement une phase ascendante des taux de femelles matures comprise entre juin et septembre enregistrée principalement au niveau de la zone située en dehors de l'unité d'aménagement pour les deux segments. L'échantillonnage des chalutiers côtiers opérant au sud de Boujdor affiche presque la même tendance.

Toutefois, pour le cas de la pêche artisanale basée aux sites relevant des SU1 et SU2, le taux des femelles matures a diminué durant la période précitée.

Concernant l'intensité, la forte occurrence des femelles matures dans les débarquements de la pêche artisanale est illustrée durant le mois d'août en dehors de l'unité d'aménagement. Pour la zone sud de Boujdor, les femelles matures sont observées un peu plus tôt au niveau des débarquements de la pêche artisanale en juin-juillet. (Figure 15).

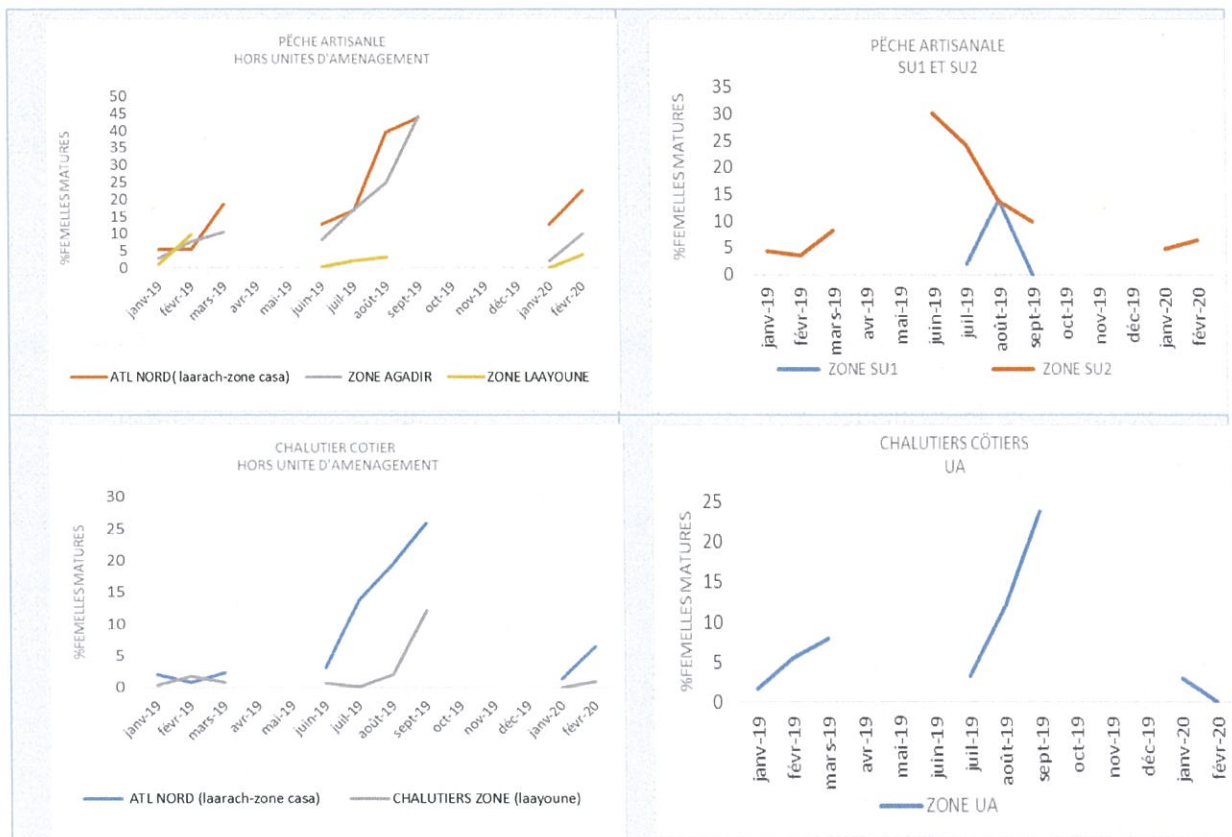


Figure 15: Evolution des femelles matures dans les unités aménagées et hors aménagements durant l'année 2019

## 6.2 Indice de recrutement

L'indice de recrutement, représenté par le taux de juvéniles T9+T8, permet de donner une idée sur la période d'arrivée des jeunes individus dans la zone d'étude. En effet, il est important de réduire l'activité de pêche durant ces périodes pour améliorer la productivité du stock.

### 6.2.1 Zone Méditerranée

L'analyse mensuelle de l'évolution de l'indice de recrutement dans les captures des chalutiers côtiers de l'année 2019 indique la présence de taux de juvéniles importants presque durant toute la période d'activité de ce segment. Ce taux fluctuant varie de 40% à 65%.

Pour le cas de la pêche artisanale, cet indice est inférieur à 10% entre janvier et mars et augmente de juin à septembre (Figure.16).

L'évolution des indices des deux flottilles de pêche n'indique pas une période potentielle claire de recrutement.



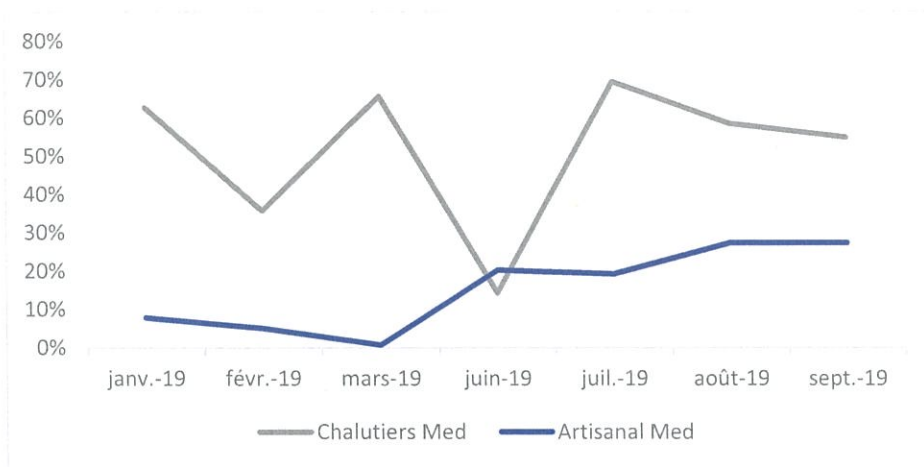


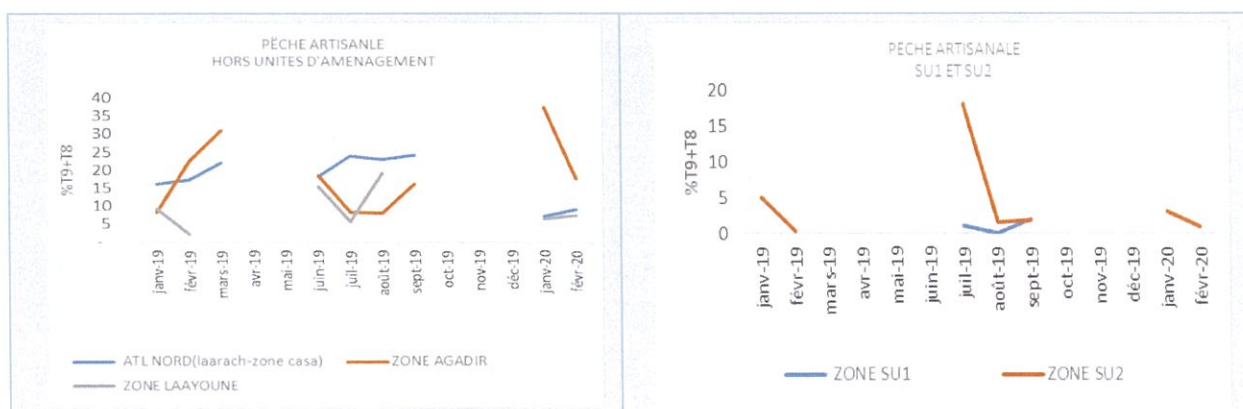
Figure 16: Evolution de l'indice de recrutement en Méditerranée

### 6.2.2 Zone Atlantique

L'évolution mensuelle de l'indice de recrutement obtenu à partir des données d'échantillonnage des débarquements de la pêche artisanale et des chalutiers côtiers hors unités d'aménagement montre une phase ascendante du taux de juvéniles dans les débarquements entre janvier et mars et entre juillet et septembre.

Au niveau de l'unité d'aménagement, le pic de juvéniles se situe en septembre chez le segment côtier. Des taux de juvéniles importants ont été observés en janvier-février 2020.

Concernant la pêche artisanale opérant au niveau de la SU1 et SU2, en 2019, le débarquement des juvéniles est plus ressenti durant le mois de juillet (Figure 17).



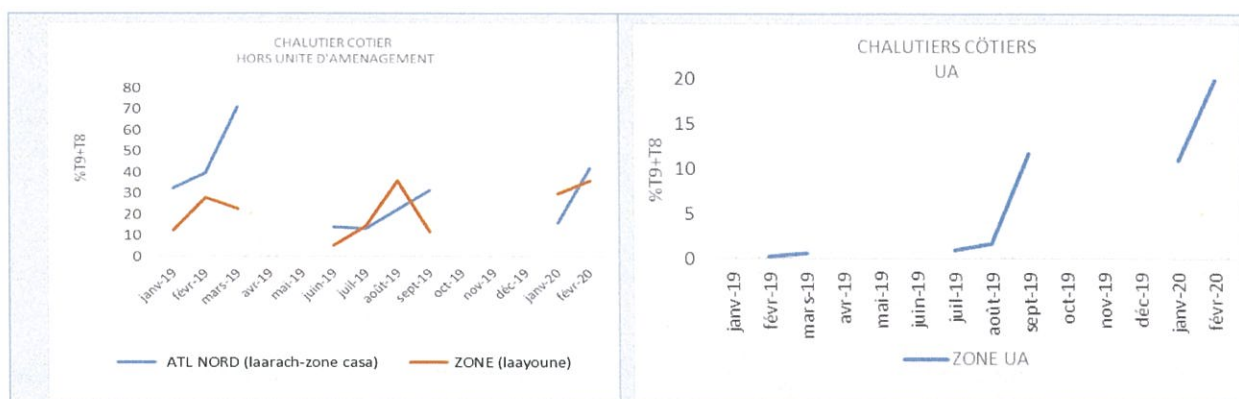


Figure 17: Evolution de l'Indice de recrutement dans les unités aménagées et hors aménagements.

L'analyse historique des données de suivi du poulpe débarqué par les chalutiers au sud de Cap Boujdor et les barques opérant à partir des sites de Dakhla a été menée depuis 2009. L'évolution du taux mensuel moyen de capture de juvéniles est illustrée par la figure n°18.

Il en ressort que les juvéniles sont pratiquement présents toute l'année. Toutefois, la capture de cette fraction du stock se fait d'une manière ascendante de juin à août pour le cas de la pêche artisanale et de juin à novembre pour la pêche côtière. Donc, les deux pêcheries observent des débarquements de juvéniles durant le 2<sup>ème</sup> semestre avec des proportions différentes ne dépassant pas en moyenne 10% pour la pêche artisanale et 19% pour la pêche côtière.

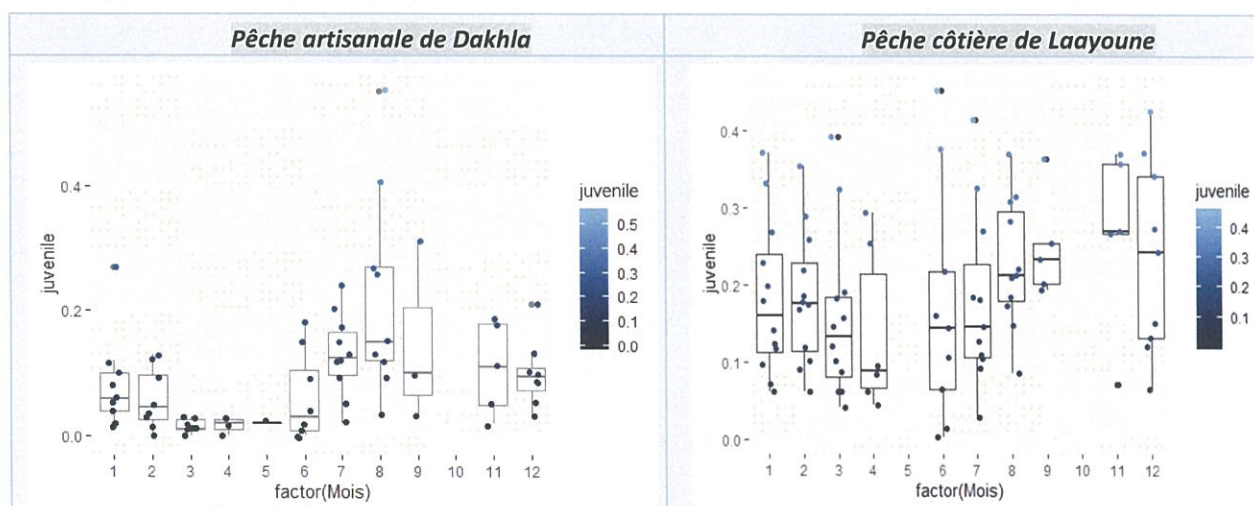


Figure 18: Boxplot illustrant l'évolution mensuelle moyenne de l'indice de recrutement dans la zone sud depuis 2009.

## 6.3 Poids-taille de première maturité sexuelle

### 6.3.1 Zone Méditerranée

Le poids de première maturité sexuelle fait référence au poids auquel 50% de la population est mature. Cet indicateur est calculé pour un échantillon des individus pêchés par le segment artisanal entre 2013 et début 2020 aux différents ports de la Méditerranée marocaine. La série de

données utilisée se limite à la période de reproduction située éventuellement entre Mars et Juillet et le traitement est fait séparément pour chaque sexe. La plus petite femelle mature échantillonnée avait 9 cm en longueur du manteau et 275 g de poids vif et le plus petit mâle mature échantillonné avait 7 cm en manteau et 113g de poids vif.

Les mâles atteignent la maturité à un poids inférieur à celui des femelles. D'après Mangold-Wirz, 1963a, le poids de maturité sexuelle dans l'Ouest de la Méditerranée a été estimé à 671 g pour les mâles et 2023 g pour les femelles. Pour notre cas, 50% des mâles et femelles arrivent à maturation à des poids respectifs de 134 g et 2240 g (Figure 19).

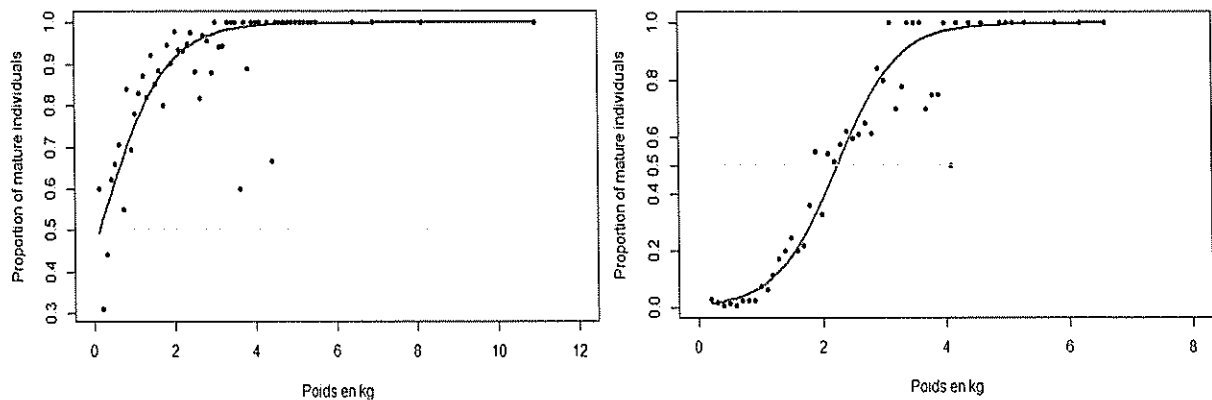


Figure 19: Poids de première maturité sexuelle en Méditerranée à gauche pour les mâles et à droite pour les femelles

La taille de première maturité sexuelle obtenue par Mangold-Wirz est de 9.5 cm pour les mâles et 13.5 pour les femelles. En utilisant la relation taille-poids obtenue par les campagnes scientifiques de l'INRH pour convertir le poids en taille, la taille de première maturité sexuelle obtenue pour les mâles est de 7.5 cm et les femelles ont une taille  $L_{50}$  supérieure de 13.6 cm.

### 6.3.2 Zone Atlantique

Le poids de première maturité sexuelle est estimé pour toute la zone Atlantique en se basant sur les principaux ports et sites de l'Atlantique. Les données utilisées sont celles de l'année 2019. Ceci a fait ressortir que 50% des femelles et des mâles arrivent en maturité à un poids de 2693g et 343g respectivement (Figure 20).

Le poids faible obtenu pour les mâles comparé aux femelles est expliqué par leur pouvoir reproducteur important et leur besoins énergétique minimes pour la maturation de leur gonade comparativement aux femelles.

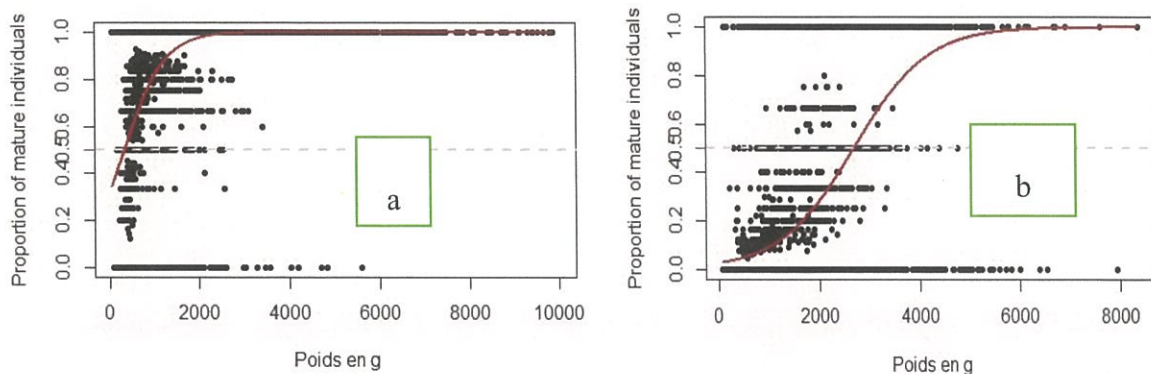


Figure 20: Poids de première maturité sexuelle en atlantique à gauche pour les mâles (a) et à droite pour les femelles (b)

En utilisant la relation taille-poids obtenue par les campagnes scientifiques de l'INRH pour convertir le poids de première maturité sexuelle. La taille L50 au niveau de la zone atlantique est évaluée à 14.5cm pour les femelles et 6.4 cm pour les mâles.

## 7- Etat d'exploitation du poulpe sur les côtes marocaines

### 7.1 Effort de pêche

Au niveau de l'unité d'aménagement, l'activité de pêche développée par les segments exploitant le poulpe dépend des périodes de repos biologiques, du nombre d'unités actives et de la consommation des quotas de poulpe alloués aux trois segments. L'activité du segment artisanal est influencée également par les conditions météorologiques. Celle du segment côtier dépend en plus du système de rotation instauré au niveau de l'unité d'aménagement sud plus précisément au niveau des ports de Laâyoune et de Tan-Tan. (Figure 21).

- *Chalutiers céphalopodiens congélateurs*

L'évolution de l'effort de pêche dirigé vers le poulpe au niveau de l'unité aménagée sud de Cap Boujdour montre que pour les chalutiers congélateurs, le nombre de jours de pêche a diminué progressivement entre 1995 et 2004 en passant de 70000 en 1995 jp à 25000 jp en 2004 soit une chute de 64%.

Une relative stabilité a été notée par la suite entre 2005 et 2010. En 2011, l'effort a subitement chuté pour atteindre 32000 jp suite à l'arrêt prolongé de l'activité d'une cinquantaine d'unités de pêche hauturière. Depuis, cet effort est marqué par un redressement continu, il a avoisiné 46000 jp en 2016 et 2017 avant de diminuer de 11% en 2018 probablement suite au prolongement de la période du repos biologique de l'automne. Cet effort s'est redressé de 7% en 2019. Le nombre d'unités actives est passé de 226 entre 2013 et 2016 à 233 en 2017 puis 235 en 2018 et 236 en 2019 (Figure 21).

- *Chalutiers côtiers*

Les chalutiers côtiers ont connu une augmentation continue de leur nombre de sorties maintenue jusqu'à 2005 soit un maximum de 30 000 jp. Après, l'effort de pêche a enregistré une diminution

jusqu'à 2011 soit 655 jp avant d'augmenter de nouveau pour avoisiner les 19400j en moyenne. A partir de 2015, l'effort montre une tendance à la baisse, il est passé de 20740 jp à 14280 jp en 2019 soit une réduction de 30%. Il est à noter que l'accès de ce segment à l'unité d'aménagement Sud est soumis, par dispositions réglementaires, à un nombre fixe d'unités actives au niveau de la zone (150 unités) et une durée de marées dans la zone ne dépassant pas 10 jours.

- *Barques artisanales*

L'effort exercé par la pêche artisanale sur le poulpe, et après une stabilisé de leur nombre de sorties autour d'une moyenne de 120 000 jp entre 2004 et 2011 a diminué à partir de 2012, pour atteindre en moyenne 81500 jp entre 2012 et 2015. Aussi, le nombre de sorties des barques a chuté à 60 290 jp en 2016 puis à 41700 jp en 2018. L'effort enregistré en 2019 a augmenté de 7% par rapport à 2018.

Pour des considérations économiques, liées essentiellement aux prix et des fois à la taille commerciale du poulpe, des arrêts de pêche ou des rotations entre sites sont observés pendant certaines saisons de pêche au niveau de la Région d'Oued Eddahab (Dakhla). Cette situation a affecté directement l'effort de pêche durant certaines années. Par ailleurs, l'instauration de quota individuel par barque semble avoir affecté l'évolution de nombre de sorties des barques artisanales au cours des saisons de pêche.

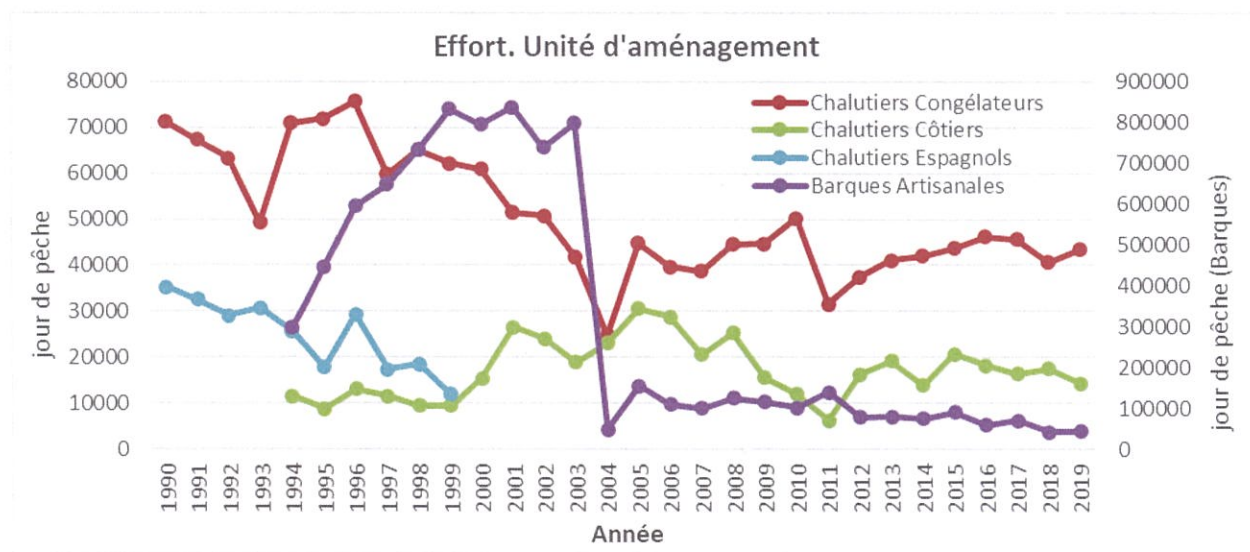


Figure 21: Evolution de l'effort de pêche par segment au niveau de l'unité d'aménagement

## 7.2 Production

### 7.2.1 Unité d'aménagement

Depuis 1990, la production annuelle de poulpe à l'intérieur des limites de l'UA affiche des fluctuations plus ou moins importantes en fonction de l'abondance, cette ressource est régie aussi bien par les facteurs naturels que ceux liés à la pêche.

Sur le plan quantitatif, les captures en poulpe se sont caractérisées généralement par une chute

enregistrée entre 1990 et 2003. Entre 2004 et 2008, une relative hausse des captures atteignant 43 500 tonnes en 2008 a été enregistrée après le minimum historique de 18000 tonnes enregistré en 2004. La production poursuit depuis une tendance graduelle à la hausse, se situant à 50160 tonnes en 2015, par la suite cette production a enregistré une chute continue pour enregistrer 37200 tonnes en 2017 puis 27400 en 2019. Entre 2018 et 2019, les captures ont demeuré relativement stables. (Figure 22).

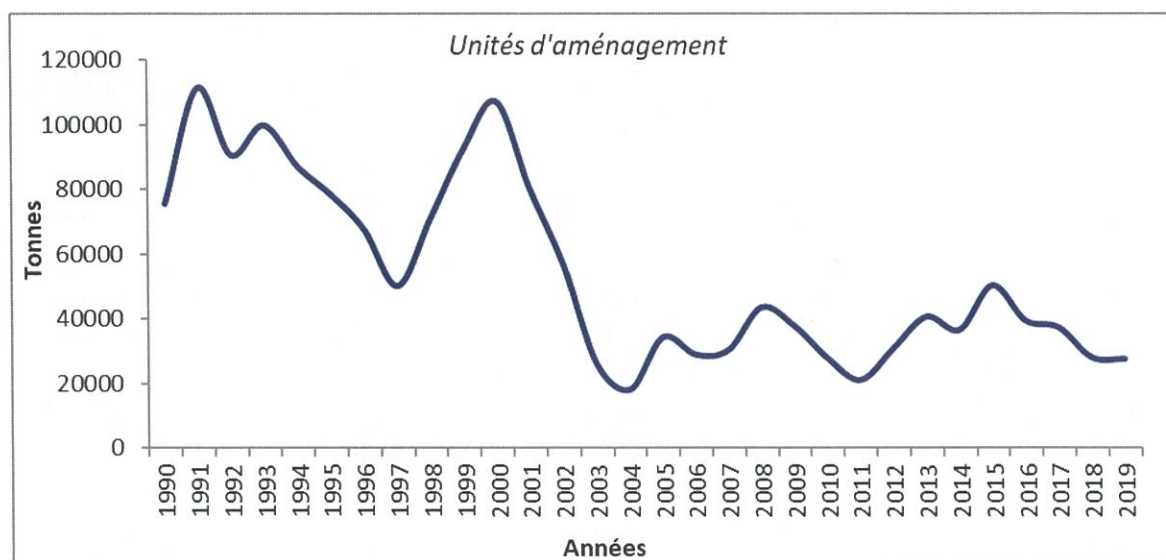


Figure 22: Evolution des captures du poulpe par segment au niveau de l'unité d'aménagement

### 7.2.2 Hors Unité d'Aménagement

Suite au renforcement du plan d'aménagement de la pêcherie poulpière en 2004 et le renforcement du système de contrôle et la lutte contre la pêche illicite, les déclarations du poulpe capturé au niveau de la zone hors unité d'aménagement sont devenues importantes. Cette amélioration des déclarations de captures laisse supposer une sous-estimation des captures de cette espèce avant l'année 2004 (Figure 23).

Les captures de poulpe en dehors de l'UA sont soumises depuis 2011 à un plafonnement mensuel de capture instauré par circonscription maritime aussi bien pour la pêche artisanale que côtière. Elles contribuent en moyenne à 25% des volumes de capture de cette espèce réalisée à l'échelle nationale entre 2005 et 2019. Entre 2012 et 2018, ce volume des captures s'est stabilisé autour d'une moyenne de 11100 tonnes. En 2019, les captures en poulpe hors unités d'aménagement ont atteint 14700 tonnes soit une augmentation de 38% par rapport à 2018.

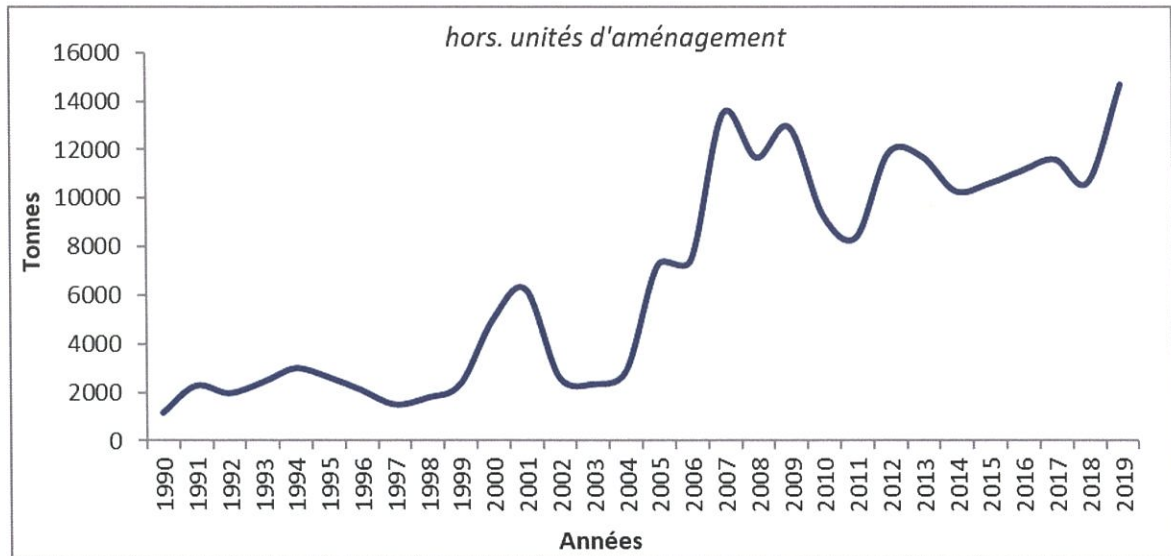


Figure 23: Evolution des captures du poulpe hors unité d'aménagement

### 7.3 Capture par Unité d'Effort

Généralement, l'évolution des rendements annuels en poulpe (ou CPUEs exprimées en kg/jp) relatifs aux flottes chalutières opérationnelles au Sud de Cap Boujdour montre des tendances similaires. En effet, au début des années 1990, les flottes ciblant le poulpe ont enregistré une grande baisse des rendements entre 1990 et 1997. Après ces rendements se sont redressés sans pour autant atteindre les niveaux 1991-1992. Par la suite, les apports unitaires des céphalopodiers congélateurs marocains, les congélateurs espagnols ayant parti en 1999, ont affiché une baisse continue entre 2000 et 2003. Ces rendements des congélateurs hauturiers marocains ont oscillé entre 359 et 570 kg/jp entre 2005 et 2012 et montrent une nette progression par la suite atteignant 652Kg/jp en 2015. Ils ont enregistré une diminution continue depuis accusant 337 kg/jp en 2019.

S'agissant de la flotte chalutière côtière, leurs rendements ont connu une relative stabilité, malgré les quelques fluctuations enregistrées, entre 1994 et 2000. A l'instar des céphalopodiers congélateurs, les rendements de cette flotte ont indiqué une baissé importante entre 2002 et 2004 (65 kg/jp). Entre 2004 et 2009, les rendements se sont améliorés avant de chuter à 90 kg/jp en 2010 et augmenter graduellement. La période entre 2015-2017 a connu une phase de stabilité des rendements qui ont oscillé autour d'une moyenne de 265 kg/ jp. Ils ont chuté en 2018 et se sont stabilisés au même niveau en 2019 autour d'une moyenne de 205 kg/jp.

Concernant les barques artisanales, opérant au sud de cap Boujdor, leurs rendements ont subi des progressions graduelles depuis 2004 adoptant ainsi une trajectoire différente des deux autres flottes surtout au cours des dernières années. Il est à signaler que les zones fréquentées par les barques sont situées entre 3 et 8 miles nautiques alors que les flottes chalutières côtière et hauturière opèrent au-delà de 10 miles nautiques. Entre 2019 et 2018, les rendements de cette flotte ont baissé de 16% (Figure 24).

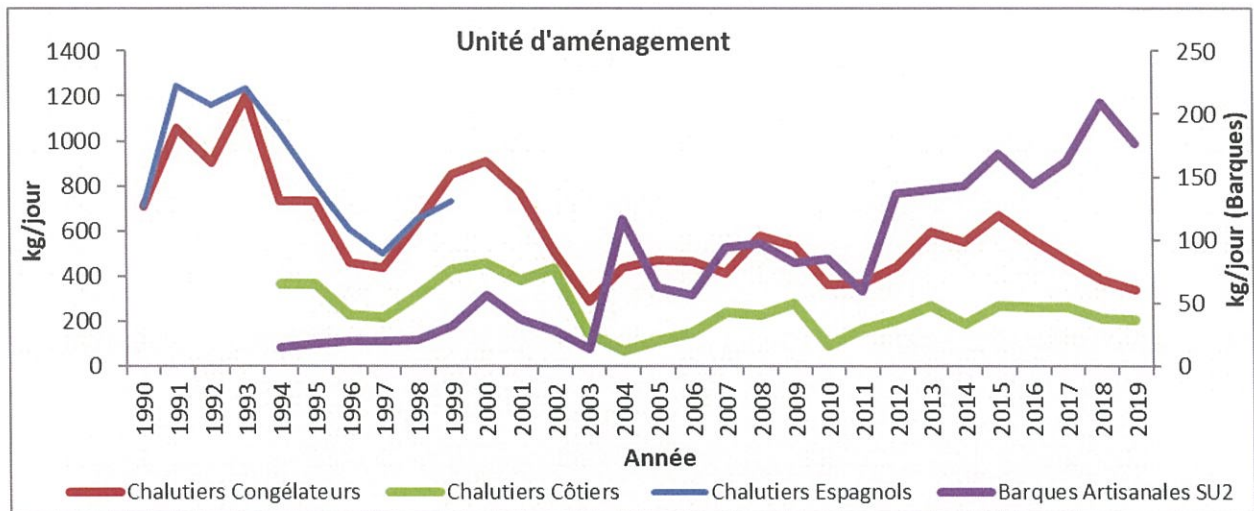


Figure 24: Evolution des CPUE du poulpe par segment au niveau de l'unité d'aménagement

## 7.4 Structures démographiques

Le programme de l'échantillonnage biologique du poulpe est effectué de manière régulière sur tout le littoral marocain, durant la saison de pêche, dans les principaux ports et sites de pêche. Les résultats de ce suivi ont permis de dresser les structures démographiques de cette espèce qui nous renseigne sur la fraction retenue de la population et permet ainsi de tracer le diagramme d'exploitation de chaque flotte suivie et ce durant les deux saisons de pêche

### 7.4.1 Saison de pêche Hiver et Été 2019

#### Unité d'aménagement :

En hiver, la structure des captures, en catégories commerciales, réalisées au niveau de l'unité d'aménagement est exclusivement unimodale, avec le pic principal situé à T6 pour tous les segments sauf la pêche artisanale de la Sous-Unité 1, qui a un pic principal au niveau de T7. Donc, il s'agit généralement d'un diagramme d'exploitation axé sur des individus de poulpe de tailles moyennes.

En été, la fraction exploitée par le segment artisanal présente une structure de type unimodal caractérisée par un mode à T3 au niveau de la Sous-Unité 2 et à T6 au niveau de la Sous-Unité 1. Toutefois, pour les autres segments chalutiers (côtier et hauturier), la structure du poulpe pêché affiche une allure bimodale avec un mode principal à T6 et un pic secondaire, moins important, à T3 (Figure 25).

La gamme de taille capturée est généralement large et plus étalée, avec la présence de toutes les catégories commerciales dans la totalité de la région durant les deux saisons, sauf pour la Sous-Unité 1 où dominent les individus de taille moyenne.





Figure 25: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe par saison hiver et été 2019 (Unité d'aménagement)

La variation mensuelle du poids moyen du poulpe montre une tendance générale à la hausse pour les segments artisanal et côtier durant la période janvier-mars qui correspond au passage de la phase recrue à celle de pré-ponte (phase d'engraissement).

A partir de juin, le poids semble diminuer progressivement. Cette tendance à la baisse peut être expliquée probablement par la coexistence des individus issus du recrutement secondaire et l'ébauche du recrutement principal. Il est à signaler que le poids moyen est plus grand au sud qu'au nord de cette unité (Figure 26).

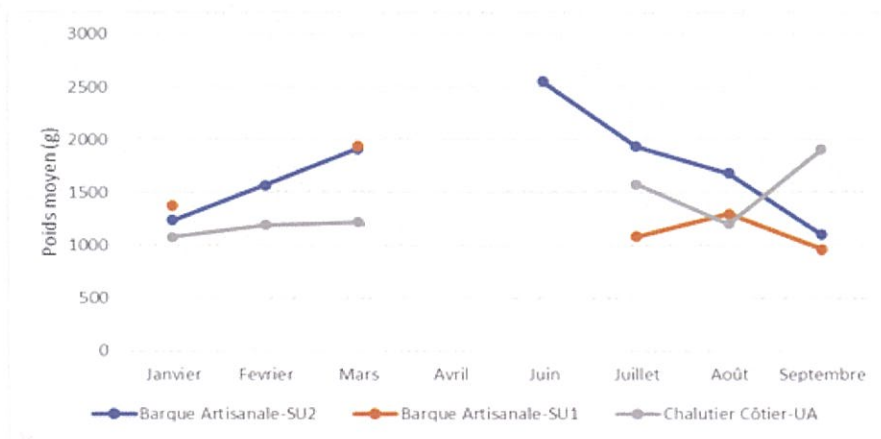


Figure 26: Évolutions mensuelles du poids moyen du poulpe 2019 (Unité d'aménagement)

## Hors Unité d'Aménagement :

### a. Atlantique

Les structures démographiques du segment artisanal opérationnel en dehors de l'Unité d'Aménagement sont généralement dominées par les catégories de taille commerciales comprises entre T6 et T8 en Hiver. Alors qu'en été, la part des catégories de grande taille augmente surtout entre Sidi Ifni et Imessouane et à Casablanca (Figure 27).

Cette configuration de dominance de tailles petites à moyennes en hiver et grande en été est similaire à la situation observée plus au sud de cette zone.



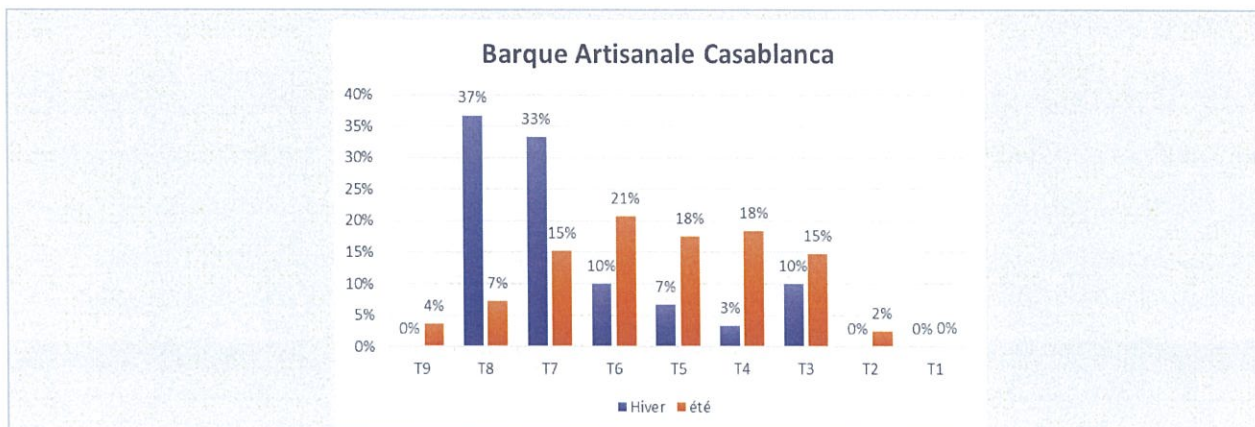


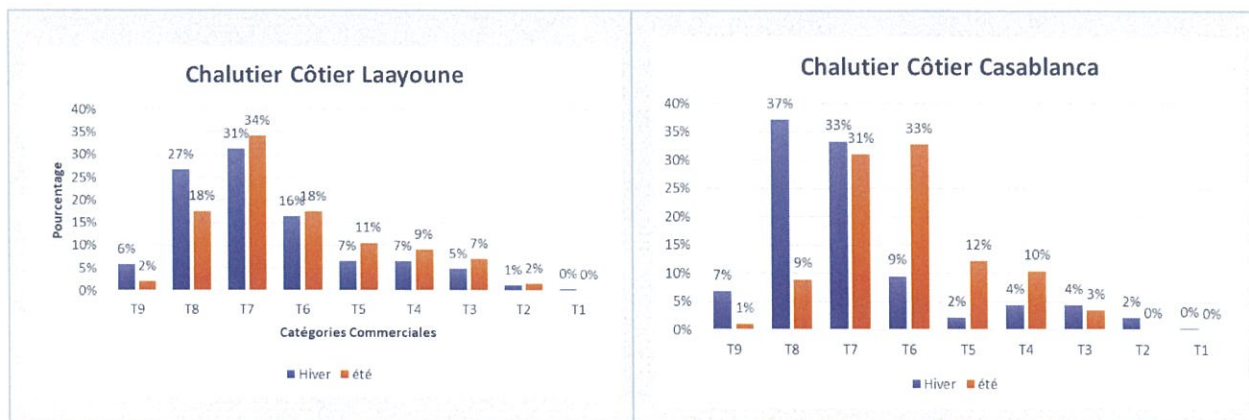
Figure 27: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe par saison hiver et été 2019 (Barques artisanales hors Unité d'aménagement)

Pour le segment côtier et durant les deux saisons de pêche, la structure démographique est unimodale en hiver et bimodal en été. Durant cette dernière saison, les proportions des catégories comprises entre T6 et T4 sont presque identiques.

En hiver, le pique est situé au niveau de T8 à Casablanca et Larache alors qu'au niveau de Laayoune et Safi le pique est à T7. Cette structure est caractérisée par la présence d'une petite proportion d'individus de grande taille.

Durant la saison estivale, la structure est restée unimodale. En hiver, les tailles moyennes exploitées à Laayoune et Safi sont assez similaires et plus avancées en termes de poids par rapport à Casablanca et Larache. (Figure 28).

En été, cette situation s'inverse et les tailles exploitées au nord sont plus grandes par rapport au sud.



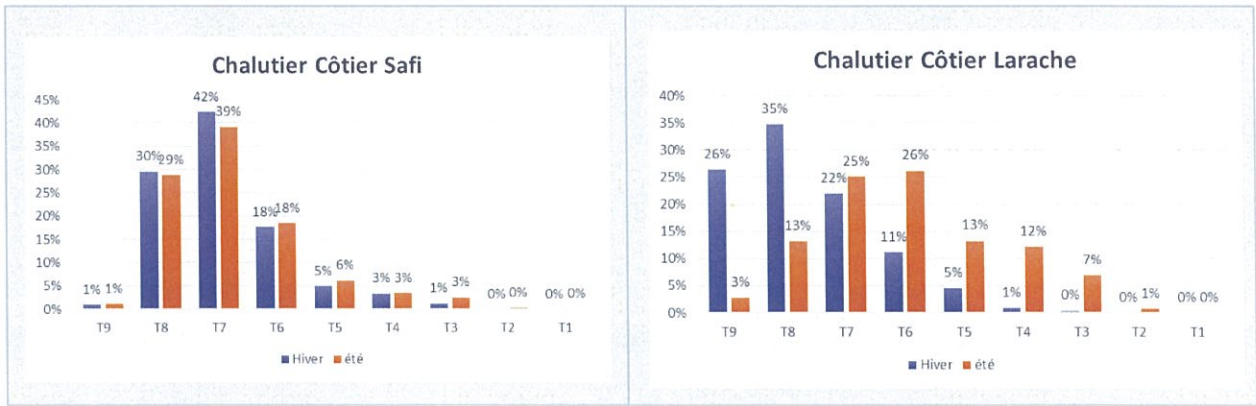


Figure 28: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe par saison hiver et été 2019 (Chalutier côtier hors Unité d'aménagement)

Les débarquements des deux segments ont globalement une taille moyenne située entre 800 et 1600 grammes. De manière générale, les poids moyens des individus issus de la saison d'hiver sont moins importants par rapport aux individus pêchés durant la saison d'été (Figure 29).

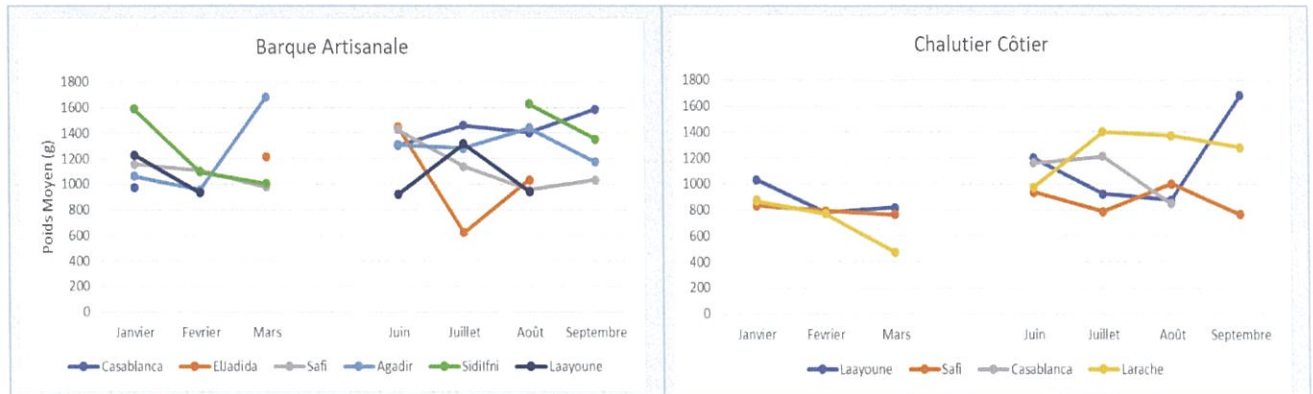


Figure 29: Évolutions mensuelles du poids moyen (g) (hors Unité d'aménagement)

### b. Méditerranée :

Les structures du segment artisanal au niveau de la façade méditerranéenne, en termes de catégories commerciales, sont de type bimodal durant les deux saisons de pêche. En effet, en hiver, le pic principal est à T6 et le secondaire à T4, alors qu'en été, le pic principal est situé à T7 et le secondaire à T3. Cette configuration témoigne que ce segment exploite une large gamme de tailles.

Concernant le segment côtier, il cible une gamme de taille plus restreinte par rapport à la pêche artisanale, avec plus que 70% des captures inférieures à T7. Ainsi, la structure démographique est de type unimodal. Le pic est situé à T9 pour les deux saisons (Hiver et été) (Figure 30).

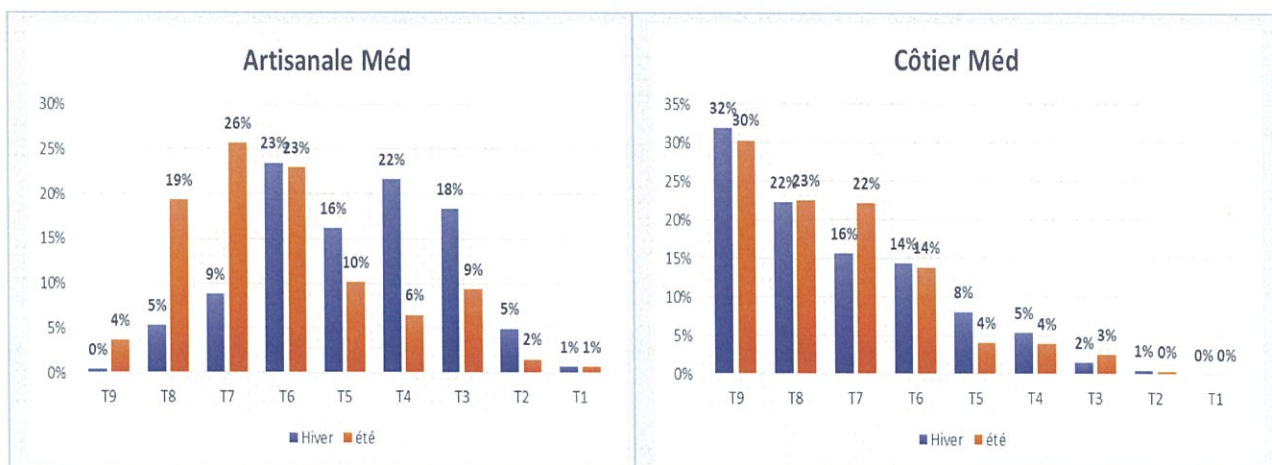


Figure 30: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe par saison hiver et été 2019 (Méditerranée)

Les poids moyens en poulpe débarqué par le segment artisanal sont plus élevés que ceux du segment côtier.

En terme de saisonnalité, en hiver, le segment artisanal montre un accroissement des poids moyens du poulpe débarqué qui augmente du début jusqu'à la fin de la saison. A l'encontre, le segment côtier affiche une tendance globale à la baisse des poids moyens tout au long de la saison de pêche. En été, les poids ont tendance à se stabiliser ou à diminuer légèrement pour les deux segments (Figure 31).

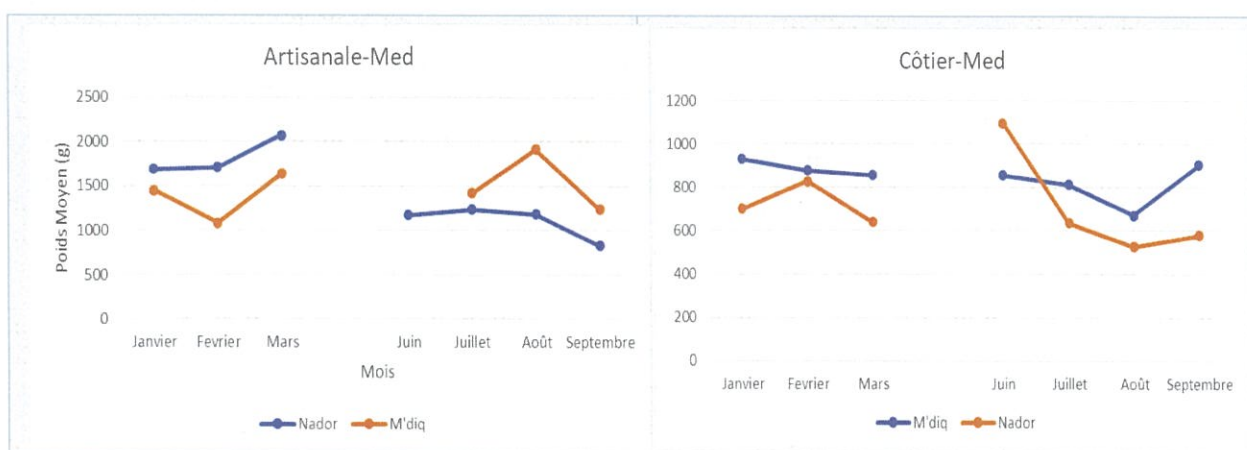


Figure 31: Évolutions mensuelles du poids moyen (g) (Méditerranée)

#### 7.4.2 Saison de pêche Hiver 2020

##### Unité d'aménagement :

La structure du poulpe échantillonné au niveau de l'unité d'aménagement est de type unimodale dont la taille modale située à T6 et ce pour tous les segments exceptée la pêche artisanale de la Sous-Unité 2, qui présente une structure de type bimodale de mode principal de T6 et secondaire de T3. La gamme de taille capturée est généralement plus étendue, avec la présence de toutes les

catégories commerciales chez la totalité des segments (Figure 32).

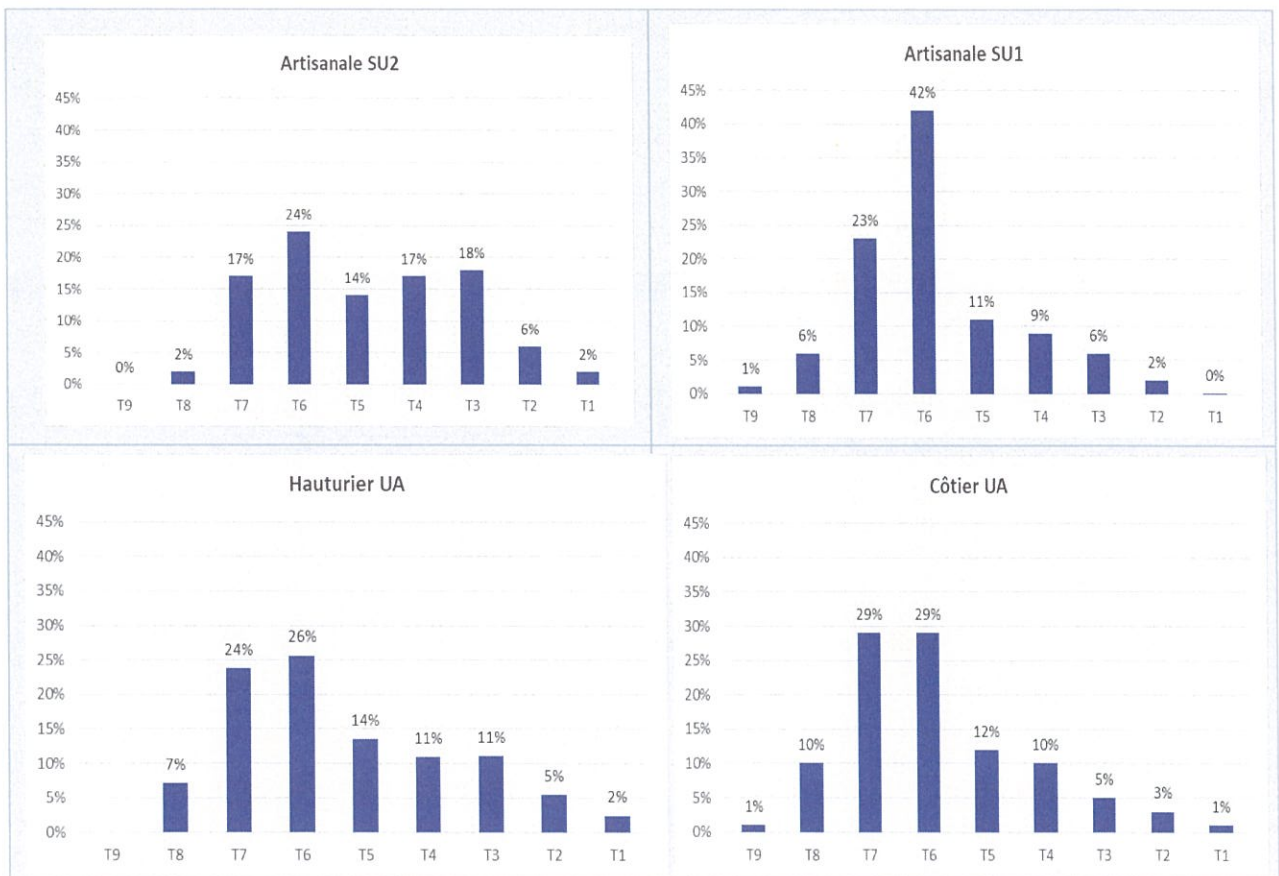


Figure 32: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe ; Saison hiver 2020 (Unité d'aménagement)

L'évolution mensuelle du poids moyen du poulpe montre une tendance générale à la hausse pour le segment artisanal de la SU 2 et les chalutiers côtiers entre janvier et mars. Cette tendance peut être expliquée, d'une part, par la présence, au début de l'année, de beaucoup de jeunes individus issus du recrutement principal (recrutement automnal) et d'autre part, par l'abondance d'individus mature qui se préparent à la période de ponte principale au printemps. (Figure 33).

Cette situation est généralement assez similaire aux autres zones étudiées aussi bien en atlantique qu'en méditerranée.

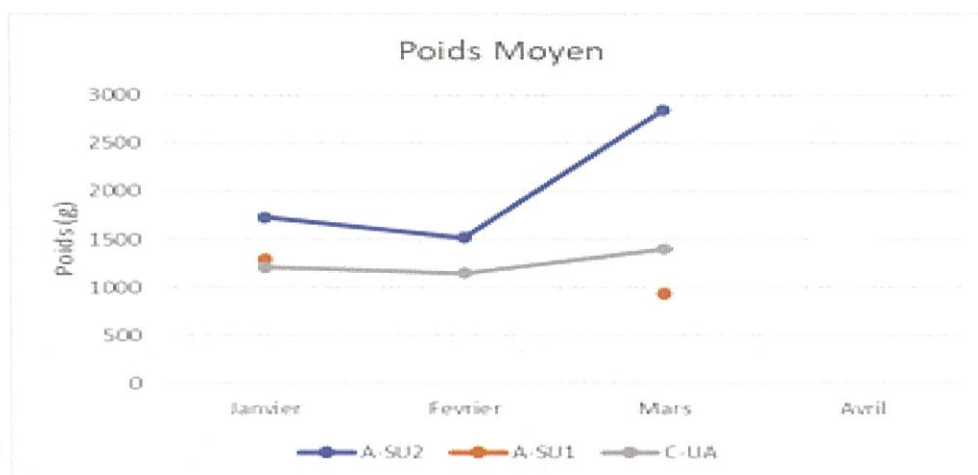


Figure 33: Évolution mensuelle du poids moyen du poulpe Hiver 2020 (Unité d'aménagement)

### Hors Unité d'Aménagement :

#### a. Atlantique

La fraction du poulpe exploitée par le segment côtier représente une diversité dans la gamme des tailles pêchées bien que le pic soit situé entre les catégories de taille T8 et T7 en fonction des zones.

En termes de zones, les tailles exploitées par les chalutiers côtiers en atlantique nord de Sid El Ghazi semblent être plus importantes au sud par rapport au nord. (Figure 34).

En ce qui concerne, le segment artisanal opérant en hors UA, les structures démographiques des débarquements sont généralement dominées par les catégories de taille comprises entre T6 et T7. Toutefois, la fourchette de taille exploitée est variable selon la zone (Figure 35).

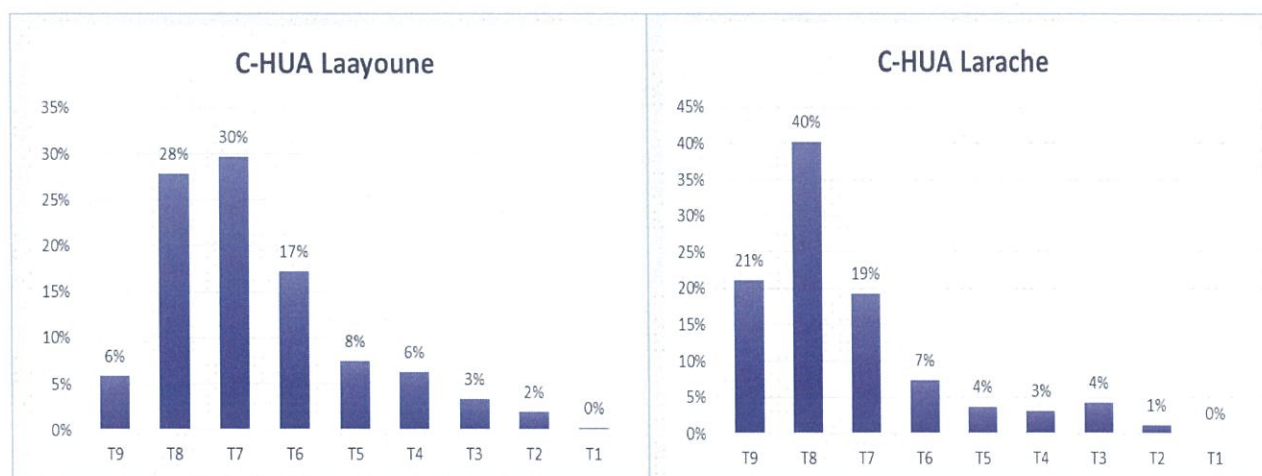


Figure 34: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe. Saison hiver 2020 (Chalutier côtier HUA)

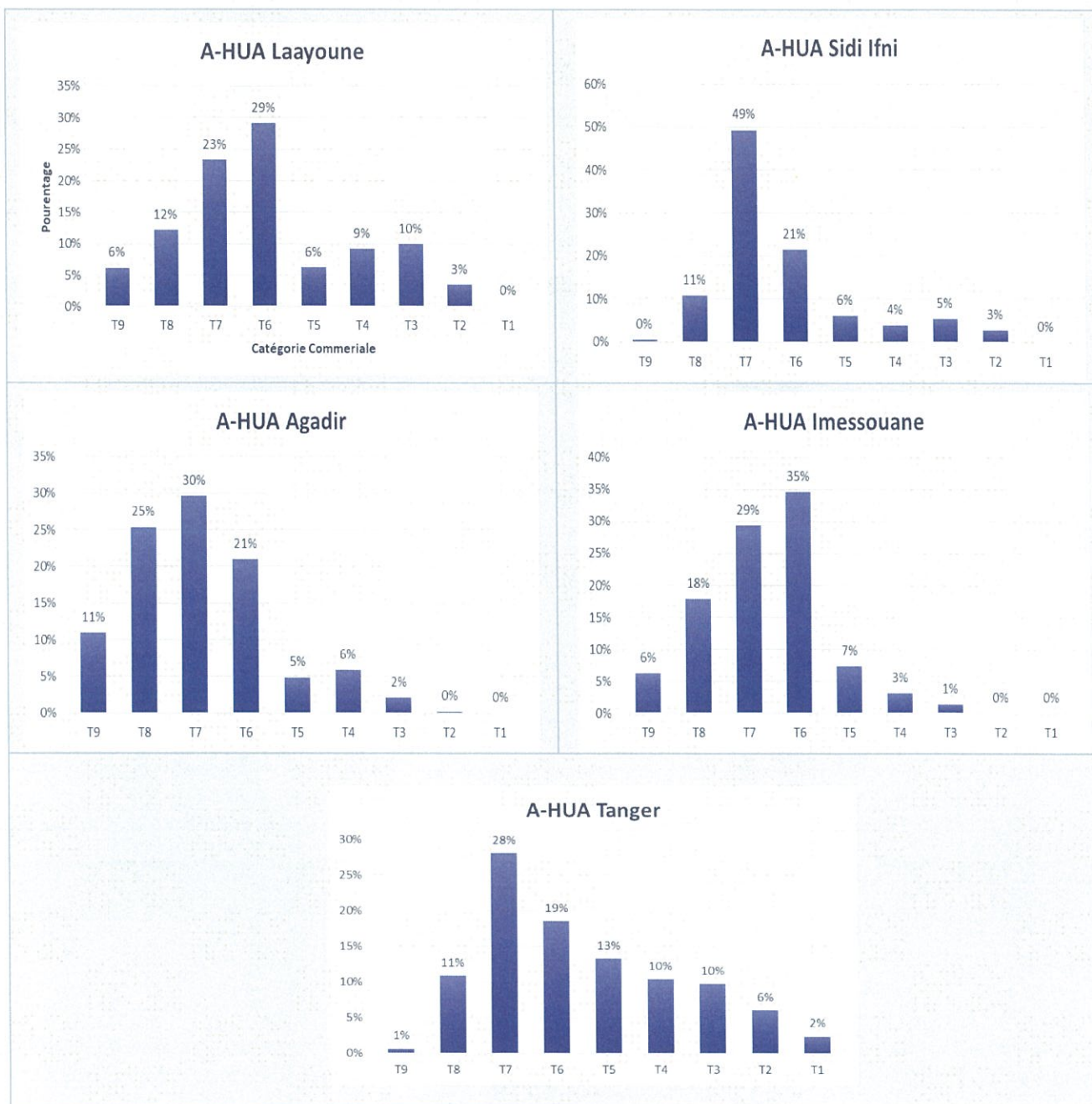


Figure 35: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe. Saison hiver 2020 (Barques ; HUA)

Le poids moyen du poulpe du segment artisanal est maximal à Laâyoune et il diminue de manière progressive jusqu'à Imessouane et puis il augmente jusqu'à Tanger. (Figure 36).

Les débarquements du segment côtier ont globalement une taille moyenne entre 600 et 1000 grammes. De manière générale, la partie nord présente des poids moyens inférieurs par rapport à la partie sud de cette zone. Les poids moyens diminuent entre janvier et avril (Figure 36).

Les individus capturés par les barques artisanales sont de grandes tailles par rapport à ceux débarqués par les chalutiers côtiers.



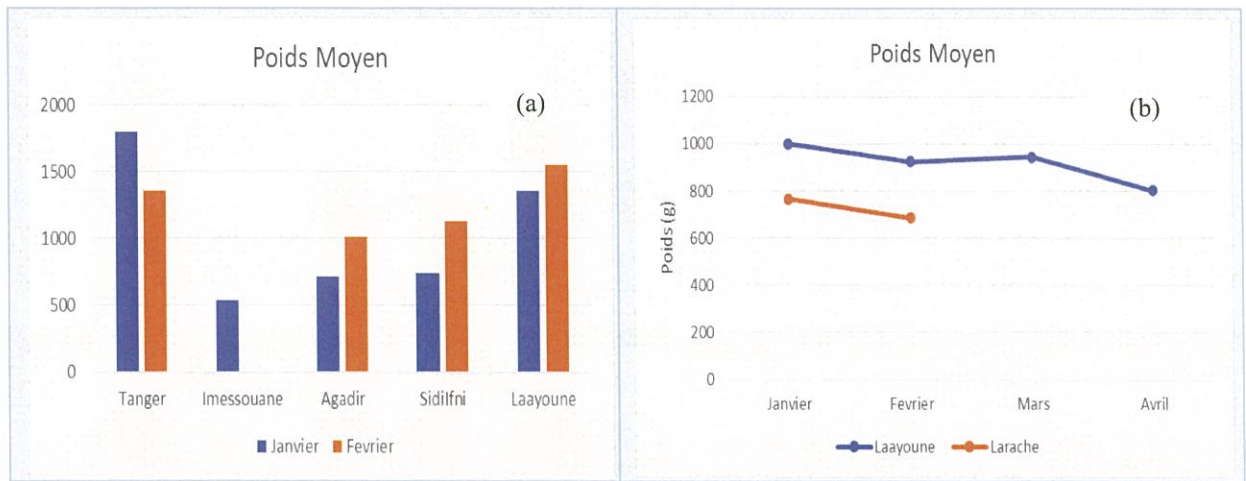


Figure 36: Évolution mensuelle du poids moyen du poulpe Hiver 2020 (HUA) du segment artisanal (a) et côtier(b)

### b. Méditerranée

Les structures des deux segments au niveau de la façade méditerranéenne sont de type unimodal avec un mode de T7. Le segment artisanal cible une vaste gamme de taille, avec plus d'individus de grande taille. Le segment côtier, quant à lui, cible une gamme de taille plus restreinte, avec plus que 76% des captures inférieures ou égale à T7 (Figure 37).

Ainsi, les poids moyens du segment artisanal sont bien plus élevés que ceux du segment côtier. (Figure 38).

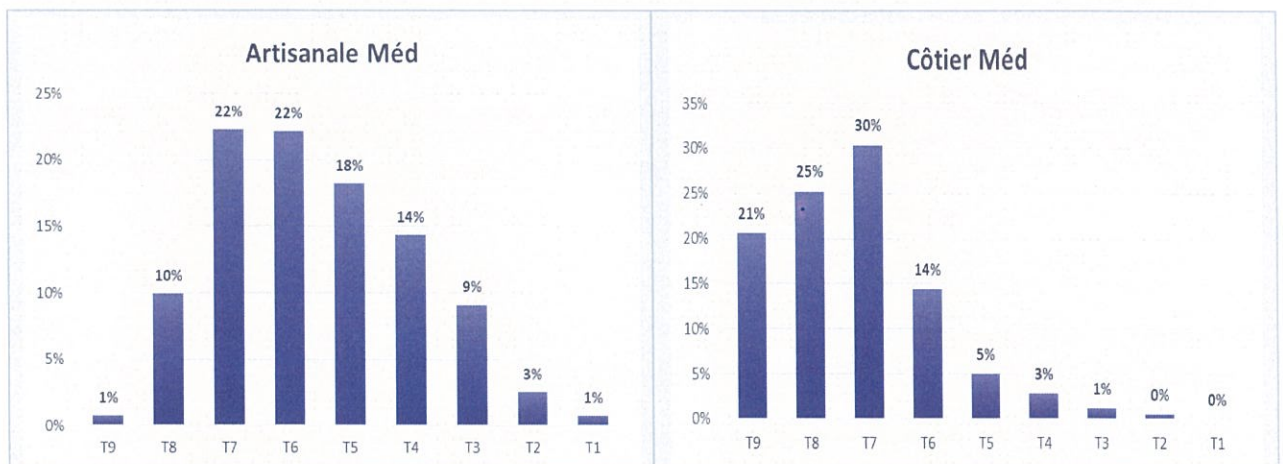


Figure 37: Évolution des Catégories commerciales en effectif du poulpe pour la saison hiver 2020 (Méditerranée)

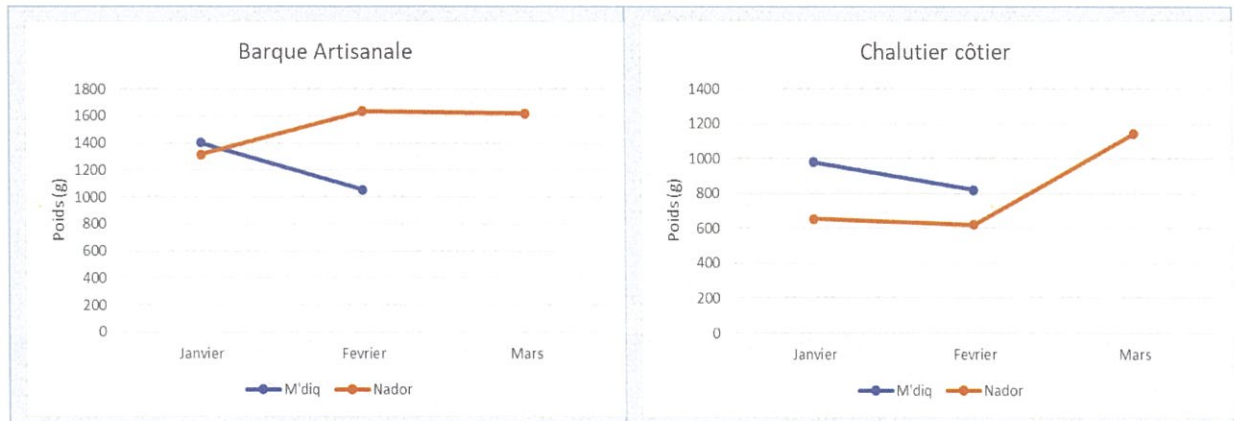


Figure 38: Évolutions mensuelles du poids moyen (g) (Méditerranée)

## 8- Evaluation du stock du poulpe

### 8.1 Modèle d'évaluation utilisé

Le poulpe (*Octopus vulgaris*) est une espèce à courte durée de vie dont le cycle de vie est assez particulier. En effet, cette espèce manifeste une croissance rapide et une longévité réduite. De ce fait, au Maroc, l'évaluation et le diagnostic de l'état des stocks et de la dynamique des pêcheries poulpière fait intervenir plusieurs modèles biomathématiques appliqués qui tiennent en compte de l'échelle temporelle à laquelle se produisent les processus majeurs à prendre en compte pour les besoins du diagnostic (Figure 39).

A l'instar des années passées, l'évaluation du stock de poulpe, à l'échéance 2019, s'est effectuée en se basant sur les résultats de la campagne de prospection des céphalopodes par chalutage de fond (directe) et sur les sorties du modèle de simulation *Ad hoc* de la dynamique de population (Modèle de déplétion), développé par l'INRH pour le cas du stock de poulpe de la zone Sud (indirecte). Ce dernier modèle tient en compte aussi bien les particularités des traits biologiques et que l'aspect spatial de la distribution du poulpe. Il est à rappeler que cette évaluation, adaptée au rythme de l'exploitation, est menée selon un pas temporel hebdomadaire au cours de chaque saison de pêche.

Les entrées initiales du modèle de déplétion appliqué correspondent aux abondances par strate spatiale, estimées à partir de la campagne de prospection, aux paramètres de croissance et de recrutement de la population du poulpe, ainsi qu'aux paramètres d'exploitation obtenus lors de l'ajustement du modèle aux données d'exploitation (Capturabilité par segment, rendements des flottes, effort, production...etc.). Ainsi, le modèle caractérise deux phases :

- Une phase de simulation pour prédire l'évolution des indicateurs de la saison de pêche avant son démarrage ;
- La deuxième phase d'ajustement qui permet d'ajuster le modèle préétabli aux données réelles de pêche à mi-parcours.

Le modèle précité permet donc de fournir les abondances et les biomasses simulées (modèle de simulation) et ajustées (modèle d'ajustement) pour toutes les semaines d'exploitation. Les rapports entre les abondances initiales et finales (taux de déplétion) représentent le taux

d'exploitation qui est très important pour décrire le niveau de déplétion de l'exploitation du poulpe au cours de la saison de pêche.

Ceci traduit l'utilité de ce modèle pour la gestion qui réside dans sa capacité de prédiction du déroulement de la saison de pêche et son pouvoir statistique d'ajustement qui permet de revoir, si nécessaire, à mi-parcours, les mesures de gestion recommandées et les adapter au contexte réel de la ressource et de l'exploitation.

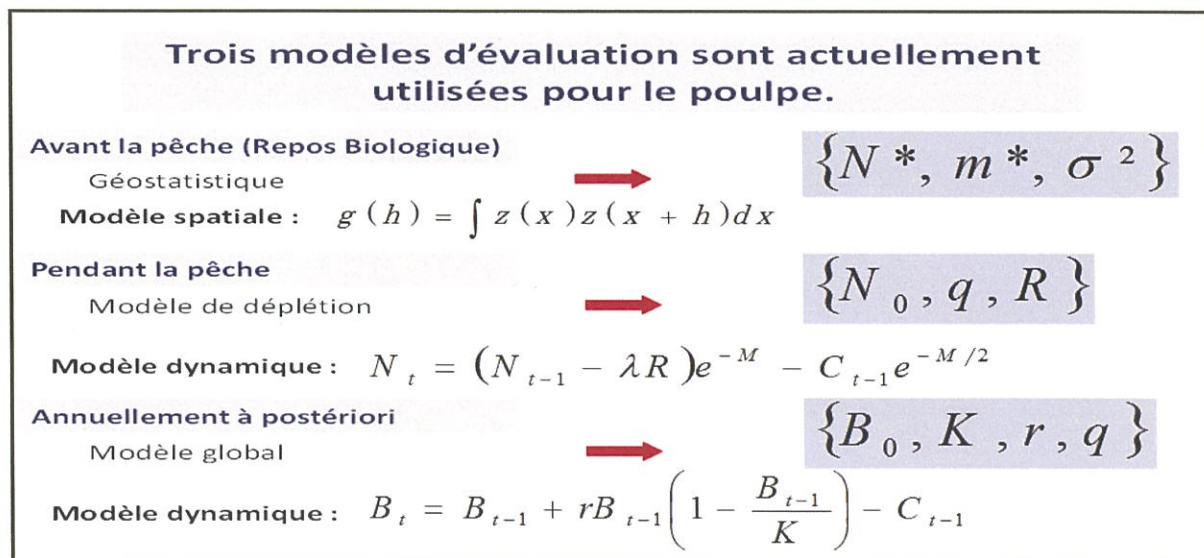


Figure 39: Etapes du modèle de déplétion appliqué sur le poulpe de l'Atlantique Sud marocain

## 8.2 Evaluation du stock de poulpe

### 8.2.1 Situation de la saison Hiver 2019

L'évaluation directe du poulpe a été menée en début de la saison de pêche comme c'est le cas pour toutes les années. Durant la saison d'automne 2018 (novembre 2018), la biomasse de poulpe estimée était de 7500 tonnes accusant une forte baisse de 50% par rapport à son niveau en automne 2017 (Figure 40). Par ailleurs, cette biomasse se situe en dessous du niveau moyen de 41%.

En ce qui concerne les rendements en poulpe, ils ont connu une diminution de 44% dans la zone A en novembre 2018 par rapport à novembre 2017. Une tendance similaire a été enregistrée pour le poulpe de la zone B où le rendement demi-horaire moyen du poulpe a enregistré une diminution de 54% par rapport à celui de l'automne 2017. Ainsi, la tendance à la hausse affichée entre les années 2016 et 2017 a été inversée en 2018.

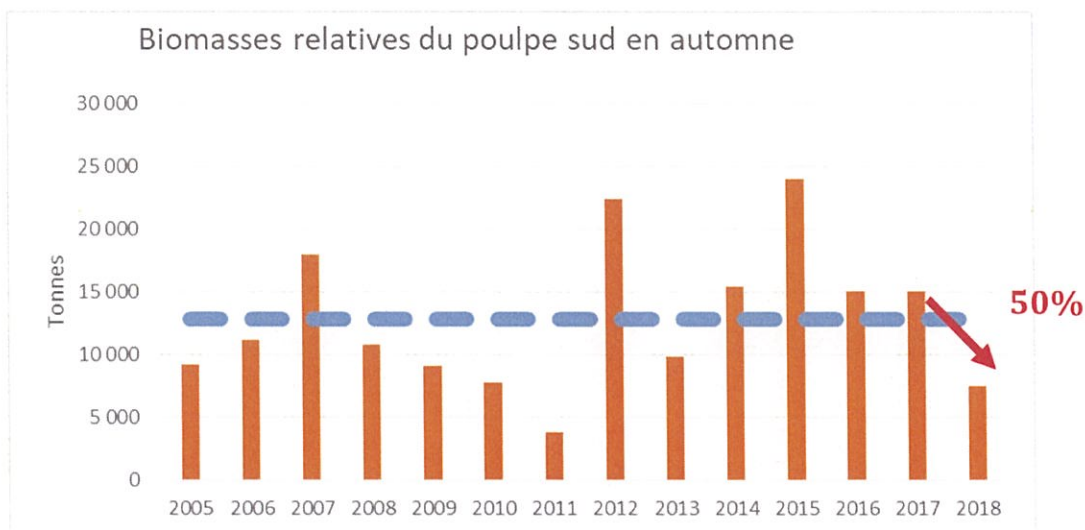


Figure 40: Evolution de la biomasse automnale du poulpe

La structure démographique en termes de catégories commerciale au niveau de la zone 'A' montre une dominance nette des catégories T8 et T7 avec des proportions respectives de 35% et de 32%. Le taux des juvéniles au niveau de cette zone est de 52%. Concernant la zone B, le poulpe échantillonné montre une nette prévalence des catégories T8 (37%) et T9 (35%). Le taux des juvéniles au niveau de cette zone est de 72%. Ces indicateurs montrent donc une forte intensité de recrutement principal dans les deux zones à l'instar de l'automne 2017.

L'activité de ponte au niveau de cette zone est très réduite avec des taux de femelles matures qui ne dépassent pas 3% dans les deux zones.

- **Simulation à priori du modèle de déplétion intra-annuel**

L'évaluation indirecte du poulpe a été menée en utilisant le modèle de déplétion adapté au poulpe de la zone sud. Comme il a été détaillé précédemment, ce modèle permet de simuler l'abondance finale, les biomasses, le taux d'exploitation et de survie, la production et les rendements par segment et par zone (côte, large et zone B) à partir des données d'entrée initiales fournies par la campagne de prospection. Ces indicateurs sont d'une extrême importance pour définir le début de la saison de pêche, le potentiel à allouer à chaque flottille et d'autres mesures de gestion.

Les hypothèses liées au modèle supposent que le recrutement, estimé à 3,5 millions, est réparti équitablement sur les trois zones étudiées. Aussi, les abondances estimées par la présente campagne de prospection, déroulée en novembre, ont été amendées par un surplus en nombre de poulpe qui proviendrait du processus de recrutement qui se poursuit durant le mois de décembre suivant.

La simulation de l'évolution des indicateurs du poulpe a été réalisée en considérant la saison de pêche allant du 01 janvier au 31 mars 2019 soit 12 semaines effectives de pêche.

D'après cette simulation illustrée par la figure n° 41, les taux de survie en fin de saison de pêche sont de l'ordre de 19% et 26% respectivement au niveau des deux bandes de la zone A côtière et au large. Le taux de survie au niveau de la zone B est de 48%. Ce dernier taux, qui demeure

supérieur à celui des deux bandes de la zone A, est dû éventuellement à l'activité réduite des flottes au niveau de cette zone comparativement à la première zone (Tableau 4).

La simulation de l'évolution spatio-temporelle graduelle des abondances du poulpe durant cette campagne de pêche indique de fortes déplétions au cours des sept premières semaines dans la zone A. Les déplétions hebdomadaires sont par contre moins fortes dans la zone B. Les abondances augmentent légèrement au niveau de la zone A côte, à partir de la 9<sup>ème</sup> semaine pour se stabiliser après. Ceci est dû éventuellement à des arrivages de recrues de poulpe, issus du recrutement secondaire, au niveau de la bande côtière.

L'évolution des biomasses est similaire à celle des abondances et ce au niveau des trois zones de pêche malgré l'augmentation de la biomasse au niveau de la zone B durant les cinq dernières semaines en raison du faible niveau d'activité de pêche en début de saison dans la zone et de la croissance pondérale des individus du poulpe.

Tableau 3: Résultats du modèle de simulation du stock de poulpe

<i>Paramètres</i>	<i>Poulpe sud A-Cote</i>	<i>Poulpe sud A-Large</i>	<i>Poulpe sud B</i>
<b>Abondances initiales (Millions)</b>	<b>3,9</b>	<b>10,2</b>	<b>15,6</b>
<b>Abondances finales (Millions)</b>	<b>0,73</b>	<b>2,63</b>	<b>7,6</b>
<b>taux de survie</b>	<b>19%</b>	<b>26%</b>	<b>48%</b>

Pour ce qui est des productions hebdomadaires simulées par le modèle, elles témoignent d'une forte déplétion des captures durant les quatre premières semaines. Ces productions diffèrent entre les différentes flottilles engagées dans la pêcherie en fonction de leur capturabilité (engin de pêche et capacité) et des stratégies de pêche adoptées. En effet, la période de pêche semble être plus prolongée chez les segments chalutiers en raison du lissage et du ciblage d'autres espèces que le poulpe contrairement à la pêche artisanale dont les engins sont plus sélectifs vis-à-vis du poulpe (Figure 42). Des productions importantes des chalutiers hauturiers réalisées au niveau de la zone B persisteraient jusqu' à la fin de la saison de pêche en raison de l'activité importante de ce segment durant cette période au niveau de cette zone suite à la déplétion des rendements au niveau de la zone A (Figure 42).

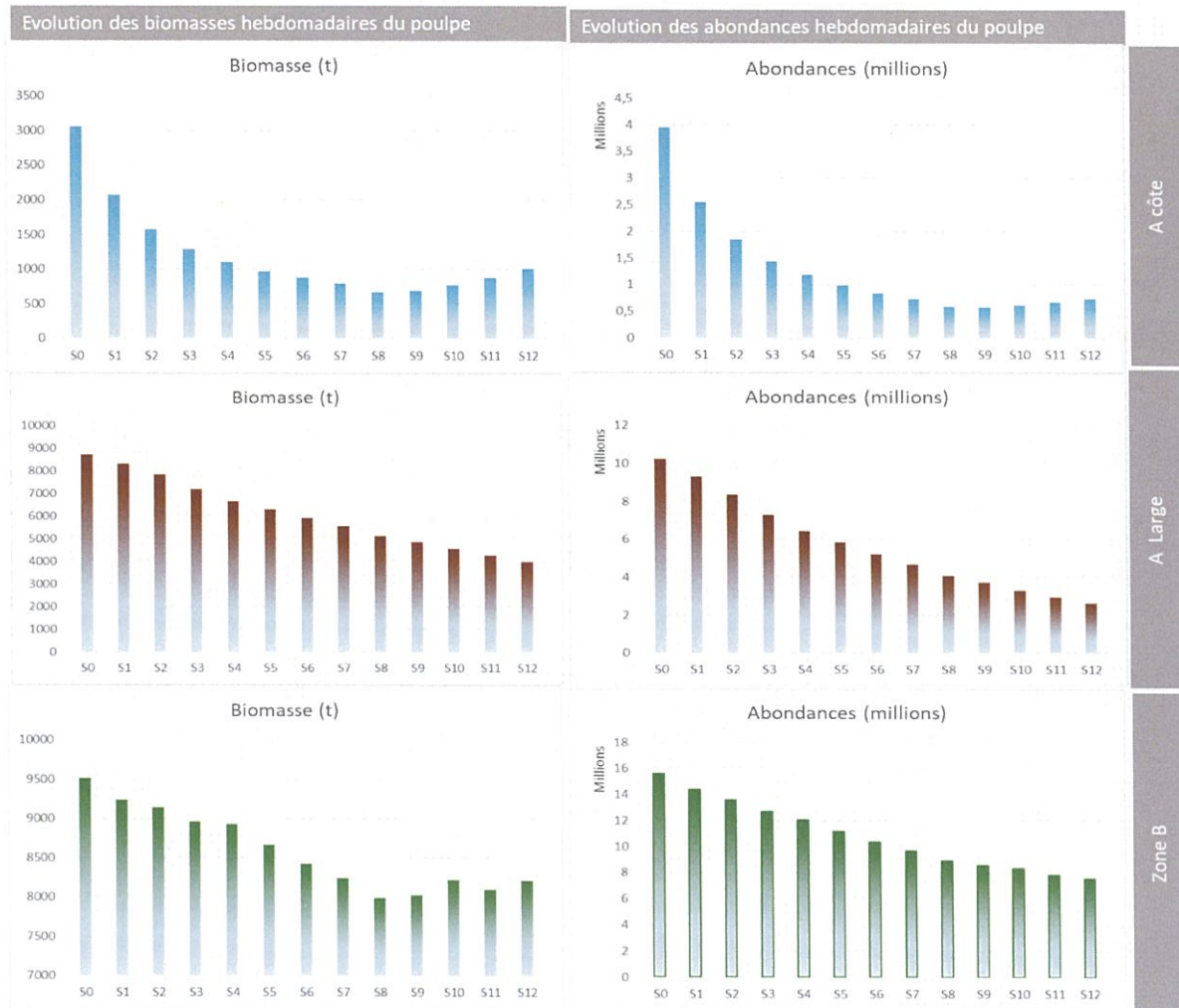


Figure 41: Distribution hebdomadaire des abondances (à droite) et des biomasses (à gauche) du poulpe par zone

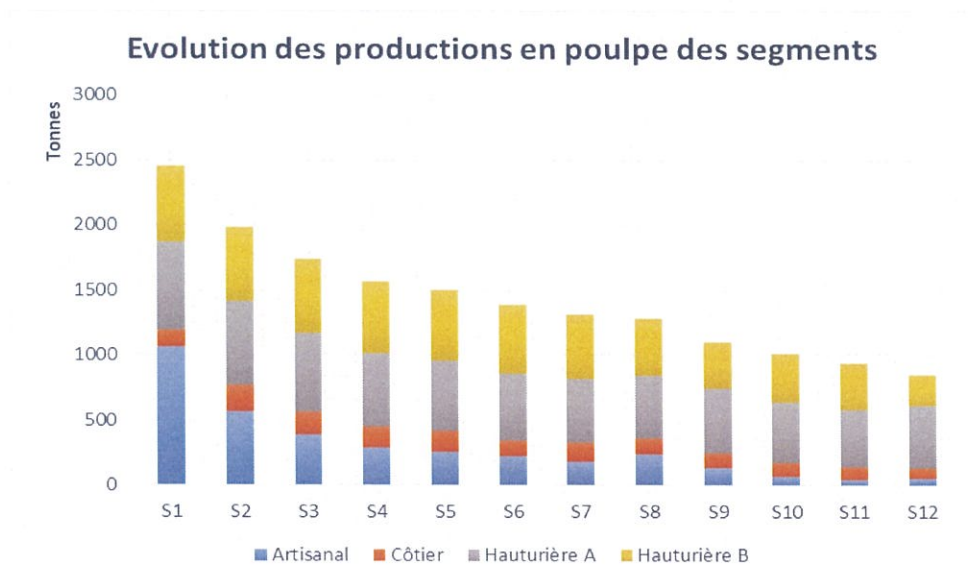


Figure 42: Evolution des productions en poulpe par segment pour la saison d'hiver 2018

En termes de gestion, à la base des résultats du modèle, un Total Admissible de Capture de 18000 tonnes a été alloué à l'ensemble des flottes opérationnelles au niveau de l'Atlantique Sud et ciblant le poulpe ce qui représente une réduction de 49% par rapport à la saison passée. Un TAC de 1500 tonnes a été affecté à la Sous Unité 2 (Boujdor port, Sid El Ghazi et Cap 7) soit une baisse de 32% par rapport à 2018.

D'autre part, l'accompagnement de la saison de pêche a exigé un suivi étroit des débarquements des juvéniles au niveau des différentes zones exploitées et l'instauration de mesures préventives en cas d'apparition intensive de jeunes individus de poulpe.

En complément aux mesures de gestion déjà instaurées, et conscient du fait que les fonds rocheux constituent des foyers de refuge et de reproduction de nombreuses espèces halieutiques et des niches écologiques particulières, l'INRH a recommandé d'étendre la préservation de ces fonds de toute activité de pêche non sélective, telle que le chalutage, au niveau de la zone sud de Cap Boujdor, à la partie nord de Sid El Ghazi.

La préservation de ces fonds n'aurait qu'un impact minime sur l'activité de pêche de la flotte chalutière au regard de leurs superficies réduites par rapport aux zones d'activités potentielles de la flotte chalutière.

#### 8.2.2 Situation de la saison d'Eté 2019

La campagne de prospection par le navire de recherche de l'INRH a évalué la biomasse relative de poulpe au printemps 2019 par la méthode géostatistique à 5429 tonnes soit une baisse de 16% par rapport au printemps 2018 (Figure 43). Toutefois, cette baisse demeure moins prononcée comparativement à la chute de biomasse en poulpe enregistrée lors de l'automne qui était de l'ordre de 50%.

Cette biomasse est inférieure de 23% à la moyenne des biomasses relatives printanières du poulpe, enregistrées depuis 2005. Elle occupe également le 4<sup>ème</sup> rang en terme de plus faibles biomasses enregistrées après les printemps 2010,2011 et 2012.

L'abondance du poulpe a baissé de 45% par rapport au printemps 2018 et ce malgré l'amélioration de la taille moyenne du poulpe échantillonné pendant cette saison au niveau de la zone A par rapport à la même période de l'année 2018.

En printemps 2019, les rendements en poulpe ont régressé de 16% et de 21% respectivement dans la zone A et B. Comparée à la situation du printemps 2018, celle du printemps 2019 connaît donc une baisse à l'échelle de toute la zone de l'ordre de 18%.

Sur le plan tailles de poulpe échantillonnées, au niveau de la zone A, la structure démographique convertie en catégories commerciales exprimée en effectif montre une dominance des catégories T3 et T6 qui fournissent respectivement 31% et 18% des captures. Le taux des juvéniles (T9+T8) représentent 14 %.

Concernant la zone B, ce sont les juvéniles qui prédominent et constituent 72% des individus échantillonnés. Ces juvéniles sont constitués principalement de la catégorie T9 à hauteur de 60%, impliquant la poursuite du recrutement secondaire du printemps.

Par ailleurs, les indicateurs biologiques collectés ont montré que la phase de reproduction est dans sa phase descendante au niveau des deux zones A et B malgré la persistance d'une part des femelles matures spécifiquement au niveau de la zone A (11%).

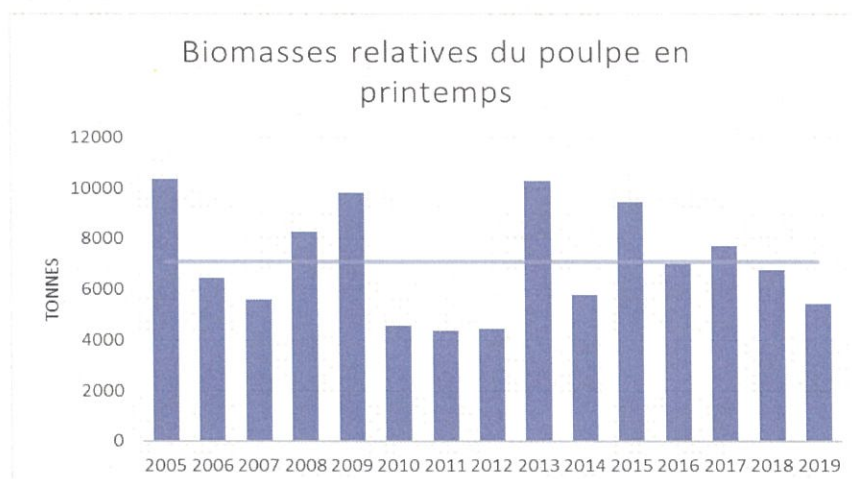


Figure 43: Evolutions de la biomasse relative printanière du poulpe (en haut)

- **Simulation à priori du modèle de déplétion intra-annuel**

La simulation de l'évolution du stock et des indicateurs de la pêcherie du poulpe par le modèle a été réalisée sur une période de 13 semaines de pêche, conformément à un scénario de pêche allant du 15 juin au 15 septembre 2019. Le modèle suppose un recrutement estival secondaire de 3 millions d'individus répartis entre 40% alloué à la zone A et 60% à la zone B. Les abondances initiales et finales ainsi obtenues par le modèle sont résumées au niveau du Tableau 5.

Les résultats de cette simulation, font ressortir des taux de survie en fin saison de l'ordre de 21% et 35% respectivement au niveau des deux bandes : côtière et au large de la zone A. Le taux de survie au niveau de la zone B, de l'ordre de 50%, demeure supérieur à celui des deux bandes de la zone A. Ces taux de survie relativement important en comparaison avec la saison estivale passée seraient consécutifs à l'abondance du poulpe observée durant cette année et à l'activité de pêche relativement réduite au niveau de la zone B comparativement à la zone A.

Les évolutions hebdomadaires des abondances de poulpe simulées pour l'été 2019 dans les deux secteurs : côtier et du large de la zone A ainsi que dans la zone B présentent généralement les mêmes allures soit une tendance à la baisse au fil des semaines d'exploitation. Les déplétions les plus importantes surviennent essentiellement durant les cinq premières semaines de pêche de cette campagne.

Concernant les biomasses, elles suivent pratiquement les mêmes évolutions dans les deux secteurs de la zone A bien qu'avec des échelles différentes imputées aux différences d'abondances du poulpe dans les deux zones. Pour la zone B, la biomasse présente un schéma d'évolution différent marqué par une phase croissante entre la 1<sup>ère</sup> et la 6<sup>ème</sup> semaine suivie par une régression de cette biomasse durant les quatre semaines qui suivent cette phase avant de progresser de nouveau pour le reste de la saison de pêche sous l'effet de la croissance. (Figure 44).



Tableau 4: Résultats du modèle Ad hoc

Paramètres	A-Côte	A-Large	B
Abondances initiales	1,5 Millions	2,26 Millions	10,2 Millions
Abondances finales	0,3 Millions	0,8 Millions	5,1 Millions
Taux de survie	21%	35%	50%

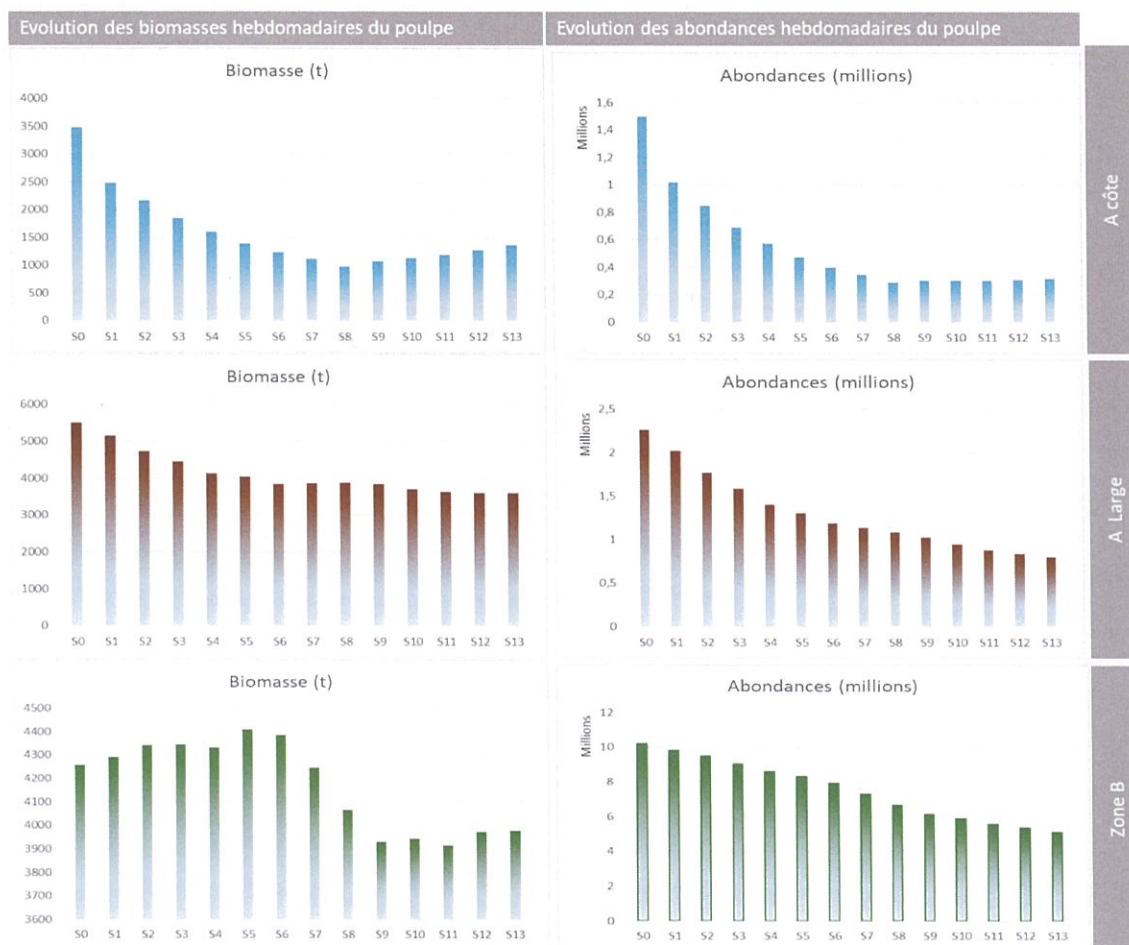


Figure 44: Distribution hebdomadaire des abondances (à droite) et des biomasses (à gauche) du poulpe

L'analyse des productions simulées par le modèle témoigne d'une déplétion des captures plus prononcée durant les quatre premières semaines d'exploitation. Après cette période, un ralentissement du rythme de déplétion des productions est ressenti au niveau de la pêcherie (Figure 45).

La fréquentation progressive de la zone B par le segment chalutier semble compenser les captures effectuées dans la zone A en début de saison ce qui ralentisse le rythme de la déplétion globale au niveau de la pêcherie.

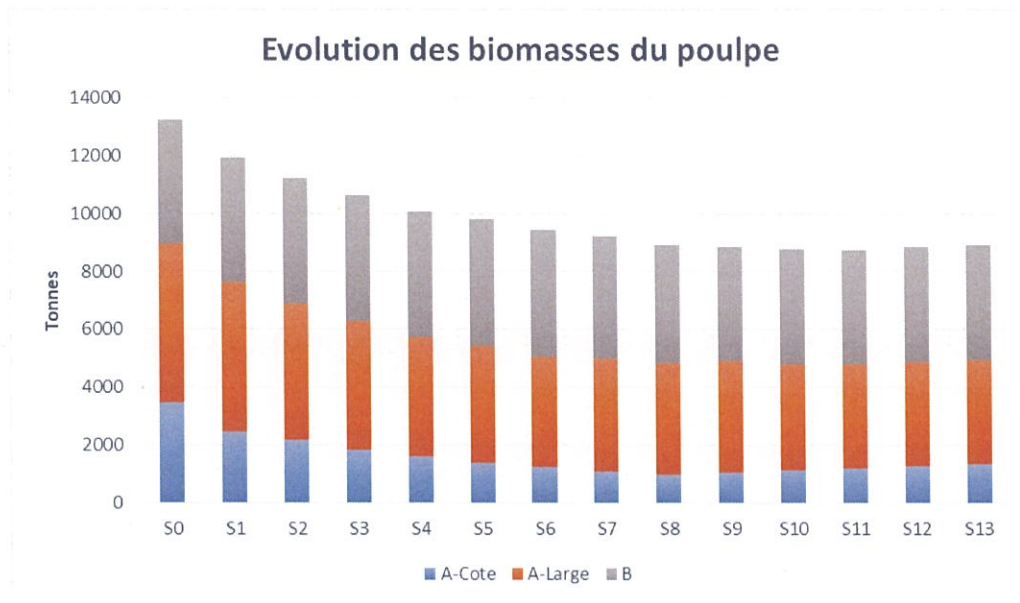


Figure 45: Evolution des productions en poulpe par segment pour la saison d'été 2018

A la lumière de ces éléments, l'INRH a préconisé un quota de 12700 tonnes. Ce TAC qui a été alloué à l'ensemble des flottilles opérationnelles au niveau de la zone, comprend 700 tonnes attribué à la pêche artisanale de la Sous-Unité I représentée par les sites artisanaux de Boujdor Port, Afissat et Sid El Ghazi.

Par ailleurs, sachant qu'il a été noté une dominance des juvéniles dans la majorité des stations échantillonnées lors de la campagne de prospection avec des taux de 100% de recrues pour certaines stations surtout au niveau de la zone B, il a été proposé deux zones, correspondant aux noyaux de concentration de juvéniles au nord et au sud de Cap Barbas, qui ont été fermées à toute activité de pêche jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 2019.

### 8.2.3 Situation de la saison Hiver 2020

En se basant sur les résultats de la campagne de prospection démersale entreprise en novembre 2019, la biomasse relative du poulpe calculée est de 11607 tonnes. Cette biomasse a connu une amélioration de 54% par rapport à celle de novembre 2018 (Figure 46).

Les rendements du poulpe ont enregistré une amélioration de l'ordre de 45% au niveau de la zone sud totale. Cette amélioration est affichée au niveau de la zone A, avec 82% ; alors que dans la zone B, les rendements du poulpe ont connu une légère diminution de 6%.

S'agissant des structures démographiques du poulpe, le taux des juvéniles dans les captures est de 60% dans la zone A et de 65% dans la zone B. Quant à la maturité des femelles, le taux des individus immatures est aux alentours de 89% dans les deux zones. Ceci atteste d'une phase de recrutement descendant au niveau de la zone A et un recrutement toujours en cours dans la zone B.

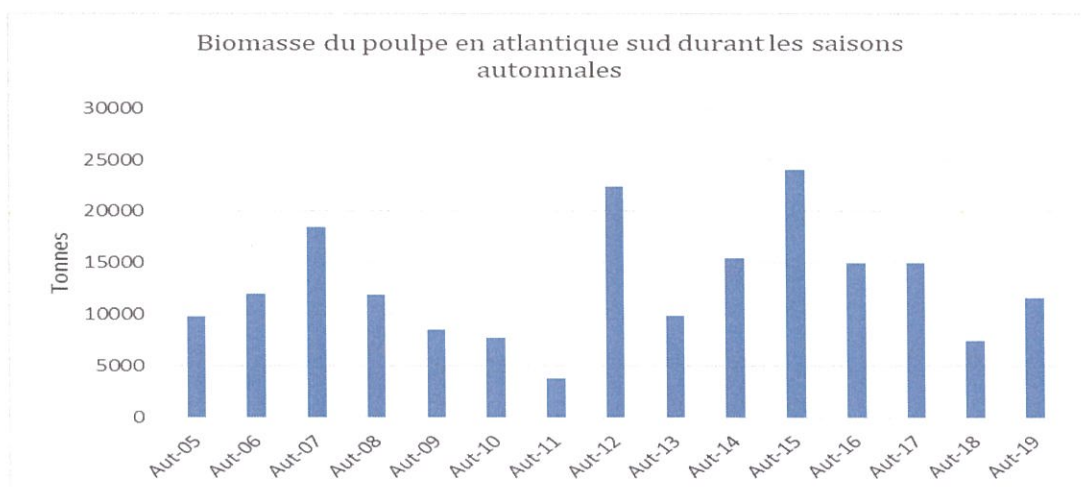


Figure 46: Evolution de la biomasse automnale du poulpe

- **Simulation à priori du modèle de déplétion intra-annuel**

La campagne de prospection des céphalopodes par chalutage de fond a permis une estimation du potentiel exploitable du poulpe en se basant sur un modèle de simulation ad hoc de la dynamique de population de cette espèce, développé par l'INRH pour le stock de poulpe de la zone Sud. Cette simulation a été réalisée conformément à un scénario de pêche de 13 semaines allant du 1er janvier au 31 mars 2020.

Les entrées initiales du modèle correspondent aux abondances par strate spatiale (Zone A-côte, Zone A-Large et zone B), aux paramètres de population du poulpe obtenus par la campagne scientifique ainsi qu'aux paramètres d'exploitation estimés à partir des ajustements antérieurs. Il est supposé que le recrutement est de 6 millions dont 2,5 millions ont été rajoutés à la bande côtière compte tenu que les premiers arrivages de recrues sont en principe observés au niveau de la bande côtière. Par ailleurs, le report de l'exploitation au mois de janvier permettrait à une partie de recrutement de rejoindre la pêcherie (entrée dans la partie exploitable) notamment au niveau de la zone A.

Les abondances initiales et finales ainsi obtenues par le modèle sont résumées au niveau du tableau suivant :

Tableau 5: Résultats du modèle Ad hoc

Paramètres	A-Cote	A-Large	B
Abondances initiales	5,5 Millions	22,2 Millions	12,2 Millions
Abondances finales	0,41 Millions	3,4 Millions	6,2 Millions
Taux de survie	7%	15%	51%

Ces résultats de simulation, font ressortir des taux de survie en fin saison de l'ordre de 7% et de 15% respectivement au niveau des deux bandes de la zone A côtière et au large. Le taux de survie au niveau de la zone B serait de 51%. Ce taux de survie relativement élevé au niveau de la zone B est en relation avec le taux d'activité des flottilles au niveau de cette zone qui reste réduit comparativement à la zone A.

L'évolution hebdomadaire des abondances en poulpe, telles qu'illustre la figure 47 affiche des tendances similaires entre les trois zones. Les déplétions les plus importantes sont ressenties les huit premières semaines de pêche. Les biomasses et les productions suivent pratiquement les mêmes évolutions durant les quatre premières semaines. A la fin de la saison de pêche, un léger redressement des biomasses est noté, dû à l'effet de la croissance.

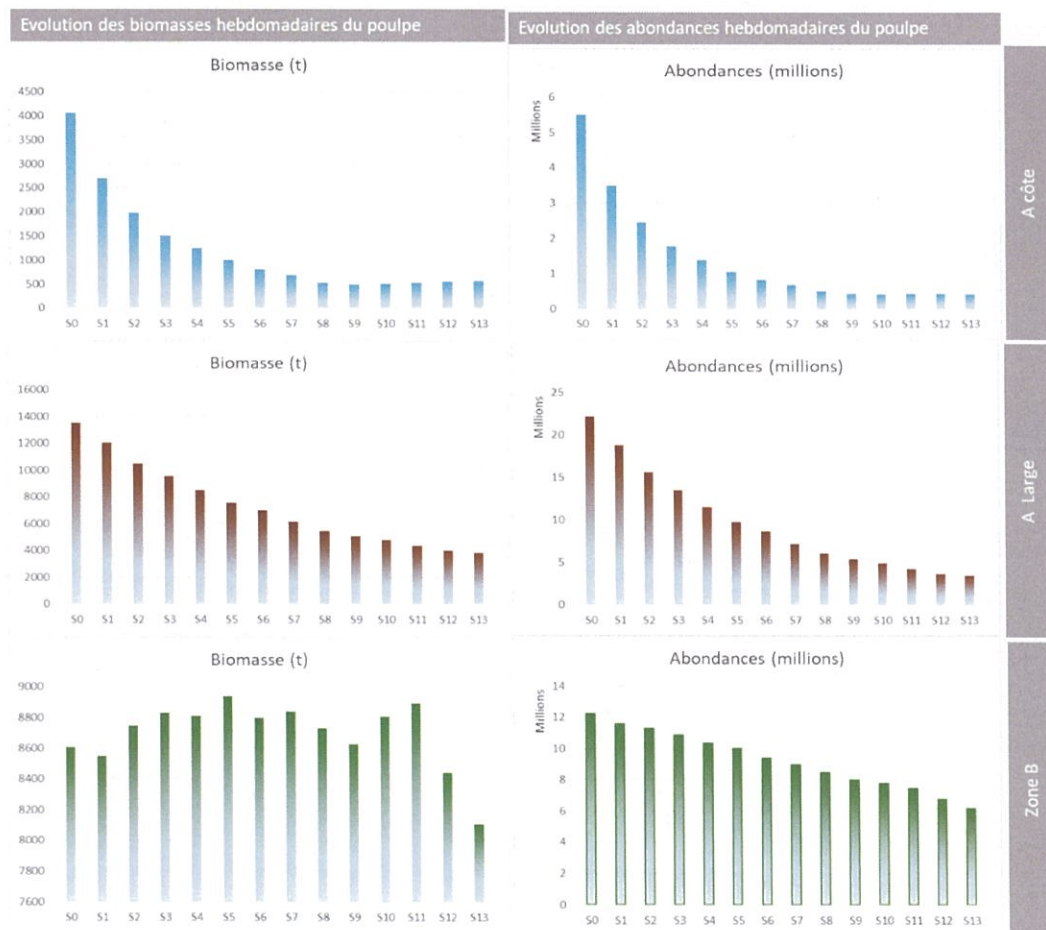


Figure 47: Distribution hebdomadaire des abondances (à droite) et des biomasses (à gauche) du poulpe

S'agissant des productions simulées par le modèle, elles témoignent d'une déplétion des captures plus prononcée durant les quatre premières semaines d'exploitation. Après cette période, un ralentissement du rythme de déplétion des productions est ressenti au niveau de la pêcherie (Figure 48).

La fréquentation progressive de la zone B par le segment chalutier semble compenser les captures prélevées au niveau de la zone A en début de saison ce qui ralentisse le rythme de la déplétion globale au niveau de la pêcherie.

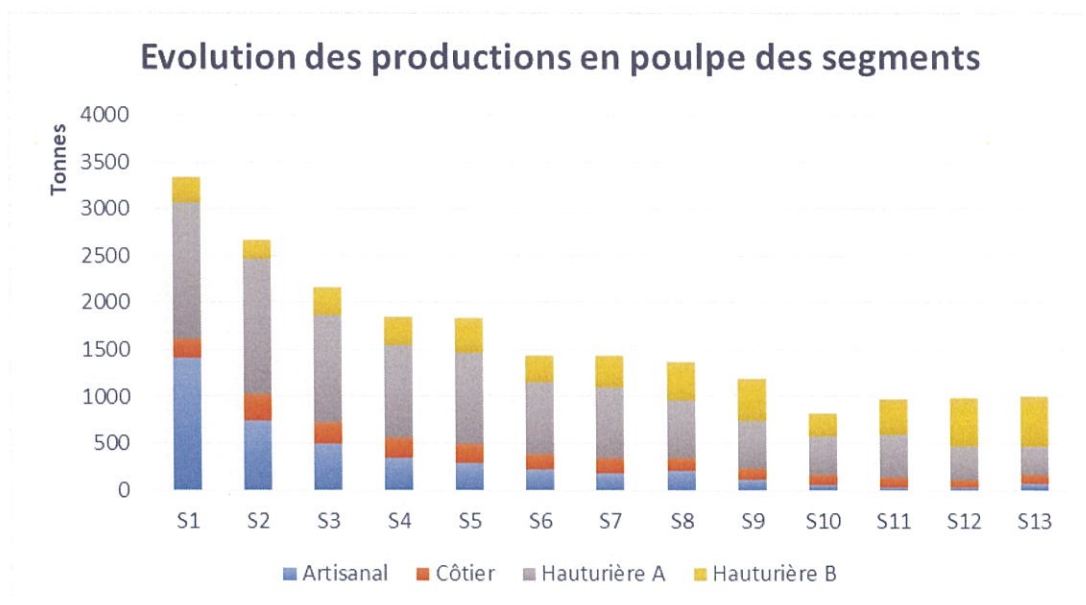


Figure 48: Evolution des productions en poule par segment pour la saison d'été 2018

Les résultats de cette simulation menée sur les 13 semaines d'exploitation (1er janvier au 31 mars 2020), ont fait état d'un potentiel exploitable pour la zone sud pour la saison d'hiver 2020 de 24200 tonnes. Ce Total Admissible de Capture a été alloué à l'ensemble des flottilles opérationnelles au niveau de la zone, comprend 2200 tonnes attribuée à la pêche artisanale de la Sous-Unité I, représentée par les sites artisanaux de Boujdor Port, Aftissat (Cap 7) et Sid El Ghazi.

## Le calmar (*Loligo vulgaris*)

### 9- Suivi direct du stock de Calmar

#### 9.1 Indices d'abondance

En se basant sur les campagnes de prospection par chalutage de fond menées au niveau de la zone sud atlantique (Cap Boujodr-Lagouira), l'évolution des rendements moyens demi-horaires du calmar durant la saison automnale montre des fluctuations dont l'ampleur et le pas changent d'une année à une autre. Les pics d'abondance de cette espèce ont été enregistrés en 2005, 2009, 2010, 2014 et 2016 avec une valeur record enregistrée en 2014 en considérant la série depuis 2004. Les fluctuations observées, à l'instar du poulpe, sont imputés aux fluctuations du recrutement de cette espèce et aux impacts éventuels de l'activité de pêche.

En terme d'évolution des rendements, les rendements importants de calmar enregistrés en 2004-2005 ont été suivis par une forte baisse de 83% enregistrée entre 2005 et 2006. Par la suite, les rendements ont illustré une tendance de nouveau à la hausse entre 2006 et 2009 avant de diminuer de nouveau entre 2010 et 2011. Ces indices d'abondance se sont redressés à partir de 2012, montrant, ainsi une tendance à la hausse jusqu'à 2016. En 2017, les rendements en calmar ont chuté de 43% puis se sont redressés à nouveau en 2018 pour atteindre le niveau enregistré en 2015 soit une amélioration de 53%. En 2019, le calmar a accusé une légère diminution de l'ordre de 8% par rapport à 2018 (Figure 49).

Concernant la saison printanière, les rendements moyens demi-horaires ont connu généralement une augmentation depuis le printemps 2011 (Figure 49). Récemment en 2017, les rendements ont subi une régression d'environ 26% par rapport à ceux enregistrés au printemps 2016. En 2018, les rendements se sont stabilisés au même niveau que 2017. En 2019, les rendements enregistrés en saison printanière ont enregistré une très forte amélioration de 70% par rapport à 2018.

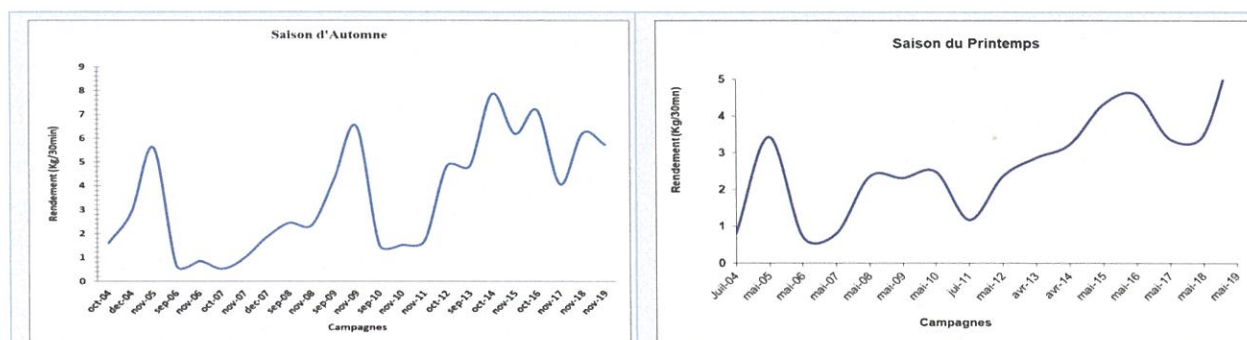
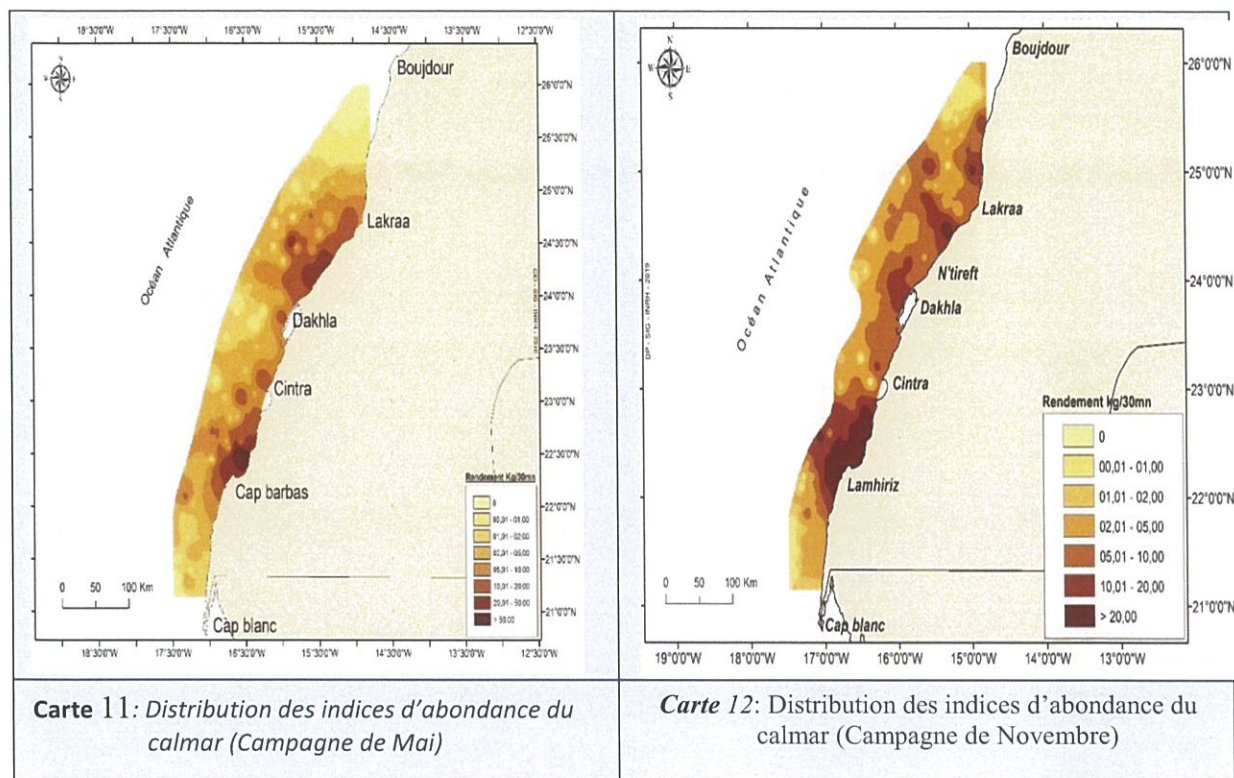


Figure 49: Indices d'abondance du calmar campagnes Atlantique Sud

#### 9.2 Distribution spatiale du calmar

Au printemps, la distribution des rendements moyens demi-horaires du calmar, montre des concentrations plus côtières au Nord de Dakhla alors qu'au sud, les foyers d'abondance sont

détectés de part et d'autre de la baie de Cintra et de Cap Barbas (Cartes 11). En automne, les détections de calmar observées au niveau de la zone B (de part et d'autre de Lamhiriz) sont plus étendues par rapport à la zone A où des agrégations plus côtières au Nord de Dakhla, de Ntiref et au nord de Lakraa ont été enregistrées. (Cartes 12).



### 9.3 Structure démographique du calmar

La structure en taille du calmar issue de l'échantillonnage de cette espèce lors des campagnes de prospection menées en 2019 au niveau de la zone atlantique sud montre une distribution plurimodale durant les deux saisons de printemps et d'automne caractérisée par un mixage entre jeunes et adultes. En effet, durant la saison du printemps la structure démographique est équilibrée entre jeunes et adultes tandis qu'en automne se sont les juvéniles qui l'emportent avec plus de 89% (Figure 50).

A l'instar de 2018, la saison d'automne se caractérise par la présence d'un taux de juvéniles plus important par rapport au printemps. Cela a été démontré par (Raya et al., 1999) qui a précisé qu'au niveau des côtes sahariennes, la saison principale du recrutement du calmar s'étend de juin à septembre mais avec un recrutement secondaire observé quelques années en novembre-décembre.

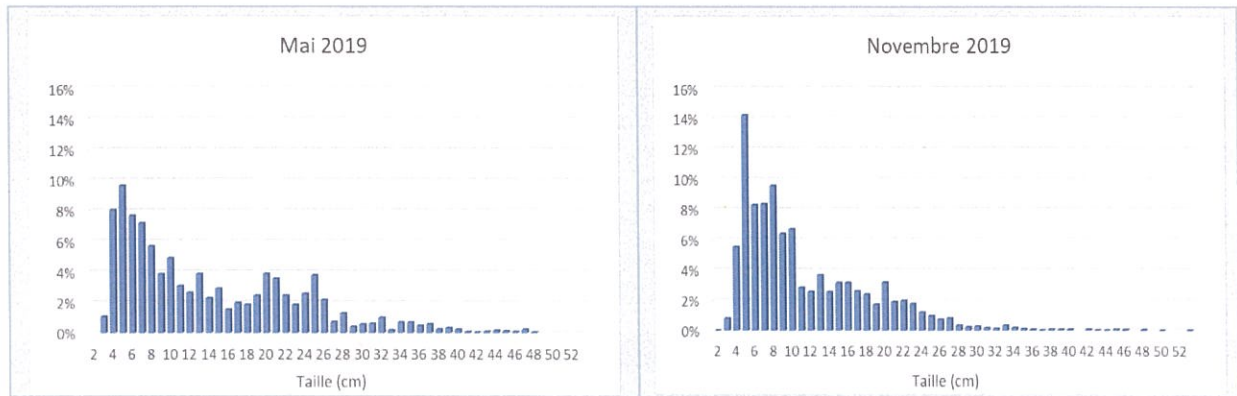


Figure 50: Structure démographique des captures de calmar (campagnes de prospection)

## 10- Etat d'exploitation du calmar sur les côtes marocaines

### 10.1 Effort de pêche

#### 10.1.1 Atlantique Sud de Cap Boujdour

Au niveau de cette zone, le calmar est généralement capturé au cours des opérations de chalutage dirigées vers le poulpe. Toutefois, ces dernières années les céphalopodières congélateurs ont développé des stratégies de pêche ciblant ces espèces dans des zones de pêche spécifique. Concernant la pêche artisanale, elle utilise un engin spécifique pour cibler cette espèce qui est la leurre à calmar (turlutte à calmar) principalement en dehors de la saison de pêche au poulpe.

- *Chalutiers céphalopodières congélateurs*

En termes d'importance de l'activité de pêche dirigée vers la pêche des calmars, l'essentiel est exercé par le segment hauturier. Il est à noter que cet effort est essentiellement orienté vers le poulpe et occasionnellement vers le calmar (en fonction de la disponibilité de cette espèce). Des stratégies de pêche orientées vers le calmar plus particulièrement au niveau des zones d'abondance de l'espèce et à côté des épaves sont adoptées par les chalutiers opérant au sud. L'effort moyen calculé sur les cinq dernières années du segment hauturier est autour de 43900jp. L'effort enregistré en 2019 a augmenté de 7% par rapport à celui de 2018.

- *Chalutiers côtiers*

L'effort du segment côtier indique une tendance à la hausse de 2008 à 2016 suivie d'une chute durant les deux années qui suivent. Par rapport à 2018, une augmentation des jours de pêche de 8% a été enregistrée en 2019.

- *Barques artisanales*

Il est à rappeler que depuis 2010, le segment artisanal présente une tendance à la baisse et des fluctuations annuelles éventuellement dues à la variabilité de la disponibilité de cette espèce dont la pêche s'effectue d'une manière occasionnelle durant les périodes de rareté du poulpe et de repos biologique de cette dernière espèce (Figure 51). Toutefois, l'effort de pêche exercé sur cette espèce a augmenté de plus de quatre fois en 2019 et il est éventuellement en relation avec



la disponibilité de cette ressource au niveau des zones de pêche.

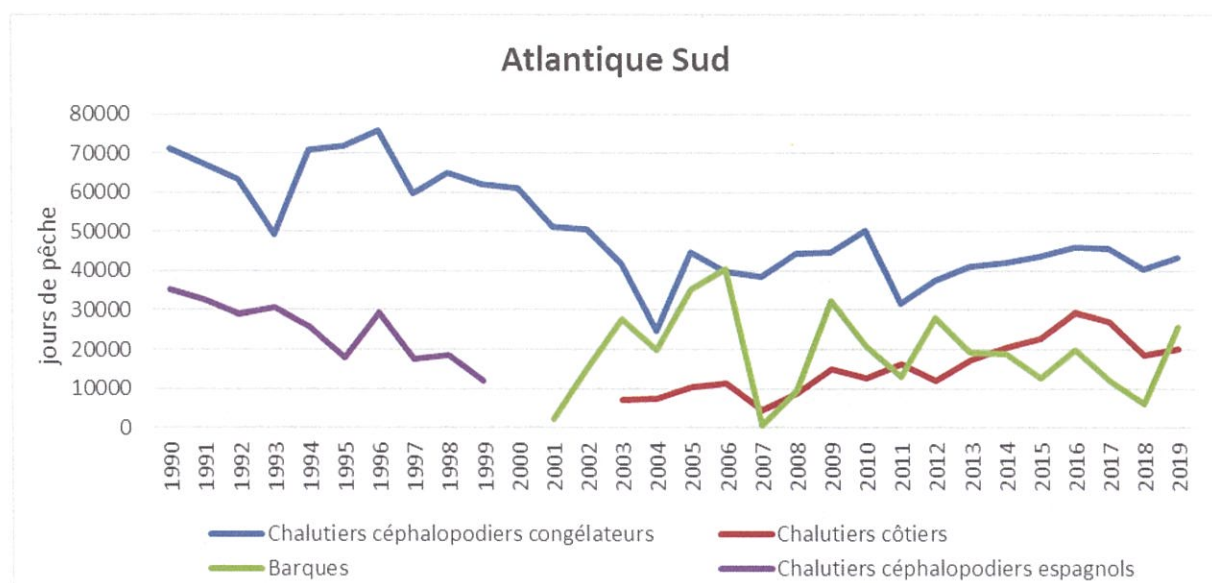


Figure 51: Evolution de l'effort de pêche débarquant le calmar par segment au niveau de l'unité d'aménagement.

### 10.1.2 Atlantique Nord de Cap Boujdour

- *Chalutiers côtiers*

L'évolution annuelle de l'effort de pêche, exprimé en nombre de sorties, des unités côtières opérationnelles au niveau de la zone Atlantique au Nord de Boujdour, indique une tendance générale à la baisse entre 2011 et 2018 malgré les fluctuations observées. Récemment, cet effort a augmenté de 56% entre 2009 et 2011, depuis il a montré des oscillations caractérisées par une tendance à la baisse. En 2017, cet effort a enregistré le niveau le plus bas de la période étudiée. Cet effort s'est redressé de 31% en 2018 et de 53% en 2019.

En Méditerranée, le plus important effort exercé pour la pêche du calmar a été enregistré également en 2011. Entre 2013 et 2017, le nombre de sorties avec apport de calmar s'est stabilisé aux alentours de 800 sorties. Cet effort a augmenté de 8% en 2018 pour atteindre 908 sorties. Néanmoins cette légère amélioration a été suivie d'une chute de 42% en 2019 (Figure 52).

L'activité de pêche de calmar reste très réduite en méditerranée par rapport à l'atlantique.

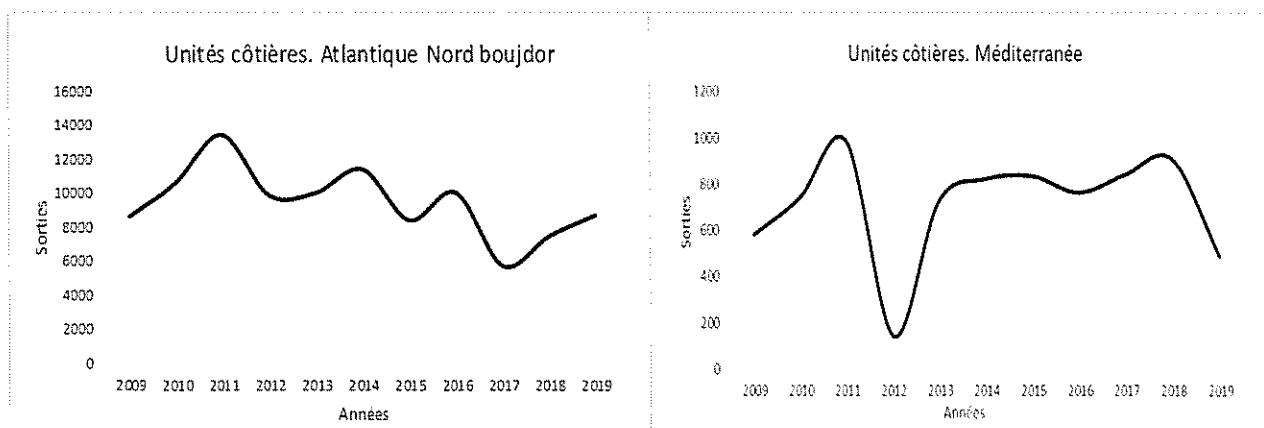


Figure 52: Effort de pêche en nombre de sorties exercé par la pêche côtière au niveau des zones Atlantique Nord Boujdour et en Méditerranée

- *Barques artisanales*

En ce qui concerne les barques artisanales pêchant du calmar, leur effort de pêche annuel en Atlantique Nord de Boujdour, a augmenté continuellement entre 2010 et 2014, il est passé d'environ 9000 sorties en 2010 à 23500 sorties en 2014. Il a ensuite diminué en 2015 pour atteindre le même niveau enregistré en 2010. L'accroissement relatif de nombre de sorties de 85% en 2016 par rapport à 2015 n'a pas pu être maintenu et l'effort de pêche a diminué considérablement en 2017 et 2018 atteignant les niveaux les plus bas de la période (Figure 53). Cet effort s'est redressé de 70% en 2019.

Il est à signaler que les fluctuations de l'effort de pêche de ce segment pourraient être expliquées par le caractère plurispécifique de ce segment qui utilise différents engins en fonction des ressources disponibles, des saisons ainsi que des capacités financières des armateurs et de la maîtrise des engins de pêche par les équipages.

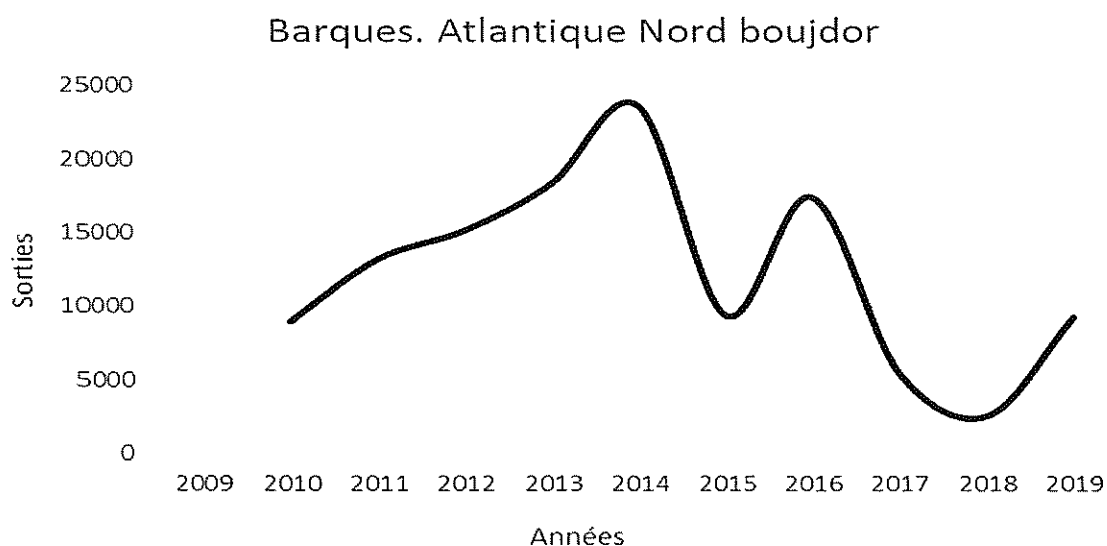


Figure 53: Effort de pêche exercé sur le calmar par les barques au niveau de la zone Atlantique Nord Boujdour

## 10.2 Production

### 10.2.1 Atlantique Sud de Cap Boujdour

Les captures de calmars par les différents segments sont marquées par des fluctuations d'une année à l'autre dues à la variabilité naturelle de l'abondance de cette espèce à courte durée de vie et éventuellement à l'impact de l'activité de pêche. En 2019, toutes les flottes opérationnelles au sud ont montré des évolutions positives des captures par rapport à 2018.

- *Chalutiers céphalopodiers congélateurs*

Les chalutiers congélateurs hauturiers est le segment qui capturent les quantités les plus importantes. Ces captures ont oscillé autour d'une moyenne de 8730 tonnes entre 1990 et 2000. Toutefois, ces débarquements ont considérablement chuté pour accuser les plus bas niveaux en 2003 et 2004 (724 tonnes et 122 tonnes respectivement). Ces débarquements observent une tendance à la hausse depuis 2007, ils ont atteint 10842 tonnes en 2016. Bien qu'ils aient diminué par la suite, le niveau des débarquements de 2017 reste similaire à ceux de 2013 et 2014 et les quantités débarquées en 2018 sont similaires au niveaux réalisés en 2011 et 2009. Les débarquements se sont nettement améliorés en 2019, ils ont atteint le même niveau que celui enregistré en 2016 soit une augmentation de 222% par rapport aux débarquements de 2018.

- *Chalutiers côtiers et barques artisanales*

La production de calmar des segments chalutiers côtiers et pêche artisanale montre une tendance à la hausse de 2008 à 2016, elle est passée de 660 tonnes à 1850 tonnes pour le segment côtier et de 417 tonnes à 3134 tonnes chez le segment artisanal pour les deux années respectives. Cependant, la production en calmar chez ces deux segments a diminué en 2017 et 2018 puis elle a augmenté considérablement en 2019. Les tendances d'évolution des captures en calmar sont similaires chez tous les segments capturant cette espèce (Figure 54).

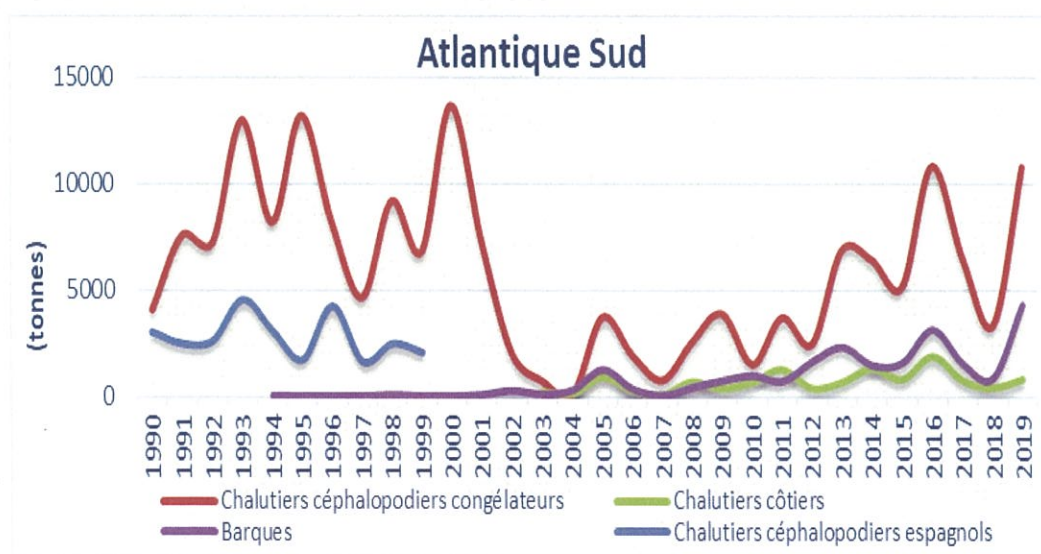


Figure 54: Evolution des débarquements de calmar par segment au niveau de l'unité d'aménagement

### 10.2.2 Zone Nord de Cap Boujdour

- *Chalutiers côtiers*

Les débarquements de calmar des unités chalutières côtières dans la zone Atlantique nord oscillent d'une année à une autre avec une tendance générale à la baisse. Depuis 2009, le pic de capture a été enregistré en 2011 soit 1517 tonnes. Les volumes des captures réalisées en 2015 et 2017 sont similaires à ceux de 2009. Les captures en calmar montrent une augmentation très importante à partir de 2018. En 2019, des captures importantes de calmar ont été enregistrées et se situent presque au même niveau que le maximum observé en 2011 (Figure 55).

Pour la zone Méditerranée, les volumes de calmar produits par les chalutiers côtiers sont moins importants par rapport à ceux produit en Atlantique. Ils ne dépassent pas les 27 tonnes en total. Les débarquements des unités côtières, principal segment capturant cette espèce au niveau de cette zone, se sont stabilisées autour de 22 tonnes entre 2013 et 2015 et depuis ils se sont améliorés pour atteindre 26 tonnes. (Figure 55).

Il est à noter que durant les deux dernières années, les débarquements de calmar au niveau de la méditerranée suivent une évolution inverse par rapport à l'Atlantique.

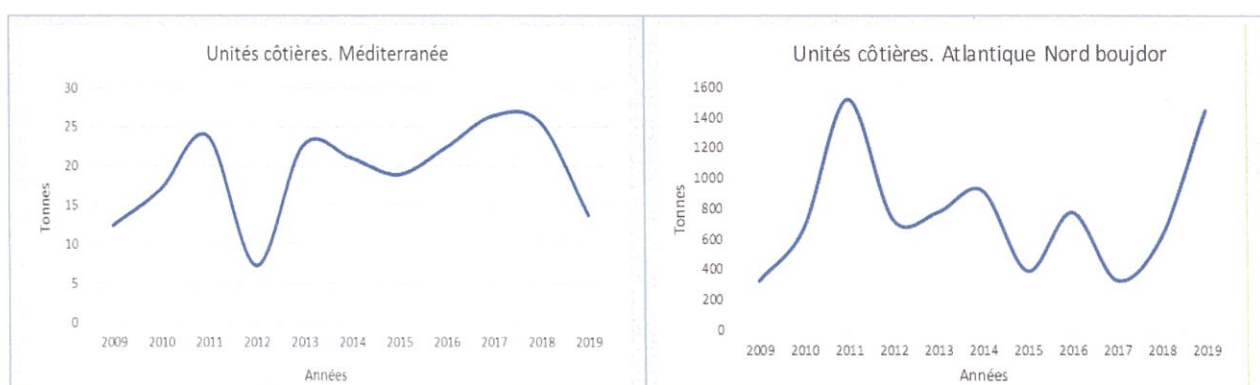


Figure 55: Evolution annuelle des débarquements de calmar des unités côtières au Nord de Boujdour

- *Pêche artisanale*

En Méditerranée, les débarquements du calmar par le segment artisanal sont quasi-négligeables.

Par ailleurs, concernant la zone Atlantique nord, les captures réalisées par les barques fluctuent d'une année à une autre (autour d'une moyenne de 223 tonnes entre 2011 et 2016) avec une tendance générale à la baisse remarquée depuis 2014. Les captures de 2018 se sont presque stabilisées par rapport à 2017. Toutefois, l'année 2019 demeure celle qui a enregistré la capture la plus importante de ce segment depuis 2010 soit environ 475 tonnes débarquées au niveau des sites atlantiques. (Figure 56).

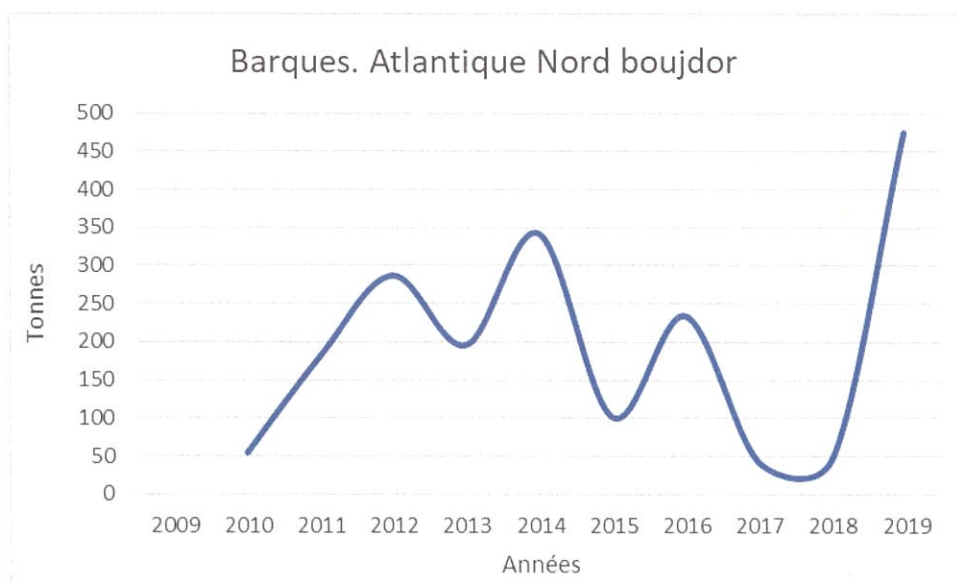


Figure 56: Captures en calmar des barques au niveau des zones Atlantique Nord Boujdour

### 10.3 Capture par unité d'effort (CPUE)

#### 10.3.1 Atlantique Sud de Cap Boujdour

Les captures par unités d'effort (CPUE) du calmar, exprimées en kilogrammes par jour de pêche, présentent généralement des fluctuations au niveau de tous les segments avec une tendance positive à partir de l'année 2012 ressentie principalement chez les céphalopodières congélateurs et les barques artisanales.

En considérant les flottes, les CPUE des chalutiers céphalopodières sont les plus élevées des trois segments. Ces rendements oscillent autour d'une moyenne de 153kg/jp pendant les années 1990 avant d'accuser une baisse importante à partir de 2002 et se situer, par la suite, à leur plus bas niveau en 2004 avec de très faibles rendements de 5kg/jp. Ces dernières années une tendance à la hausse a été observée et les niveaux actuels des rendements sont comparables à ceux réalisés pendant les années 1990, avec un rendement de 235kg/jp enregistré en 2016. Ces CPUE ont enregistré une diminution importante en 2017 et 2018 par rapport au niveau observé en 2016. En 2019, les CPUE ont augmenté pour atteindre des niveaux légèrement supérieurs à ceux enregistrés en 2016.

Concernant le segment côtier, les rendements fluctuent autour d'une moyenne de 45 kg/jp.

Les rendements de la pêche artisanale quant à eux, montrent une tendance continue à la hausse depuis 2009, passant de 23 kg/jp en 2009 à 167 kg/jp en 2019 (Figure 57).

En 2019, et à l'instar des captures, les rendements en calmar ont augmenté chez toutes les flottes chalutières opérationnelles au Sud.

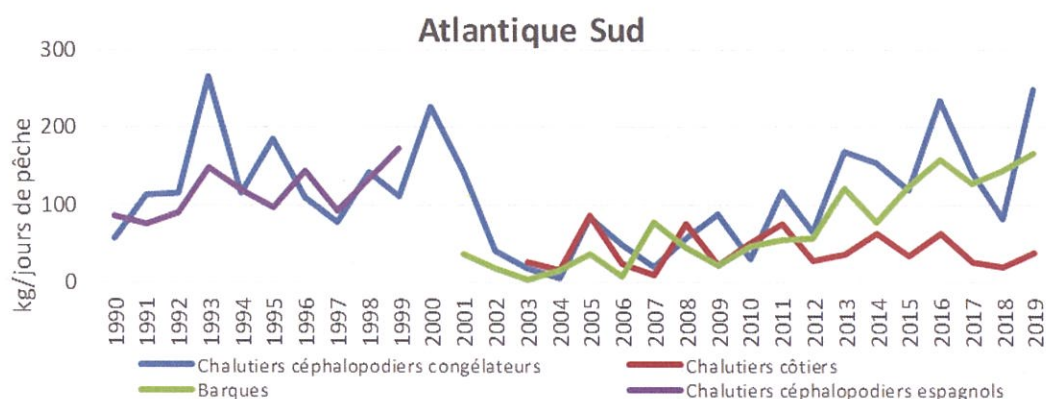


Figure 57: Evolution des CPUE de calmar par segment au niveau de l'unité d'aménagement

### 10.3.2 Zone nord de Cap Boujdour

Les CPUEs des unités chalutières côtières en Méditerranée varient entre 21 et 31 kg/sortie excepté en 2012, année pendant laquelle le rendement moyen a augmenté pour atteindre 50 kg/sortie.

Les rendements des chalutiers opérant en Atlantique, au nord de Boujdour, sont plus importants que ceux réalisés par ce segment en Méditerranée. Ils sont passés de 40 kg/sortie en 2009 à 113 kg/sortie en 2011, puis se sont stabilisés autour de 80 kg/sorties. Une diminution de 50% a été enregistrée en 2015 par rapport à 2014. En 2016, les CPUEs ont augmenté pour retrouver le niveau de la période 2012-2014 avant de rechuter à 58 kg/sortie en 2017. En 2018, ces rendements ont retrouvé encore une fois le niveau de rendement enregistré pendant 2012-2014 et 2016 soit 80kg/sortie. Ils ont continué à augmenter et ont enregistré une valeur maximale de 166kg/jp en 2019 (Figure 58).

Bien qu'elles soient à des niveaux différents, les CPUE des barques artisanales, au niveau de la zone Atlantique nord, suivent une tendance similaire à celle des unités côtières ; soit une tendance à la baisse observée de 2012 à 2017 (Figure 59). Les CPUE enregistrés en 2018 ont augmenté pour atteindre le niveau maximum observé en 2012. En 2019, les CPUE du calmar ont augmenté de 176% par rapport à 2018.

Un fait marquant de 2019 est la tendance positive des captures et des rendements en calmar au niveau de la plupart des flottilles et des zones.

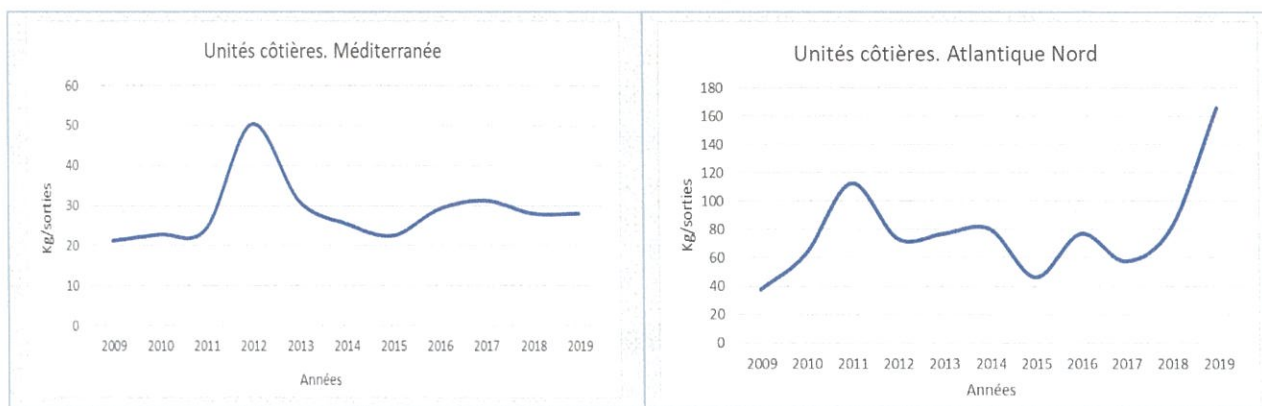


Figure 58: Evolution des rendements annuels en calmar de la pêche côtière

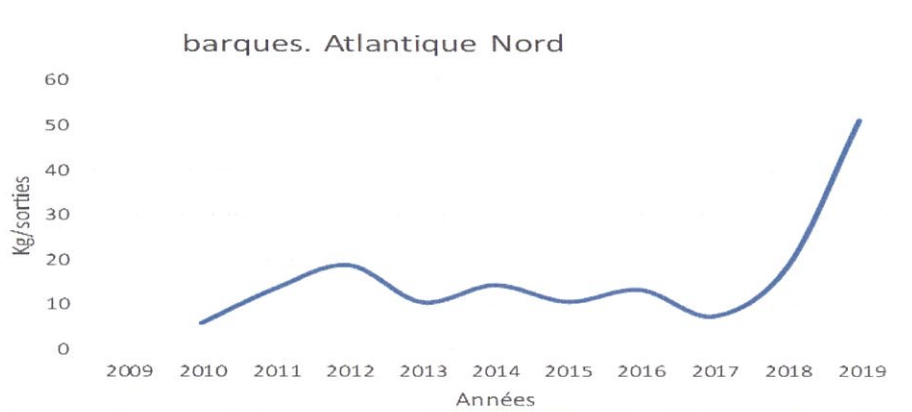


Figure 59: Evolution des rendements annuels et mensuels en calmar des barques

#### 10.4 Structure démographique

L'analyse de la distribution des fréquences des tailles du calmar commun *L. vulgaris* échantillonné au niveau des sites de pêche relevant de la sous unités 2 (région de Dakhla) montre la présence des individus dont les tailles sont comprises entre 10 cm et 50 cm. Par ailleurs, la fraction de calmar exploitée par les barques est de type plurimodale. Les jeunes individus sont débarqués principalement pendant le mois d'octobre (Figure 60).

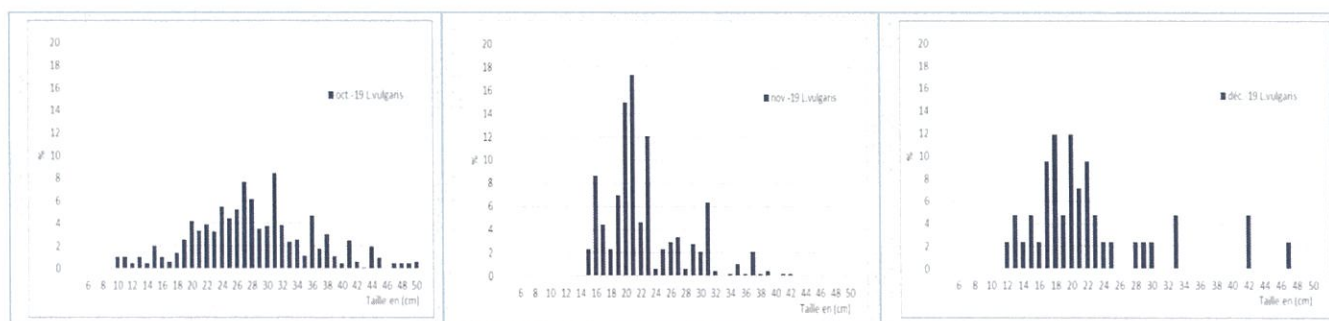


Figure 60: Structure démographique des débarquements du calmar (zone sud)

## 11- Evaluation du calmar de la zone Sud

A l'échéance 2019, deux méthodes relatives au Surplus de production ont été appliquées pour l'évaluation du calmar de l'Atlantique sud. Il s'agit du :

- Modèle global dynamique « Biodyn » utilisé dans le cadre des groupes de travail COPACE. Rappelons que la première méthode (Modèle Biodyn) utilise un indice qualitatif de l'environnement, dont les effets sont imputés à  $r$  (Taux d'accroissement intrinsèque) et  $K$  (Capacité de charge) selon deux types d'impact : linéaire et exponentiel.
- Modèle global appliqué sous R avec le package Tropical Fisheries Analysis with R (TroPFishR) créée par Tobias Mildenerberger et Marc Taylor (2015) pour évaluer les stocks halieutiques avec différentes méthodes en se basant sur les méthodes d'évaluation citées dans le manuel "Introduction to tropical fish stock assessment" développé par (P.Sparre and S.C. Venema, 1999).

Pour ces deux méthodes, les captures du calmar, réalisées entre 2005 et 2019, ont été ajustées par la série des rendements demi-horaires des campagnes menées au niveau de l'atlantique sud durant la même période.

- ***1<sup>ère</sup> méthode : Biodyn COPACE***

L'application de cette méthode s'est conclue par un ajustement satisfaisant ( $R^2=84\%$ ) et indique un état de surexploitation de ce stock malgré l'amélioration des rendements de l'espèce entre 2018 et 2019. En effet, le niveau de la biomasse actuelle situé en dessous du niveau cible de 73% et par le niveau de la mortalité par pêche qui est supérieur au niveau cible de 178%. Les captures réalisées en 2019, sont les plus importantes de toute la série considérée depuis 2005 et témoigne de la pression de pêche excessive exercée toujours sur ce stock.

En termes d'évolution de la mortalité par pêche exercée sur le calmar, cette dernière a baissé entre 2005 et 2007 avant d'augmenter progressivement, avec quelques fluctuations, entre 2008 et 2016 puis baisser une nouvelle fois jusqu'à 2018. Entre 2018 et 2019, la mortalité par pêche a augmenté d'une manière très importante.

La biomasse, quant à elle, a affiché une tendance à la hausse depuis 2005 mais sans atteindre pour autant les niveaux préconisés.

Le tableau suivant et la figure n° 61 illustre les paramètres et les points de référence obtenus de l'évaluation de ce stock.



Tableau 6: les paramètres et points de référence obtenus de l'évaluation de ce stock.

Stock	Méthode	B2019/Bmsy	B2019/B0.1	F2019/Fmsy	F2019/F0.1	F2019/Fsys2019	Statut 2018	Statut 2019
Calmar sud ( <i>Loligo vulgaris</i> )	Biodyn COPACE	30%	27%	250%	278%	147%	Surexploité	Surexploité

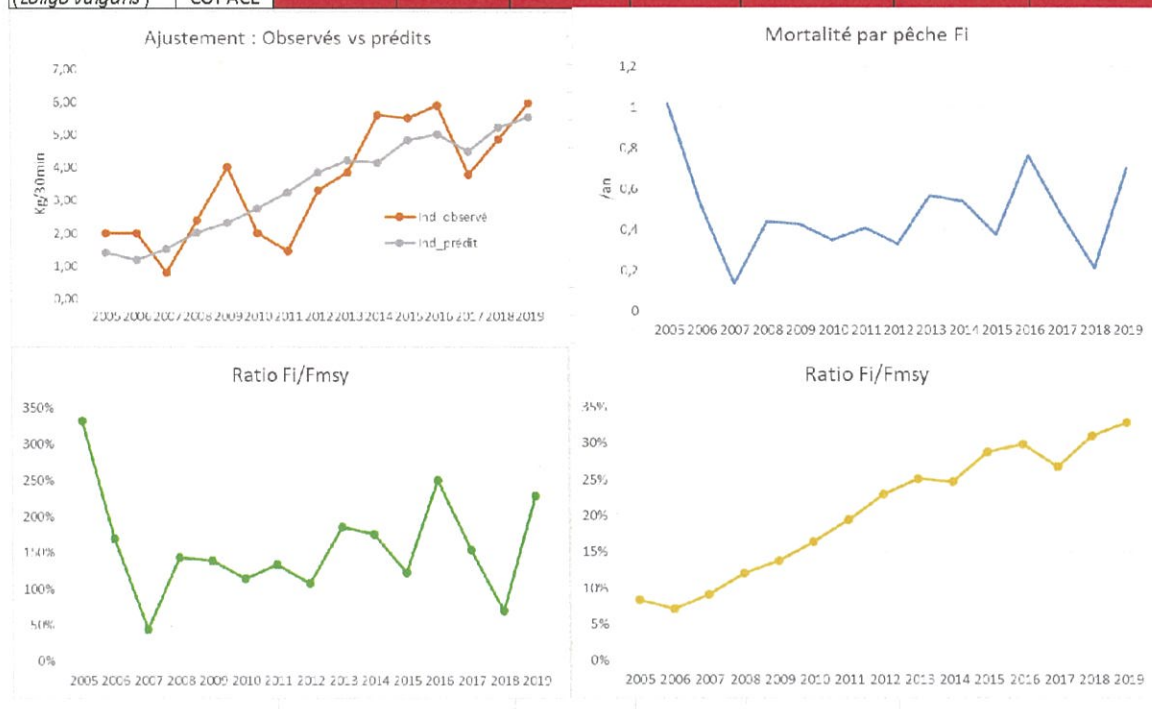


Figure 61 : Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales du calmar au sud par les rendements demi-horaires des campagnes estimés au niveau de la même zone à partir de 2005

● **2<sup>ème</sup> méthode : Modèle de Schaefer sous package R**

La méthode bayésienne du modèle de surplus de production a été appliquée au calmar de la zone sud.

Les résultats obtenus à travers ce dernier modèle indiquent, à l'instar de la première méthode, également un état de surexploitation de ce stock avec une mortalité par pêche courante dépassant le niveau de mortalité par pêche cible et limite ( $F_{cur}/F_{msy}=218\%$ ), la biomasse actuelle se situe également bien en dessous des niveaux optimaux ( $B_{cur}/B_{msy}= 26\%$ ) (Tableaux 8 et 9, Figure 62).

Tableau 7: Résultats du modèle global sous R

Ratios	%
<b>B/Bmsy</b>	<b>26%</b>
<b>F/Fmsy</b>	<b>218%</b>

Ces résultats sont détaillés par la figure présentée ci-après :

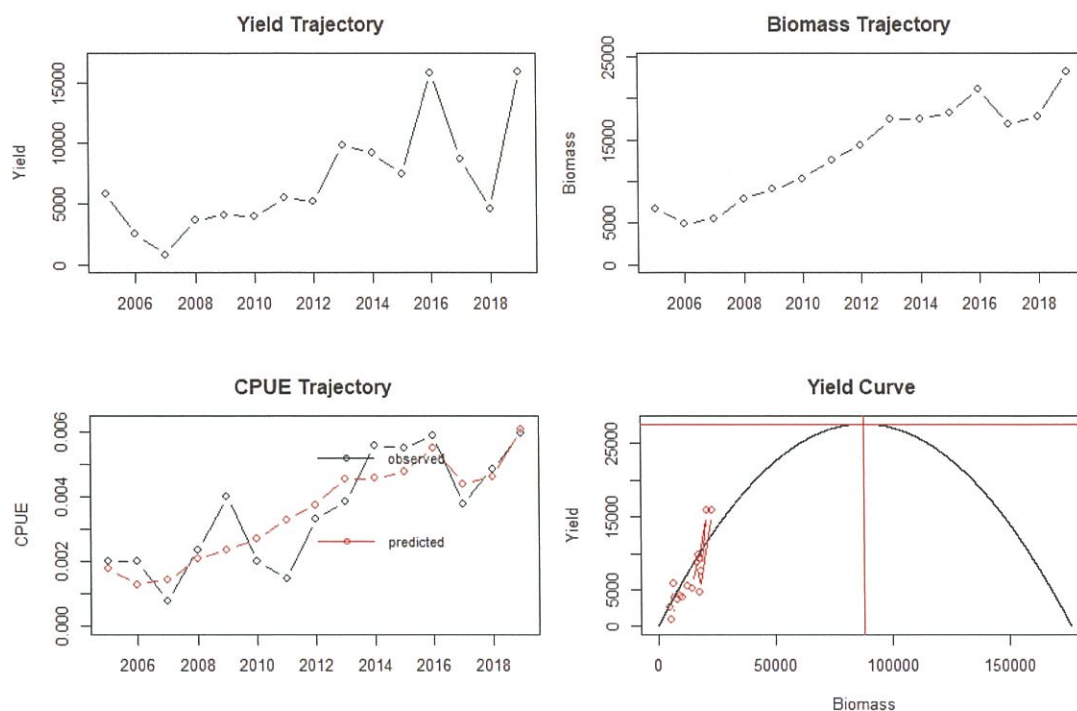


Figure 62: Résultat de l'évaluation du stock du calmar par le modèle bayésien de Schaefer sous R

Tableau 8: Résultats obtenus par les deux méthodes d'évaluation appliquées

Stock Parameters	Modèle Biodynsous Excel	Modèle Global sous R
B/BMSY	30%	26%
B/B0.1	27%	24%
Fcur/FMSY	250%	218%
Fcur/F0.1	278%	242%

Donc globalement les deux modèles fournissent des diagnostics similaires sur l'état du stock soit un état prononcé de surexploitation du calmar.

En terme de gestion, la tendance à la hausse des captures de cette espèce ces dernières années, bien qu'elle soit fluctuante, suscite une gestion précautionneuse de ce stock avec la mise en place de mesures appropriées de conservation pour cette espèce (quota, révision de la taille minimale, ...etc.).

## La seiche (*Sepia officinalis*)

### 12- Suivi directe des stocks de la seiche

#### 12.1 Indice d'abondance

L'évolution des rendements moyens demi-horaires de la seiche commune observés lors des campagnes scientifiques réalisées durant les saisons automnales entre cap Boujdor et Lagouira depuis 2004 montre une stabilité relative autour d'une moyenne de 1 kg/30 mn entre 2004 et 2008. Au cours de la période 2009 et 2011, les indices d'abondances ont oscillé entre 0,4 et 2,1 kg/30mn. Un pic exceptionnel de 4 kg/30 mn est observé en 2012. Les rendements enregistrés en automne 2013 et 2014 sont similaires aux rendements enregistrés durant la période 2004-2008. A partir de 2015, l'évolution des rendements, bien qu'elle soit fluctuante, montre généralement une tendance à la hausse. Par rapport à 2018, le rendement enregistré en automne 2019, a augmenté de 50% (Figure 63).

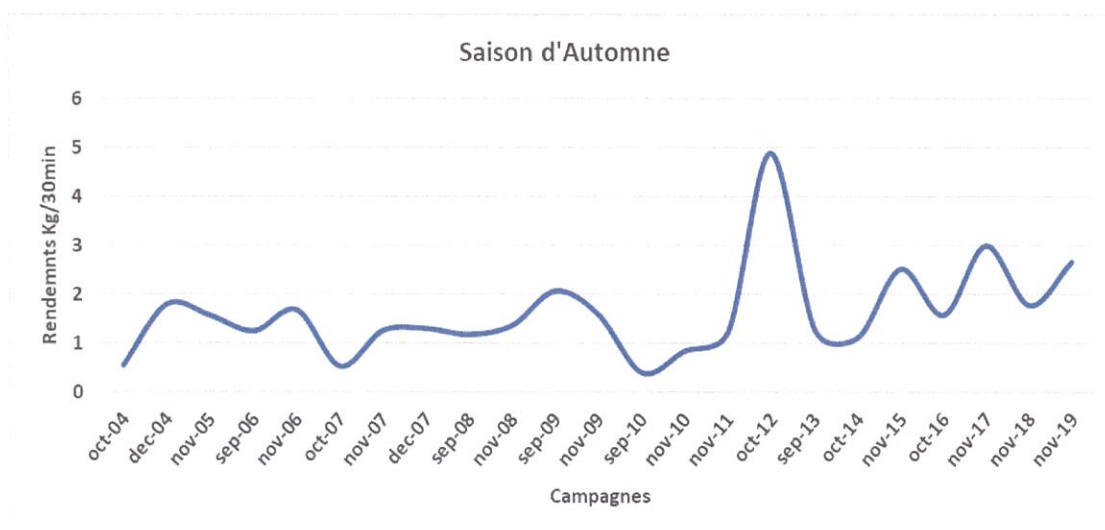


Figure 63: Indices d'abondance de la seiche campagnes Atlantique Sud (automne)

Au printemps, une légère tendance à la hausse est observée dans l'évolution des rendements moyens demi-horaires de la seiche entre 2004 et 2010, passant de 1 kg/30mn à 2 kg/30mn. Le rendement maximum observé a été enregistré en 2010 et en 2012. Les indices d'abondance ont chuté considérablement en 2013, puis ont connu une amélioration notable à partir de 2014 se recouvrant à un niveau proche de celui observé en 2010 et 2012 (1,7 kg/30mn). L'indice d'abondance présente une tendance à la baisse observée depuis 2016. En 2018, cet indice a chuté de 46% par rapport à celui enregistré en novembre 2017. Toutefois, le rendement enregistré en 2019 présente une amélioration importante similaire à l'indice enregistré durant le printemps 2015 (Figure 64).

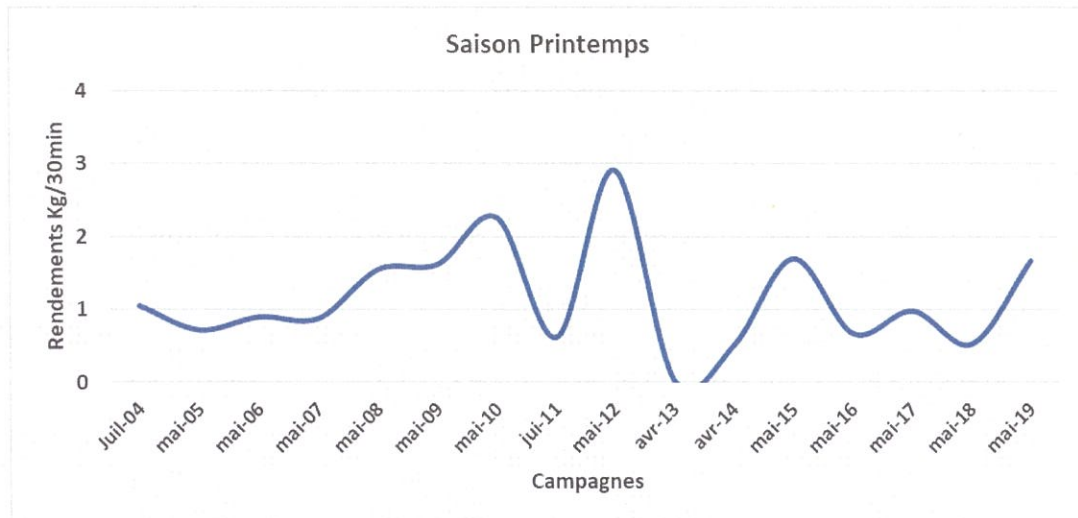


Figure 64: Indice d'abondance de la seiche campagnes Atlantique Sud (printemps)

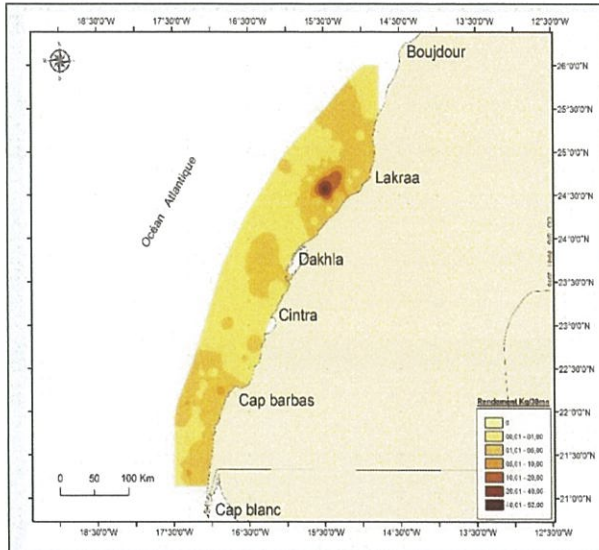
En comparant les indices des deux saisons, depuis 2014, les rendements demi-horaires de la seiche estimés en Atlantique Sud évoluent de la même manière durant les deux saisons de printemps et d'automne.

## 12.2 Distribution spatiale de la seiche

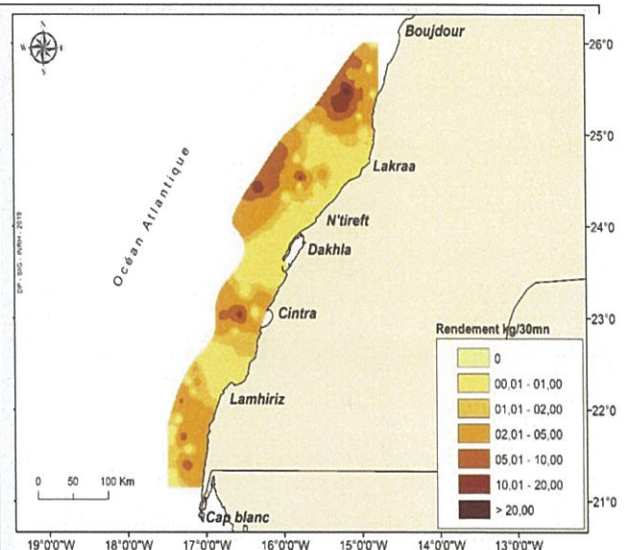
La distribution spatiale des rendements moyens demi-horaires de la seiche au sud de boujdour présente des concentrations très faibles au printemps par rapport à l'automne. Il est à noter que dans de nombreuses régions, la reproduction de l'espèce se déroule durant les saisons de printemps et d'été ce qui peut expliquer les faibles concentrations observées au printemps et qui sont probablement liées à l'indisponibilité des individus qui se livrent à la ponte durant cette période de l'année (Cartes 13).

En automne, les plus fortes concentrations de la Zone A sont enregistrés dans les eaux profondes situées au large, au nord de Lakraa d'une part et de N'tireft d'autre part. Un petit noyau localisé devant la Baie de Cintra. Au niveau de la zone B, les concentrations sont généralement très faibles (Cartes 14).

Au printemps, la seiche est rencontrée d'une manière moins importante comparée à l'automne avec un noyau limité, de concentration situé au nord de Dakhla à proximité de Lakraa. Des zones de moindres abondances sont répertoriées d'une manière éparpillée le long de toute la zone sud de boujdour.



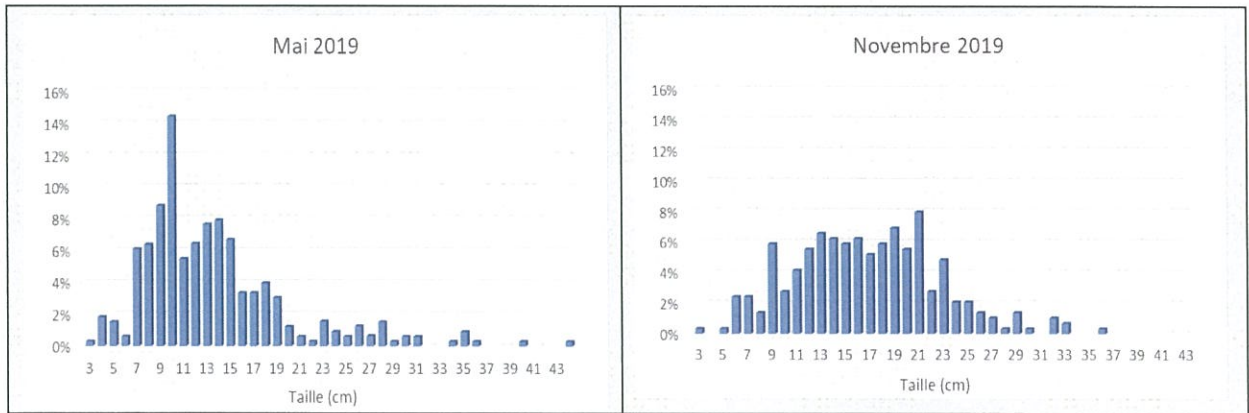
**Carte 13:** Distribution des indices d'abondance de la seiche (Campagne de Mai)



**Carte 14:** Distribution des indices d'abondance de la seiche (Campagne de Novembre)

### 12.3 Structure démographique de la seiche

La structure démographique en longueur de la seiche capturée lors des campagnes en mer réalisées au sud de boujdour, exprimée en effectif montre une distribution de type plurimodale au printemps et en automne. Aussi, la distribution de la saison automnale se caractérise par la présence d'une large gamme de tailles présentant ainsi une structure démographique d'une allure plus étalée et équilibrée. Le taux de juvéniles est moins important par rapport au printemps (Figure 65).



**Figure 65:** Structure démographique des débarquements de la seiche (campagnes scientifiques)

## 13- Etat d'exploitation de la seiche (*Sepia officinalis*) des côtes marocaines

### 13.1 Effort de pêche

#### 13.1.1 Atlantique Sud de Boujdour

L'évolution annuelle de l'effort de pêche des segments ayant capturé la seiche a été établie depuis 1990. Elle montre des tendances assez identiques surtout durant les dernières années.

La flotte chalutière hauturière nationale a connu une diminution continue entre 1990 et 2004 en passant de 71200 jp à 24700 jp avant de se stabiliser autour d'une moyenne de 42000 jours de pêche par an. Par rapport à 2017, l'effort de pêche de ce segment a diminué de 11% en 2018. Cet effort a enregistré une légère augmentation de 7% en 2019.

Pour les chalutiers côtiers, le nombre annuel de jours de pêche réalisés a connu une amélioration continue en passant de 7272 jp en 2003 à 28500 jp en 2017. Néanmoins, il a diminué de 33% en 2018, puis il a augmenté de 10% en 2019.

Quant à l'effort de pêche déployé par le segment artisanal, il a connu des tendances à la hausse enregistrée entre 2001 et 2006 puis entre 2008 et 2012. Entre 2013 et 2015, l'effort de pêche exercé par les barques sur la seiche s'est stabilisé autour d'une moyenne de 15900 jp. Il a ensuite augmenté pour enregistrer 25000 jp en 2017. A l'instar des autres segments l'effort de pêche du segment artisanal a diminué de 17% en 2018 et il a augmenté de 16% en 2019 (Figure 66).

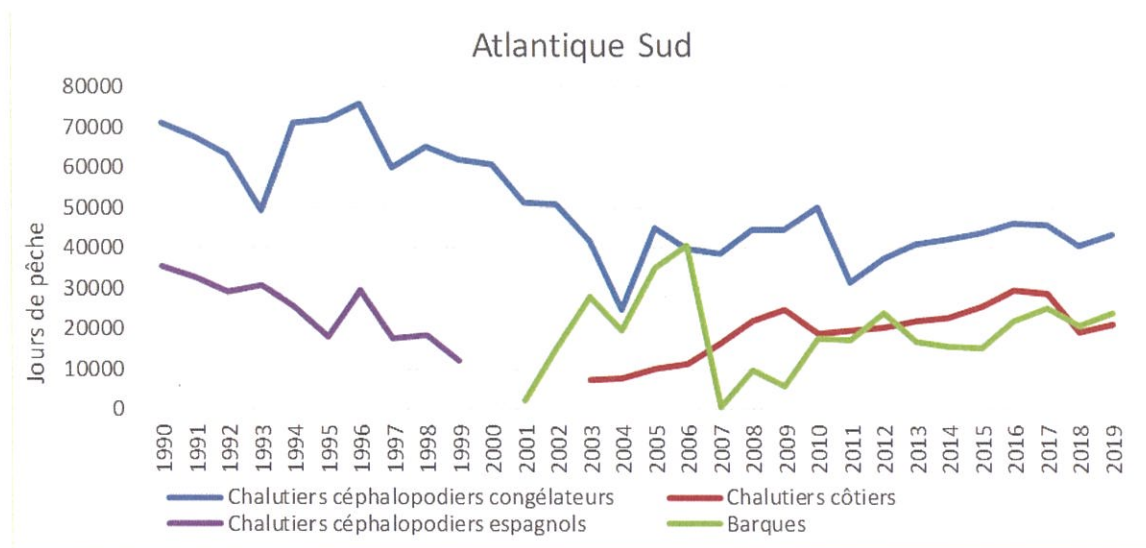


Figure 66: Evolution de l'effort de pêche des différentes flottilles de l'Atlantique Sud avec apport de la seiche

#### 13.1.2 Atlantique Nord de Cap Boujdour

L'effort de pêche (exprimé en nombre de sorties) exercé pour la pêche de seiches, par les unités côtières opérationnelles au niveau de la zone Méditerranéenne, montre une stabilité autour de 5400 sorties entre 2009 et 2011, suivi d'une chute importante enregistrée en 2012. Par la suite, le nombre de sorties des unités côtières avec apport de seiches s'est stabilisé aux alentours de 4000 sorties.

Au niveau de la zone Atlantique au Nord de Boujdour, le nombre de sorties des unités côtières

est passé de 10000 sorties avec apport de seiches entre 2009 et 2013 (à l'exception de l'année 2012 où il a été de 9000 sorties), à environ 7 300 sorties en moyenne pour la période 2014-2017. Les niveaux d'effort de pêche enregistré en 2018 et 2019 sont similaires à ceux observés entre 2009 et 2013 soit 10000 sorties (Figure 67).

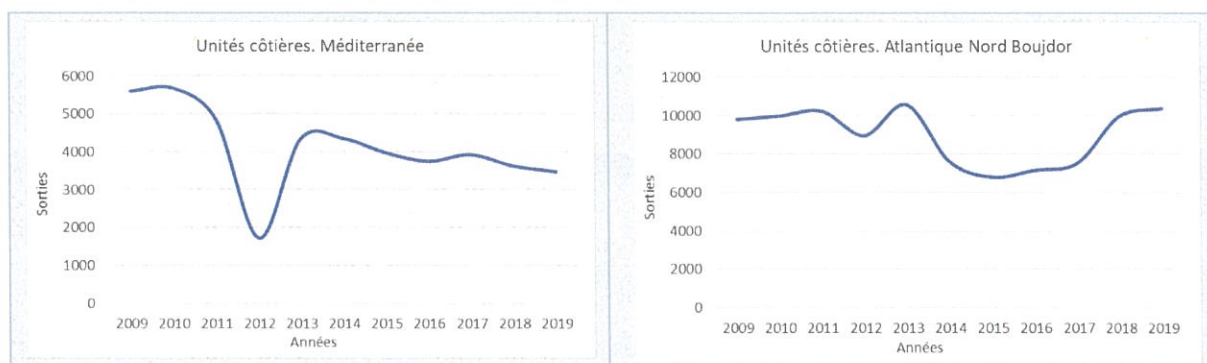


Figure 67: Effort de pêche en nombre de sorties exercés par la pêche côtière au niveau des zones Atlantique Nord Boujdor et en Méditerranée

L'effort de pêche annuel des barques exercé pour la capture des seiches au Nord de Boujdour, montre une augmentation de 40% en 2011. Il a été suivi d'une diminution continue jusqu'à 2014 en passant de 14000 sorties en 2012 à 8000 sorties en 2014. Le nombre de sorties avec apport des seiches est resté stable entre 2014 et 2016, puis il a augmenté de 40% en 2017. Cet effort a légèrement diminué de 6% en 2018. Cette diminution a été observée également en 2019, avec des niveaux similaires à ceux observés en 2010 (Figure 68).

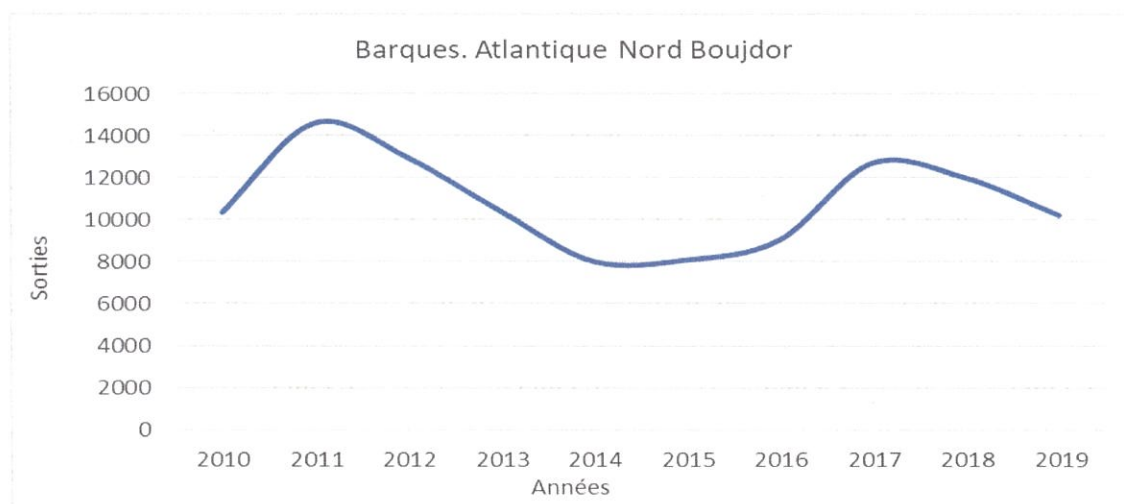


Figure 68: Effort de pêche exercé par les barques au niveau des zones Atlantique nord Boujdour sur les seiches

## 13.2 Production

Les captures les plus importantes du segment artisanal sont réalisées au niveau de la zone Sud de Boujdour. Cette zone fournit 97% des débarquements de seiche réalisés par les barques.

Pour le cas du segment chalutier côtier, en 2019, la part la plus importante des débarquements en cette espèce est réalisée en atlantique nord de Boujdour soit 52% des captures (Figure 69).

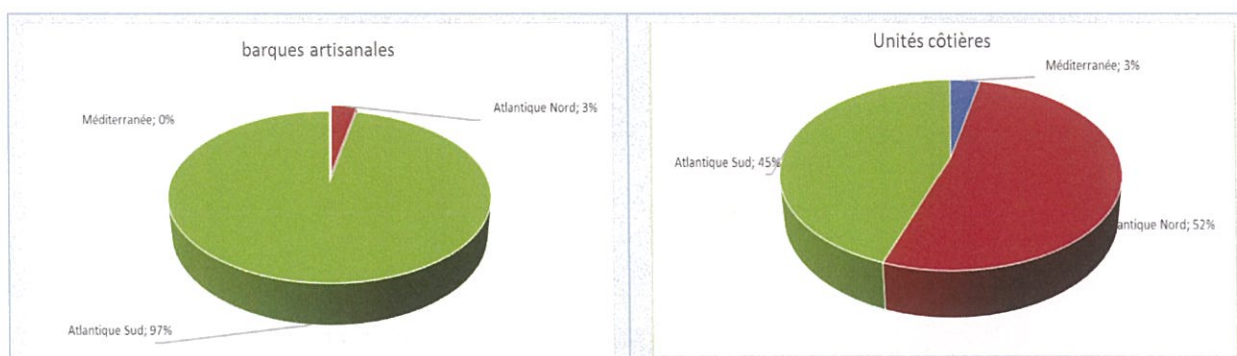


Figure 69: Contribution des différentes zones au cours de l'année 2019

### 13.2.1 Atlantique Sud de Boujdour

Chez les chalutiers congélateurs marocains, qui sont la principale flotte qui débarque les seiches, au niveau de la zone atlantique sud, les débarquements de seiches ont montré une tendance croissante entre 1990 et 2000. Toutefois, en 2003 et 2004, les niveaux les plus bas de capture ont été enregistrés. Depuis, les captures sont devenues plus fluctuantes mais avec un accroissement général de la tendance chez les trois segments de pêche nationaux.

Récemment, les débarquements des seiches ont chuté pour tous les segments en 2018, puis ont augmenté en 2019 (Figure 70).

En termes de contribution, le segment hauturier représente à lui seul durant la période (2015-2019) plus de 63% des captures contre 31% et 6% provenant respectivement des segments artisanal et côtier (Figure 71).

Il est à noter que depuis 2010, la proportion des seiches débarquées par les chalutiers hauturiers diminue d'une année à l'autre en faveur de la part débarquée par les barques. Avant cette période, les captures de seiche déclarées par les barques étaient faibles, ce qui laisse supposer un problème d'éventuelles sous-déclarations des quantités réellement pêchées.

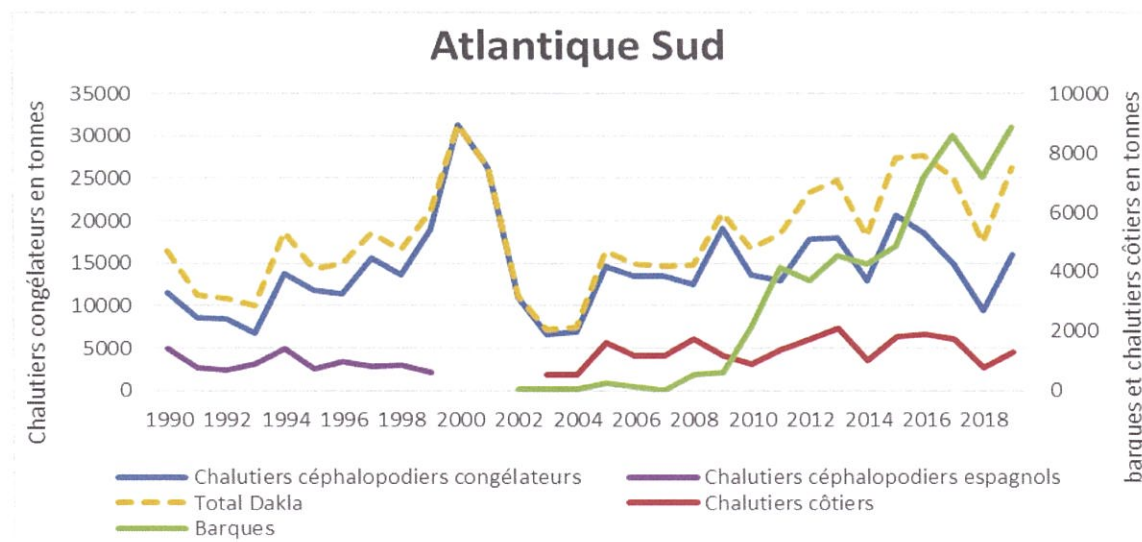


Figure 70: Evolution de la production des principales flottilles en seiche



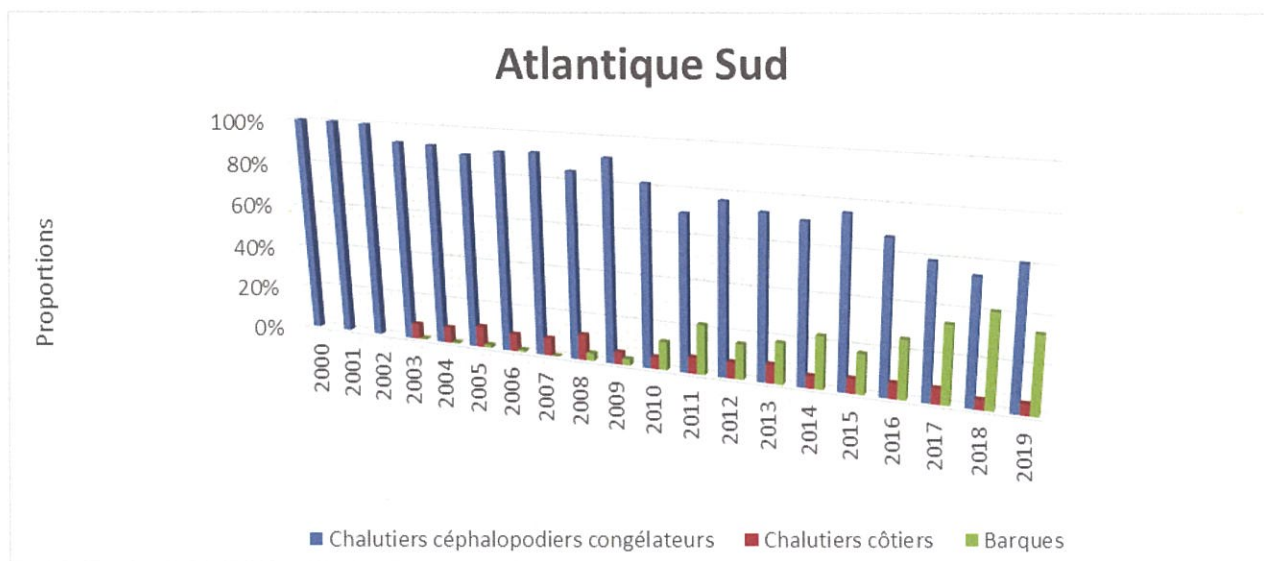


Figure 71: Part de capture de la seiche par flotte

### 13.2.2 Zone nord de Boujdour

Au niveau de la zone Atlantique au Nord du Cap Boujdour, l'évolution des captures de la seiche montre de grandes fluctuations plus prononcées par rapport à la zone méditerranéenne. Ces oscillations sont un trait commun aux espèces à courte durée de vie, dont la seiche, compte tenu que l'abondance est régie par le processus du recrutement qui dépend étroitement de l'environnement et du degré d'impact de l'activité de pêche sur la mortalité des jeunes.

Les productions moyennes durant les cinq dernières années sont de 118 tonnes et de 1252 tonnes, respectivement en Méditerranée et dans la zone Atlantique au Nord de Boujdour.

Pour ces deux dernières zones, les captures en cette espèce ont montré, généralement, une tendance à la baisse depuis 2007. Depuis 2014, les captures en Méditerranée connaissent une chute alors que celles de l'Atlantique, à l'encontre, observent une amélioration depuis 2015. Le niveau des captures enregistré s'est stabilisé à partir de 2018 au niveau des deux zones (Figure 72).

En terme de la contribution de flotte, le plus gros de la production de seiche au niveau de l'Atlantique au Nord de Cap Boujdour est réalisé par les chalutiers côtiers.

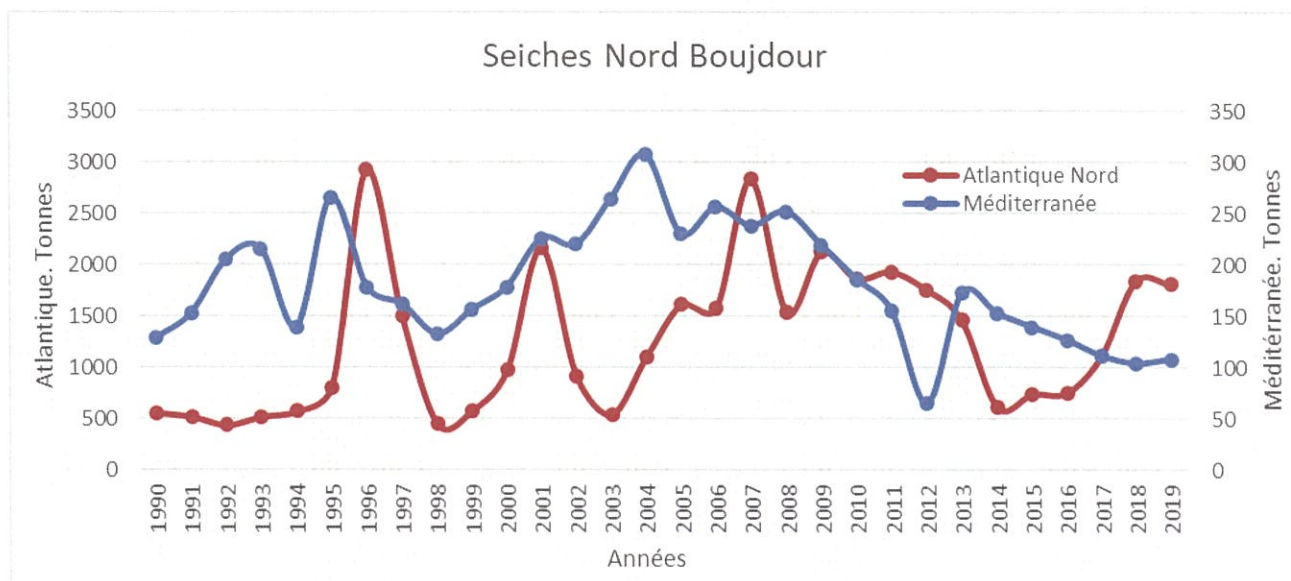


Figure 72: Evolution de la production en seiche au nord de boujdour

### 13.3 Captures par Unité d'Effort (CPUE)

#### 13.3.1 Atlantique Sud de Boujdour

L'évolution annuelle des rendements de seiche réalisés par les différents segments dans la zone Atlantique Sud (Figure 73) affichent des tendances différentes :

Pour la flotte chalutière hauturière, les rendements ont montré une tendance à la hausse jusqu'en 2000. Les meilleurs rendements observés en 2000 et 2001 représentant 500 kg/jp. Par la suite, ces rendements ont subi une chute pour accuser un rendement de l'ordre 159 kg /jp en 2003, suivi d'une stabilité relative autour de 300 kg/jp entre 2004 et 2008 et d'une tendance à la hausse avec des oscillations entre 300 et 500kg/jp entre 2010-2015. Les CPUE de ce segment ont connu une chute importante depuis 2016, par rapport à 2015, les rendements de 2018 ont diminué de 50% ; les CPUE réalisés par ce segment en 2019 ont augmenté de 57%.

La flotte chalutière côtière, quant à elle, a indiqué une légère tendance à la baisse depuis 2005 avec des rendements autour d'une moyenne de 56kg/jp. En 2019, les CPUEs se sont légèrement améliorées par rapport à 2018.

Chez la flotte artisanale, une tendance à la hausse est affichée depuis 2007. Les CPUE réalisées par ce segment sont passées de 50 en 2017 et à 344 kg/jp en 2018 puis à 370 kg/jp en 2019.

En 2019, l'amélioration des rendements a concerné toutes les flottilles de la zone.

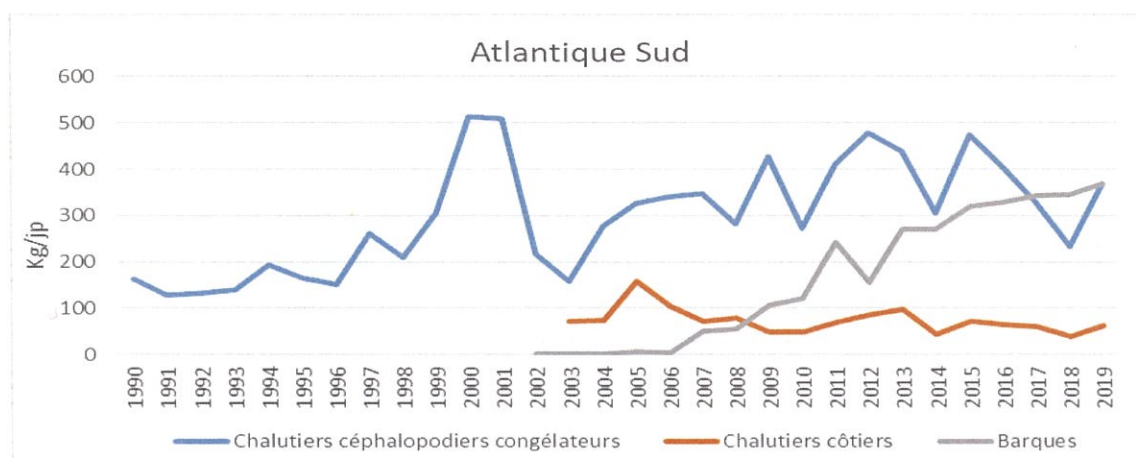


Figure 73: Evolution des captures par unité d'effort en seiche des différentes flottilles de l'Atlantique Sud.

### 13.3.2 Zone Nord de Cap Boujdour

Chez les chalutiers côtiers, les rendements annuels des seiches en Atlantique restent largement plus importants que ceux réalisés par ce segment en Méditerranée. En effet, au niveau de la zone Atlantique au Nord de Boujdour, les rendements des chalutiers côtiers opérationnels sont passés d'une moyenne de 150 kg/sortie entre 2009 et 2013 à environ 100 kg/sorties en 2015 et 2016. Ces mêmes apports unitaires ont augmenté par la suite pour atteindre 140kg/sortie en 2018 et 147kg/sortie en 2019 (Figure 74).

L'évolution des rendements en seiches des unités chalutières côtières en Méditerranée pendant la période 2009-2015, montre une stabilité autour d'une moyenne de 34 kg/sortie exceptés en 2012 et 2013, années pendant lesquelles le rendement moyen a augmenté pour atteindre 40 kg/sortie. Ces CPUE sont en baisse depuis 2016, elles ont accusé 25kg/sortie en 2017 et en 2018. Un redressement de 16% des CPUE est observé en 2019 (Figure 74).

Au niveau des barques artisanales, les niveaux des CPUE enregistrés en 2010 et 2011 au niveau de la zone Atlantique Nord ont doublé en 2012 puis ils ont connu une chute importante pour atteindre un niveau très bas soit 7 kg/jp en 2013 et 2014. Ces rendements se sont stabilisés à 10 kg/sortie en 2015 et 2016, puis se sont améliorés pour enregistrer un niveau exceptionnel en 2018 soit 40 kg/sortie. En 2019, les CPUEs en seiche chez les barques ont diminué mais restent importantes par rapport aux niveaux enregistrés ces dix dernières années (Figure 75).

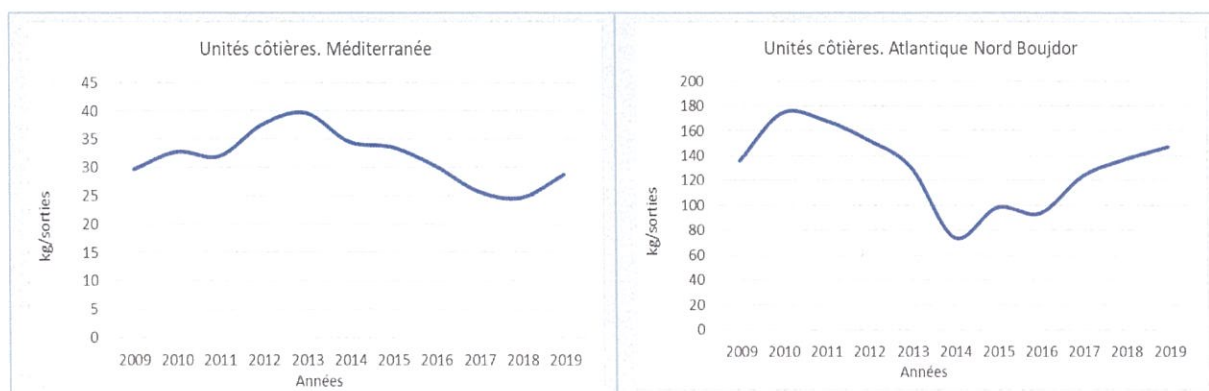


Figure 74: Evolution des rendements annuels en seiche de la pêche côtière

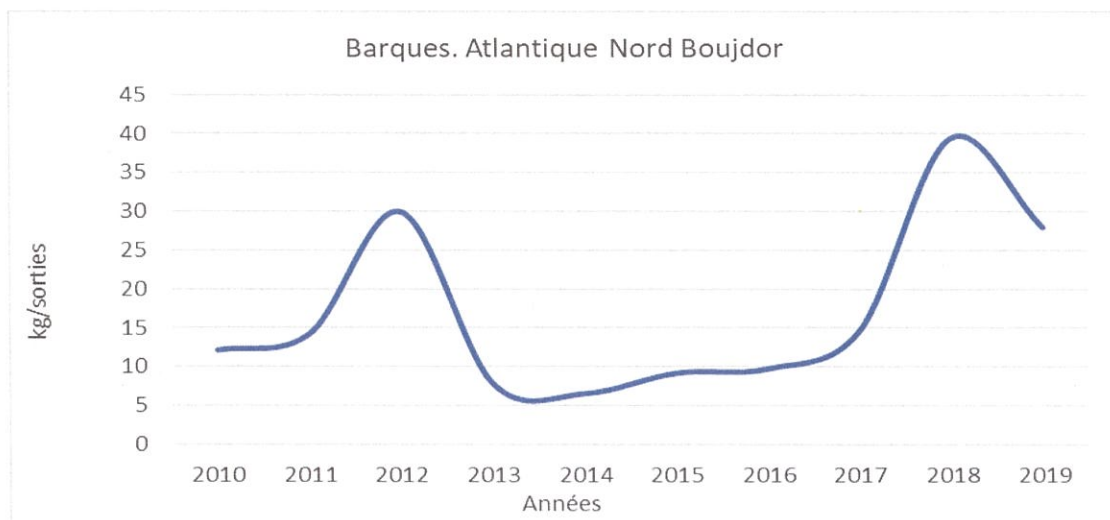


Figure 75: Evolution des rendements annuels et mensuels en seiche des barques

### 13.4 Structure démographique

La structure démographique de tailles, exprimée en longueur du manteau, de la seiche pêchée par le segment artisanal au niveau de la SU2 montre une distribution de type plurimodale en printemps comme en automne. Les petites seiches sont observées en automne (Figure 76).

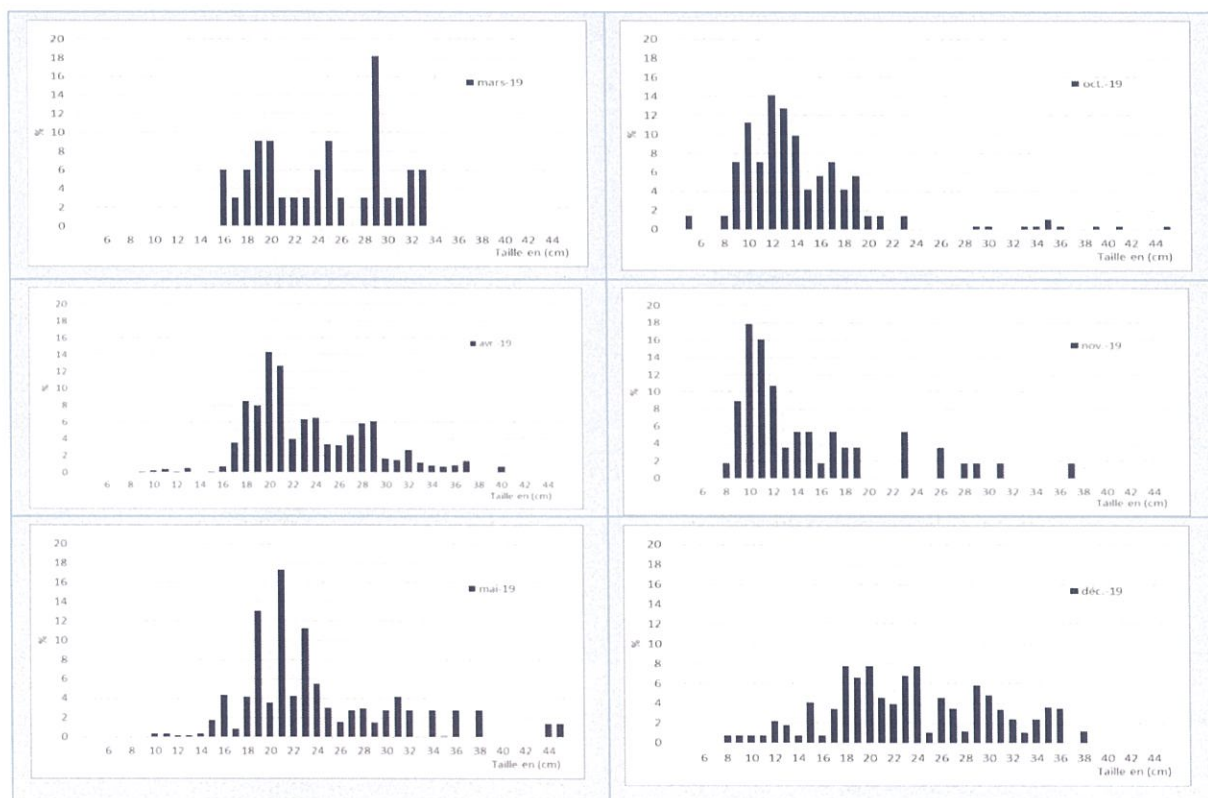


Figure 76: Structure démographique des débarquements saisonniers de la seiche commune (SU2)

## 14- Evaluation de la seiche commune (*Sepia officinalis*) de l'Atlantique Sud

Pour l'évaluation des stocks de la seiche de l'Atlantique Sud à l'échéance 2019, deux méthodes de surplus de production ont été appliquées : il s'agit de modèle global dynamique « Biodyn » de Schaefer et le modèle bayésien de Schaefer appliqué sous R avec le package Tropical Fisheries Analysis with R (TroPFishR) créée par Tobias Mildenberger et Marc Taylor (2015).

Les captures totales réalisées par les différents segments ciblant la seiche ont été ajustées avec les rendements (CPUEs) de la flotte hauturière congélatrice qui cible cette espèce.

### - 1ère méthode : Modèle global dynamique « Biodyn »

Le Modèle global dynamique de Schaefer « Biodyn », utilisé par le COPACE, a fourni un ajustement acceptable ( $R=48\%$ ) et indique un état de surexploitation du stock de la seiche. En effet, la mortalité par pêche ces dernières années se situe toujours au-dessus de la moyenne historique et du niveau cible  $F_{0.1}$  ( $F/F_{0.1}=139\%$ ), la biomasse, qui a affiché une tendance à la baisse depuis 2015, se situe également à des niveaux inférieurs par rapport à  $B_{msy}$  (Figure 77). Le ratio  $B_{2019}/B_{msy}$  est de  $84\%$ .

Tableau 9: les paramètres et points de référence obtenus de l'évaluation de ce stock.

Stock	Méthode	B2019/Bmsy	B2019/B0.1	F2019/Fmsy	F2019/F0.1	F2019/Fsys2019	Statut 2018	Statut 2019
Seiche ( <i>Sepia officinalis</i> )	Biodyn COPACE	84%	76%	125%	139%	108%	Surexploité	Surexploité

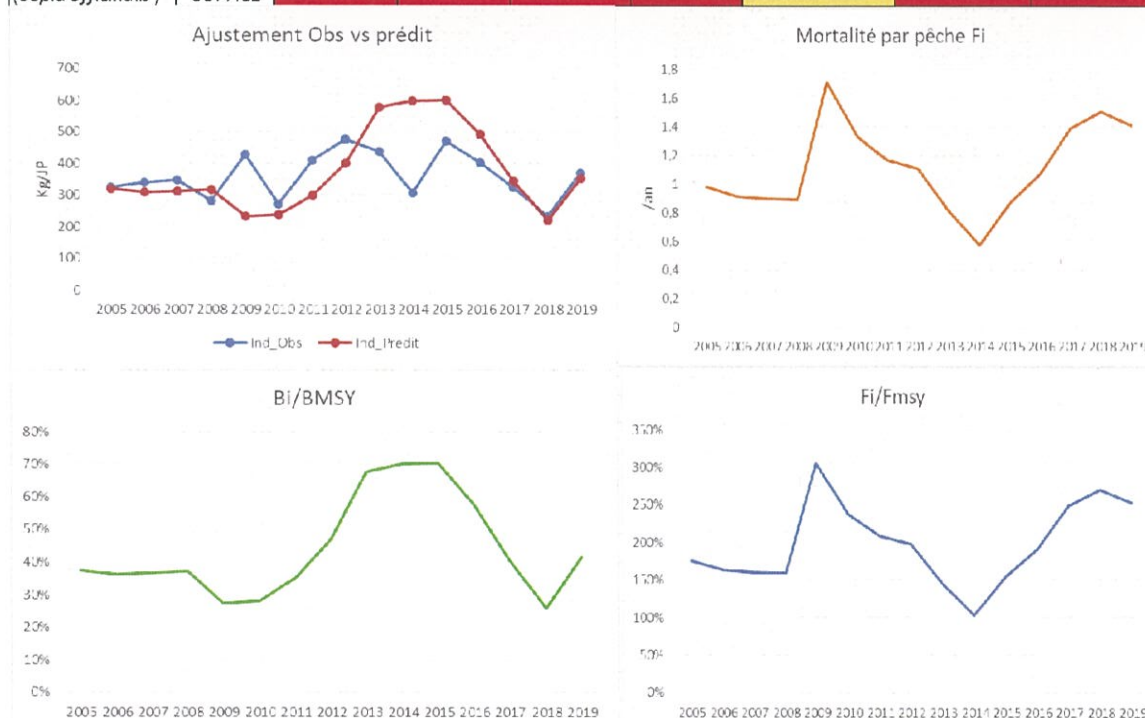


Figure 77: Résultats d'évaluation de la seiche par le modèle biodyn

A l'échéance 2019, la seiche confirme sa situation de surexploitation observée pendant des années et malgré les mesures d'aménagement instaurées dans le cadre de la pêcherie poulpière. Ceci est traduit par le niveau de la biomasse actuelle situé en dessous du niveau cible de  $24\%$  et par le niveau de la mortalité par pêche supérieur au niveau cible  $F_{0.1}$  de  $39\%$ . Ceci indique

un état de surexploitation de ce stock qui est à la fois surexploité et surpêché.

Tableau 10: Résultats d'évaluation de la seiche par le modèle biodyn

Ratios	%
B/B <sub>msy</sub>	84%
B/B <sub>0.1</sub>	76%
F/F <sub>msy</sub>	125%
F/F <sub>0.1</sub>	139%

- 2ème méthode : *Modèle global sous R*

Une deuxième méthode bayésienne du modèle global a été appliquée à la seiche pour tester le comportement des données au changement de méthode de calcul. Rappelons que la première méthode (Modèle Biodyn) utilise un indice qualitatif de l'environnement, dont les effets sont imputés à  $r$  (Taux d'accroissement intrinsèque) et  $K$  (Capacité de charge) selon deux types d'impact : linéaire et exponentiel.

Les résultats obtenus à travers ce dernier modèle sont non concluants pour cette année.

Il est à noter que la principale mesure de gestion appliquée aux seiches au Maroc concerne la taille minimale de capture. Par ailleurs cette espèce bénéficie partiellement et indirectement des mesures de gestion du plan d'aménagement de la pêcherie poulpière notamment le repos biologique, les fermetures spatiotemporelles et les mesures de réglementation des engins de pêche. L'instauration d'un quota de pêche pour la seiche contribuera certainement à sa préservation.

## 15- Conclusion

En 2019, la production en céphalopodes a atteint 89 265 tonnes dominée par le poulpe (47%), la seiche (30%) et le calmar (20%). Cette capture totale a augmenté de 34% par rapport à 2018.

Généralement, les captures en céphalopodes affichent des fluctuations interannuelles plus ou moins importantes par le passé connaît, depuis 2016, une tendance à la baisse liée à la variabilité de l'abondance de ces espèces.

Le poulpe, principal stock de céphalopodes, de la zone Atlantique Sud a été marqué par une amélioration de la biomasse automnale du poulpe de 54% entre 2018 et 2019 après une baisse drastique entre les automnes 2017 et 2018 (baisse de 50%). La production s'est stabilisée autour de 27700 tonnes au niveau de cette zone. Par contre, les rendements des différentes flottilles ont baissé.

La pêche effectuée sur le poulpe demeure toutefois étroitement liée à celle des stocks des autres céphalopodes et des poissons démersaux de la zone Sud. Contrairement à l'année 2018, une amélioration de la production de la seiche et du calmar a été constatée généralement affichée pour tous les segments pêchant ces espèces. Les rendements de ces segments ont suivi la même tendance à la hausse des captures.

Les captures de poulpe au niveau de l'Atlantique Nord (Tanger-Boujdour) et de la Méditerranée sont soumises à un plafonnement mensuel depuis 2011 et se sont stabilisées ces dernières années. En 2019, les captures du poulpe au niveau de cette zone étaient exceptionnelles de l'ordre de 14700 tonnes soit le pic de la série de production considérée depuis 1990.

En terme d'état du stock poulpier sud, les fluctuations d'abondance observées indiquent que ce stock n'a pas encore retrouvé sa situation optimale et demeure en état d'équilibre fragile d'où la nécessité de renforcer les mesures déjà mises en place notamment celles relatives à la préservation des juvéniles et des zones sensibles. Pour les autres céphalopodes, des mesures appropriées et spécifiques pour ces espèces devraient être inscrites telles que l'instauration de quotas spécifiques pour la capture de ces espèces.

Enfin, la gestion des différents stocks de céphalopodes pêchés devrait être menée dans le cadre d'une approche globale et intégrée tenant compte de l'ensemble des espèces accessoires de l'écosystème.

## Références bibliographiques

- Bakun, A. & Csirke, J. (1998) Environmental processes and recruitment variability. In P.G. Rodhouse, E.G. Dawe & R.K. O'Dor (eds) Squid Recruitment Dynamics. Vol. 376, 105–124. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Balguerías, E., Quintero, M. E. & Hernández-González, C. L. 2000. The origin of the Saharan Bank cephalopod fishery. ICES Journal of Marine Science 57, 15–23.
- Boyle, P.R. (1987b) Molluscan comparisons. In P.R. Boyle (ed.) Cephalopod Life Cycles. Vol. 2, 307–327. London, Academic Press
- Challier, L., Royer, J., Pierce, G.J., Bailey, N., Roel, B.A., Robin, J.P. 2005. Environmental and stock effects on recruitment variability in the English Channel squid *Loligo forbesi*. Aquatic Living Resources 18, 353–360.
- Coelho, M.L. & O'Dor, R.K. (1993) Maturation, spawning patterns and mean size at maturity in the short-finned squid *Illex illecebrosus*. In T. Okutani, R.K. O'Dor & T. Kubodera (eds) Recent Advances in Cephalopod Fisheries Biology, 81–92. Tokyo, Tokai University Press.
- Dawe, E.G., Colbourne, E.B. & Drinkwater, K.F. (2000) Environmental effects on recruitment of short-finned squid (*Illex illecebrosus*). ICES Journal of Marine Science, 57, 1002–1013.
- Demarcq, H. & Faure, V. (2000) Coastal upwelling and associated retention indices derived from satellite SST. Application to *Octopus vulgaris* recruitment. Oceanologica Acta, 23, 391–408.
- FAO, 1981 (population dynamics, West Africa)
- Faure V., 2000 Dynamiques spatiale et temporelle des populations de poulpes (*Octopus vulgaris*) en Afrique de l'Ouest : Influence des fluctuations environnementales et des relations interspécifiques. Thèse doc., univ. Montpellier-II, 403 p
- Guerra, A., Gonzalez, A.F., Rocha, F., Gracia, J. & Laria, L. 2006. Enig mas de la Ciencia: El Calamar Gigante. In A. Guerra et al., eds. Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC), Vigo : 313 pp.
- Idrissi H.F., 2010. Etude du cycle biologique du poulpe *Octopus vulgaris* Cuvier, 1795 de l'Atlantique sud marocain dans son milieu de vie. Thèse Nationale, Fac.Sc. Ibn Toufail., p 230.
- Katsanevakis S., Verriopoulos G., 2004. Abundance of *Octopus vulgaris* on soft sediment. SCI. MAR, 68 (4) :553-560. of meroplanktonic organisms: The case of the Octopus. Scientia Marina 70 (4), 699- 708.
- Rapports des campagnes de prospection par chalutage de fond réalisées le long du littoral marocain pour l'année 2019 et 2020.
- Tobias Mildenerger, Marc Taylor.2015. Tropical Fisheries Analysis with R. Package TropFishR sous R
- Raya, C. P., Balguerías, E., Fernández-Núñez M. M., and Pierce, G. J. 1999. On the reproduction and age of the squid *Loligo vulgaris* from the Saharan Bank (north-west African coast). Journal of the Marine Biological Association of the UK, 79: 111–120.
- Roura A., 2013. Ecología de paralarvas planctónicas de cefalópodos en áreas de afloramiento costero. Thèse doctorale. Universidade Vigo
- Roy C, .1991. « Les upwellings : le cadre physique des pêcheries côtières ouest-africaines » In : Cury P. et Roy C. (Eds), Pêcheries Ouest-africaines, variabilité, instabilité



et changement, Orstom Editions, Paris :38-66

- Roy C., 1998. An upwelling-induced retention areas off Senegal: a mechanism to link upwelling and rétention processes. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 19: 89-98.
- Sims, D.W., Genner, M.J., Southward, A.J. & Hawkins, S.J. (2001) Timing of squid migration reflects North Atlantic climate variability. *Proceedings of the Royal Society of London Series B, Biological Sciences*, 268, 2607–2611.
- Waluda, C.M., Trathan, P.N. & Rodhouse, P.G. (1999) Influence of oceanographic variability on recruitment in the *Illex argentinus* (Cephalopoda: Ommastrephidae) fishery in the South Atlantic. *Marine Ecology Progress Series*, 183, 159–167
- Zuur, A.F. & Pierce, G.J. 2004. Common trends in northeast Atlantic squid time series. *Journal of Sea Research* 52, 57–72.

Type de document : Rapport Scientifique	Juillet 2020	
Département de Pêches : (DP)		
Responsable du document : Amina Najd / S.S Coordinateur		
Cadre : Programme Evaluation Indirecte (Coordinateur Mr Jilali Bensbai)		
<p><b>Etat du stock et pêche crevettière marocaine à l'échéance 2019</b></p> 		
<b>Rédaction</b>	<b>Révision</b>	<b>Validation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amina Najd (1)</li> <li>• Jilali BENSBAI (2)</li> <li>• Jamal SETTIH (3)</li> <li>• Said BENCHOUCHA (4)</li> <li>• Mhamed EL ORCH (5)</li> <li>• Naima BOUMZRAGUE (6)</li> <li>• Abdelmajid DRIDI (7)</li> <li>• Habiba HAMDY (1)</li> <li>• Abdelkarim KALMOUNI (8)</li> <li>• Sanaa JOUNDOUL(8)</li> <li>• Fatima WAHBI (9)</li> </ul>	<p>J.Bensbai (Chef URD.EGP)</p>	<p>A.Faraj (DG INRH)</p>
<p>(1) Laboratoire D'Evaluation et de Suivi des Pêcheries/INRH, Casablanca ;(2) URD EGP /INRH, Casablanca ;(3) Laboratoire Pêche/ INRH, Centre Régional à Nador; (4) Laboratoire Pêche/ INRH, Centre Régional à Tanger ; (5) Laboratoire Pêche/ INRH, Centre Régional à Agadir ; (6) Laboratoire Pêche/ INRH, Centre Régional à Laayoune ; (7) Laboratoire Prospections Demersales/INRH, Casablanca ; (8) CSID /INRH, Casablanca (9) Cellule Pêche du CR-INRH Casablanca.</p>		

## Table des matières

<b>I.</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>296</b>
<b>II.</b>	<b>PARAMETRES BIOLOGIQUES DE LA CREVETTE ROSE</b> .....	<b>296</b>
2.1	ÉVOLUTION DES TAILLES MOYENNES PAR ZONE.....	296
2.2	RELATION TAILLE-POIDS .....	297
2.3	PARAMETRES DE REPRODUCTION.....	298
2.3.1	<i>Sex-ratio</i> .....	298
2.3.2	<i>Maturité sexuelle</i> .....	300
<b>III.</b>	<b>DYNAMIQUE (SPATIO-TEMPORELLE) DES STOCKS</b> .....	<b>302</b>
3.1	COMPOSITION SPECIFIQUE DES CREVETTES A PARTIR DES CAMPAGNES EN MER .....	302
3.2	ÉVOLUTION DES RENDEMENTS DEMI-HORAIRE.....	304
3.2.1	<i>Campagnes d'évaluation par chalutage (Atlantique Nord)</i> .....	304
3.2.2	<i>Campagnes d'évaluation par chalutage (Méditerranée)</i> .....	306
3.3	DISTRIBUTION SPATIALE .....	308
3.4	STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE DE LA CREVETTE ROSE ISSUE DES CAMPAGNES SCIENTIFIQUES .....	309
3.5	INDICATEURS BIOLOGIQUES DES STOCKS .....	311
3.5.1	<i>Evolution des tailles moyennes de la crevette rose</i> .....	311
3.5.2	<i>Indices de recrutement et de reproduction</i> .....	313
<b>IV.</b>	<b>DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DE L'EXPLOITATION</b> .....	<b>314</b>
4.1	FLOTTILLES ET ENGIN.....	314
4.2	ZONES D'ACTIVITE DES FLOTTILLES .....	316
4.3	COMPOSITION SPECIFIQUE.....	317
4.3.1	<i>Composition spécifique des débarquements totaux</i> .....	317
4.3.2	<i>Composition spécifique des espèces de crevettes</i> .....	318
4.4	EFFORT DE PECHE .....	319
4.4.1	<i>Effort annuel</i> .....	319
4.4.2	<i>Effort mensuel de l'année 2019</i> .....	320
4.5	PRODUCTION .....	324
4.5.1	<i>Evolution annuelle</i> .....	324
4.5.2	<i>Evolution mensuelle par port de la crevette rose</i> .....	325
4.6	CAPTURE PAR UNITE D'EFFORT (CPUE).....	327
4.6.1	<i>Evolution annuelle</i> .....	327
4.6.2	<i>Evolution mensuelle des CPUE en 2019</i> .....	328
4.7	DIAGRAMME D'EXPLOITATION.....	328
4.7.1	<i>Structures démographiques des débarquements de la crevette rose du large en 2019</i> .....	329
4.7.2	<i>Taux de juvéniles et évolution de leurs tailles moyennes</i> .....	330
<b>V.</b>	<b>ETAT DES STOCKS</b> .....	<b>331</b>
5.1	ZONE MEDITERRANEE.....	331
5.1.1	<i>1ère Méthode : Modèle global dynamique de Schaefer développé sur Excel par le COPACE</i> .....	331
5.2	ZONE ATLANTIQUE .....	333
5.2.1	<i>1ère méthode : Biodyn COPACE</i> .....	333

- 5.2.2 2ème Méthode: ASPIC (A Stock–Production Model Incorporating Covariates). 335  
 5.2.4 3ème méthode : Length Composition Analysis (LCA) et Yield Per Recruit (YPR) 337

**VI. CONCLUSION .....339**  
**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....341**

**LISTE DES FIGURES**

FIGURE 1: EVOLUTION MENSUELLE DE LA TAILLE MOYENNE DE LA CREVETTE ROSE DE LARGE DEBARQUE AU NIVEAU DES DIFFERENTES ZONES EN 2019 ..... 297

FIGURE 2: RELATION TAILLE-POIDS DE LA CREVETTE ROSE DU LARGE PAR SEXE EN MEDITERRANEE (A), EN ATLANTIQUE NORD (B) ET EN ATLANTIQUE CENTRE (C)..... 298

FIGURE 3: SEX-RATIO GLOBAL DE LA CREVETTE ROSE DU LARGE ..... 299

FIGURE 4: SEX-RATIO DE LA CREVETTE ROSE DU LARGE EN FONCTION DE LA TAILLE EN MEDITERRANEE, EN ATLANTIQUE NORD ET EN ATLANTIQUE CENTRE. .... 299

FIGURE 5: EVOLUTION MENSUELLE DE LA SEX-RATIO DE LA CREVETTE ROSE DU LARGE ..... 300

FIGURE 6: OGIVE DE LA MATURITE SEXUELLE ET EVOLUTION DES PROPORTIONS DES IMMATURES ET DES MATURES DE LA CREVETTE ROSE DU LARGE DEBARQUEE EN MEDITERRANEE. .... 301

FIGURE 7: OGIVE DE LA MATURITE SEXUELLE ET PROPORTIONS DES IMMATURES ET DES MATURES DE LA CREVETTE ROSE DU LARGE DEBARQUEE EN ATLANTIQUE NORD. .... 301

FIGURE 8: OGIVE DE LA MATURITE SEXUELLE ET PROPORTIONS DES IMMATURES ET DES MATURES DE LA CREVETTE ROSE DU LARGE DEBARQUEE EN ATLANTIQUE CENTRE ..... 302

FIGURE 9: COMPOSITION DES CREVETTES PAR CAMPAGNE DE PROSPECTION PAR CHALUTAGE..... 304

FIGURE 10: EVOLUTION ANNUELLE DES INDICES D'ABONDANCE (KG/30 MIN) DE LA CREVETTE ROSE EN ATLANTIQUE ..... 305

FIGURE 11: RENDEMENTS DEMI-HORAIRES DE LA CREVETTE ROSE PAR CAMPAGNE DE PROSPECTION ..... 306

FIGURE 12: EVOLUTION ANNUELLE DES RENDEMENTS DEMI-HORAIRES DES CREVETTES ROYALES ET DE LA CREVETTE MEGALOPS ..... 306

FIGURE 13: EVOLUTION ANNUELLE DES INDICES D'ABONDANCE (KG/30 MIN) DE LA CREVETTE ROSE EN MEDITERRANEE ..... 307

FIGURE 14: RENDEMENTS (KG/30 MIN) DE LA CREVETTE ROSE PAR CAMPAGNE ..... 307

FIGURE 15: DISTRIBUTION DES FREQUENCES DE TAILLE DE LA CREVETTE ROSE DANS LA ZONE A ET B (CAMPAGNE JANVIER 2019)..... 310

FIGURE 16: DISTRIBUTION DES FREQUENCES DE TAILLE DE LA CREVETTE ROSE DANS LA ZONE A ET B (CAMPAGNE JUILLET 2019)..... 310

FIGURE 17: STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE DE LA CREVETTE ROSE DU LARGE LORS DES CAMPAGNES DE PROSPECTION PAR CHALUTAGE DE 2019 EN MEDITERRANEE..... 311

FIGURE 18: EVOLUTION PAR CAMPAGNE DE LA TAILLE MOYENNE DE LA CREVETTE ROSE (ATLANTIQUE)..... 311

FIGURE 19: EVOLUTION PAR CAMPAGNE DE LA TAILLE MOYENNE DE LA CREVETTE ROSE (MEDITERRANEE)..... 312

FIGURE 20: EVOLUTION DE L'INDICE DE RECRUTEMENT PAR CAMPAGNE DE LA CREVETTE ROSE EN ATLANTIQUE NORD. ....	313
FIGURE 21: EVOLUTION DE L'INDICE DE REPRODUCTION DE LA CREVETTE ROSE EN ATLANTIQUE NORD .. <b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>	
FIGURE 22: COMPOSITION SPECIFIQUE DES CAPTURES DES CHALUTIERS COTIERS EN 2019 .....	317
FIGURE 23: COMPOSITION SPECIFIQUE DES CAPTURES DES CHALUTIERS CONGELATEURS EN 2019 .....	318
FIGURE 24: COMPOSITION SPECIFIQUE DES CAPTURES EN CREVETTES CHALUTIERS COTIERS. (2019) .....	319
FIGURE 25. PROPORTION DES CREVETTES DEBARQUEES AU PORT DE LAAYOUNE .....	319
FIGURE 26: EVOLUTION DE L'EFFORT ANNUEL PAR SEGMENT DE PECHE .....	320
FIGURE 27: EVOLUTION MENSUELLE DU NOMBRE DE CHALUTIERS COTIERS ACTIFS EN 2019 .....	321
FIGURE 28: MOBILITE INTER-PORTS DES CHALUTIERS COTIERS EN 2019 .....	322
FIGURE 29 : EVOLUTION MENSUELLE DU NOMBRE DE SORTIES MENSUELLES EN 2019 .....	324
FIGURE 30: EVOLUTION ANNUELLE DE LA PRODUCTION DE LA CREVETTE ROSE.....	324
FIGURE 31: CAPTURES ANNUELLES PAR SEGMENT DE PECHE .....	325
FIGURE 32: CAPTURES MENSUELLES DE LA CREVETTE ROSE EN 2019 .....	325
FIGURE 33: DEBARQUEMENTS DE LA CREVETTE ROSE PAR PORT EN 2019 .....	327
FIGURE 34: EVOLUTION ANNUELLE DES CPUE PAR SEGMENT.....	328
FIGURE 35: EVOLUTION MENSUELLE DES CPUE (CHALUTIERS COTIERS) EN 2019.....	328
FIGURE 36: STRUCTURES DEMOGRAPHIQUES DE LA CREVETTE ROSE DE LARGE DEBARQUEE AU MAROC PAR LES CHALUTIERS COTIERS .....	329
FIGURE 37 : EVOLUTION DE TAUX DE JUVENILES DE LA CREVETTE ROSE DE LARGE PAR ZONE EN 2019 .....	330
FIGURE 38: RESULTATS D'AJUSTEMENT PAR LE MODELE BIODYN .....	331
FIGURE 39: RESULTATS D'EVALUATION DE LA CREVETTE ROSE DE LA MEDITERRANEE PAR LA METHODE LCA ET LE MODELE DE RENDEMENT PAR RECRUE .....	333
FIGURE 40: RESULTATS D'AJUSTEMENT PAR LE MODELE BIODYN DES CAPTURES TOTALES DE LA CREVETTE ROSE PAR LES CPUES DES CREVETTIERS CONGELATEURS.....	334
FIGURE 41 : RESULTATS DES AJUSTEMENTS PAR LE MODELE ASPIC DES CAPTURES TOTALES DE LA CREVETTE ROSE AVEC LES CPUES DES CHALUTIERS CONGELATEURS .....	336
FIGURE 42: RESULTATS D'EVALUATION DE LA CREVETTE ROSE DE L'ATLANTIQUE PAR LA METHODE LCA ET LE MODELE DE RENDEMENT PAR RECRUE .....	338

## **LISTE DES TABLEAUX**

TABLEAU 1: CAMPAGNES DE PROSPECTION PAR CHALUTAGE DE FOND DES CREVETTES .....	302
TABLEAU 2 : RENDEMENT DEMI HORAIRE PAR STRATE BATHYMETRIQUE (ATLANTIQUE NORD).....	305
TABLEAU 3. RENDEMENT DEMI HORAIRE PAR STRATE BATHYMETRIQUE (CAMPAGNE DE CHALUTAGE MEDITERRANEE) .....	308
TABLEAU 4. TAILLE MOYENNE DE LA CREVETTE ROSE DU LARGE PAR STRATE DE PROFONDEUR (CAMPAGNE ATLANTIQUE NORD) .....	312
TABLEAU 5. TAILLE MOYENNE DE LA CREVETTE ROSE DU LARGE PAR STRATE DE PROFONDEUR (MEDITERRANEE). .....	313
TABLEAU 6: CLASSES DE MOBILITE DES CHALUTIERS COTIERS LE LONG DES COTES MAROCAINES EN 2018.....	322
TABLEAU 7: ETAT DU STOCK DE LA CREVETTE ROSE EN MEDITERRANEE .....	332
TABLEAU 8. ETAT DU STOCK DE LA CREVETTE ROSE EN MEDITERRANEE .....	335
TABLEAU 9. DIFFERENTS PARAMETRES DE L'AJUSTEMENT PAR LE MODELE ASPIC .....	336
TABLEAU 10. ETAT COMPARATIF ENTRE LES RESULTATS D'EVALUATION OBTENUS PAR LE BIODYN ET L'ASPIC A L'ECHEANCE 2019.....	336
TABLEAU 11. VALEURS DES TAUX DE MORTALITE NATURELLES ESTIMEES PAR LES DIFFERENTES METHODES.....	337
TABLEAU 12. SYNTHESE DES RESULTATS DES DIFFERENTES METHODES UTILISEES POUR L'EVALUATION DE LA CREVETTE ROSE .....	339

## **Liste des cartes**

CARTE 1. DISTRIBUTION DES INDICES D'ABONDANCE DE LA CREVETTE ROSE (CAMPAGNE, JANVIER. 2019)....	308
CARTE 2. DISTRIBUTION DES INDICES D'ABONDANCE DE LA CREVETTE ROSE (CAMPAGNE, JUILLET 2019).....	308
CARTE 3. DISTRIBUTION SPATIALE DES RENDEMENTS EN CREVETTE ROSE JANVIER EN MEDITERRANEE.....	309
CARTE 4. DISTRIBUTION SPATIALE DES RENDEMENTS EN CREVETTE ROSE JUILLET EN MEDITERRANEE.....	309
CARTE 5. DISTRIBUTION SPATIALE DES RENDEMENTS EN CREVETTE ROSE DECEMBRE EN MEDITERRANEE .....	309
CARTE 6. ZONE D'ACTIVITE DES CHALUTIERS CONGELATEURS .....	316
CARTE 7. ZONE D'ACTIVITE DES CHALUTIERS COTIERS.....	316
CARTE 8 : EVOLUTION DU NOMBRE DE CHALUTIERS AYANT DEBARQUE LA CREVETTE ROSE .....	321
CARTE 9: EVOLUTION DU NOMBRE DE CHALUTIERS AYANT DEBARQUE LA CREVETTE ROSE .....	323
CARTE 10: EVOLUTION DES CAPTURES MENSUELLE DE LA CREVETTE ROSE PAR PORT .....	326

## I. Introduction

Les côtes marocaines connaissent une activité de pêche importante dirigée vers divers poissons démersaux y compris les crevettes, principalement la crevette rose du large. Ce ciblage des espèces de crevettes est assuré par deux segments de flottilles chalutières qui diffèrent par leurs caractéristiques et leur mode de conservation : les côtiers adoptant un type de pêche fraîche sous glace et les hauturiers congélateurs. Parmi ces deux flottes seuls les chalutiers hauturiers sont spécialisés dans la pêche aux crevettes. Quant aux chalutiers côtiers, ils pêchent les crevettes en association avec d'autres espèces demersales.

Les principales espèces de crevettes pêchées en association avec la crevette rose (*Parapenaeus longirostris*) sont la crevette royale (*Aristeus antennatus*, *Plesiopenaeus edwardsianus*, *Aristaeomorpha foliacea*) et la crevette megalops (*Penaeopsis serrata*).

Sur les plans économique et social, la pêcherie crevettière joue un rôle important à travers sa contribution au secteur de la pêche en matière d'apport de devises et d'emplois directs et indirects générés. Les débarquements en crevettes en 2019 ont atteint 6 608 tonnes ce qui équivaut à une valeur totale plus que 812 Millions de DH. Ces débarquements sont destinés à approvisionner aussi bien le marché local marocain que celui de l'extérieur.

Le présent rapport a pour objectif de statuer sur l'état d'exploitation de la ressource et de préconiser des recommandations pour une meilleure gestion de la pêcherie crevettière. Il fournit un diagnostic basé sur les connaissances biologiques et d'exploitation recueillies sur cette pêcherie à l'échéance 2019.

## II. Paramètres biologiques de la crevette rose

La biologie de la crevette rose du large a été étudiée en analysant les données de l'échantillonnage biologique des débarquements des chalutiers côtiers en crevette rose réalisé par l'Institut National de Recherche Halieutique durant la période 2017-2019. Les zones concernées sont la Méditerranée (ports de Nador et M'diq), l'Atlantique Nord (ports de Larache et de Casablanca) et en Atlantique Centre (ports d'Agadir et de Laayoune).

L'échantillonnage des captures des crevettiers congélateurs, qui débarquent la crevette à l'état congelé et réparti en catégories commerciales, reste difficile à assurer.

Les principaux résultats issus de cet échantillonnage biologique par façade maritime sont présentés ci-après :

### 2.1 Évolution des tailles moyennes par zone

En Méditerranée, la taille moyenne, pondérée aux effectifs, de la crevette rose obtenue à partir de l'échantillonnage des débarquements des principaux ports varie entre 23,3 mm, enregistrée en octobre et 28,9 mm en juillet. Les individus adultes de plus grandes tailles sont observés durant les mois de juillet, de novembre, de mai et de juin. Par ailleurs, cette taille moyenne accuse une tendance progressive à la hausse entre janvier et juillet et régressive à la baisse pour le reste de la période de l'année.

Sur la côte Atlantique Nord, la gamme de taille moyenne mensuelle de la crevette rose débarquée varie entre 19,6 mm en février et 29,3 mm en avril. Les tailles moyennes les plus élevées sont rencontrées en avril, en août et en septembre (Figure. 1).

Au niveau de l'Atlantique Centre, la fraction exploitée de la crevette rose débarquée présente des tailles qui varient entre 20,3 mm observée en janvier et 28,6 enregistrée en octobre. Les adultes de grandes tailles sont rencontrés en octobre, en août et en février.

La taille moyenne globale varie en fonction des zones et elle est plus grande en Méditerranée soit de 25,4 suivie par 24,6 enregistrée en Atlantique Centre et 24,4 en Atlantique Nord.

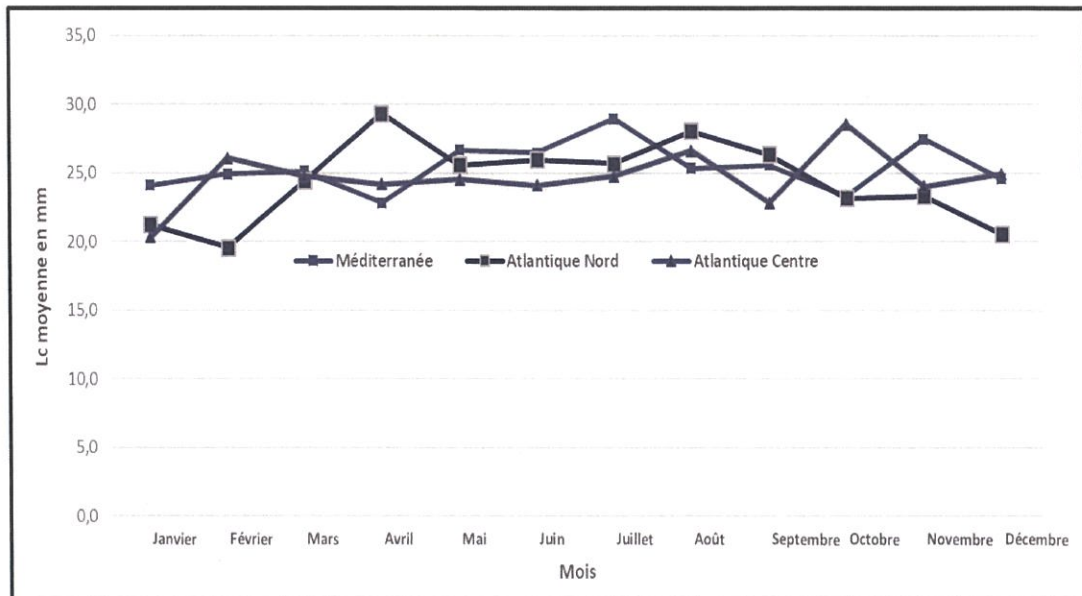


Figure 1: Evolution mensuelle de la taille moyenne de la crevette rose de large débarqué au niveau des différentes zones en 2019

## 2.2 Relation taille-poids

La relation taille poids nous renseigne sur les conditions de vie de l'espèce et sa réponse aux conditions de l'écosystème. Cette relation renseigne également sur la manière dont le poids évolue par rapport à la taille. Elle sert également à la description des formes, de l'embonpoint et de leurs variations au cours de la croissance.

La relation taille poids a été établie par zone, par sexe et pour les sexes combinés pour le cas de la crevette rose du large. La figure 2 illustre les paramètres de la relation obtenus en considérant la longueur à la carapace en mm et le poids corporel en grammes et ce par zone géographique (Méditerranée, Atlantique Nord et Atlantique Centre).

Pour les trois zones, les relations tailles poids ( $P=a*L^b$ ) obtenues présentent de corrélations satisfaisantes entre le poids et la longueur. Le paramètre "b" au niveau des trois zones, pour tous les sexes est inférieur à "3" traduisant une isométrie minorante qui signifie que le poids croît proportionnellement mais moins vite que la taille chez la crevette rose du large.



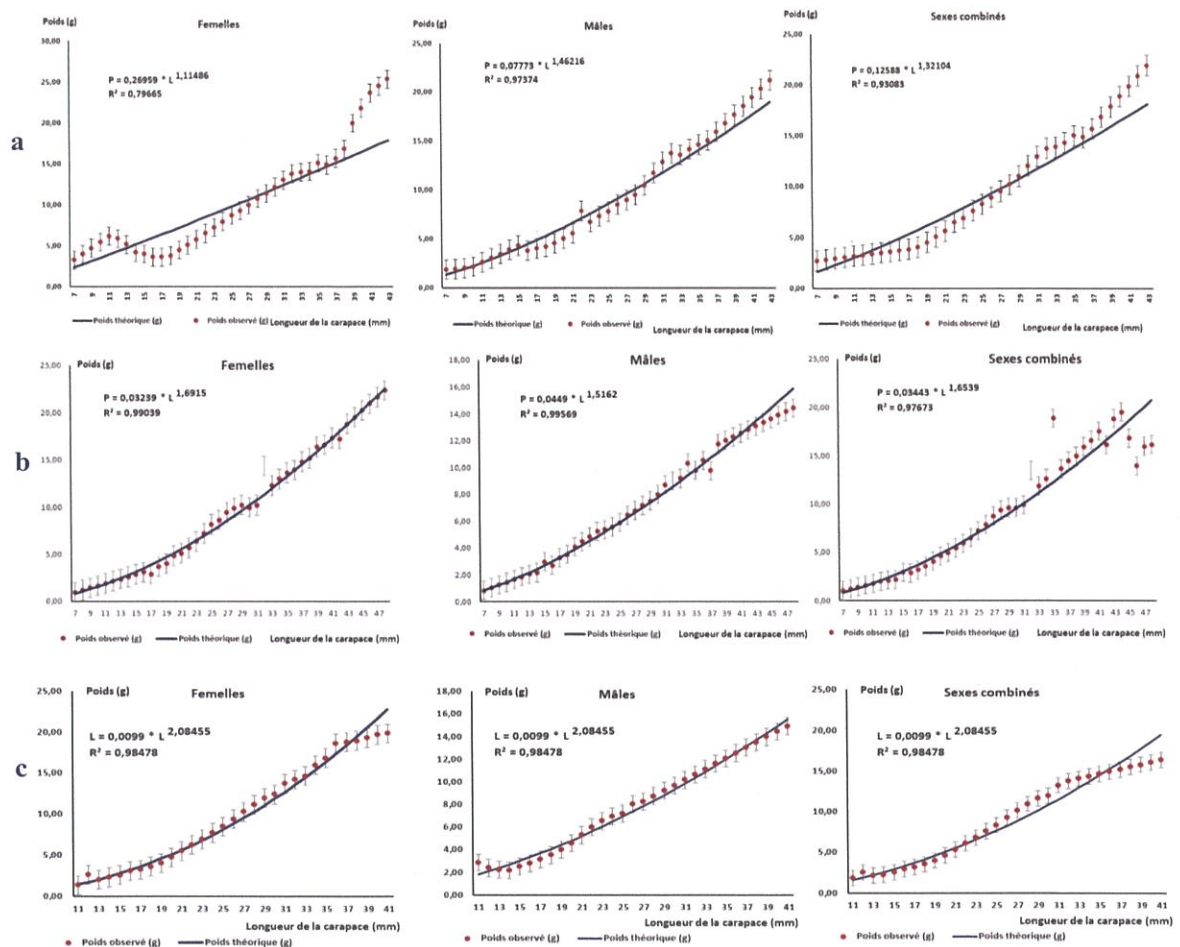


Figure 2: Relation taille-poids de la crevette rose du large par sexe en Méditerranée (a), en Atlantique Nord (b) et en Atlantique Centre (c).

### 2.3 Paramètres de Reproduction

Le suivi biologique des débarquements permet d'effectuer des relevés sur les sexes et les stades de maturation. Ces paramètres permettent de définir les périodes de ponte et de calculer certains paramètres nécessaires à la gestion du stock tel que la taille de première maturité sexuelle (L50% : taille à laquelle 50% des individus de la population sont mûres) qui est un proxy de la taille minimale qui doit être instaurée pour les captures.

#### 2.3.1 Sex-ratio

La sex-ratio établie pour la crevette rose échantillonnée au niveau des différentes zones montre une légère dominance des mâles (54%) dans les débarquements des chalutiers côtiers au niveau de la Méditerranée.

En Atlantique nord et centre, la sex-ratio globale est en faveur des femelles qui constituent respectivement 55 à 54% des débarquements effectués au niveau de ces deux régions (figure 3).

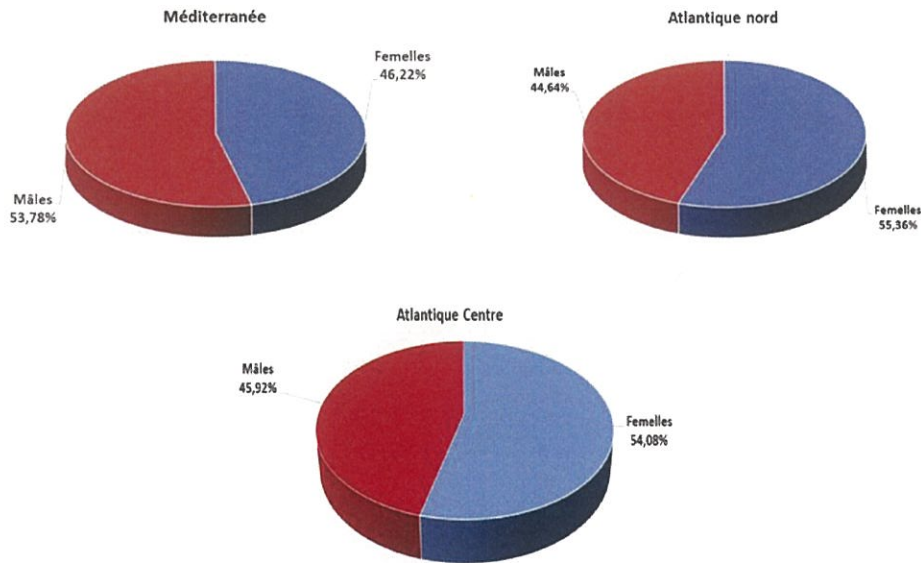


Figure 3: Sex-ratio global de la crevette rose du large

En termes d'évolution du sex-ratio en fonction de la taille, les débarquements de la crevette rose du large au niveau des trois zones, révèlent généralement une dominance des femelles pour les tailles comprises entre 10 mm et 14 mm de la longueur de la carapace. Toutefois les tailles comprises entre 15 et 22 mm sont majoritairement des mâles. Au-delà de la taille de 23 mm, une dominance progressive et exclusive des femelles est notée (figure 4).

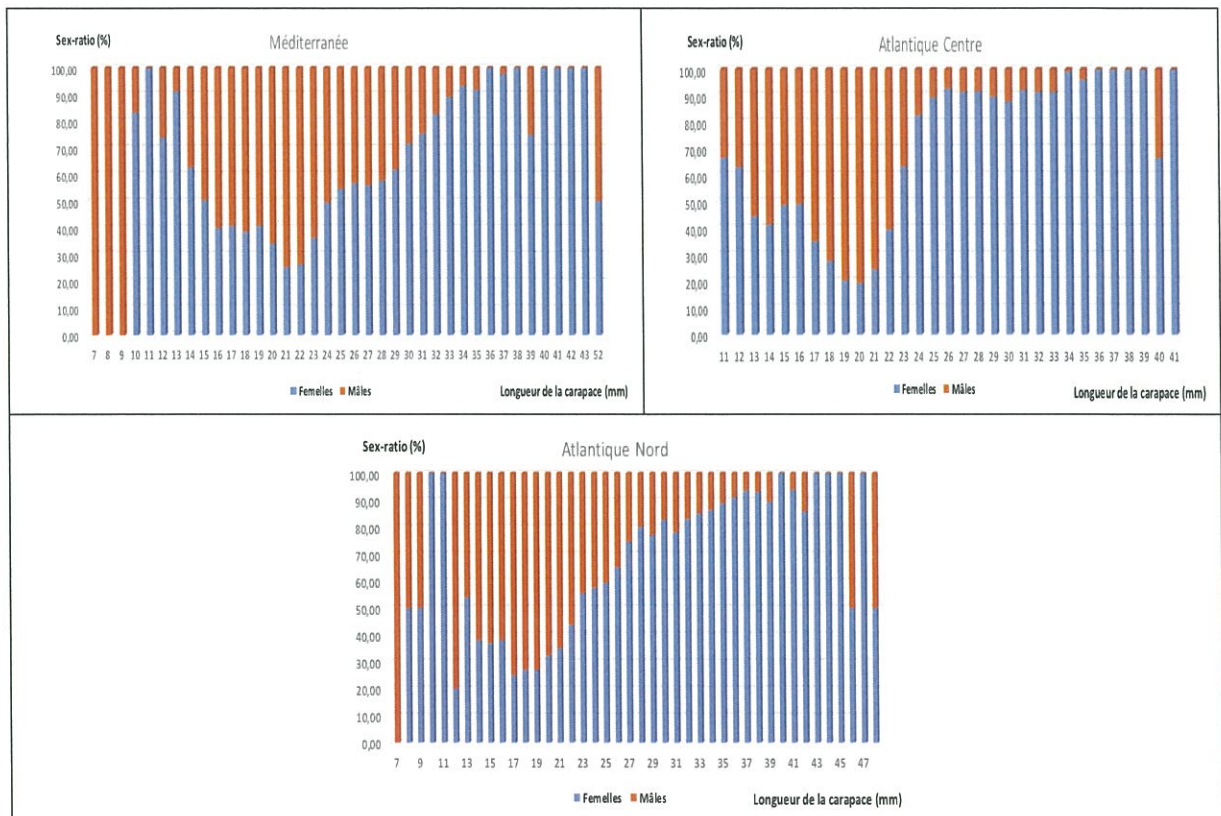


Figure 4: Sex-ratio de la crevette rose du large en fonction de la taille en Méditerranée, en Atlantique Nord et en Atlantique Centre.

L'étude de l'évolution mensuelle du sex-ratio en Méditerranée montre qu'à l'exception du mois de janvier, les mâles apparaissent d'une manière plus importante le long de l'année par rapport aux femelles.

En Atlantique Nord, ce sont les femelles qui dominent le long excepté la saison de l'hiver marquée par une prévalence des mâles.

Concernant l'Atlantique Centre, une alternance de la prépondérance des deux sexes selon les mois avec généralement une dominance annuelle des femelles a été enregistrée (figure 5).

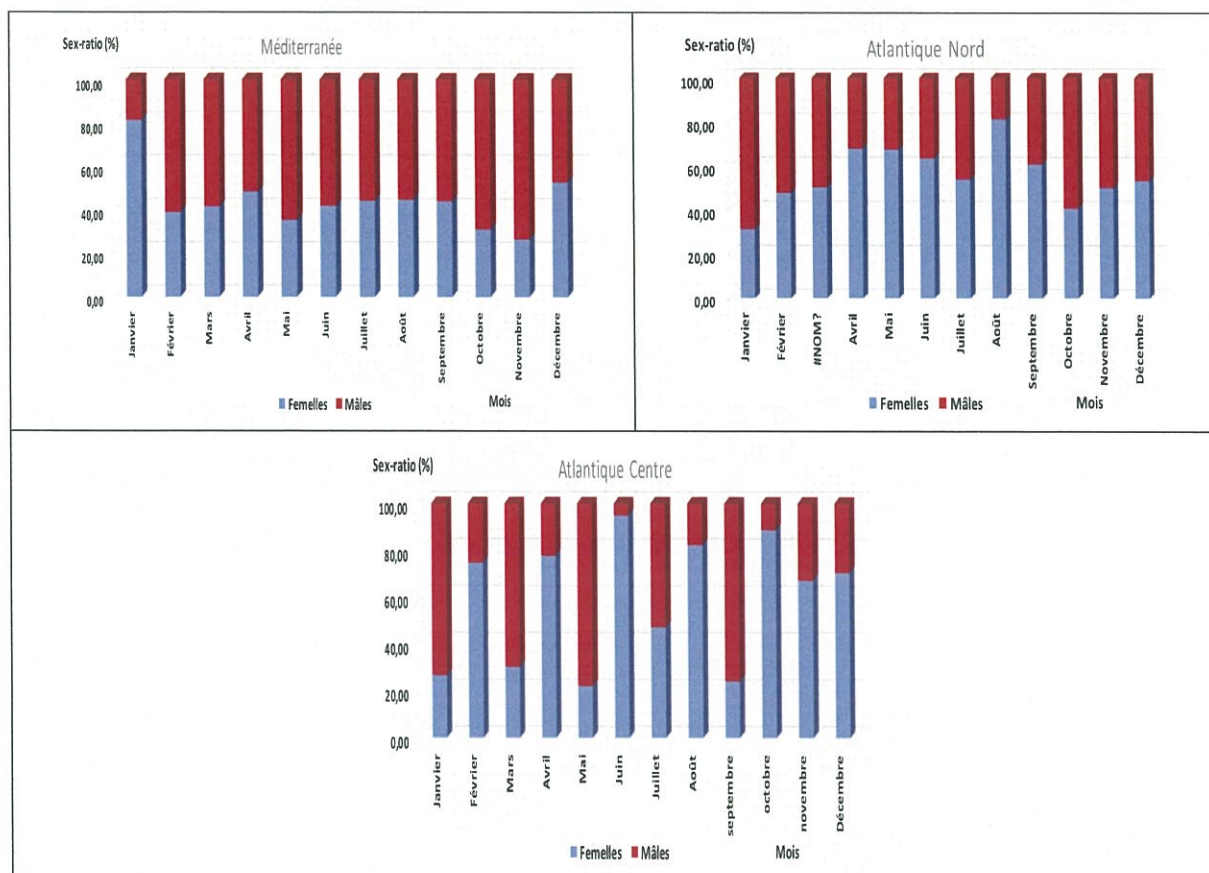


Figure 5: Evolution mensuelle de la sex-ratio de la crevette rose du large.

### 2.3.2 Maturité sexuelle

L'étude de la maturité sexuelle de la crevette rose a été effectuée en analysant l'état d'avancement de l'état de maturation des individus de crevette échantillonnée. Ceci permet de calculer certains paramètres nécessaires à la gestion du stock tel que la taille de première maturité sexuelle ( $L_{50\%}$ ) qui est un proxy de la taille minimale marchande.

#### Méditerranée :

Au niveau de cette zone, la taille de première maturité sexuelle, qui traduit la taille à partir de laquelle 50% des individus de la population sont matures, est atteinte à partir d'une longueur de la carapace égale à 22,10mm. Cette taille est supérieure à celle obtenue en 2019 soit 20,4 cm. Les matures constituent 58% de l'ensemble des débarquements au niveau de cette zone (figure 6).

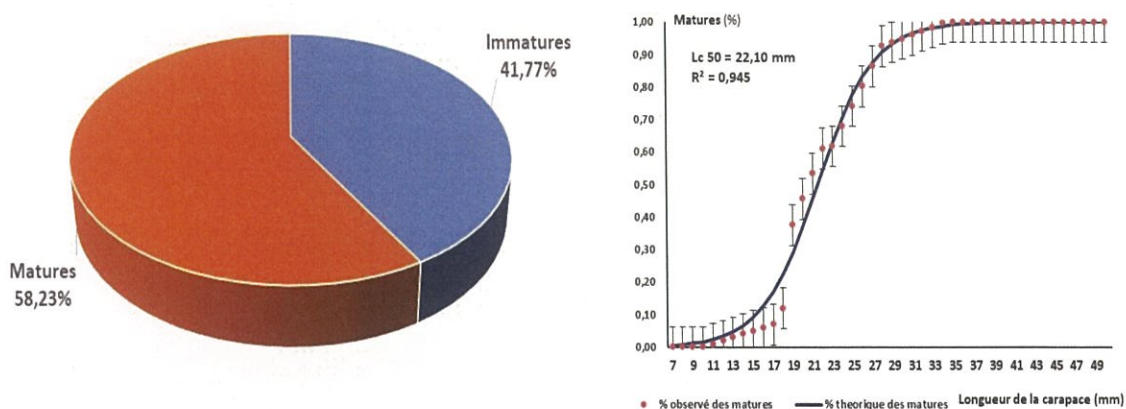


Figure 6: Ogive de la maturité sexuelle et évolution des proportions des immatures et des matures de la crevette rose du large débarquée en Méditerranée.

### Atlantique Nord :

Au niveau de cette zone, la crevette rose du large atteint sa première maturité sexuelle à une longueur de la carapace de l'ordre de 22,43mm de longueur de la carapace

Les individus dont les tailles sont supérieures à 32 mm de longueur de la carapace sont exclusivement des matures en stades 3,4 et 5. Les individus matures dominent dans les captures avec une proportion de 58% (figure 7).

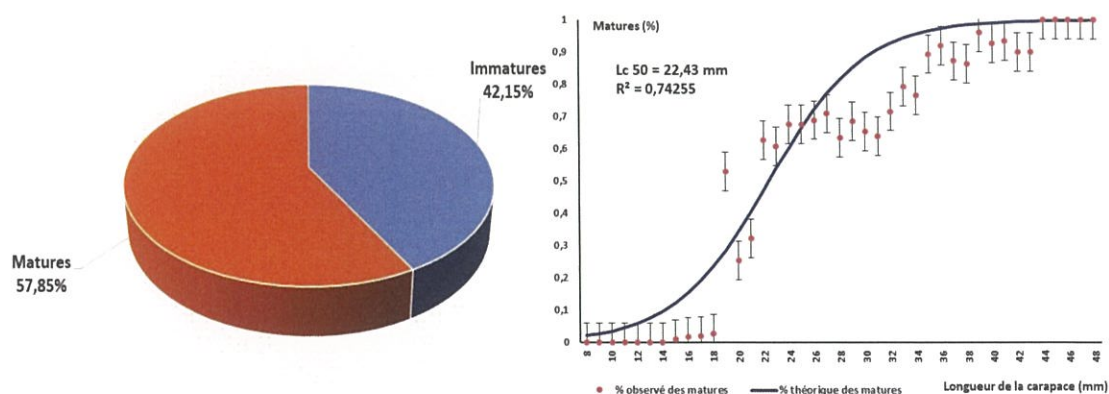


Figure 7: Ogive de la maturité sexuelle et proportions des immatures et des matures de la crevette rose du large débarquée en Atlantique Nord.

### Atlantique Centre :

En Atlantique Centre, la taille de première maturité sexuelle est de 22,95mm. Pour les longueurs de la carapace inférieures à 20mm, la majorité des individus représentent les stades de maturité 1 et 2. La gamme de tailles située entre 21 et 31 mm, est composée d'individus matures et immatures. Au-delà de la taille de 32mm, la totalité des individus sont matures.

Généralement, les individus matures dominent dans les captures avec une proportion de 56% de l'ensemble des débarquements au niveau de cette zone (figure 8).

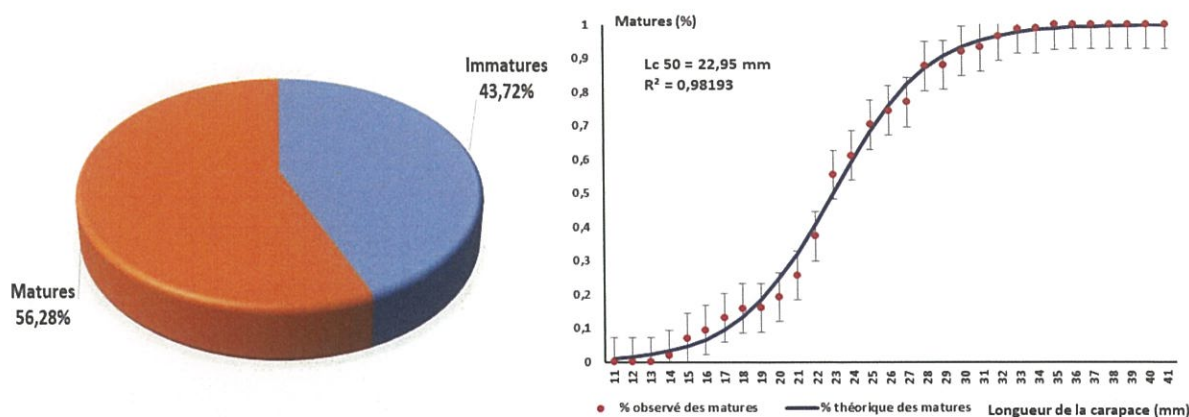


Figure 8: Ogive de la maturité sexuelle et proportions des immatures et des matures de la crevette rose du large débarquée en Atlantique Centre.

Il est à noter que la fraction exploitée et échantillonnée dans toutes les zones est dominée par des individus matures qui représentent plus que 55% des débarquements.

### III. Dynamique (spatio-temporelle) des stocks

#### 3.1 Composition spécifique des crevettes à partir des campagnes en mer

Dans le cadre de son suivi opérationnel des principales ressources exploitées, l'INRH mène régulièrement des campagnes démersales pour l'étude des crevettes aussi bien en Atlantique qu'en Méditerranée.

Les principaux objectifs assignés à ces campagnes sont :

- Evaluation de l'indice d'abondance des principales espèces exploitées ;
- Etude de la biologie ;
- Etude de la démographie ;
- Evaluation de l'abondance spatiale des espèces et leur distribution ;
- Etude des peuplements associés aux ressources cibles.

En 2019, cinq (5) campagnes ont été menées. Le tableau suivant résume le contexte de déroulement de ces campagnes :

Tableau 1: Campagnes de prospection par chalutage de fond des crevettes

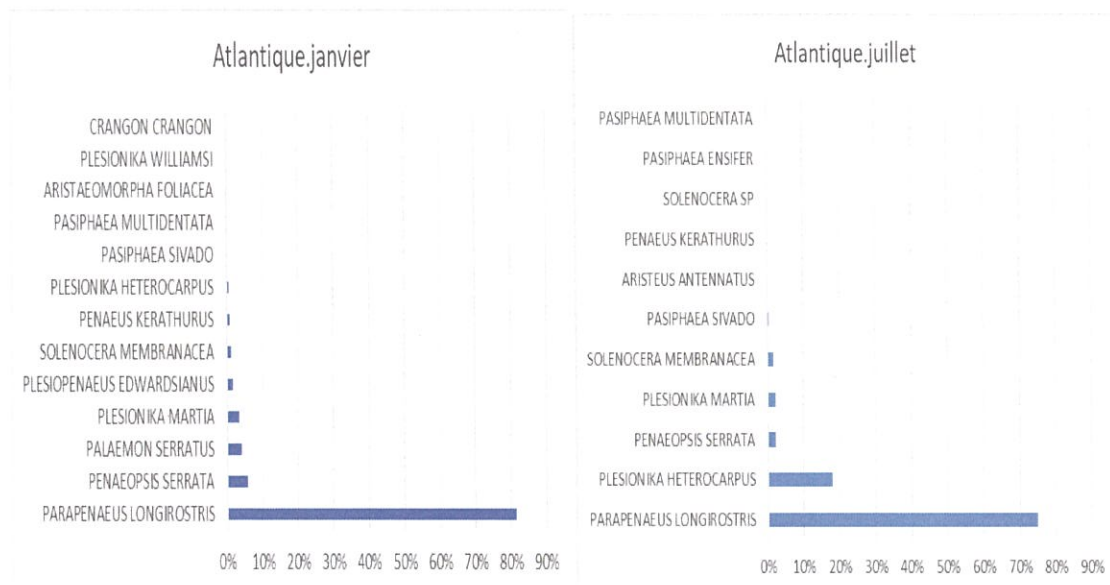
Périodes	Nombre de stations	Zones prospectées
Du 23 janvier au 9 février	82	Tanger-Sidi Ifni Zone A : Cap Spartel-Safi Zone B: Safi-Sidi Ifni)
Du 08 au 27 juillet	99	
Du 8 au 21 Janvier	57	Saadia - Tanger
Du 27 juillet au 8 Août	58	
Du 15 au 27 décembre	61	

A travers les données de captures des crevettes lors des différentes campagnes de prospection par chalutage de fond effectuées par L'INRH, une trentaine d'espèces de crevettes, appartenant à au moins sept familles, peuplant les eaux marocaines ont été répertoriées.

Les campagnes menées en Atlantique Nord (Cap Spartel -Sidi Ifni) ont montré que l'ensemble des crevettes représente 3,4% et 1,2% de la capture totale en janvier et juillet respectivement. En termes de composition spécifique des crevettes, 13 espèces et 11 espèces ont été répertoriées respectivement en janvier et en juillet. La crevette rose *Parapenaeus longirostris* demeure l'espèce la plus dominante et fournit 81% et 75 % des captures totales enregistrées durant les deux campagnes respectives (Figure. 9).

En Méditerranéenne, les crevettes représentent 4,2%, 2,5% et 4,2 en janvier, juillet et décembre respectivement des captures totales réalisées lors des campagnes de prospection. Cette zone présente une configuration différente comparée à l'Atlantique puisque c'est la crevette dorée qui domine les autres espèces de crevettes avec plus de 50%. Cette espèce est suivie par la crevette rose du large. Il est à noter que ces deux espèces de crevettes constituent plus de 90% des captures totales échantillonnées.

Ces disparités enregistrées entre l'Atlantique et la Méditerranée en termes de prévalence des espèces sont liées aux différences des conditions naturelles régnant au niveau des deux façades (hydro-climat et géomorphologie).



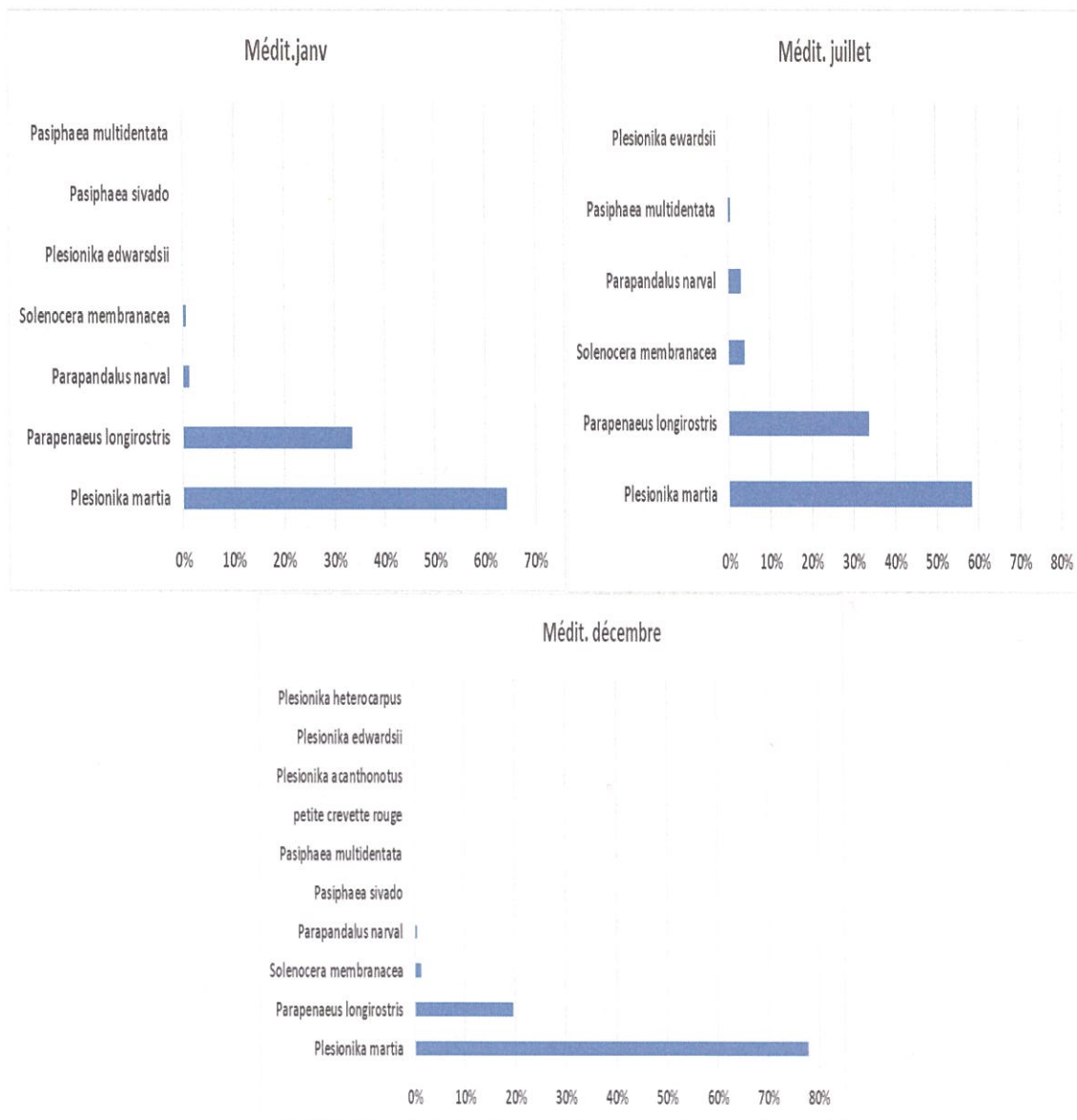


Figure 9: Composition des crevettes par campagne de prospection par chalutage

### 3.2 Evolution des rendements demi-horaires

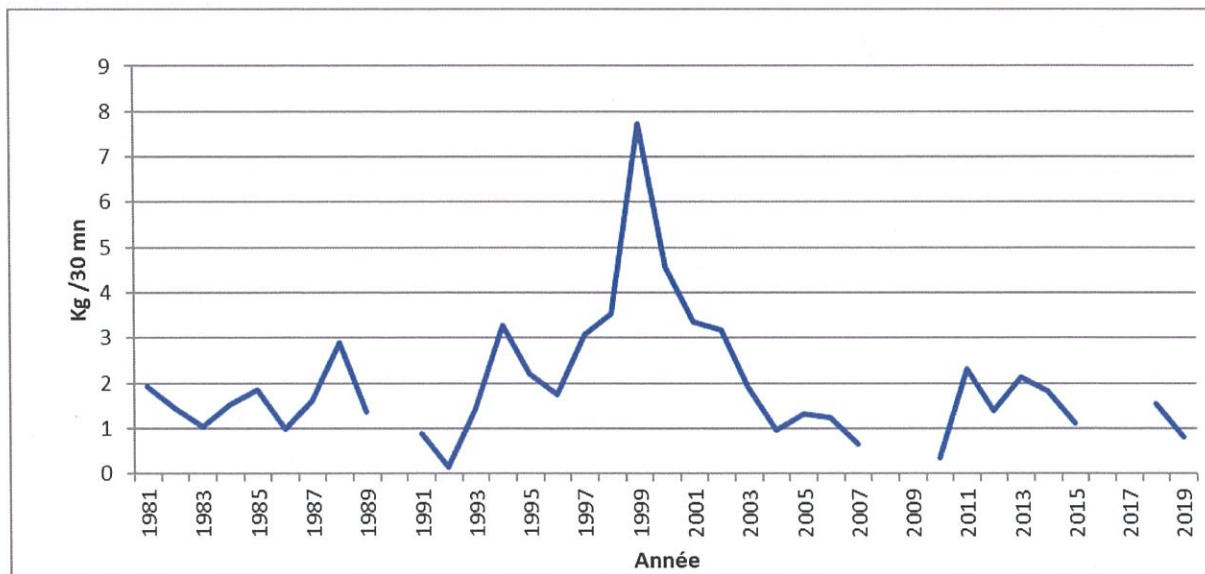
Les campagnes de prospection démersale d'évaluation des crevettes permettent de calculer un indice standardisé d'abondance fiable qui permet de caractériser l'évolution de ces stocks. Il s'agit du rendement demi-horaire, qui représente la capture d'un chalut standard au bout de 30 minutes selon un protocole standard d'échantillonnage et d'analyse.

#### 3.2.1 Campagnes d'évaluation par chalutage (Atlantique Nord)

##### Crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*)

L'évolution annuelle des rendements moyens demi-horaires (kg/30mn) de la crevette rose du large en Atlantique est marquée par une stabilité de cet indice d'abondance durant la période comprise entre 1981 à 1989 et ce malgré les quelques fluctuations observées pendant quelques années. Une amélioration importante de 1992 à 1999 a suivi cette phase de stabilité relative. Toutefois, à partir de 2000, l'abondance de la crevette rose a connu une tendance baissière qui s'est maintenue jusqu'en 2007. En 2011, le rendement demi horaire moyen a connu une légère amélioration, il a avoisiné 2,06 kg/30mn puis s'est stabilisé à environ 2 kg/30mn en 2013 et

2014. En 2015, le rendement demi horaire a chuté à 1,1 kg/30mn. En 2018 ce rendement a connu une amélioration de plus de 40%. Toutefois, en 2019, il a chuté de nouveau de 48% par rapport à l'année 2018. Il est à rappeler que cet indice demeure toujours en dessous de la moyenne historique et démontre toujours l'état dégradé de cette ressource qui n'a pas pu encore retrouver ses niveaux historiques (Figure. 10).



*Figure 10: Evolution annuelle des indices d'abondance (kg/30 min) de la crevette rose en Atlantique*

En termes de saisonnalité, les rendements enregistrés en 2019 indiquent une diminution entre le printemps et l'été. Les rendements moyens demi horaires par strate bathymétrique les plus importants ont été de l'ordre de 2,11 et 1,36 kg/30mn observés au niveau des strates 100-200m 201-500 m et ce respectivement pendant l'hiver 2019 (Tableau.2). Ces rendements affichent généralement un gradient croissant avec la gamme de profondeur de 0 à 200 m.

*Tableau 2 : Rendement demi horaire par strate bathymétrique (Atlantique nord)*

	Strate bathymétrique (m)				
	0-100	101-200	201-500	501-800	0-800
Campagne 01. 2019	0,17	2,11	1,36	0,06	0,98
Campagne 07. 2019	0,31	0,85	0,80	-	0,66

La distribution générale des rendements de la crevette rose observée par zone au nord et au sud de Safi, lors des campagnes de prospection menées en janvier et en juillet, montre une diminution généralisée concernant l'ensemble des zones prospectées. La zone Safi-Sidi Ifni, qui a toujours enregistré des rendements plus importants par rapport à la zone Tanger-Safi durant les années précédentes, montre une situation inverse pendant 2019 aussi bien au printemps qu'en hiver (Figure. 11).



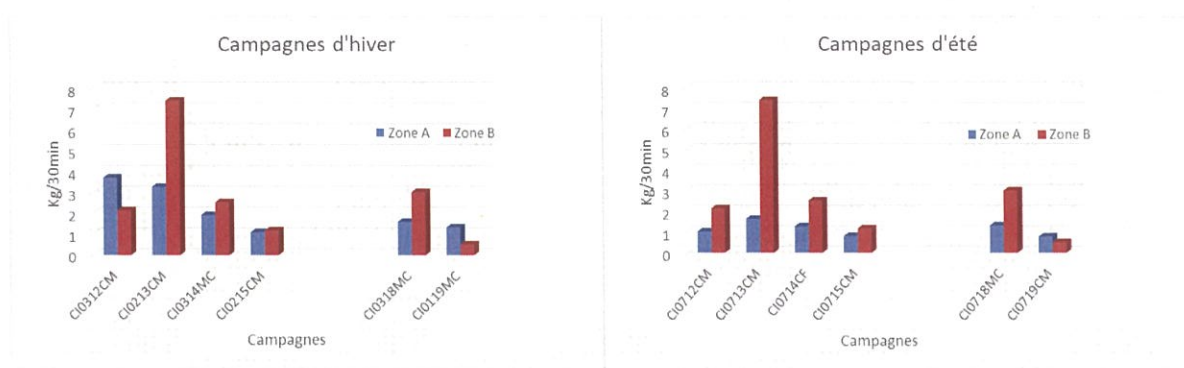


Figure 11: Rendements demi-horaires de la crevette rose par campagne de prospection

### Crevettes royales (*Aristeus antennatus*, *Plesiopenaeus edwardsianus*, *Aristaeomorpha foliacea*) et Crevette megalops (*Penaeopsis serrata*)

L'évolution des rendements demi horaires des crevettes royales montre des rendements inférieurs à 0,5kg/30 min à l'exception de l'année 2000 où un rendement de 0,43kg/30min a été observé (Figure 12). Généralement les rendements de ces espèces fluctuent mais tendent à la baisse depuis 2013.

Concernant la crevette Mégalops, l'évolution annuelle du rendement moyen demi horaire montre des rendements très faibles de cette espèce affichant une tendance à la baisse détectée depuis 2011. Ceci serait dû probablement à la distribution spatiale de cette espèce qui est plus importante au sud de la zone Atlantique nord (Figure 12).

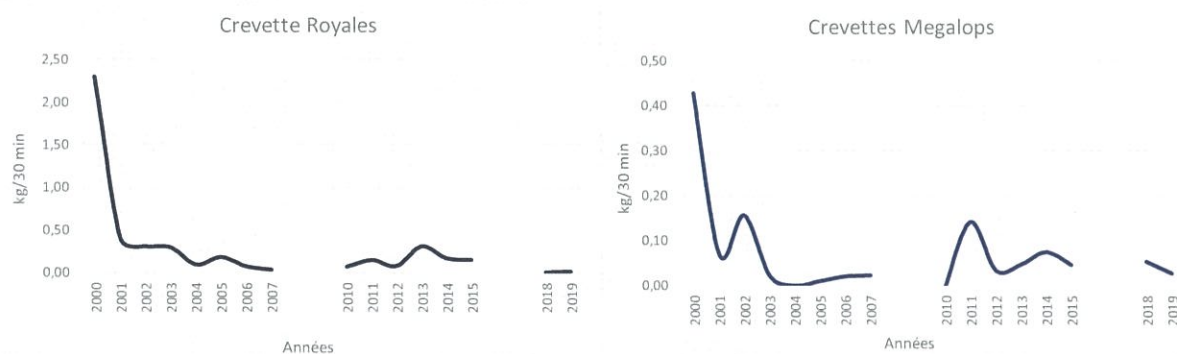
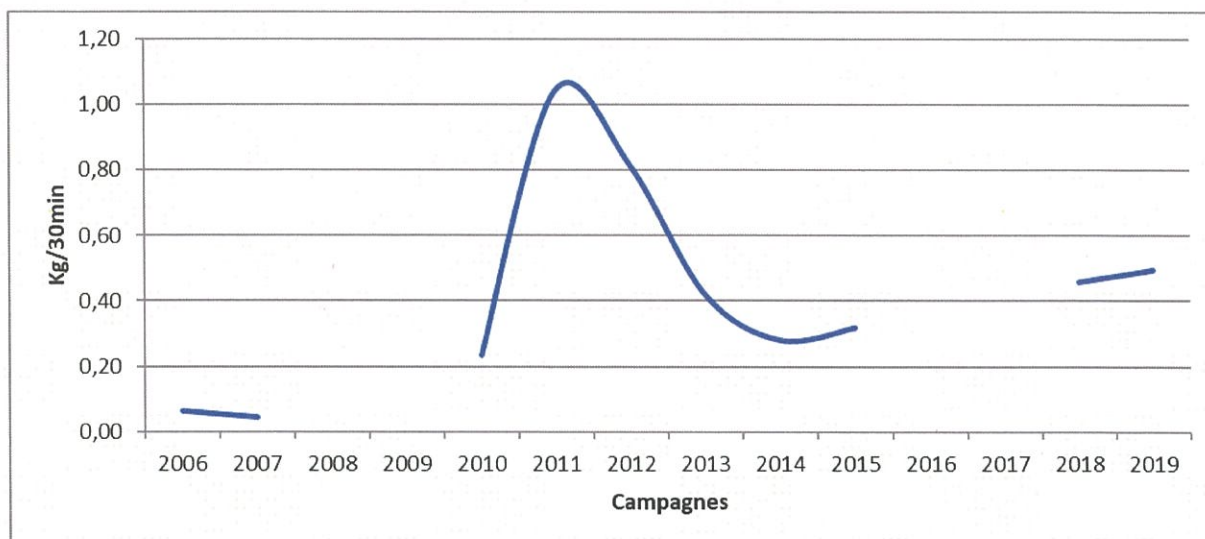


Figure 12: Evolution annuelle des Rendements demi-horaires des crevettes royales et de la crevette megalops

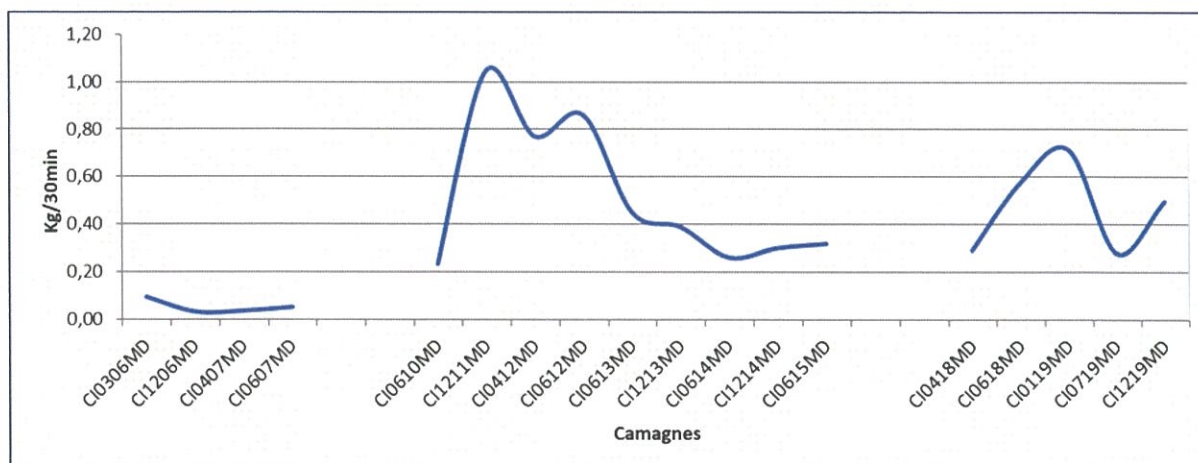
### 3.2.2 Campagnes d'évaluation par chalutage (Méditerranée)

Au niveau de la zone Méditerranéenne, l'évolution annuelle du rendement moyen demi horaire de la crevette rose, indique une amélioration importante entre 2010 et 2011, suivie d'une diminution maintenue jusqu'à 2014 (0,28 kg/30min). Depuis 2015, une amélioration continue de cet indice moyen annuel a été enregistrée. En effet, L'évolution du rendement moyen annuel enregistré en 2019 montre une amélioration de 8% par rapport à 2018 (Figure.13).



*Figure 13: Evolution annuelle des indices d'abondance (kg/30 min) de la crevette rose en Méditerranée*

L'évolution du rendement de la crevette rose par campagne de prospection (saison) montre une diminution continue depuis décembre 2011 et un redressement important observé lors des campagnes effectuées en 2018 jusqu'à janvier 2019. Toutefois, ce redressement du rendement n'a pas pu être maintenu et une chute de cet indice a marqué la campagne de juillet 2019, elle est suivie d'une légère amélioration du rendement en décembre 2019. Ces fluctuations de l'abondance sont un trait commun pour les espèces à courte durée telles que la crevette dont la biomasse dépend du recrutement conditionné par les facteurs du milieu.



*Figure 14: Rendements (kg/30 min) de la crevette rose par campagne*

La distribution bathymétrique des rendements demi-horaires montre une absence de la crevette au niveau des strates extrêmes (0- 50 m et au-delà de 500 m de profondeur) à l'encontre de la zone atlantique où la crevette rose est rencontrée de 0 à 800m de profondeur. En Méditerranée, cette espèce abonde surtout au niveau des strates de 100 à 500 m de profondeur principalement au niveau de la strate bathymétrique 100-200m (Tableau.3).

Cette disparité des aires de distribution de la même espèce constatée entre les deux zones pourrait être expliquée par les divergences constatées sur les plans physiques et hydrologiques.

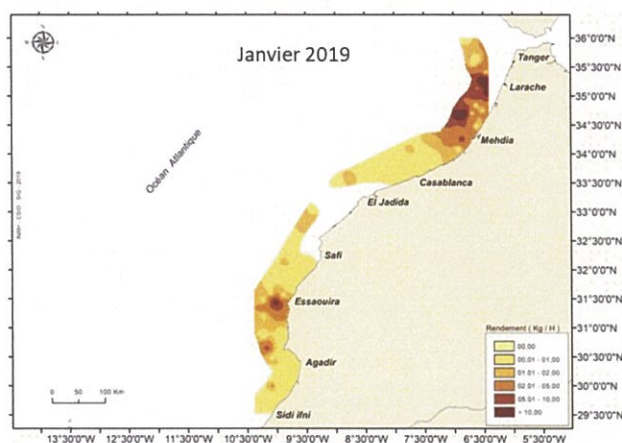
**Tableau 3. Rendement demi horaire par strate bathymétrique (Campagne de chalutage Méditerranée)**

	Strates bathymétrique (m)					
	0-50	51-100	101-200	201-500	501-800	0-800
Rendement (Kg/30mn) Camp 01. 2019	0,00	0,01	2,83	0,54	0,00	0,72
Rendement (Kg/30mn) Camp 07. 2019	0,00	0,01	0,38	0,59	0,00	0,28
Rendement (Kg/30mn) Camp 12. 2019	0,00	0,01	1,22	0,78	0,00	0,50

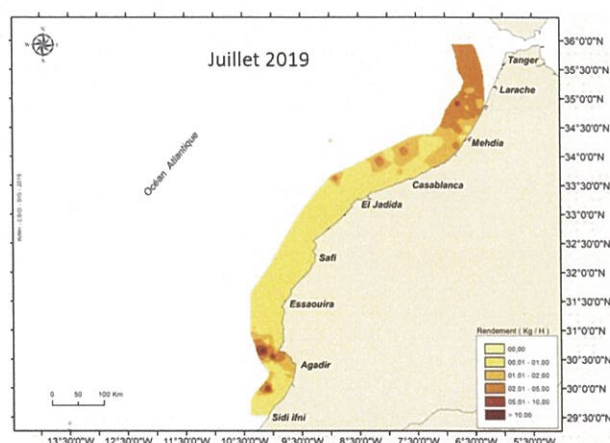
### 3.3 Distribution spatiale

Au Maroc, la crevette rose *Parapenaeus longirostris*, est rencontrée aussi bien en Méditerranée qu'en Atlantique sur des fonds sableux vaseux de profondeurs comprises entre 20 et 700 m. Les densités de la population les plus importantes sont signalées entre 150 et 300 m.

La distribution spatiale de la crevette rose obtenue à partir des campagnes scientifiques de l'INRH réalisées en 2019 au niveau de la zone atlantique montre qu'en hiver, la crevette rose de large est plus concentrée au large entre Mehdia et Larache, et au niveau de la zone d'Essaouira. Les zones de concentrations de cette espèce observée au nord sont moins étendues (Carte .1). En été, la distribution spatiale des rendements demi-horaires de la crevette rose met en évidence des zones de fortes concentrations situées au large de Larache - Mehdia et au niveau de la bande de large étalée entre Casablanca et El Jadida ainsi qu'au niveau d'Agadir (Carte.2).

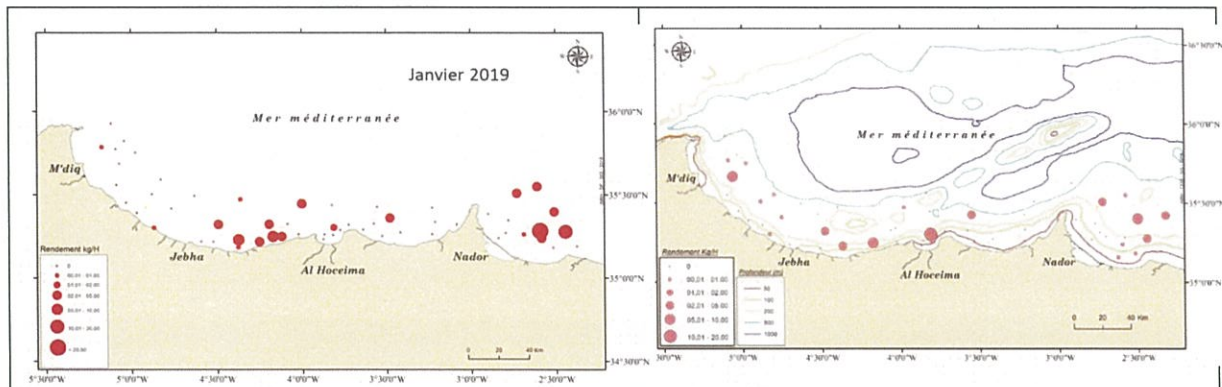


**Carte 1. Distribution des indices d'abondance de la crevette rose (Campagne, janvier. 2019).**



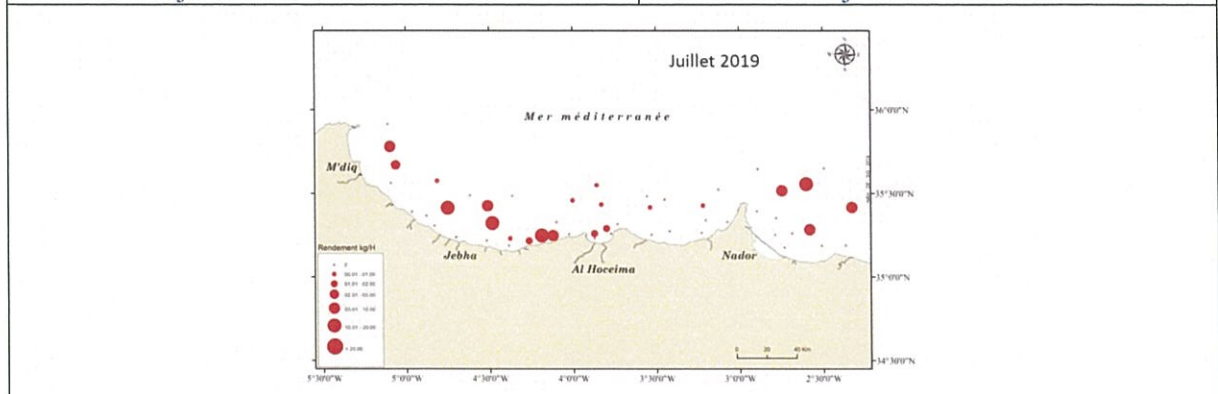
**Carte 2. Distribution des indices d'abondance de la crevette rose (Campagne, juillet 2019)**

En Méditerranée, le schéma de distribution de la crevette rose durant les mois de janvier, juillet et décembre 2019 n'indique pas de disparités en fonction des périodes (Cartes 3, 4 et 5). En effet, trois zones de fortes concentrations sont repérées : la première située au large de la zone Jebha-Al Hoceima, la deuxième au large de la baie de Bettouya, et la dernière zone au large de la bande reliant Nador à Saidia. Ces noyaux de concentrations sont moins importants en juillet comparativement à janvier. Hors ces trois zones de concentration, les rendements horaires moyens sont plus faibles.



**Carte 3.** Distribution spatiale des rendements en crevette rose janvier en Méditerranée

**Carte 4.** Distribution spatiale des rendements en crevette rose juillet en Méditerranée



**Carte 5.** Distribution spatiale des rendements en crevette rose Décembre en Méditerranée

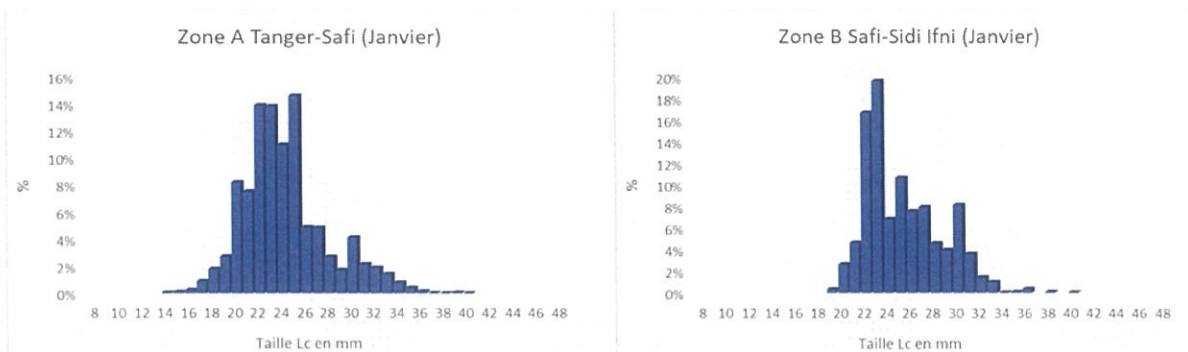
Sur le plan bathymétrique, plus de 97 % des captures de la crevette rose du large, en méditerranée, sont réalisées dans les profondeurs comprises entre 100 et 500 mètres, et plus particulièrement entre 150 et 200 mètres. Les captures sont quasi- nulles dans les strates de profondeur comprise entre 50-100 et au-delà de 500 mètres.

### 3.4 Structure démographique de la crevette rose issue des campagnes scientifiques

- Atlantique

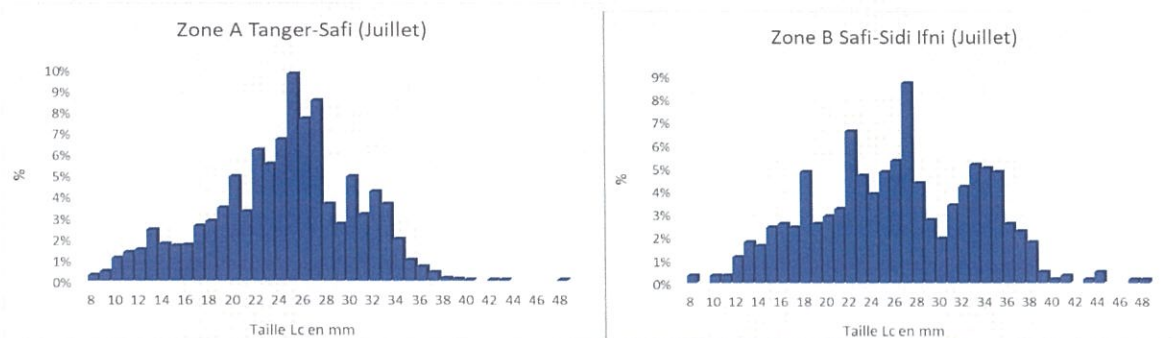
En Atlantique, l'analyse de la composition des tailles de la crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*) échantillonnée lors des campagnes de prospection par chalutage de fond a été établie en janvier et en juillet 2019.

Il en ressort qu'en janvier, au niveau de la zone atlantique nord, cette structure est de type bimodale avec une prédominance des crevettes ayant des longueurs de carapace comprise entre 20 à 27 mm au niveau de la zone A et entre 22 et 30 mm au niveau de la zone B. Cette situation fait état à la présence modérée des jeunes individus de crevette rose au niveau de la zone A avec un taux de 14% et de 3% au niveau de la zone B (Figure.15).



**Figure 15: Distribution des fréquences de taille de la crevette rose dans la zone A et B (campagne janvier 2019).**

Lors de la campagne de prospection menée en juillet 2019, la crevette rose échantillonnée affiche une structure plurimodale dont les modes se situent au niveau des tailles 13, 25 et 30 mm dans la zone A et au niveau des tailles 18, 22, 27 et 33 mm dans la zone B. Il est également noté une forte présence de jeunes individus soient 26% et 23% au niveau des deux zones respectives. Ce taux demeure supérieur à celui observé en janvier (Figure 16).



**Figure 16: Distribution des fréquences de taille de la crevette rose dans la zone A et B (campagne Juillet 2019)**

L'analyse comparative des deux campagnes indique que la fraction de la crevette rose échantillonnée en juillet présente une structure plus étalée et aplatie par rapport à janvier. Par conséquent, le degré de mélange de jeunes et d'adultes de la crevette rose est plus prononcé en juillet.

- Méditerranée

Au niveau de cette zone, la gamme de tailles en Longueur de la carapace de la crevette rose échantillonnée varie entre 16 et 38 mm lors de la campagne effectuée en janvier 2019 et entre 11 et 37 mm enregistré en juillet 2019 et entre 16 et 39 mm obtenu en décembre 2019. Les structures démographiques des captures en crevette rose des trois campagnes sont plurimodales. Les juvéniles représentent environ 27% en janvier, 24% en juillet et 31% en décembre (Figure 17). En comparant les trois saisons, la structure démographique de la crevette rose échantillonnée en juillet demeure plus avancée par rapport à celle de janvier et décembre.

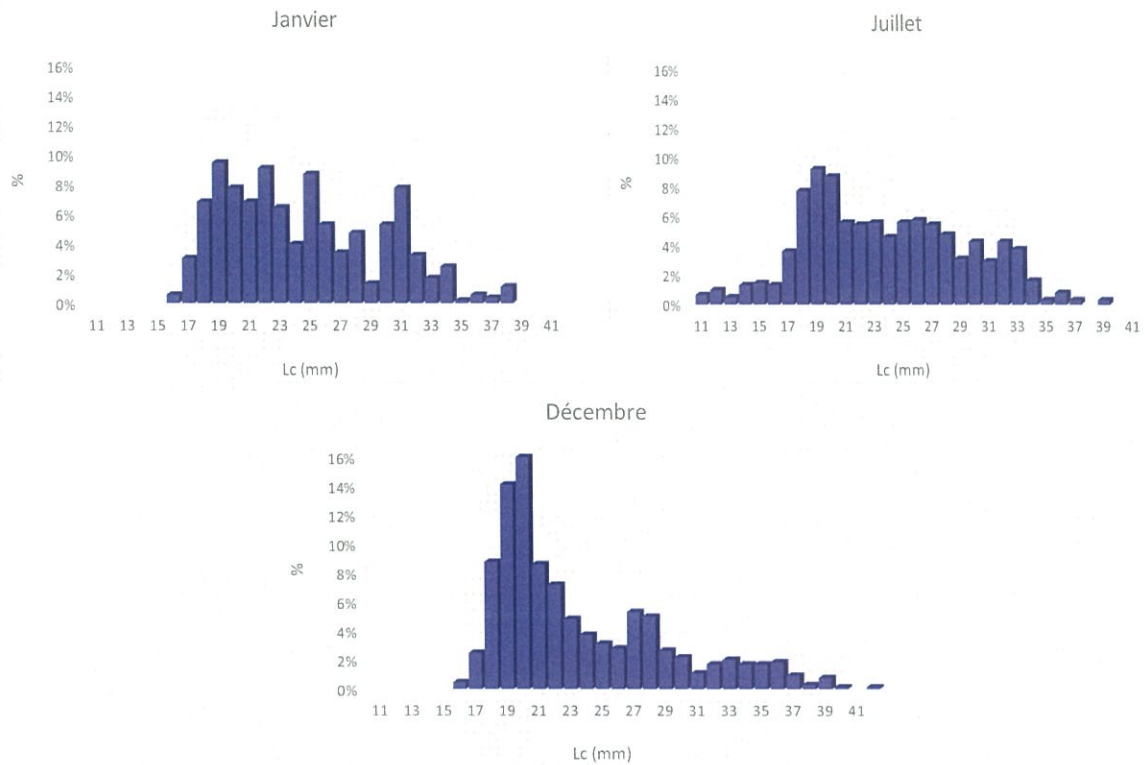


Figure 17: Structure démographique de la crevette rose du large lors des campagnes de prospection par chalutage de 2019 en Méditerranée

### 3.5 Indicateurs biologiques des stocks

#### 3.5.1 Evolution des tailles moyennes de la crevette rose

Sur la base des structures en tailles de la crevette rose fournies par les campagnes de prospection menées en Atlantique, la taille moyenne pondérée aux effectifs par campagne et par zone a été calculée. L'analyse de l'évolution de cette taille moyenne montre une phase de baisse entre juin 2004 et avril 2006 avant de se stabiliser, après cette période, autour d'une moyenne de 22mm. En 2019, la taille moyenne a atteint 24cm durant les campagnes de janvier et de juillet. Les tailles supérieures à la moyenne sont enregistrées durant les périodes éventuelles de ponte de cette espèce (Figure. 18).

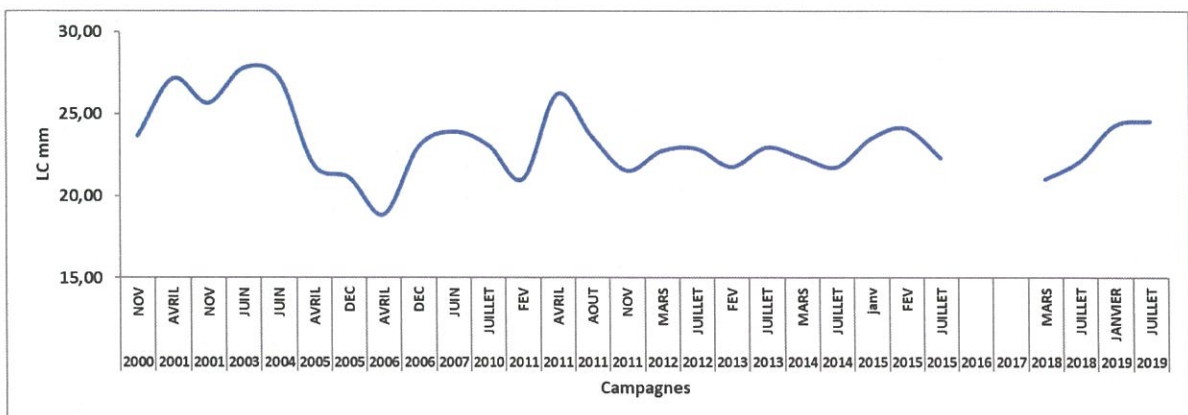


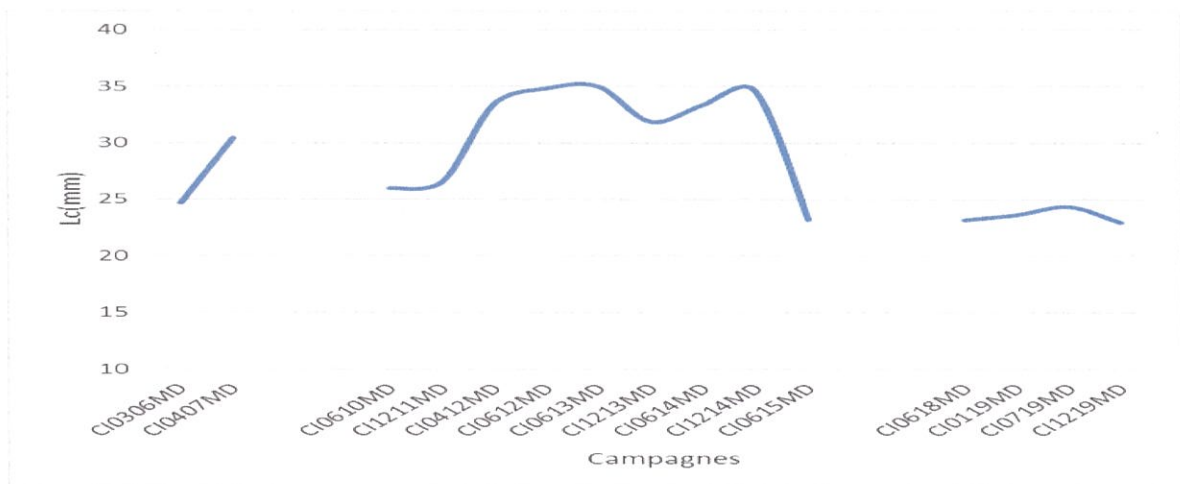
Figure 18: Evolution par campagne de la taille moyenne de la crevette rose (Atlantique)

Quant à l'évolution de la taille moyenne par strate de profondeur au niveau de la zone Atlantique, elle montre un gradient croissant côte-large pour toutes les saisons et pour toutes les campagnes. En effet, la composition en tailles de la crevette rose montre que les jeunes individus se concentrent dans la strate côtière (0-100m), tandis que les adultes sont rencontrés en abondance, au-delà de l'isobathe de 100m. Cette distribution bathymétrique est régie par les processus du recrutement et de la ponte de cette espèce (Tableau.4). Les tailles moyennes observées lors des deux campagnes de prospection sont presque similaires.

**Tableau 4. Taille moyenne de la crevette rose du large par strate de profondeur (Campagne Atlantique Nord)**

	Strate de profondeur (m)				
	0-100 m	101-200 m	201-500 m	501-800 m	0-800m
Lc moyenne (mm) Janvier 2019	21,11	23,14	26,55	<b>31,18</b>	24,30
Lc moyenne (mm) Juillet 2019	18,07	23,84	29,44	-	24,31

Pour la méditerranée, l'évolution de la taille moyenne de la crevette rose échantillonnée lors des campagnes de chalutage réalisées depuis 2010 est caractérisée par une stabilité relative de cette taille autour de 34,3 mm durant la période allant de 2012 à 2014. En juin 2015, la taille moyenne de cette espèce a montré une chute importante pour atteindre une valeur de 24,4 mm. En 2019, la taille moyenne s'est stabilisée par rapport à 2018 (Figure. 19).



**Figure 19: Evolution par campagne de la taille moyenne de la crevette rose (Méditerranée)**

La stratification bathymétrique de la taille moyenne de la crevette rose du large en Méditerranée montre un gradient croissant côte-large indiquant ainsi une forte présence de jeunes individus au niveau de la bande côtière à l'opposé de la zone large qui renferme principalement les individus de grandes tailles (Tableau.5).

En 2019, la taille moyenne au niveau des deux façades est similaire à l'inverse des années antérieures où la taille moyenne en Méditerranée dépassait largement celle de l'Atlantique.

**Tableau 5. Taille moyenne de la crevette rose du large par strate de profondeur (Méditerranée).**

	50-100 m	101-200 m	201-500 m	Zone totale
Lc moyenne (mm) Janvier 2019	-	21,52	27,55	23,63
Lc moyenne (mm) Juillet 2019	14,55	20,33	25,55	24,34
Lc moyenne (mm) Décembre 2019		20,38	26,25	22,95

### 3.5.2 Indices de recrutement et de reproduction

Les indices de recrutement et de reproduction de la crevette rose échantillonnée représentent respectivement le taux de jeunes individus immatures et ceux mûres, par rapport à la population totale. Ces deux indicateurs permettent de tracer l'évolution saisonnière du cycle biologique du stock de la crevette rose.

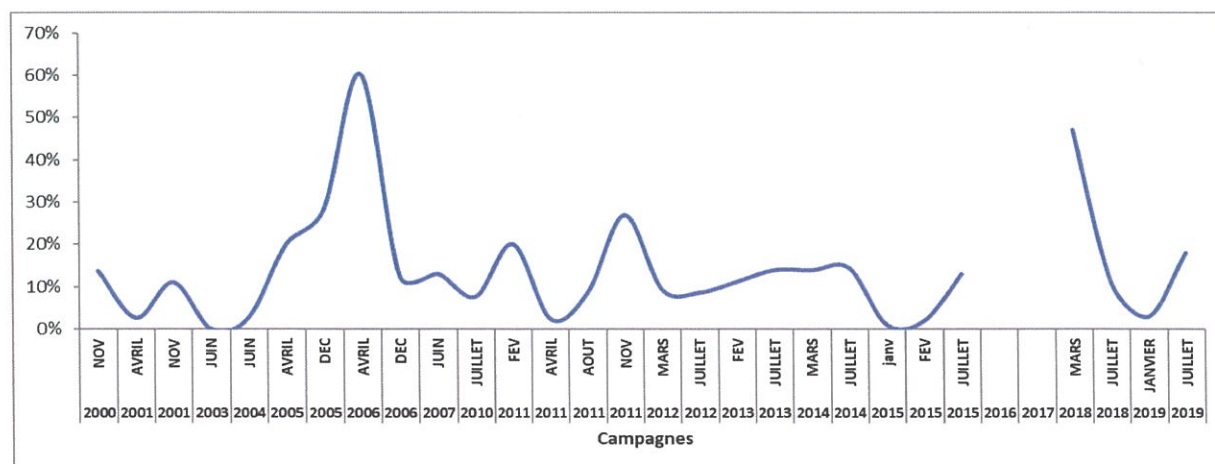
Utilisés en association à d'autres indications spatio-temporelles, ces indices pourraient nous renseigner sur l'état biologique du stock et fournir ainsi des éléments de base pour asseoir sa bonne gestion.

Il est à noter que pour le cas de la crevette rose, espèce à courte durée de vie, la préservation des deux phases biologiques sensibles (recrutement et ponte) est si vitale pour la régénération et la durabilité du stock.

- **Indice de recrutement**

L'évolution de l'indice de recrutement de la crevette rose, au niveau de l'Atlantique Nord, tel qu'il est illustré par la figure n°20, montre que les pics les plus importants ont été enregistrés pendant les campagnes réalisées en avril 2006 et mars 2018. Bien que, les campagnes, réalisées au cours de la même période durant les autres années, ont enregistré des indices de recrutement modérés n'ayant pas dépassé les 30%.

Les fluctuations observées en fonction des années et des saisons concordent avec la nature du cycle de l'espèce qui étroitement lié aux conditions du milieu et éventuellement à l'impact de l'activité de pêche sur les cycles de vie sensibles.



**Figure 20: Evolution de l'indice de recrutement par campagne de la crevette rose en Atlantique Nord.**



- **Indice de reproduction**

Les données sur l'indice de reproduction collectées durant les campagnes en mer permettent de conclure que la reproduction de la crevette rose est un processus continu dans le temps dont l'amplitude et l'intensité demeurent affectées probablement par les fluctuations des conditions environnementales notamment la salinité et la température du milieu.

L'analyse historique de l'indice de reproduction permet de constater que le pic principal de ponte (70%) est observé durant les saisons d'automne- printemps (novembre et avril) précédant l'année 2005. En 2007, la ponte a eu lieu principalement lors de la saison d'Eté. En 2011, on assiste à un balancement de la période de reproduction vers le printemps - été avec un pic important de l'ordre de 60 %. A partir de 2012, l'indice de reproduction observé n'a pas pu dépasser 30% enregistré pendant les mois de juillet. En 2015, le processus de la ponte est détecté principalement au cours la saison d'hiver. Les indices de reproduction observés en 2019 montrent augmentation de taux de reproducteurs de la crevette rose en saison estivale (Figure 21).

Généralement, une tendance à la baisse de l'indice de reproduction a été enregistrée pour le cas de la crevette rose.

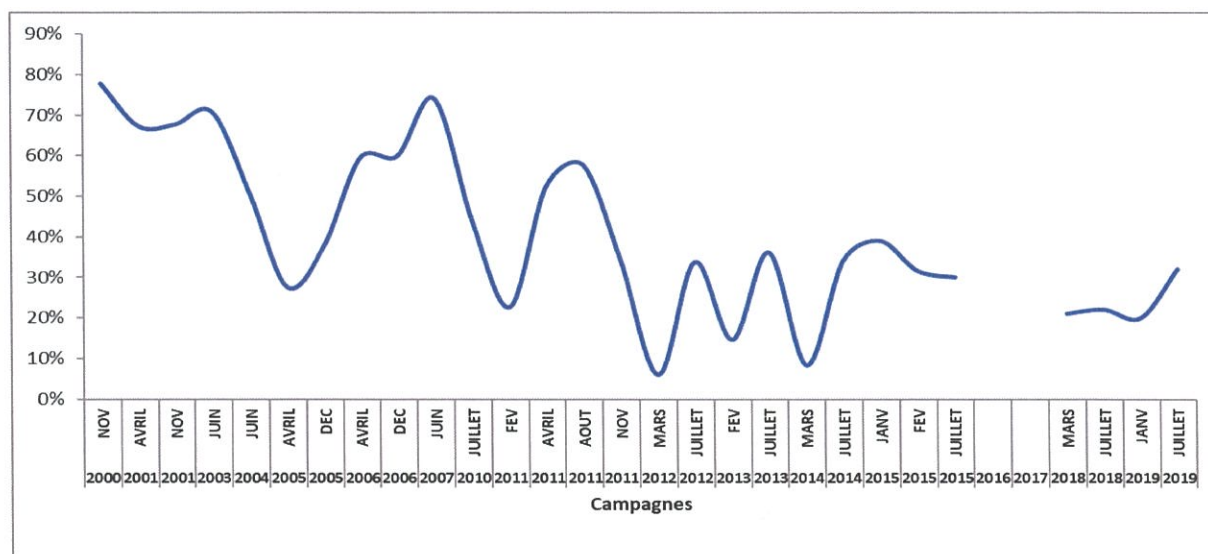


Figure 21: Evolution de l'indice de reproduction de la crevette rose en Atlantique Nord

## IV. Dynamique spatio-temporelle de l'exploitation

### 4.1 Flottes et engins

L'exploitation des espèces des crevettes est effectuée principalement par deux grandes flottes :

- **Les chalutiers crevettiers congélateurs**

Les chalutiers congélateurs crevettiers développent une pêche sélective dirigée où les crevettes constituent plus que 95% des débarquements. Ce sont des unités de pêche conçues généralement en acier et dotées d'une capacité brute moyenne de 195 tx (entre 100 et 418 TJB), d'une force motrice moyenne de 762 cv (400 à 1455 cv). Ces navires d'une longueur moyenne de 31 mètres sont dotés d'une autonomie en mer relativement importante.

Ils sont armés de deux chaluts de fond de type jumeaux à crevette espagnol (Tango) tirés simultanément et attachés chacun à un tangon latéral. La maille autorisée est de 50 mm. La durée de chalutage par trait de chalut a varié de 3 à 6 heures, avec une moyenne de 4 heures. La vitesse de chalutage est de 3,3 nœuds.

La flotte hauturière crevettière congélatrice s'est stabilisée à 59 unités à partir de 2015. Au titre de l'année 2019, on compte 62 unités actives dont vingt-six (34) ont débarqué à partir du port d'Agadir et 28 au port de Tanger. Ces unités effectuent des marées relativement longues d'une trentaine de jours en moyenne.

- **Les chalutiers côtiers**

Cette flotte de pêche fraîche chalutière côtière à caractère multi-spécifique dont les crevettes sont exploitées en association avec d'autres groupes de poissons démersaux et ne représentent que 5% du total débarqué. Il s'agit des unités confectionnées en bois d'une longueur moyenne de 22 m utilisant un mode de conservation sous glace. Ces unités utilisent des chaluts de fond de différents types (chalut mailles franches, chalut cascadeur, chalut trawl, chalut à crevette etc.) dont la maille du sac est de 50 mm.

Les chaluts utilisés par la pêche chalutière démersale sont des chaluts de fonds à panneaux de deux à quatre faces, de dimensions modérées, il s'agit :

- Chaluts à faible ouverture verticale, de moins de 2 mètres, adaptés à la capture d'animaux vivant très près du fond ou légèrement décollés, tels que les poissons plats, le poulpe et les crevettes. Le chalut atomique, le chalut à maille franche, le chalut à crevette et le chalut cascadeur font partie de cette catégorie.
- Chaluts à grande ouverture verticale (plus de 5 mètres) souvent utilisés pour la capture aussi bien des espèces semi-pélagiques que des poissons démersaux quand ils sont utilisés près du fond marin.

Les différents types de chaluts de fond sont utilisés toute l'année et ciblent un grand nombre d'espèces, il s'agit des merlus, des crustacés, des céphalopodes, des soles, des sparidés, des serranidés et des sciénidés et toutes les autres espèces benthiques et démersales.

Un chalutier peut utiliser plusieurs types de chalut en fonction des espèces recherchées et des conditions de pêche. Il est généralement confectionné par des filets à fil noué lourd et résistant à la rupture et l'abrasion. La partie inférieure est protégée par une couverture de nappes de la même forme. La maille mesurée au niveau de la poche est de 50 ou 60 mm. Un dispositif en forme de nappe à mailles réglementaires se trouve à l'entrée de la poche pour empêcher la fuite du poisson à faibles vitesses de navire.

Une chaîne métallique supplémentaire est généralement annexée au chalut pour augmenter le poids du bourrelet lesté qui s'enfoncé et racle le fond et permet la capture des espèces démersales. La corde de dos est munie d'un nombre de flotteurs supérieur pour assurer l'ouverture verticale. L'ouverture horizontale est assurée principalement par l'écartement induit par les panneaux.

La durée de la marée de pêche diffère en fonction des tailles des unités de pêche, des zones et des saisons de pêche. Elle varie entre une journée et 10 jours. Au cours d'une marée, plusieurs traits de chaluts peuvent avoir lieu avec une durée moyenne de 3 heures et s'effectue par des vitesses de chalutage comprises entre 2 et 3 nœuds.

En 2019, les chalutiers côtiers de la pêche fraîche qui ont débarqué les crevettes sont en nombre de 636 et ils opèrent en majorité à partir des ports d'Agadir (160 unités), de Laayoune (166

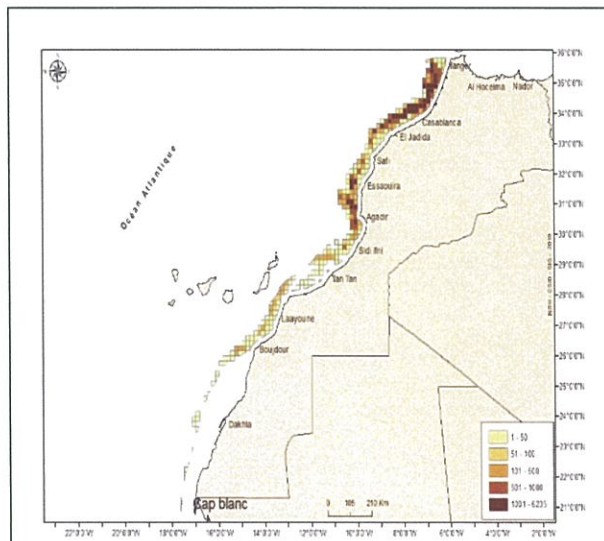
unités), de Larache (119), de Tan Tan (46), de Tarfaya (79), de Tanger (78) et de Casablanca (74).

#### 4.2 Zones d'activité des flottilles

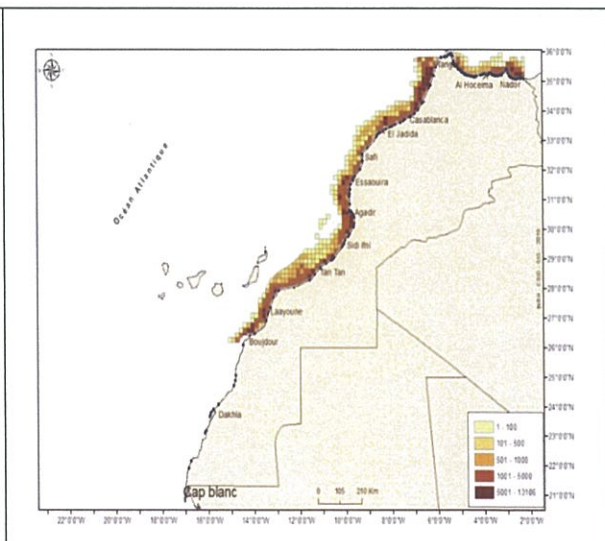
Les zones d'activité des flottilles opérant dans la pêche crevettière dépendent du type de segment de pêche et des stratégies de pêche. En effet, pour la pêche des crevettes, la flotte côtière chalutière côtière utilise un mode de conservation sous glace et opèrent le long de la bande atlantique située entre Tanger et Tarfaya à proximité de leurs ports d'attache et vont même jusqu'à Boujdor. Ces unités de pêche fréquentent généralement le plateau continental, sur des fonds vaseux, à des profondeurs qui peuvent aller jusqu'à 500m au niveau des zones d'abondance de crevettes (Carte 6).

Concernant la méditerranée, les zones de pêche des chalutiers côtiers opérant à partir du port de M'diq se situent entre Fnideq et Jebha, à des profondeurs oscillant entre 70 et 360 m. Les chalutiers attachés au port de Nador fréquentent l'ensemble des fonds chalutables entre Saidia et Jebha, à des profondeurs allant du 68 jusqu'à 470 mètres. Quant aux chalutiers du port d'Al-Hoceima, les limites de leur rayon d'action sont comprises entre Sidi Hssaine à l'Est et Jebha à l'Ouest à des profondeurs comprises entre 18 et 200 mètres (Carte 6).

Les crevettiers congélateurs, quant à eux, ont un très large rayon d'action bien que leurs zones d'activité majeures se situent entre Larache et El Jadida et entre Essaouira et Sidi Ifni à des profondeurs allant de 100 à plus que 1000 mètres (Carte 5). Environ 55% de cette flotte débarquent au port d'Agadir et 45% au port de de Tanger. Par ailleurs, il est probable que durant ces dernières années et suite à la diminution de l'abondance de la crevette rose, les congélateurs bénéficient de leur autonomie élevée pour fréquenter des zones plus profondes qui sont réputées pour leur abondance en crevette royale. L'observation d'une activité de certaines unités au niveau de la zone Sud, jadis peu exploitée, pourrait appuyer cette hypothèse.



Carte 6. Zone d'activité des chalutiers congélateurs



Carte 7. Zone d'activité des chalutiers côtiers

### 4.3 Composition spécifique

#### 4.3.1 Composition spécifique des débarquements totaux

La composition spécifique des navires de pêche traduit les proportions des espèces dans les débarquements. Elle diffère selon les flottes, leurs zones d'activité, les stratégies et les tactiques de pêche adoptées par les armements. Au niveau de la pêcherie crevettière, une grande différence est enregistrée chez les deux principaux segments opérant au niveau de cette pêcherie, en l'occurrence les chalutiers congélateurs crevettiers et les chalutiers côtiers multi-spécifique de la pêche fraîche.

- **Chalutiers côtiers :**

En 2019, au niveau des ports méditerranéens, les chalutiers côtiers glaciers ont débarqué environ 73 espèces commerciales de poissons (selon les statistiques de l'ONP). Parmi ces espèces, les vingt (20) premiers rangs fournissent 96% de la capture, dont le poulpe, le chinchard, la crevette rose, la bésugue, la grande vive, etc.

Concernant la façade Atlantique, caractérisée par une diversité spécifique très importante par rapport à la Méditerranée, les débarquements des chalutiers côtiers ayant capturé les crevettes sont composés de près de 175 espèces commercialisées au niveau des différents marchés et halles de cette zone. Les vingt (20) premières espèces débarquées dans cette zone représentent 82% de la capture totale. Ainsi, les espèces les plus débarquées sont le poulpe, le sabre, le chinchard, la sole langue canarienne, la crevette rose, la seiche commune (Figure 22).

Au niveau des deux façades, les deux premiers rangs sont occupés par les mêmes espèces : le poulpe et les chinchards.

Il est à signaler que la part des espèces de sabre a augmenté considérablement dans les captures des chalutiers ces dernières années y compris l'année 2019.

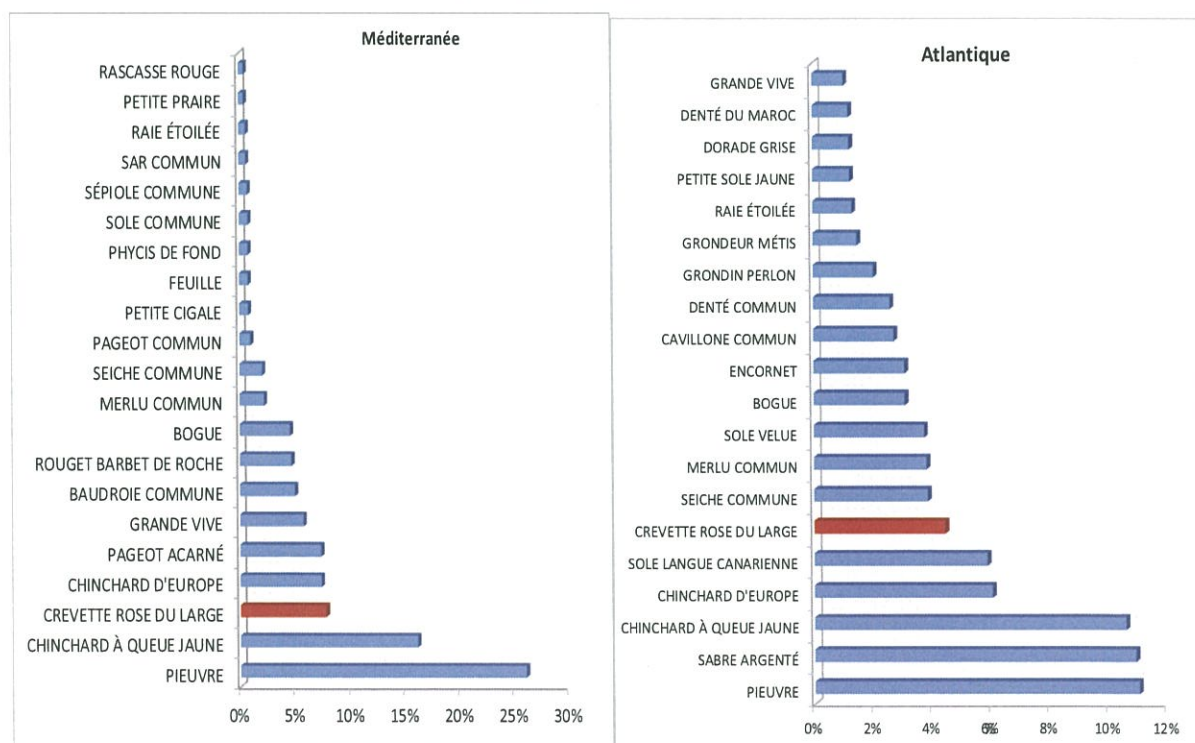
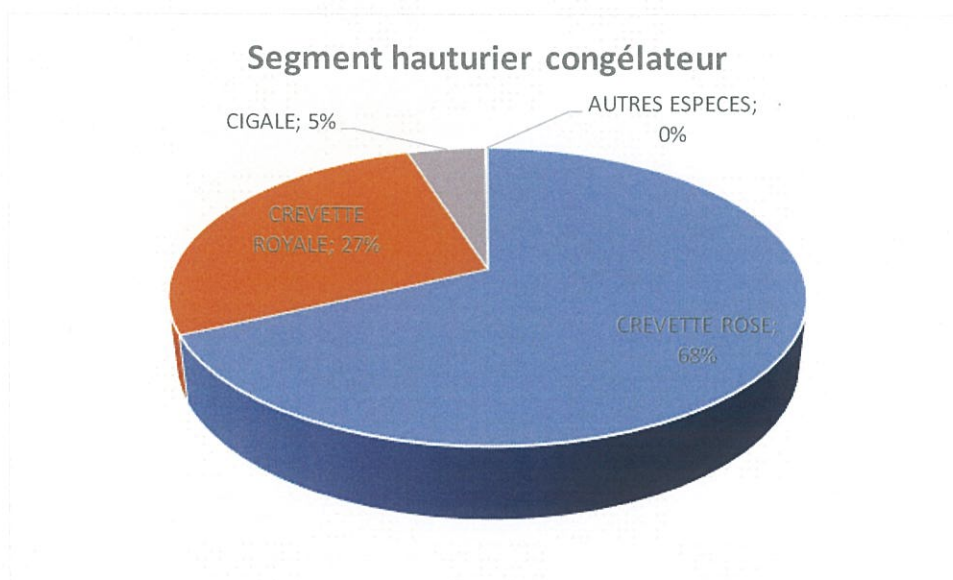


Figure 22: Composition spécifique des captures des chalutiers côtiers en 2019

- **Chalutiers crevettiers congélateurs :**

La composition des captures déclarées des chalutiers crevettiers congélateurs montre que les crevettes dominent de loin les débarquements avec plus que 95%. La part des espèces autres que les crustacés est très faible et ne dépasse pas le 1% (Figure.23). Cette composition spécifique a connu une variation au cours de ces dernières années marquées par une régression de la part de la crevette rose en faveur de la crevette royale. En effet, la proportion de crevette royale est passée de moins de 10% par le passé à plus de 30% ces dernières années. En 2019, la part de la crevette rose est de 68% chez le segment hauturier et celle de la crevette royale est de 27%. Ce changement est peut-être dû à une modification des stratégies de pêche de ces flottilles à travers la fréquentation des zones plus profondes réputées par la crevette royale. L'observation d'une activité de certaines unités au niveau de la zone Sud, jadis peu exploitée, pourrait appuyer cette hypothèse.



*Figure 23: Composition spécifique des captures des chalutiers congélateurs en 2019*

#### **4.3.2 Composition spécifique des espèces de crevettes**

La ventilation des débarquements spécifiques des chalutiers côtiers, telle qu'elle est communiquée par les statistiques officielles, montre une diversité en espèces de crevettes plus importante au niveau de la zone Atlantique par rapport à la méditerranée où une dizaine d'espèces sont répertoriées (Figure.24). Cependant, au niveau des deux zones, la crevette rose domine les captures des autres espèces de crevettes capturées par le segment côtier de pêche fraîche. Cette espèce fournit 88% des volumes de capture en crevettes en Atlantique et 94% en Méditerranée.

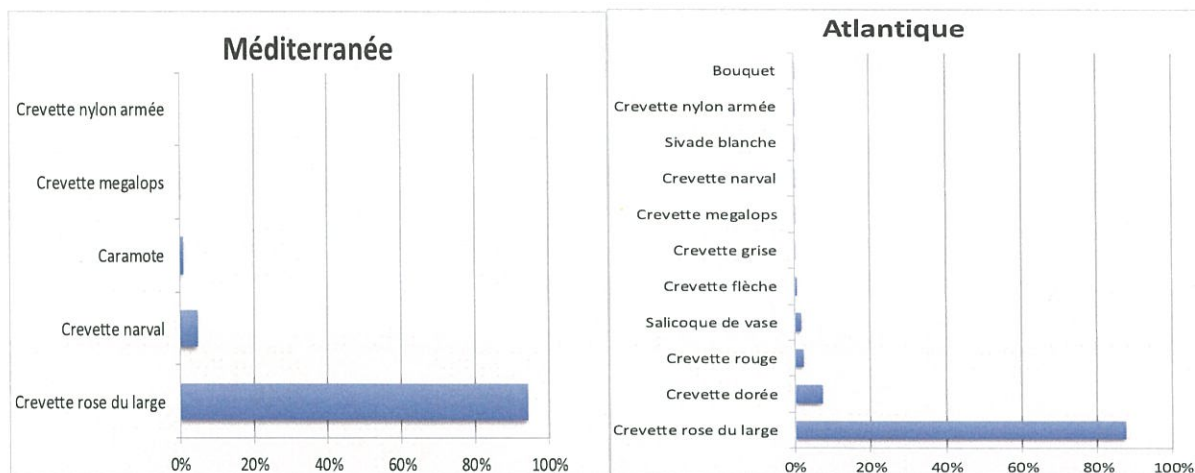


Figure 24: Composition spécifique des captures en crevettes chalutiers côtiers. (2019)

Toutefois, la ventilation des espèces des crevettes au niveau des marchés et halles de premières ventes et à considérer avec précaution compte tenu que l'identification de ces espèces de crevettes n'est pas évidente et diffère en fonction des ports. A titre d'exemple, l'identification des espèces de crevettes lors des opérations d'échantillonnage biologique menées au niveau du port de Laâyoune a révélé la dominance de la crevette mégalops avec des proportions respectives de 76% en 2018 et 61,5% en 2019 alors que la part de la crevette rose du large n'a représenté que 23% en 2018 et 35% en 2019 (Figure.25).

Quant aux débarquements des chalutiers crevettiers congélateurs, ils sont principalement composés de la crevette rose et des crevettes royales. En effet, la proportion de la crevette rose est de 71% et celle de la crevette royale est de 29%.

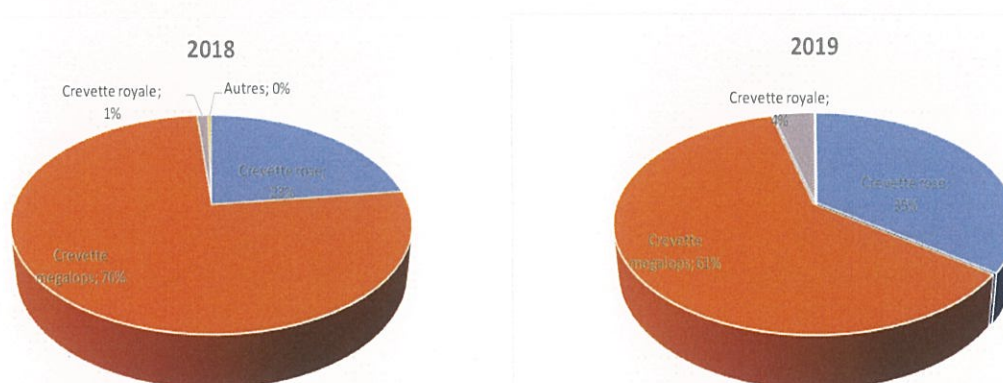


Figure 25. Proportion des crevettes débarquées au port de Laâyoune

#### 4.4 Effort de pêche

##### 4.4.1 Effort annuel

L'analyse de l'évolution de l'effort de la flottille côtière de pêche fraîche au niveau de la zone Atlantique, exprimé en jours de pêche avec apport de crevette, a mis en évidence une augmentation importante de jours de pêche entre 2000 à 2007. Cependant, cet effort n'a cessé de diminuer en passant d'une moyenne d'environ 50000 JP durant la période 2008-2012 à une moyenne de 34870 JP entre 2013 et 2017. En 2018, le segment chalutier côtier a réalisé 28100 JP (Figure26), il a diminué de 3% en 2019.

Bien que moins important par rapport à l'atlantique, l'effort de pêche des chalutiers côtiers de pêche fraîche capturant la crevette rose en Méditerranée, connaît une évolution relativement similaire à celle des chalutiers côtiers en atlantique durant la période 2008-2013 avec une baisse très marquée en 2014 et 2015 soit les niveaux les plus bas de la série. À partir de 2016, cet effort montre un redressement continu maintenu jusqu'à 2018 (Figure 26). L'effort de pêche enregistré en 2019 est de 8060 JP.

L'effort de pêche des crevettiers congélateurs hauturiers a également connu une baisse importante à partir de 2009, suite à la diminution de 20% du nombre de bateaux actifs en 2010 ainsi qu'aux arrêts de pêche observés avec la mise en application du plan d'aménagement de la pêcherie crevettière. L'effort de ce segment se situe au cours des six dernières années autour de 15000 JP en moyenne. L'effort de pêche enregistré en 2019 est similaire à celui observé en 2018.

L'effort de pêche des chalutiers congélateurs côtiers, présente à peu près la même tendance que celui des crevettiers congélateurs hauturiers.

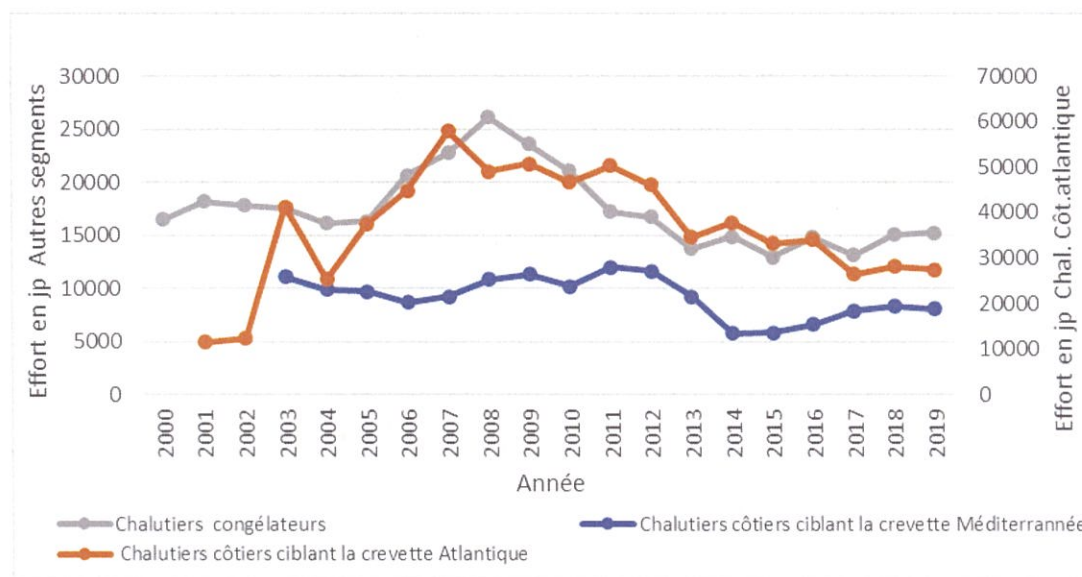


Figure 26: Evolution de l'effort annuel par segment de pêche

#### 4.4.2 Effort mensuel de l'année 2019

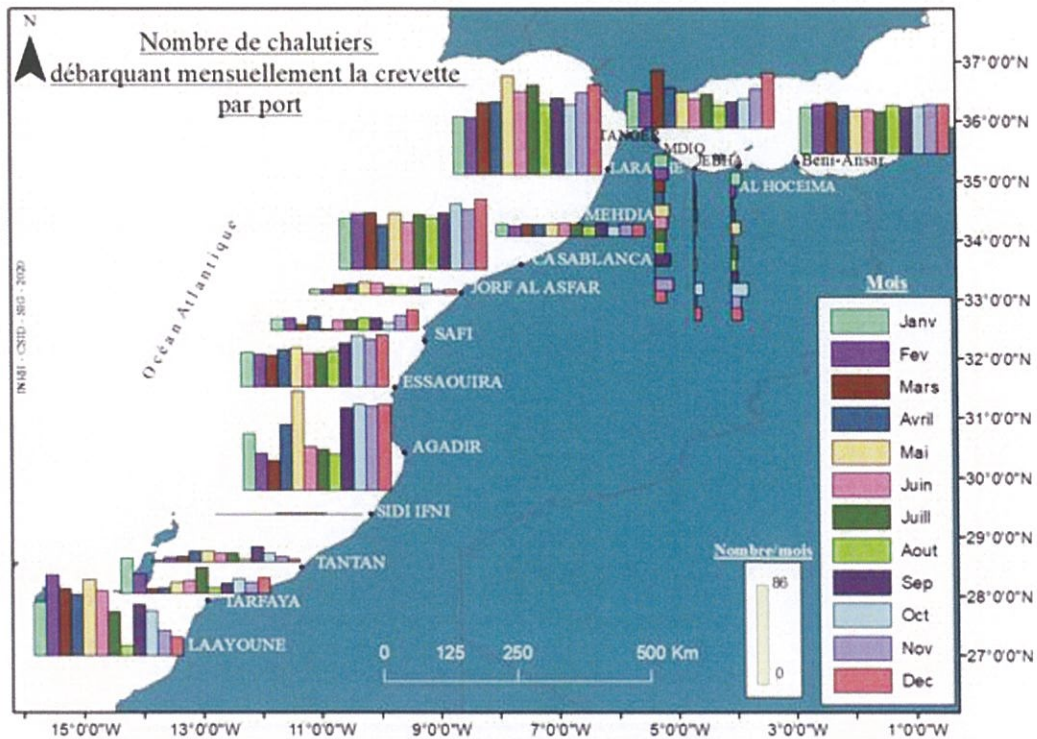
- **Nombre de bateaux**

Parmi les 636 chalutiers côtiers actifs qui ont débarqué au moins une fois des crevettes en 2019, environ 560 unités ont débarqué de la crevette rose avec une forte concentration au niveau des ports d'Agadir, Laayoune et Larache soient respectivement 174, 165 et 128 unités. Le nombre de chalutiers ayant débarqué les crevettes a atteint 531 en atlantique et 83 unités en Méditerranée dont 58 unités ont fréquenté aussi bien l'Atlantique que la Méditerranée (Figure 27).

La moyenne mensuelle des bateaux actifs en Méditerranée ayant débarqué la crevette rose en 2019 se situe autour de 54 unités. En termes de saisonnalité, le nombre d'unités actives est plus important au cours des mois de janvier, novembre et décembre.

Quant aux chalutiers actifs en Atlantique ayant débarqué la crevette rose, ils ont atteint un maximum en mai 2019. La moyenne des navires actifs au niveau de cette zone est de 288 bateaux. Cette moyenne a diminué de 10 unités par rapport à la moyenne mensuelle de l'année 2018.

L'évolution mensuelle du nombre d'unités ayant débarqué la crevette rose est illustrée par port dans la carte ci-après.



Carte 8 : Evolution du nombre de chalutiers ayant débarqué la crevette rose

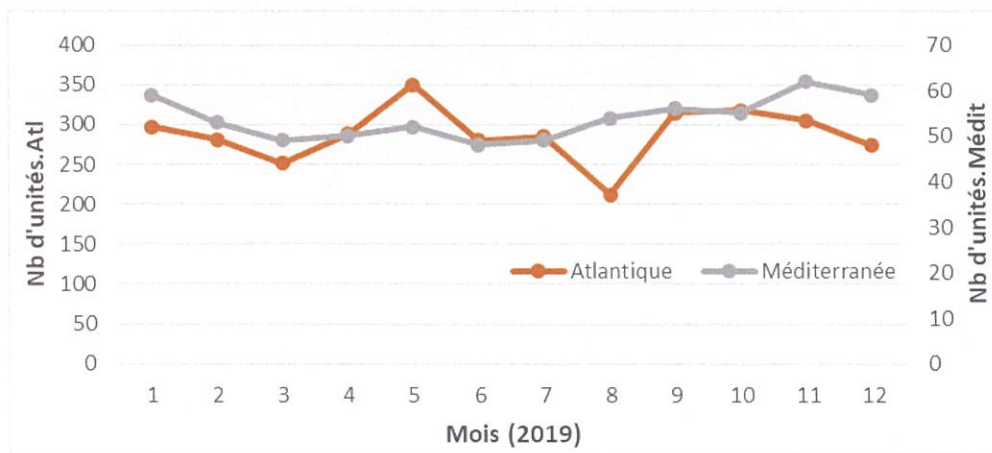
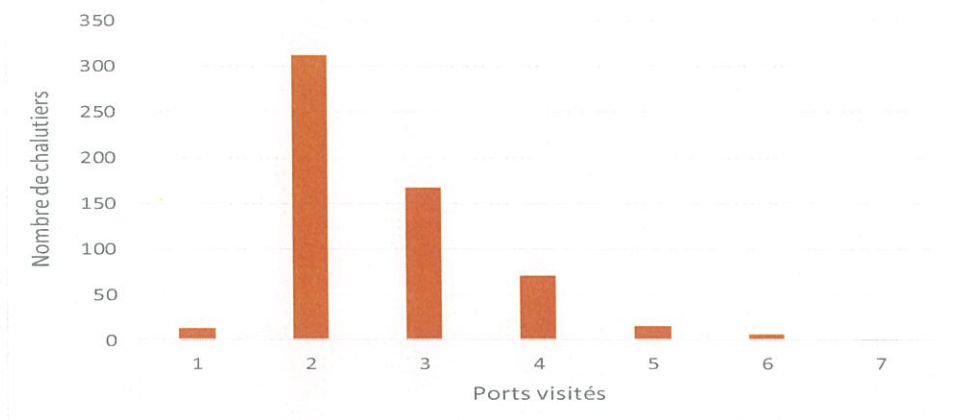


Figure 27: Evolution mensuelle du nombre de chalutiers côtiers actifs en 2019

Il est important de signaler que la majorité de ces chalutiers réalisent des mouvements inter-port cherchant ainsi les meilleurs rendements. Durant l'année 2019, seulement 13 chalutiers n'ont pas quitté leur port de débarquement qui est le port de Safi. Le reste des chalutiers a réalisé des mouvements entre au moins deux ports (figure 28). Il est important de noter que les chalutiers du port de Mehdiya ont changé leur stratégie de pêche après avoir appliqué le plan d'aménagement des crevettes. Ces chalutiers qui ont l'habitude de réaliser des marées d'une journée commencent à séjourner plus de deux jours dans la mer.





**Figure 28: Mobilité inter-ports des chalutiers côtiers en 2019**

D'autre part, basée sur les statistiques de l'année 2018, la mobilité des chalutiers a été analysée en appliquant une analyse de Classification Hiérarchique Ascendante (CHA).

Cette analyse fait ressortir quatre (4) classes spatiales de fréquentation des chalutiers côtiers. **La classe 1**, la plus importante en termes d'effectif de chalutiers (363) est située entre Agadir et Laayoune. L'autre zone géographique de fréquentation concerne la zone située au nord d'Agadir et englobe aussi bien la zone atlantique que méditerranéenne (281 unités).

**La classe 2** indique la fréquentation des chalutiers provenant de M'Diq, de Nador et de Jebha pour les ports de Larache, de Mehdiya et de Casablanca. Cet échange entre la méditerranée et l'Atlantique nord est fréquent surtout durant la rareté du poisson en méditerranée.

**Tableau 6: Classes de mobilité des chalutiers côtiers le long des côtes marocaines en 2018**

Classes	Ports fréquentés	% Classe
Classe 1	Laayoune	37%
	Tarfya	10%
	Tantan	24%
	Agadir	25%
	Sidi Ifni	1%
Classe 2	Larache	21%
	Casablanca	13%
	Beni-Ansar	20%
	Tanger	7%
	Essaouira	12%
	Safi	6%
	M'Diq	10%
	Mehdiya	7%
	Jorf Al Asfar	1%
	Jebha	2%
	Classe 3	Al Hoceima
Cala-Iris		8%

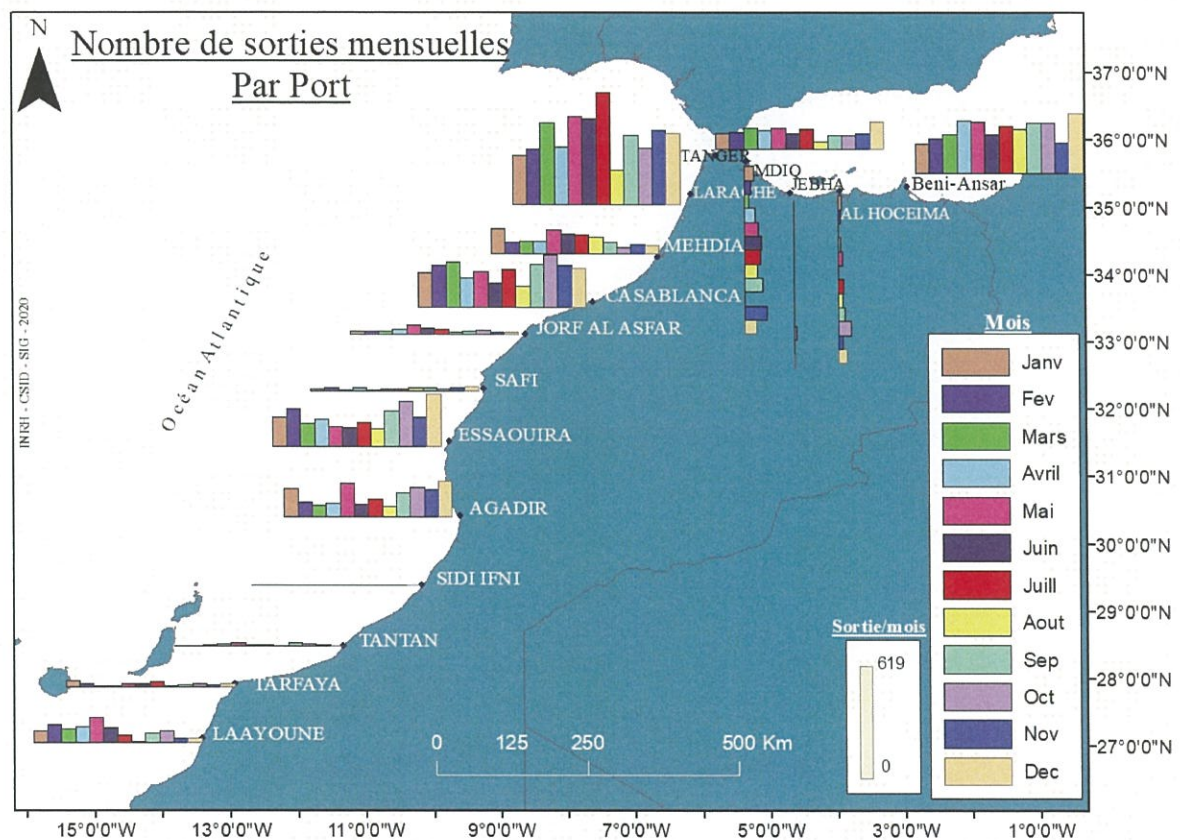
- **Nombre de sorties**

Généralement, les chalutiers capturant les espèces de crevettes réalisent des sorties à marées courtes variant entre 1 à 5 jours selon les ports de débarquement. Egalement ces durées pourraient changer en fonction des saisons, des conditions hydro climatiques et des stratégies et tactiques de pêche.

En terme de nombre de sorties, l'effort de pêche a indiqué, qu'en Méditerranée, le maximum est observé en mois d'avril, mai, juillet, septembre et Décembre. Il varie entre 236et 451 sorties par mois.

Pour la zone atlantique, le nombre de sorties effectuées par les chalutiers côtiers opérationnels est important en mai et juillet (Figure29). Le port de Larache est le plus important en terme de nombre de sorties avec apports de crevettes suivi du port de Nador et de Casablanca.

Au niveau des deux façades, le mois d'août accuse l'activité la plus faible du segment chalutier puisqu'il coïncide avec la fête d'Al Adha.



Carte 9: Evolution du nombre de chalutiers ayant débarqué la crevette rose

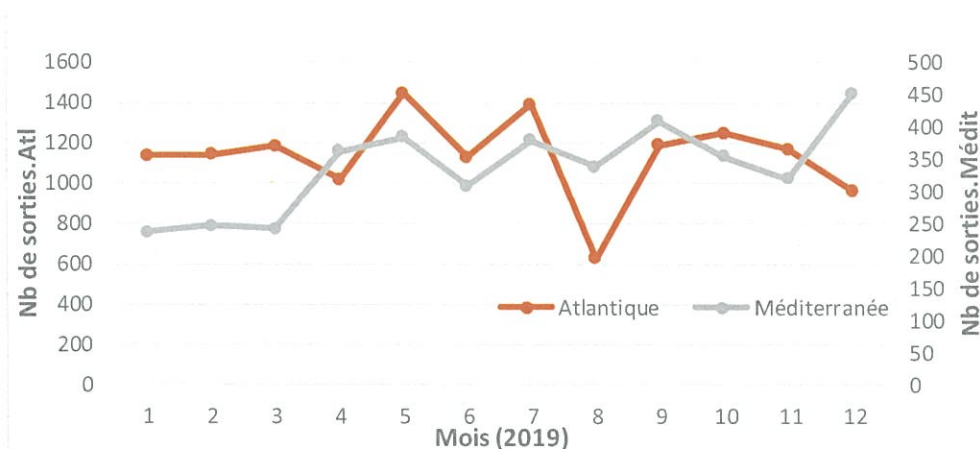


Figure 29 : Evolution mensuelle du nombre de sorties mensuelles en 2019

## 4.5 Production

### 4.5.1 Evolution annuelle

L'évolution des captures totales de *P. longirostris* pendant la période 2000-2019 montre globalement une chute drastique continue avec des volumes de captures qui sont passés de 12680 tonnes en 2001 à 5277 tonnes en 2019 (soit une diminution de 59%) (Figure 30). Ces captures sont assujetties à des fluctuations annuelles plus ou moins prononcées qui sont probablement en relation avec l'impact des fluctuations environnementales qui conditionnent l'abondance et la disponibilité de cette ressource. Entre 2019 et 2018, les captures se sont stabilisées autour de 5200 tonnes.

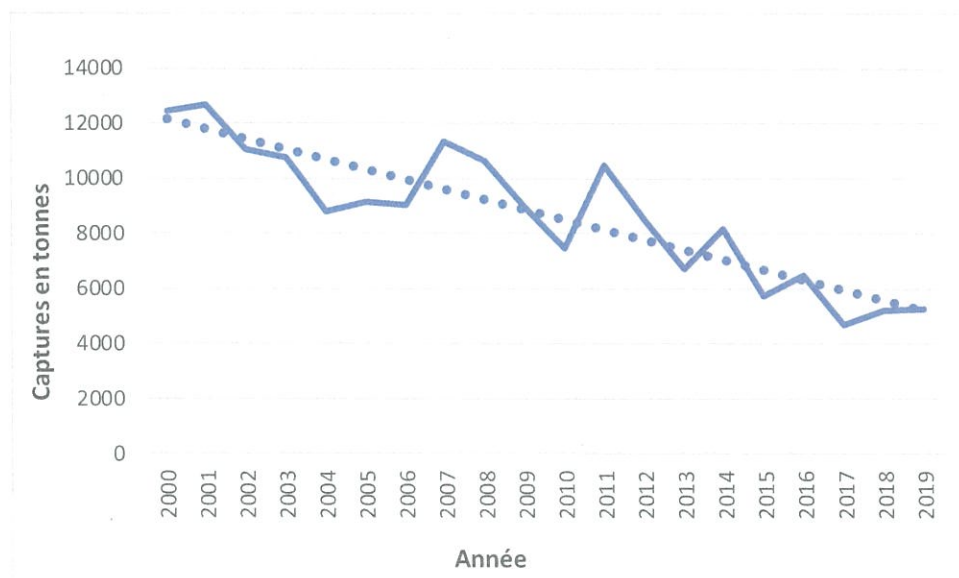


Figure 30: Evolution annuelle de la production de la crevette rose

En Atlantique, l'évolution des captures réalisées par les différentes flottilles ciblant les crevettes montre que les captures en crevette rose réalisées par les crevettiers congélateurs sont en baisse graduelle depuis les années 2000 (Figure 31). Les captures des chalutiers côtiers de pêche fraîche étaient stables entre 2003-2006, elles se sont améliorées en 2007, puis elles ont enregistré une diminution continue et importante jusqu'en 2010, année où elles ont accusé le niveau le plus bas des captures. Malgré le redressement important des captures en 2011, ces dernières

observent une tendance à la baisse jusqu'à 2017. Les captures en crevette rose sont restées stables ces dernières années.

Quant à la zone Méditerranéenne, l'évolution des captures de la crevette rose a connu une diminution dès 2001, pour se situer à 183 tonnes en 2007. Les débarquements moyens en crevette avoisinaient les 500 tonnes en 2009, 2011, 2012 et 2013, puis ont connu une régression notable, de près de 50% durant la période 2014-2016. En 2017, la production a connu une augmentation 23% avant de diminuer légèrement en 2018 et 2019.

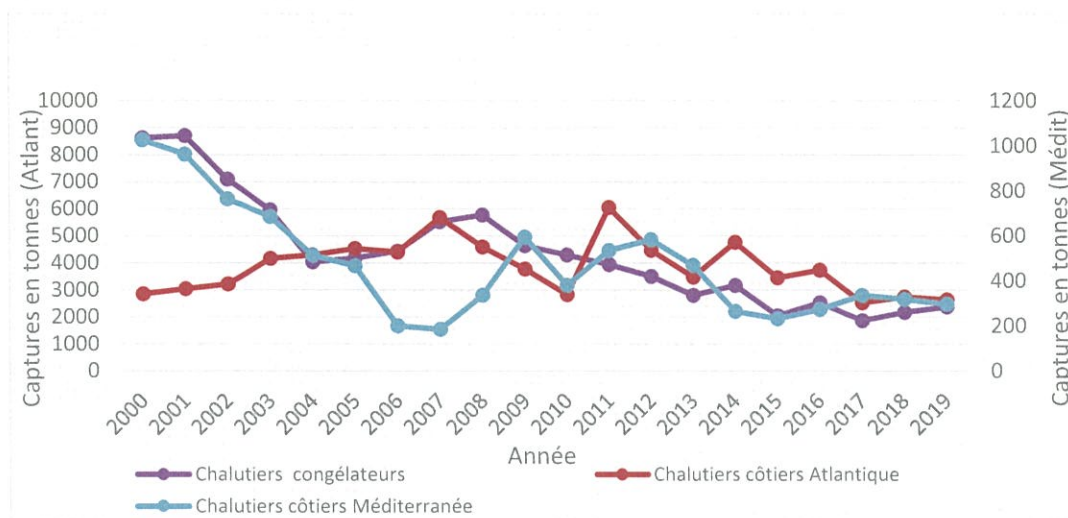


Figure 31: Captures annuelles par segment de pêche

#### 4.5.2 Evolution mensuelle par port de la crevette rose

Les captures mensuelles en crevette rose en Atlantique, pour l'année 2019, ont été plus importantes pendant les mois de Février et Mai, avec respectivement 283 et 313 tonnes. Le niveau de capture le moins important a été observé pendant les mois d'Aout qui coïncidait avec la période d'Al Aïd. La production moyenne mensuelle en 2019 est de 218 tonnes (Figure 32). Ces niveaux sont légèrement inférieurs à ceux observés en 2018.

Au niveau de la Méditerranée, les captures montrent une tendance à la hausse pendant les périodes avril-Mai et juillet-octobre. Les mois d'avril, mai, juillet-octobre et décembre enregistrent les captures les plus élevées au niveau de cette zone.

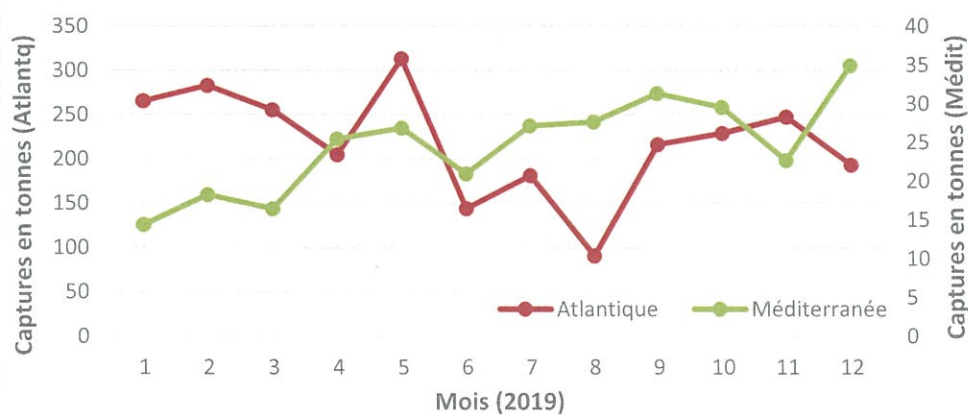
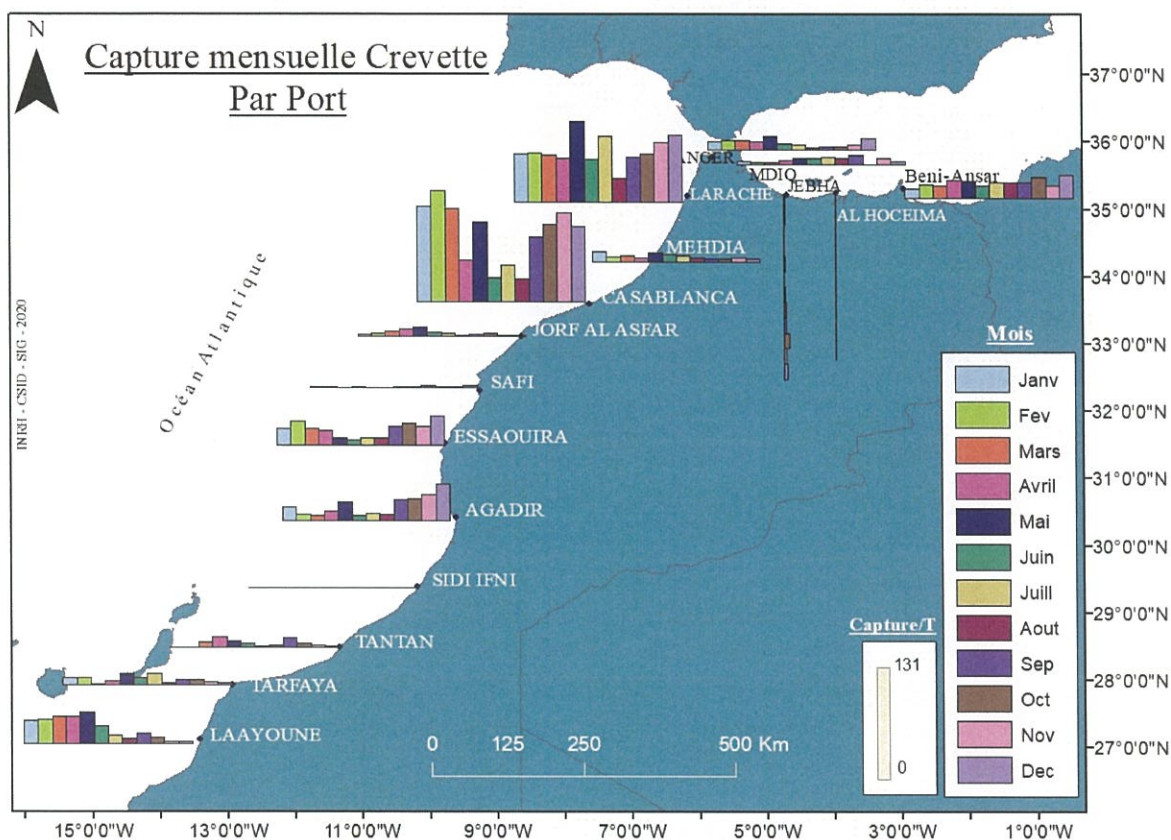


Figure 32: Captures mensuelles de la crevette rose en 2019

En termes de production par port au niveau des deux façades maritimes, les débarquements les plus importants ont été observés au niveau des ports de Casablanca, de Larache, d'Essaouira et de Laâyoune où 70% de la production enregistrée en 2019a été réalisée. Ils sont suivis par les ports d'Agadir et de Nador (Figure33). (Carte. 10)

Il est à signaler que le port de Laâyoune connaît des captures importantes de la crevette *Megalops* renseignée sous l'appellation crevette rose. Aussi, le port de Casablanca accueille les débarquements de l'ensemble de la flotte chalutière côtière opérant entre El Jadida et Larache puisque les prix de vente sont plus attractifs au niveau de ce port.



Carte 10: Evolution des captures mensuelle de la crevette rose par port

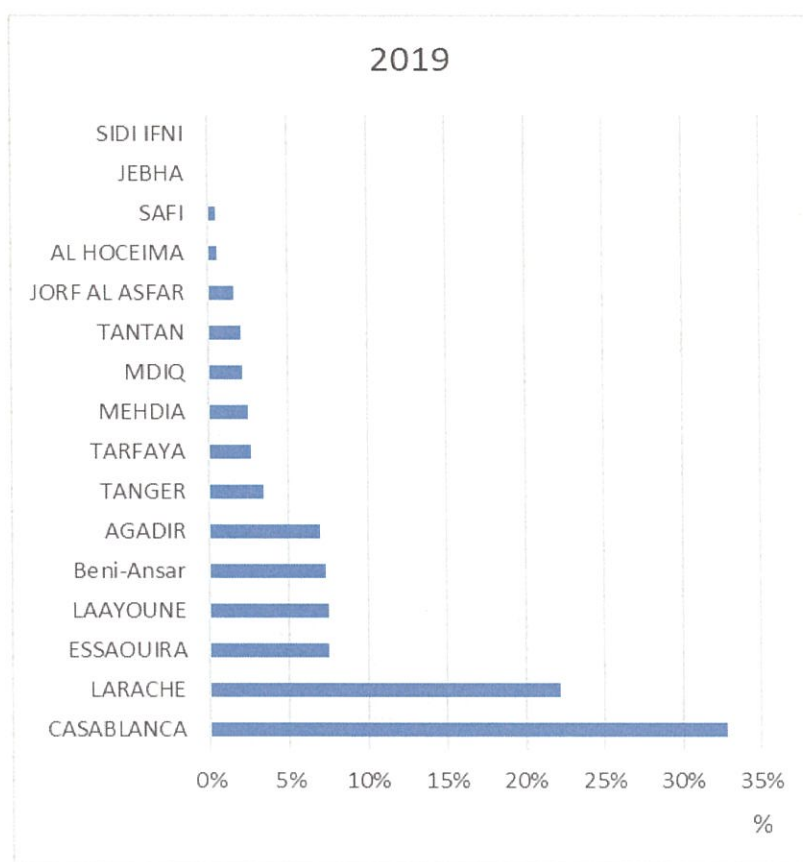


Figure 33: Débarquements de la crevette rose par port en 2019

## 4.6 Capture par unité d'effort (CPUE)

### 4.6.1 Evolution annuelle

Les captures en crevette rose par unité d'effort (CPUEs) ou rendements montrent des tendances similaires pour l'ensemble des segments actifs en Atlantique et ciblant cette espèce (Figure33). Ces dernières années les CPUE sont restés stables autour de 96kg/jour pour les chalutiers de pêche côtière fraîche et 141kg/jour pour le segment chalutiers congélateurs.

Généralement les rendements réalisés par les deux flottilles en Atlantique se sont stabilisés ces dernières années mais toujours à des faibles niveaux comparés aux années passées.

Les CPUE des chalutiers côtiers de pêche fraîche opérant au niveau de la zone méditerranéenne ont connu une baisse notable de 2003 à 2007, suivie d'un redressement et d'une stabilisation autour d'une moyenne de 43kg/jour de pêche depuis 2011(Figure34).

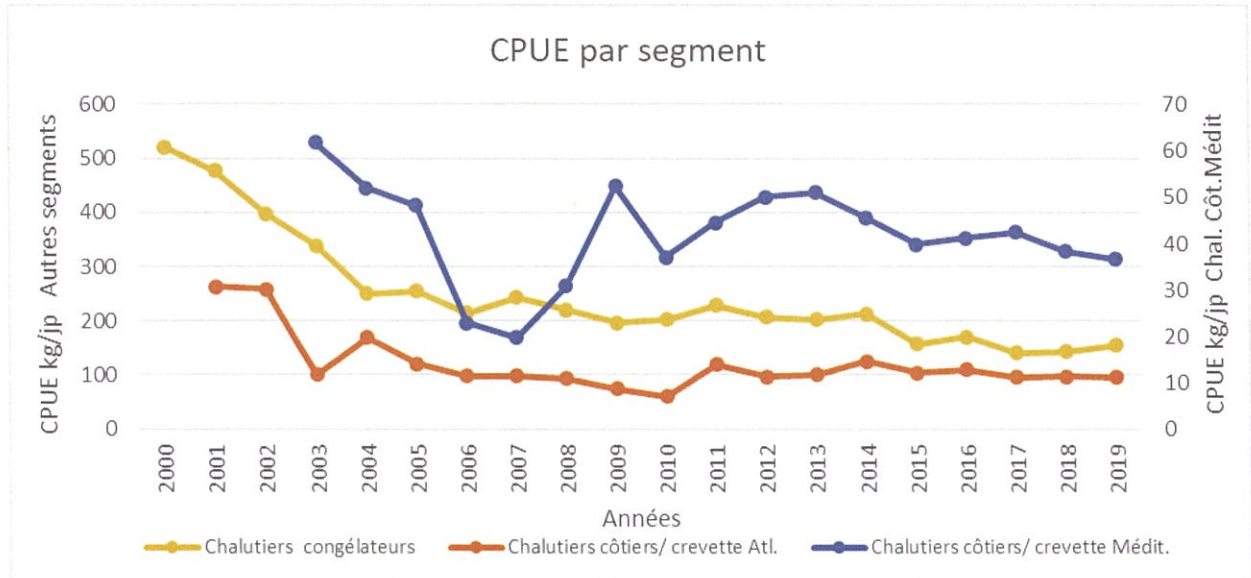


Figure 34: Evolution annuelle des CPUE par segment

#### 4.6.2 Evolution mensuelle des CPUE en 2019

Au cours de 2019, le rendement mensuel de la crevette rose chez les chalutiers côtiers opérant en Atlantique est plus important en février (247kg/sortie). Ce rendement enregistre une tendance à la baisse jusqu'au mois de juin où il accuse 127kg/sortie puis augmente progressivement pour atteindre 211kg/sortie en novembre(Figure.35).

En Méditerranée, la CPUE mensuelle des côtiers oscille autour de73 kg/sortie en moyenne. Les rendements les plus importants ont été observés pendant les mois de d'aout et d'octobre soit environ 82 kg/sortie.

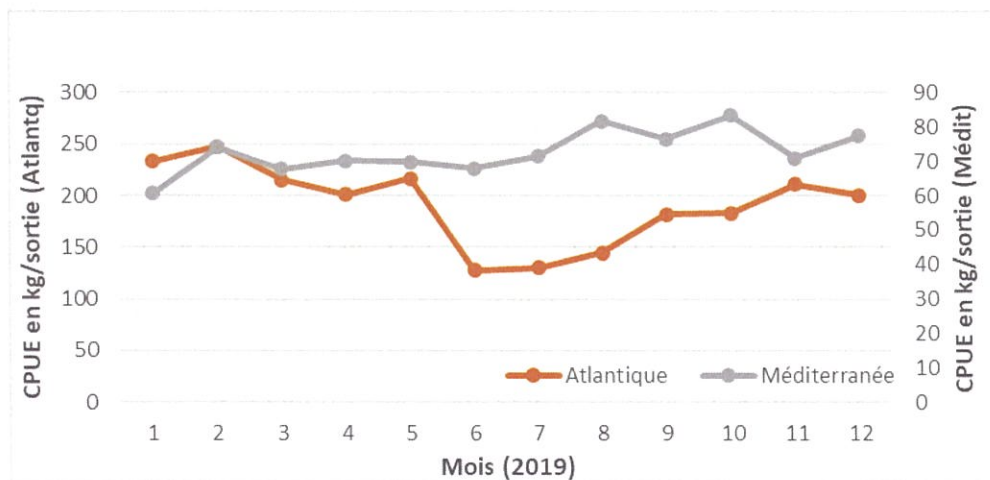


Figure 35: Evolution mensuelle des CPUE (chalutiers côtiers) en 2019

#### 4.7 Diagramme d'exploitation

Sur le plan scientifique, les différents paramètres sur la démographie et la biologie des espèces de crevettes sont collectés dans le cadre du programme d'échantillonnage biologique instauré par l'INRH et exécuté au niveau des principaux ports du royaume. Les mensurations de la longueur de carapace de la crevette rose du large ont permis de dresser leurs structures

démographiques en tailles, composante principale pour la détermination des paramètres de la croissance, de statuer sur l'état d'exploitation de cette espèce.

#### 4.7.1 Structures démographiques des débarquements de la crevette rose du large en 2019

L'étude de la démographie et la biologie de la crevette rose du large *Parapenaeus longirostris* a été réalisée à partir de l'échantillonnage des prises commerciales des chalutiers côtiers qui débarquent au niveau des ports de Nador, de Larache, d'Agadir et de Laâyoune. Cet échantillonnage biologique a connu une irrégularité cette année au niveau des différents ports pour cause de la difficulté d'accès à l'échantillon au niveau des halles.

Au titre de l'exercice 2019, les structures en tailles dans les différentes zones marines marocaines pour la crevette rose de la large débarquée par les flottilles ciblant cette espèce sont présentées ci-après (figure 36) :

**Au niveau de la zone méditerranéenne**, la crevette rose est débarquée exclusivement par les chalutiers côtiers. La structure en tailles de cette espèce est de type unimodal avec un mode situé à la taille 23 mm qui présente 13,5% de la fraction exploitée. On note une dominance des tailles moyennes situées entre 21 mm et 25 mm. La gamme des tailles des individus échantillonnés est plus élargie et aplatie allant de 10 mm à 37 mm.

**Au niveau de la zone Atlantique Nord**, La fraction exploitée de la crevette rose du large est constituée d'individus de gammes de tailles comprises entre 10 à 42 mm de la longueur de la carapace. La structure est de type unimodal de mode de 19 mm qui présente 15% des débarquements. Une dominance des petites tailles situées entre 18 et 23mm est notée.

**Au niveau de la zone atlantique Centre**, la structure de la crevette rose de large débarquée par les chalutiers côtiers est uni-modale, le mode se situe à la taille 21 mm avec 14%. La gamme de tailles varie entre 10 mm et 37 mm.

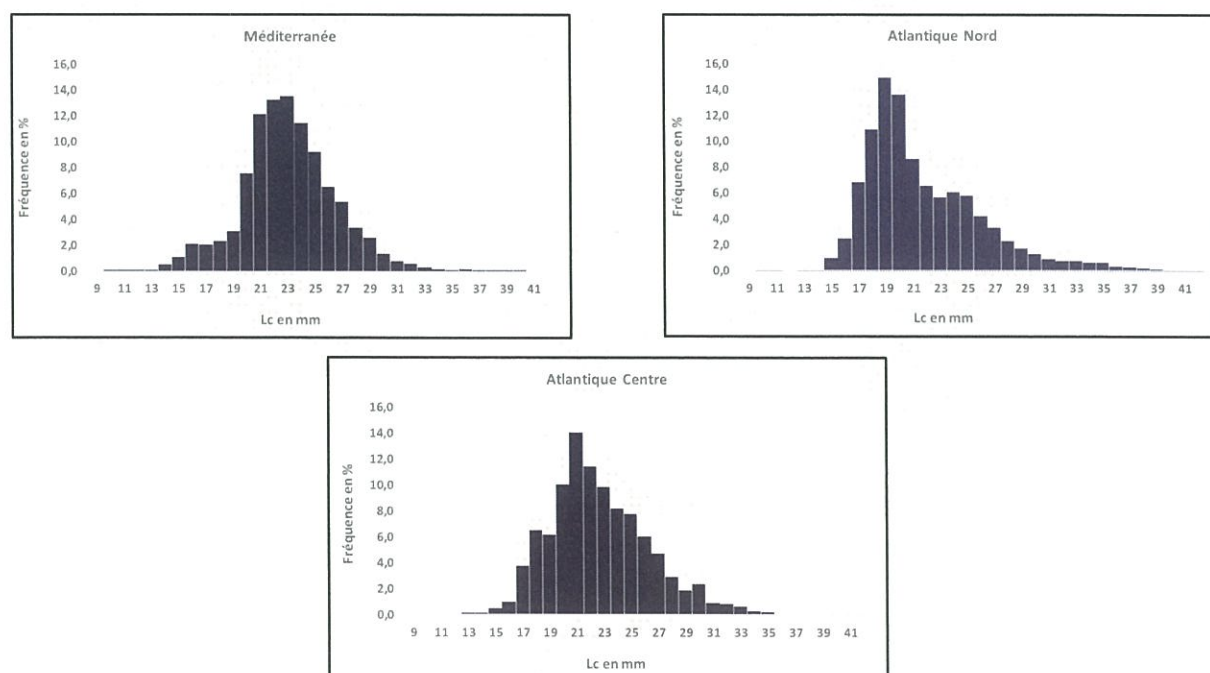


Figure 36: Structures démographiques de la crevette rose de large débarquée au Maroc par les chalutiers côtiers



#### 4.7.2 Taux de juvéniles et évolution de leurs tailles moyennes

La démarche adoptée dans le présent document pour l'étude du taux de juvéniles débarqués par mois et par zone se base sur la taille de première maturité L50 en considérant une longueur de la carapace de 20mm pour la crevette rose de large capturée au Maroc sur les deux façades. Les individus dont la taille est inférieure à cette valeur moyenne de L50 sont considérés comme étant des juvéniles.

**En Méditerranée**, les proportions des juvéniles échantillonnés sont faibles soit 9,07% au cours de l'année 2019. Les taux d'occurrence mensuels de ces juvéniles varient entre 0% en juin et 41,7% en avril. Les adultes dominent exclusivement les captures des mois de février, de mars, de mai, de juin, de juillet, de novembre et de décembre avec plus 95% (Figure 37).

**En Atlantique Nord**, les juvéniles présentent environ 27% des captures échantillonnées en 2019. Ils sont quasi-présents durant tous les mois avec des pourcentages variant entre 1,4 % en avril et 66,7 % en décembre. Les adultes de la crevette rose observés dans les échantillons débarqués par les chalutiers dominent avec des pourcentages supérieurs à 90% à partir du mois de mars jusqu'en septembre à l'exception du mois de juillet où ce taux a atteint 79%.

**En Atlantique Centre**, les juvéniles ont été enregistrés pendant toute l'année à l'exception du mois d'octobre où les adultes présentent 99,7 % de la crevette rose débarquée. Les taux des juvéniles varient de 0,3 % en octobre à 47,7 % en janvier. Pour ce qui est des adultes, ils dominent durant toute l'année avec des taux qui dépassent les 60%. Les proportions les plus élevées sont observées en octobre (99,7%), en août (98,7%) et en février (97,5%).

Il est à noter que le changement détecté au niveau des modes mensuels est tributaire du cycle biologique de l'espèce et éventuellement des zones et des profondeurs de pêche fréquentées qui diffèrent en fonction des périodes.

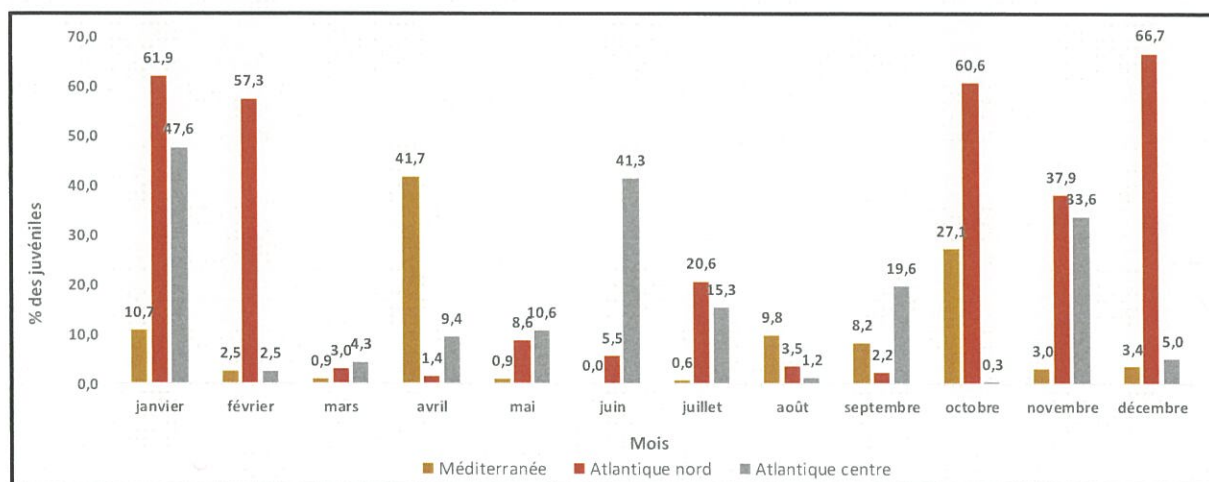


Figure 37 : Evolution de taux de juvéniles de la crevette rose de large par zone en 2019

## V. Etat des stocks

### 5.1 Zone Méditerranée

#### 5.1.1 1ère Méthode : Modèle global dynamique de Schaefer développé sur Excel par le COPACE

A l'échéance 2019, l'évaluation de l'état du stock de la crevette rose en Méditerranée a été appliquée selon de modèle de Surplus de Production de Schaefer. Il s'agit de l'ajustement des captures totales de cette espèce avec la série des rendements des chalutiers côtiers qui ciblent en grande partie cette espèce (série 2005-2019). Les résultats sont présentés par la Figure 38.

L'ajustement du modèle est satisfaisant avec un coefficient de corrélation Pearson de 90%. Les résultats indiquent que le stock à l'échéance 2019 est en état de pleine exploitation avec des niveaux de biomasse situés à leur optimum ( $B_{cur}/B_{msy}=92\%$  et  $B_{cur}/B_{0.1}=84\%$ ). La mortalité par pêche représente 41% et 45% uniquement de celle permettant d'atteindre le MSY et le niveau cible respectivement. Il s'agit du même diagnostic obtenu en 2019. Toutefois, ce résultat est à considérer avec précaution compte tenu des valeurs élevées de  $F_{msy}=1.90$  et de  $F_{0.1}=1.71$ .

Par rapport à 2018, la situation de ce stock s'est stabilisée et aucun changement dans l'état de ce stock n'a été enregistré. Ceci est confirmé également par la stabilité des rendements des chalutiers côtiers en cette espèce qui constitue la principale flottille ciblant l'espèce.

Stock	Méthode	B2019/Bmsy	B2019/B0.1	F2019/Fmsy	F2019/F0.1	F2019/Fsys2019	Statut 2018	Statut 2019
Crevette rose de Méditerranée (Parapenaeus longirostris)	Biodyn COPACE (CPUEs Chalutiers côtiers)	92%	84%	41%	45%	38%	Pleinement exploité	Pleinement exploité

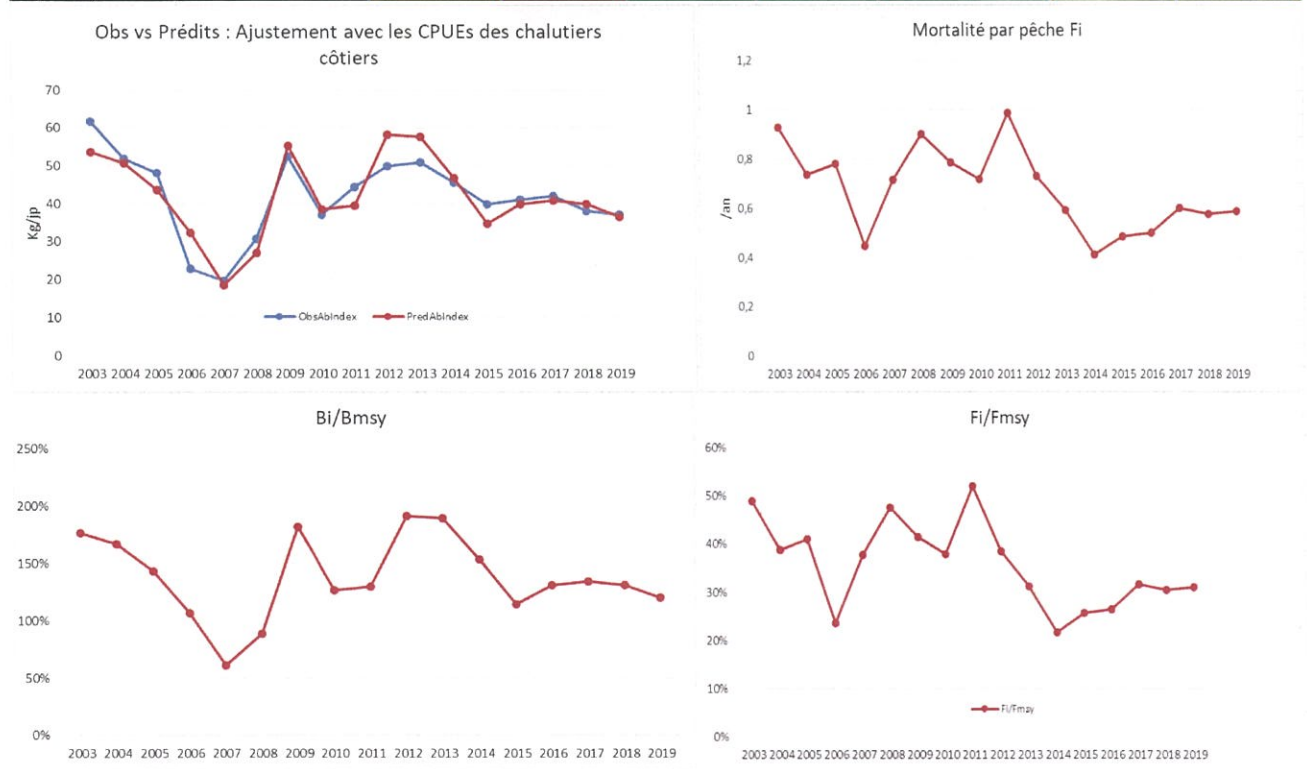


Figure 38: Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn

Le tableau suivant illustre l'état du stock de la crevette rose pêchée en Méditerranée aux deux échéances 2018 et 2019 :

**Tableau 7: Etat du stock de la crevette rose en Méditerranée**

	<b>Biodyn, Échéance 2018</b>	<b>Biodyn, Échéance 2019</b>
<b>F<sub>cur</sub></b>	0,78	0,77
<b>F<sub>msy</sub></b>	1,88	1,90
<b>F<sub>0.1</sub></b>	1,69	1,71
<b>F/F<sub>msy</sub></b>	<b>42%</b>	<b>41%</b>
<b>F/F<sub>0.1</sub></b>	<b>46%</b>	<b>45%</b>
<b>B<sub>cur</sub></b>	4,03E+02	3,83E+02
<b>B<sub>msy</sub></b>	4,13E+02	4,16E+02
<b>B<sub>0.1</sub></b>	4,54E+02	4,58E+02
<b>B/B<sub>msy</sub></b>	<b>98%</b>	<b>92%</b>
<b>B/B<sub>0.1</sub></b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>
<b>MSY</b>	7,77E+02	7,90 E+02

**5.1.2 2ème Méthode : Modèle Length Cohort Analysis (LCA) et Yield Per Recruit (YPR)**

Les série des fréquences de tailles de la crevette rose collectées en méditerranée durant la période de trois ans (2016-2019) ont été utilisées par le modèle analytique LCA (Length Composition Analysis). Ceci permet de représenter la mortalité par pêche par classes de tailles afin de définir la matrice de sélectivité par taille à intégrer au niveau du modèle rendement par recrue (YPR) dans le but de définir les points de référence biologiques du stock.

Cette analyse indique que le diagramme d'exploitation exerce une mortalité par pêche axée principalement sur des gammes de tailles supérieure à 23 mm ce qui correspond à des adultes de crevettes.

La matrice de sélectivité générée par le LCA a alimenté le modèle de rendement par recrue (YPR) de Thomson et Bell en considérant une mortalité naturelle de 0.8 an-1. Les résultats obtenus indiquent que la mortalité par pêche actuelle (F<sub>cur</sub>) excède celle correspondant à F<sub>0.1</sub> de 69% et le rapport F<sub>cur</sub>/F<sub>0.1</sub> est de l'ordre de 169% (Figure 39). Ainsi, la situation de surexploitation diagnostiquée en 2019 semble persister et s'intensifier.

Par ailleurs, le taux de F<sub>cur</sub>/F<sub>max</sub> est de l'ordre de 50% tandis que le taux d'exploitation est de 63%. Le tableau suivant résume les points de référence obtenus :

Points de référence	%
F <sub>cur</sub> /F <sub>0.1</sub>	169%
F <sub>cur</sub> /F <sub>max</sub>	50%
F <sub>cur</sub> /(F <sub>cur</sub> +M)	63%

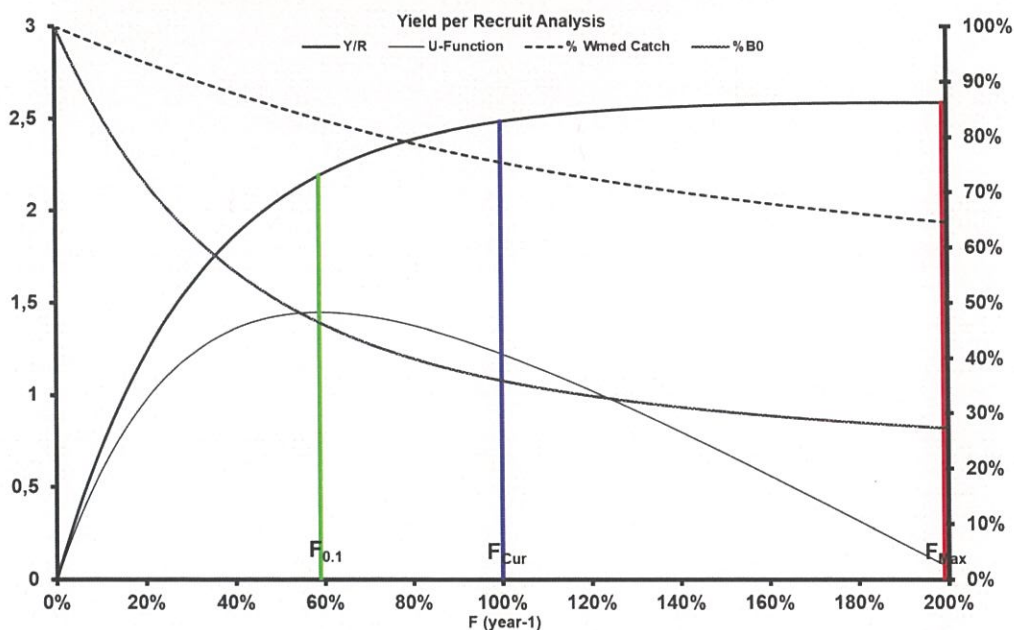
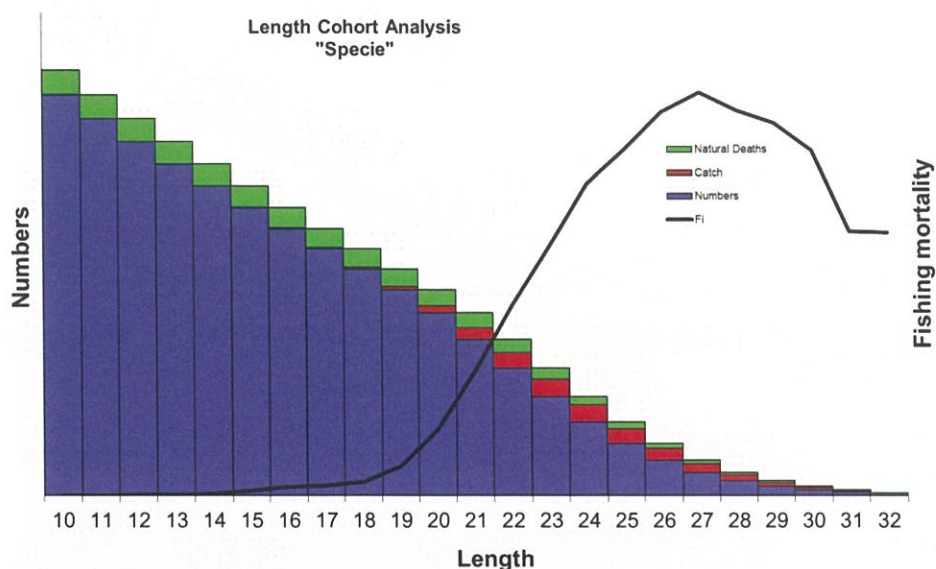


Figure 39: Résultats d'évaluation de la crevette rose de la Méditerranée par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue

## 5.2 Zone Atlantique

Pour la zone Atlantique située entre Laayoune et Cap Spartel, le stock de crevette rose a été évalué par le modèle global dynamique de Schaefer en optant pour deux méthodes : Biodyn utilisé par le Comité de Pêche Atlantique Centre Est (COPACE) et l'APSIC (A Stock-Production Model Incorporating Covariates). Deux ajustements des captures de cette espèce ont été effectués : par la série des rendements journaliers (CPUEs) des chalutiers côtiers et celle des rendements des crevetters congélateurs marocains opérationnels en atlantique. Ainsi, les indices d'abondances générés par les deux modèles sont proches à celles observées pour ressortir le meilleur ajustement à retenir.

### 5.2.1 1ère méthode : Biodyn COPACE

Pour l'ajustement du modèle Biodyn utilisé lors des groupes de travail COPACE, les captures de crevette rose de l'Atlantique et les rendements des chalutiers crevetters congélateurs qui

ciblent cette espèce en association avec d'autres espèces de crevettes ont été ajustés. L'ajustement obtenu était très satisfaisant traduit par le coefficient élevé de Pearson ( $R^2 = 94\%$ ).

Les résultats du modèle confirment de niveau l'état de surexploitation de ce stock détecté depuis des années. En effet, la mortalité par pêche est située au-dessus du niveau optimal de 6% et cible de 18%. En termes de mortalité par pêche, la situation semble s'améliorer par rapport à la dernière évaluation mais cela n'a pas changé le diagnostic formulé pour ce stock soit une situation de surexploitation.

Les niveaux de biomasses actuelles sont très bas et se situent respectivement à 50% et 46% par rapport aux biomasses conduisant aux points de références  $B_{msy}$  et  $B_{0.1}$  soient une poursuite de dégradation de la biomasse par rapport à 2019 (Figure 40).

En termes d'évolution de la biomasse du stock, cette dernière a montré une tendance continue à la baisse depuis 1997 avant de se stabiliser à partir de 2015 à des niveaux inférieurs. A partir de 2016, on note de légères améliorations de la biomasse mais toujours à des niveaux inférieurs par rapport aux années passées.

La mortalité par pêche quant à elle affiche de fluctuations annuelles plus ou moins prononcées avec une tendance générale à la baisse observée depuis 2014.

Stock	Méthode	B2019/Bmsy	B2019/B0.1	F2019/Fmsy	F2019/F0.1	F2019/Fsys2019	Statut 2018	Statut 2019
Crevette rose de l'Atlantique ( <i>Parapenaeus longirostris</i> )	Biodyn COPACE (CPUEs Chalutiers congélateurs)	50%	46%	106%	118%	71%	Surexploité	Surexploité

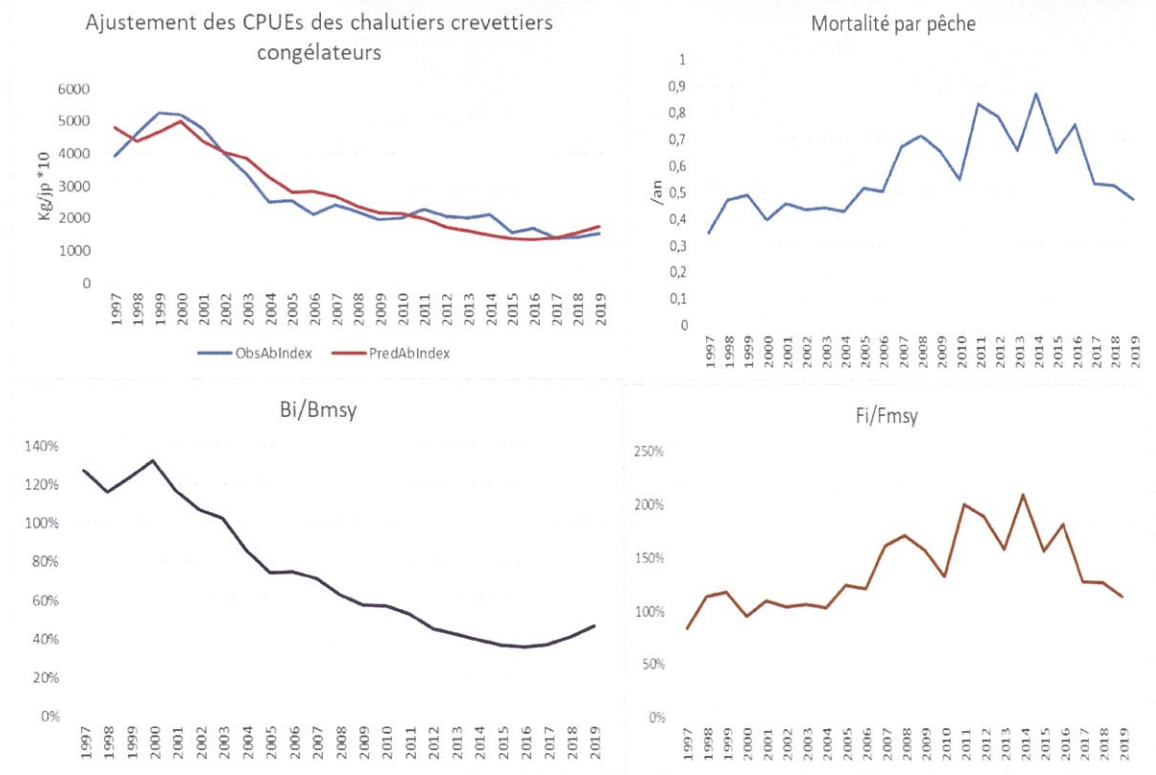


Figure 40: Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales de la crevette rose par les CPUEs des crevettiers congélateurs

Le tableau suivant illustre l'état du stock de la crevette rose pêchée en Atlantique à l'échéance 2019 :

**Tableau 8.** Etat du stock de la crevette rose en Méditerranée

	<b><i>Biodyn, Échéance 2019</i></b>
<b>Fcur</b>	0,44
<b>Fmsy</b>	0,42
<b>F0.1</b>	0,37
<b>F/Fmsy</b>	<b>106%</b>
<b>F/F0.1</b>	<b>118%</b>
<b>Bcur</b>	11910
<b>Bmsy</b>	23769
<b>B0.1</b>	26146
<b>B/Bmsy</b>	<b>50%</b>
<b>B/B0.1</b>	<b>46%</b>
<b>MSY</b>	9893

#### 5.2.2 2ème Méthode: *ASPIC (A Stock–Production Model Incorporating Covariates)*

Les captures totales de la crevette rose pêchée au niveau de la zone Atlantique ont été ajustées avec les rendements des chalutiers congélateurs opérant dans la même zone par le modèle **ASPIC** (A Stock–Production Model Incorporating Covariates) développé par Prager Consulting. Il s'agit d'un modèle développé par Michael H. Prager — Prager Consulting est programmé sous Fortran 95 et compatible avec d'autres systèmes d'exploitation.

L'ajustement de ce modèle a révélé une situation de surexploitation de ce stock. En effet, la biomasse actuelle ne représente, d'après ce modèle que 73% de celle permettant d'atteindre le MSY et 67% de celle correspondant au niveau cible B0.1 et ceux malgré la baisse de la mortalité par pêche depuis 2014 (Figure xx). Le ratio de la mortalité par pêche par rapport à la mortalité cible F0.1 est de 122%.

En termes d'évolution, le ratio Bcur/Bmsy n'a cessé de diminuer depuis 2001 pour se situer en dessous de 100% depuis 2007. Une légère tendance à la hausse de ce ratio a été notée depuis 2015 sans atteindre le niveau optimal Bmsy. Les résultats sont présentés ci-après (Figure 41, Tableau 9) :

Stock	Méthode	B2019/Bmsy	B2019/B0.1	F2019/Fmsy	F2019/F0.1	F2019/Fsys2019	Statut 2018	Statut 2019
Crevette rose de l'Atlantique ( <i>Parapenaeus longirostris</i> )	ASPIC (CPUEs Chalutiers côtiers et congélateurs)	73%	67%	110%	122%	NA	Surexploité	Surexploité

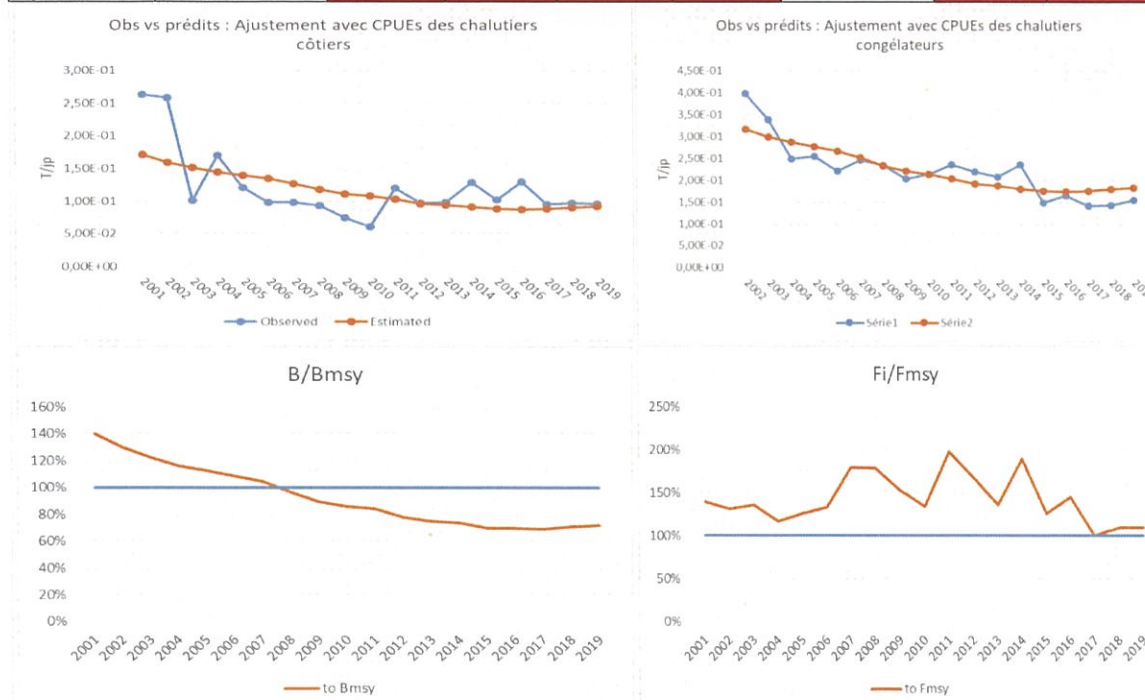


Figure 41 : Résultats des ajustements par le modèle ASPIC des captures totales de la crevette rose avec les CPUEs des chalutiers congélateurs

Tableau 9. Différents paramètres de l'ajustement par le modèle ASPIC

Parameters	estimate	80% lower	80% upper	50% lower	50% upper range	IQ range
B1/K	70%					
MSY	6,23E+03	3,94E+03	7,26E+03	4,81E+03	6,73E+03	0,308
Fmsy	1,00E-01	3,41E-02	1,86E-01	5,27E-02	1,34E-01	0,812
Bmsy	6,20E+04	3,88E+04	1,18E+05	4,95E+04	9,22E+04	0,688
B./Bmsy	73%	5,84E-01	8,56E-01	6,50E-01	7,84E-01	0,182
F./Fmsy	110%	8,45E-01	1,85E+00	9,65E-01	1,51E+00	0,494
B./B0.1	67%					
F./F0.1	99%					

Le tableau suivant représente un état comparatif entre les résultats d'évaluation obtenus par le biodyn et l'ASPIC à l'échéance 2019 :

Tableau 10. Etat comparatif entre les résultats d'évaluation obtenus par le biodyn et l'ASPIC à l'échéance 2019

Stock Parameters	Estimation Biodyn	Estimation ASPIC
B/BMSY	50%	73%
B/B0.1	46%	67%
Fcur/FMSY	106%	110%
Fcur/F0.1	118%	122%

Il en ressort que les paramètres estimés par les deux modèles et les diagnostics sur l'état des stocks sont assez comparables et confirment l'état de surexploitation de la crevette rose pêchée dans la zone Atlantique observé depuis plusieurs années.

#### 5.2.4 3ème méthode : Length Composition Analysis (LCA) et Yield Per Recruit (YPR)

Les données de fréquences de tailles collectées à travers l'échantillonnage des débarquements de la crevette rose ont été utilisées pour alimenter le modèle d'analyse de cohorte (LCA). La période considérée dans l'analyse s'étale entre 2017-2019. Ce modèle permet de ressortir le diagramme d'exploitation de la crevette rose et la matrice de sélectivité à intégrer dans le deuxième modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell (YPR).

Le YPR permet de calculer les points de référence qui permettent de statuer sur l'état de stock de la crevette rose en Atlantique en utilisant la matrice de sélectivité générée par le LCA. Ces deux modèles utilisés sont décrits dans Sparre et Venema (1996).

Les données d'entrées se composent des fréquences de tailles pour la période 2017-2019 et des paramètres des modèles de la relation taille-poids et de croissance collectées pour la crevette rose de la zone Atlantique marocaine calculés à partir des données disponibles relatives à l'échantillonnage biologique à terre et aux campagnes de prospection dédiées à étudier cette ressource.

L'ajustement du modèle LCA a été effectué en utilisant une mortalité naturelle de 1.38/an. Cette mortalité est une valeur moyenne de plusieurs valeurs de mortalités naturelles estimées par différentes méthodes en utilisant les paramètres de croissance ( $K=0.94$ ,  $\text{Linf}=49.86$  et  $T_{\text{zéro}}=-0.33$ ) (Tableau 11). Il s'agit de la même mortalité utilisée lors des diagnostics passés du stock.

**Tableau 11.** Valeurs des taux de mortalité naturelles estimées par les différentes méthodes

<b>Méthodes</b>	<b>M (/an)</b>
<b>Pauly</b>	<b>1.21</b>
<b>Hoenig</b>	<b>1.43</b>
<b>Hewitt Hoenig</b>	<b>1.41</b>
<b>Alverson Carney</b>	<b>1.47</b>
<b>M moyenne</b>	<b>1.38</b>

L'analyse de la composition des tailles par le LCA indique que la mortalité par pêche est exercée principalement sur une gamme de tailles allant de 20 à 30 mm de longueurs qui englobent une partie importante de juvéniles. En effet, la fraction exploitée est composée de 52% de juvéniles dont la taille est inférieure à la taille limite biologique  $L_{50\%}$  qui est de 23mm.

Les résultats issus du modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell, appliqué avec un taux de mortalité naturelle de 1.38 an<sup>-1</sup>, indiquent que la mortalité par pêche actuelle ( $F_{\text{cur}}$ ) est largement supérieure à la mortalité par pêche correspondant à  $F_{0.1}$  et le rapport  $F_{\text{cur}}/F_{0.1}$  est de l'ordre de 192% (Figure. 42). Ce rapport s'est amélioré comparativement au diagnostic obtenu à l'échéance 2018 mais sans changer l'état du stock qui se trouve toujours en situation de surexploitation prononcée. Le taux d'exploitation est de 70% et reste largement supérieur à 50% défini comme taux optimal. Le taux de  $F_{\text{cur}}/F_{\text{max}}$  est de l'ordre de 55%.



Le tableau suivant résume les points de référence obtenus pour ce stock :

Points de référence	%
$F_{cur}/F_{0.1}$	192%
$F_{cur}/F_{max}$	55%
$F_{cur}/(F_{cur}+M)$	70%

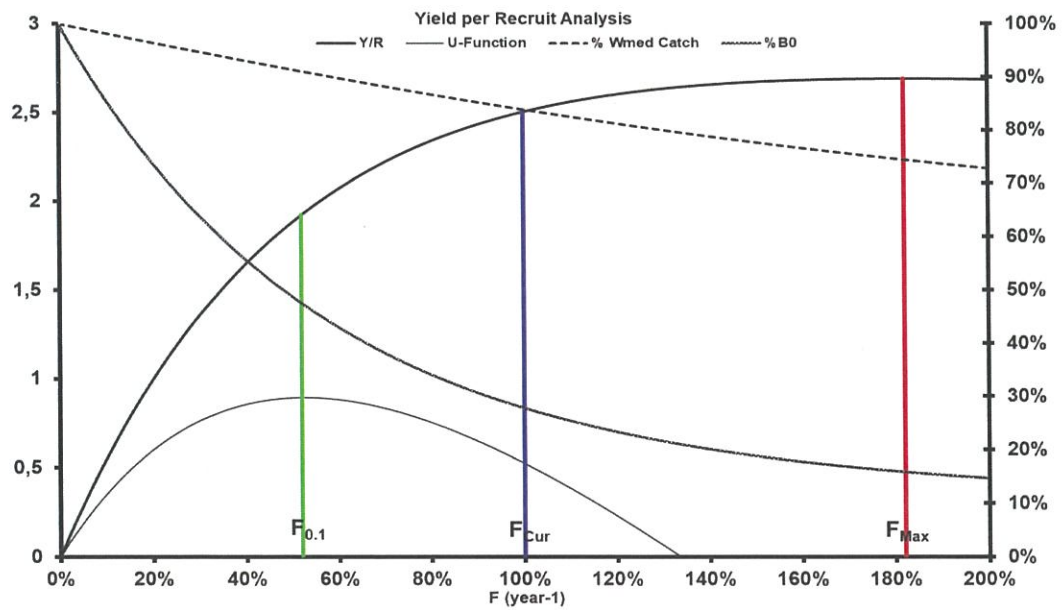
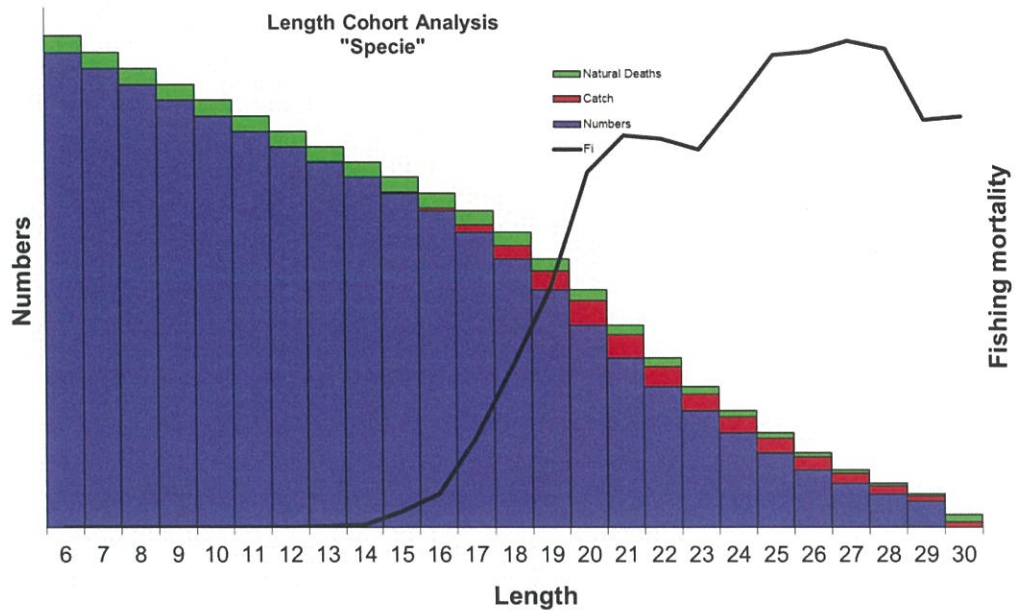



Figure 42: Résultats d'évaluation de la crevette rose de l'atlantique par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue

**Tableau 12.** Synthèse des résultats des différentes méthodes utilisées pour l'évaluation de la crevette rose



Stock	Méthode/indice	B2019/Bmsy	B2019/B0.1	F2019/Fmsy	F2019/F0.1	F2019/Fsys2019	Statut 2018	Statut 2019
Crevette rose Méditerranéenne ( <i>Parapenaeus longirostris</i> )	LCA/YPR				169%		Surexploité	Surexploité
	Biodyn COPACE (CPUEs Chalutiers côtiers)	92%	84%	41%	45%	38%	Pleinement exploité	Surexploité
Crevette rose de l'Atlantique ( <i>Parapenaeus longirostris</i> )	Biodyn COPACE (CPUEs Chalutiers congélateurs)	50%	46%	106%	118%	71%	Surexploité	Surexploité
	ASPIC (CPUEs Chalutiers côtiers et congélateurs)	73%	67%	110%	122%	NA	Surexploité	Surexploité
	LCA/YPR				192%		Surexploité	Surexploité

La synthèse des différentes évaluations menées par modélisation, telle que présenté par le tableau ci-dessus ne montre pas de changements significatifs par rapport à la situation des stocks enregistrés à l'échéance 2018. En effet, au niveau de la zone méditerranéenne, l'état du stock de la crevette rose semble être incertain et a éventuellement passé d'une situation favorable à une autre moins soutenable. Pour la crevette rose de l'atlantique, les résultats sur l'état de ce stock convergent avec quelques minimales différences. En effet, ce stock manifeste toujours un état de surexploitation, mis en évidence par la plupart des méthodes testées, principalement imputé à de faibles niveaux de biomasse dus à un effort de pêche passé jugé excessif et éventuellement à l'impact des facteurs environnementaux dont les effets n'ont pas encore été démontrés au Maroc en plus d'une exploitation excessive des juvéniles. Cette situation ne pourrait qu'entraîner un recul supplémentaire de la biomasse exploitable et à plus long terme un manque à gagner important pour les pêcheurs.

A cet effet, il est recommandé de poursuivre l'effort déjà mis en place pour la gestion des stocks des crevettes et de renforcer les mesures de gestion actuelles notamment en termes de réduction et de contrôle de la mortalité par pêche. Dans ce contexte, la protection des zones de fraie et de recrutement, la gestion par TAC et un maillage adéquat sont autant de mesures nécessaires pour assurer la durabilité de cette pêcherie.

## VI. Conclusion

Les captures nationales de la crevette rose se sont stabilisées autour de 5200 tonnes entre 2019 et 2018. Cette situation est générée par la compensation de la diminution des quantités débarquées par les chalutiers côtiers (-4%) par l'amélioration des captures réalisées par les chalutiers congélateurs (9%). Toutefois, les captures actuelles sont bien en dessous de leurs niveaux historiques et témoignent de l'état de crise vécue par la pêcherie.

L'exploitation de la crevette rose en Méditerranée touche des individus relativement plus avancés en taille par rapport à l'atlantique. Toutefois, on dénote l'exploitation de juvéniles, qui n'ont pas encore leur taille de première maturité sexuelle, dans toutes les zones quoiqu'avec des taux différents.

Le diagnostic de l'état du stock de la crevette rose mené au moyen de modèles globaux et analytiques a indiqué que pour la zone Atlantique, le stock de la crevette rose qui est également une espèce très importante aussi bien pour le marché local que pour l'export, est toujours en

situation critique affichant ainsi un état de surexploitation confirmé par les résultats de tous les modèles et méthodes d'évaluation appliqués.

Le même état dégradé de cette ressource est enregistré en Méditerranéenne dont les résultats de l'évaluation du stock indiquent un état d'une situation de surexploitation de la crevette rose.

Donc, les stocks de la crevette rose n'ont pas encore retrouvé leurs niveaux optimaux d'exploitation malgré les plans mis en place pour la gestion de cette ressource. Il est recommandé, donc, de poursuivre l'effort déjà mis en place pour la gestion des stocks des crevettes et de renforcer les mesures de gestion actuelles notamment les volets relatifs à la réduction et le contrôle de la mortalité par pêche. Dans ce contexte, la protection des zones de fraie et de recrutement, la gestion par TAC et le maillage se présentent comme des solutions pratiques et prometteuses pour la durabilité biologique et économique de ce stock très importants qui est ciblé par une large flotte nationale.

### Références bibliographiques

- Ardizzone G.D., M.F. Gravina, A. Belluscio, P. Schintu, 1990. Depth-size distribution pattern of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda) in the central Mediterranean Sea. J. Crust. Biol., 10 (1) : 139-147
- Frecette et Pilote, 1981. Données préliminaires sur la distribution verticale de la crevette, *Pandalus borealis*, et ses implications sur les estimations de stocks. Publ. Spéc. Can. Sci. Halieut.Aquat. (59): pp. 218-226.
- Michael H. Prager. 2004. ASPIC: A Stock-Production Model Incorporating Covariates (ver. 5) and Auxiliary Programs.
- Powell, D. G. (1979). Estimation of mortality and growth parameters from the length frequency of a catch [model]. Rapports et Proces-Verbaux des Reunions (Denmark).
- Rapport COPACE 2012, 2010 et 2007 : Groupe de travail sur l'évaluation des stocks demersaux.
- Wetherall, J. A.; Polovina, J. J., & Ralston, S. (1987). Estimating growth and mortality in steady state fish stocks from length-frequency data. In ICLARM Conf. Proc (Vol. 13, pp. 53-74).
- Sparre, P. & Venema, S.C. 1996. Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. FAO document technique sur les pêcheries, Première partie manuel N°306/1, FAO, Rome : 400p.
- FSA data package, version 0.3.2by Derek H. Ogle, Northland College.

Type de document :  
Rapport Scientifique

Juin 2019

Département Pêche (DP)

Responsables du rapport : Mme Sadia Belcaid (S.S Coordinateur)



Programme d'Evaluation Indirecte  
(Coordinateur : Mr Jilali Bensbai)

## État des stocks et de pêcheries des merlus à l'échéance 2019



Rédaction	Révision	Validation
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sadia Belcaid</li><li>- Jilali Bensbai</li><li>- Amina Najd</li><li>- Jamal Settih</li><li>- Abdelmajid dridi</li><li>- Saïd Benchoucha</li><li>- Houda Beaj</li><li>- Naima Boumzrague</li><li>- Mhamed El Orch</li><li>- Mustapha Oumarous</li><li>- Habiba Hamdi</li><li>- Rachida Houssa</li><li>- Fatima Wahbi</li><li>- Abdelkrim Kalmouni</li><li>- Sanaa Joundoul</li></ul>	<p>J. Bensbai (Chef URD.EGP)</p>	<p>R. Houssa (Chef DP)</p> <p>A.Faraj (DG INRH)</p>

## Table de matière

1.	Introduction .....	341
2.	Présentation des espèces exploitées.....	341
3.	Suivi direct des merlus .....	344
3.1	Composition spécifique des captures .....	345
3.1.1	Méditerranée.....	345
3.1.2	Atlantique Nord.....	346
3.2	Evolution des indices d'abondances .....	348
3.2.1	Méditerranée.....	348
3.2.2	Atlantique Nord.....	349
3.3	Distribution spatiale .....	349
3.3.1	Méditerranée.....	349
3.3.2	Atlantique Nord.....	351
3.4	Structure démographique.....	353
3.4.1	Méditerranée.....	353
3.4.2	Atlantique Nord.....	355
3.5.	Indicateurs biologiques des stocks .....	357
3.5.1	Méditerranée.....	357
3.5.2	Atlantique nord.....	359
4.	Indicateurs biologiques des stocks exploités.....	361
4.1	Structure démographique.....	361
4.2	Relation taille-poids .....	364
4.3	Paramètres de Reproduction.....	365
4.3.1	Sex-ratio .....	365
4.3.2	Maturité sexuelle .....	366
4.3.3	Rapports gonado et hépatho-somatique.....	369
5.	Dynamique spatio-temporelle de l'exploitation .....	370
5.1	Flotte et engins de pêche .....	370
5.1.	Composition des captures.....	371
5.1.1	Segment hauturier.....	371
5.1.2	Segment côtier .....	371
5.1.3	Segment artisanal.....	373
5.3	Effort de pêche .....	375
5.3.1	Effort mensuel en nombre d'unités actives .....	375
5.3.2	Effort de pêche mensuel (en nombre de sorties positives) .....	375
5.4	Production .....	376
5.5	Les captures par unités d'effort (CPUE) .....	379
6.	Evaluation indirect .....	380
6.1	Merlu blanc de l'atlantique.....	380

6.1.1	Évaluation par les modèles LCA/YPR .....	380
6.1.2.	Évaluation par la méthode : Biodyn COPACE .....	382
6.1.3.	Évaluation par la méthode de courbe de capture Powell Wetherall .....	384
6.2	Merlu blanc de la Méditerranée.....	386
6.2.1	Évaluation par les modèles LCA/YPR .....	386
Conclusion générale .....		387
Références bibliographiques .....		388

## 1. Introduction

Les merlus sont des espèces pêchées le long des côtes marocaines par des flottilles hétérogènes (barques, chalutiers côtiers, palangriers côtiers, bateaux hauturiers). Au Maroc, trois espèces de merlus sont exploitées. Il s'agit du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) capturé aussi bien en atlantique qu'en méditerranée, le merlu du Sénégal (*Merluccius senegalensis*) et le merlu d'Afrique tropicale (*Merluccius polli*), abondants dans l'Atlantique Sud.

En 2019, la capture des espèces de merlus a atteint plus que 7100 tonnes dont 78% (5538 tonnes) réalisés par la pêche côtière et artisanale, ce qui correspond à une valeur de 166,6 Millions de dirhams.

Si le merlu blanc est exploité majoritairement par les flottilles nationales en atlantique et en méditerranée, les espèces de merlus noirs, quant à elles, sont surtout exploitées dans la zone sud atlantique par :

- La flotte marocaine composée de palangriers opérant à partir des ports de Dakhla, Boujdor, Laâyoune, Tantan et d'Agadir, des chalutiers côtiers opérant à partir des ports de Laâyoune, Tantan et d'Agadir et le segment artisanal dans une moindre mesure notamment celui des ports de Sidi Ifni et de Tifnit.
- Une flotte européenne, composée de palangriers et de chalutiers, opérant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-UE.

La pêche aux merlus est réglementée par l'Arrêté du Ministre de l'Agriculture et de la Pêche Maritime N° 4195-14 du 2 Safar 1436 (25 novembre 2014), définissant deux unités de gestion respectivement en Méditerranée et en Atlantique et fixant un ensemble de mesures de gestion qui portent sur les périodes et les zones de pêche, sur le maillage et sur la taille marchande qui s'appliquent aux deux unités. Il a été modifié et complété par l'Arrêté du ministère de l'agriculture, de la pêche maritime, de développement rural et des eaux et forêts n°1495-17 du 20 ramadan 1438 (15 juin 2017)

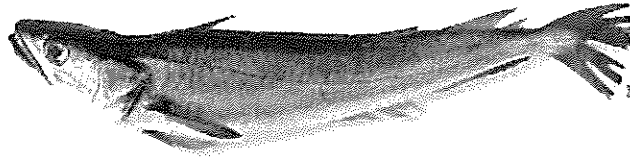
Le rapport suivant dresse l'état d'exploitation des pêcheries des espèces de merlus le long des côtes marocaines dans l'objectif est de formuler des recommandations pour la bonne gestion de ces stocks.

## 2. Présentation des espèces exploitées

Les caractéristiques biologiques des trois espèces de merlus (*Merluccius merluccius*, *Merluccius senegalensis* et *Merluccius polli*) exploitées au niveau de la zone économique exclusive marocaine sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

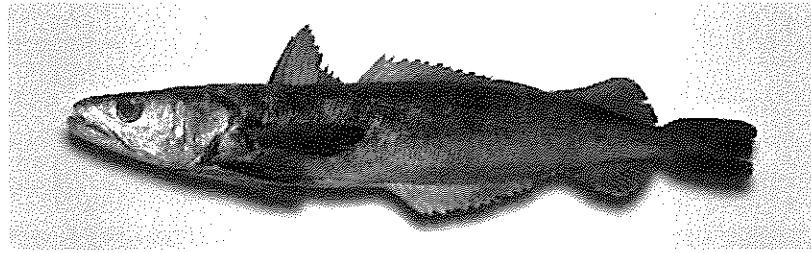


*Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758)



<p><i>Milieu de vie / zone climatique/Profondeurs/zones de distribution</i></p>	<p>Espèce démersale et benthopélagique. Vit sur des fonds vaseux ou sablo-vaseux du plateau continental et du talus, à des profondeurs comprises entre 50 et 370 m, bien qu'elle puisse également être rencontrée à des profondeurs de 30 m ainsi qu'à plus que 1000 m.</p>
<p><i>Aire de distribution</i></p>	<p>Rencontrée le long de l'Atlantique Est : de la côte de la Norvège et de l'Islande à la côte mauritanienne (Cap Blanc, 21°N), où elle devient assez rare. Elle partage son aire de répartition le long de la côte marocaine avec <i>M. senegalensis</i> et <i>M. poli</i> (au sud de Cap Boujdor)</p>
<p><i>Taille/Poids</i> <i>Longueur de première maturité</i></p>	<p>La taille maximale enregistrée est de 140cm (15kg), l'espèce est commune jusqu'à 60cm. Taille de première maturité sexuelle sur les côtes marocaines de 28,6 cm chez les mâles et 33,8 cm chez les femelles (El Habouz et al, 2011). En considérant l'étendue de distribution de l'espèce, cette taille est comprise entre 20 et 70 cm pour les deux sexes.</p>
<p><i>Biologie : Régime alimentaire, cycle de vie et comportement reproductif</i></p>	<p>Dans le nord et le nord-est atlantique, <i>M. merluccius</i> se nourrit de crustacés et de poissons. Les spécimens de moins de 15 cm se nourrissent principalement d'euphausiacides. Les individus plus gros se nourrissent progressivement de plus en plus de poissons, qui sont présents dans tous les estomacs des spécimens de plus de 50 cm de long. En Méditerranée, les juvéniles de 13 cm de long consomment principalement des amphipodes, Mysidae, <i>Pomatoschistus</i> et décapodes, les adultes se nourrissent principalement de clupéiformes. La période de frai est longue et varie selon les populations et les zones concernées. Quatre ou cinq pontes ont lieu sans période de repos ovarien. En Atlantique marocain, selon (El Habouz et al, 2011), le pic principal de ponte se situe en hiver (janvier-février) et celui secondaire survient durant la période estivale (juillet-août). En méditerranée, la période de ponte fluctue entre décembre et juin.</p>
<p><i>Références bibliographiques</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. El Habouz; L. Recasens; S.Kifani; A. Moukrim; A. Bouhaimi; and S. El Ayoubi. 2011. Maturity and batch fecundity of the European hake (<i>Merluccius merluccius</i>, Linnaeus, 1758) in the eastern central Atlantic. Scientia Marina 75(3). September 2011, 447-454, Barcelona (Spain). ISSN: 0214-8358. doi: 10.3989/scimar.2011.75n3447</li> <li>• Lloris, D.; Matallanas, J.; Oliver P. Hakes of the world (Family Merlucciidae). An annotated and illustrated catalogue of hake species known to date. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 2. Rome, FAO. 2005. 57p. 12 colour plates.</li> </ul>

*Merluccius polli* Cadenat, 1950



<i>Milieu de vie / zone climatique/Profondeurs/zones de distribution</i>	Espèce démersale, généralement rencontrée sur le plateau continental et le talus sur des profondeurs de 50 et 910 m. <i>M. polli</i> est observée entre 132 et 910 m, et peut probablement atteindre 1 000 m au Sénégal et en Gambie. Les principales captures de cette espèce sont réalisées entre 50 et 550 m de profondeur.
<i>Aire de distribution</i>	En Atlantique, l'espèce est répartie entre Cap Barbas et Cap Blanc, en Mauritanie, en passant par le Sénégal, la Gambie, la Guinée-Bissau et le Libéria (05°07'N), jusqu'en Namibie. Maurin (1963) a signalé des captures de <i>M. pollicadenati</i> entre Cap Juby et Cap Boujdor à plus de 500 m de profondeur, ce qui est légèrement plus au nord de sa distribution habituelle.
<i>Taille</i> <i>Longueur de première maturité</i>	Max 80 cm commune de 16 à 42 cm. La taille minimale de première maturité sexuelle est comprise entre 25 et 29 cm pour les mâles et entre 30 et 34 cm pour les femelles (Caveriviere et al., 1986).
<i>Biologie : Régime alimentaire, cycle de vie et comportement reproductif</i>	Se nourrit principalement sur de petits poissons, ainsi que de calmars et de crustacés natantia. Cette espèce semble se reproduire pendant la saison froide, à partir d'Octobre à mars, dans des eaux situées entre 400 et 900 m de profondeur. Deux des frayères sont connues sur le plateau guinéen et en Mauritanie (Garcia, 1982). mais il doit y avoir d'autres frayères en raison de la vaste aire de répartition géographique de cette espèce.
<i>Références bibliographiques</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Caveriviere A., Thiam A., Thiam D., Lopez Abellan J. L., 1986 [Synthesis report of the four joint Spanish-Senegalese trawl surveys on Senegal's deep stocks (1982- 1984)]. Arch. Cent. Rech. Oceanogr. Dakar Thiaroye (No. Hors série). Cent. Rech. Oceanogr. Dakar Thiaroye, Dakar, Senegal, 233 pp.</li><li>• Maurin C., 1963 [Hake of the Rio de Oro and Mauritania, geographical and bathymetric distribution]. Conseil International pour l'Exploration de la Mer (Comité des Poissons Gadoïdes n° 51), pp. 1-8.</li><li>• Lloris, D.; Matallanas, J.; Oliver P. Hakes of the world (Family Merlucciidae). An annotated and illustrated catalogue of hake species known to date. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 2. Rome, FAO. 2005. 57p. 12 colour plates.</li><li>• Garcia. S., 1982, Distribution, migration and spawning of the main fish resources in the northern CECAF area. FAO CECAF/ECAF Ser. 82/25. 9 pp.. 10 maps.</li></ul>

*Merluccius senegalensis* Cadenat, 1950



<i>Milieu de vie / zone climatique/Profondeurs/zones de distribution</i>	Une espèce démersale et bathypélagique, vit préférentiellement sur des fonds vaseux ou sablo-vaseux dans des profondeurs allant de 18 à 800 m, bien qu'elle soit plus abondante sur la partie supérieure et inférieure du talus continental entre 100 et 600 m.
<i>Aire de distribution</i>	Le merlu de sénégale est distribué sur l'Atlantique Est, du cap Cantin au Maroc (32 ° 32'N) au Cap Roxo, Sénégal (12 ° 25'N). Au nord, jusqu'au cap Blanc, son aire de répartition chevauche celle du merlu blanc ( <i>M. merluccius</i> ), et du cap Barbas (environ 22 ° 30'N) au cap Roxo (12 ° 25'N), avec celle du merlu de Benguela ( <i>Merluccius polli</i> ).
<i>Taille/Poids</i> <i>Longueur de première maturité</i>	Max.87cm chez les femelles et 78cm chez les mâles commune jusqu'à 65cm. Les mâles atteignent leur maturité avant les femelles, entre 21,6 et 34,7 cm, tandis que la taille de première maturité pour les femelles est comprise entre 25,8 et 38,1 cm (Sobrinho et al., 1990).
<i>Biologie : régime alimentaire, cycle de vie et comportement reproductif</i>	Cette espèce se nourrit de poissons et de crustacés. Les traits biologiques relatifs à la croissance ne sont pas très bien connus. Le frai a lieu dans les régions septentrionales de janvier à mars, et d'octobre à mars, ce qui coïncidant avec la migration de l'espèce vers le sud. Les femelles sont plus abondantes que les mâles.
<i>Références bibliographiques</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sobrinho, I., Cervantes, A. and Ramos. A. (1990) Contribucion al conocimiento de los parametros biologicos de la merluza senegalesa (<i>Merluccius senegalensis</i> Cadenat, 1950) del area CPACO. FAO COPACE/PACE Ser. 90/51, 129-38.</li><li>• Lloris, D.; Matallanas, J.; Oliver P. Hakes of the world (Family Merlucciidae). An annotated and illustrated catalogue of hake species known to date. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 2. Rome, FAO. 2005. 57p. 12 colour plates.</li></ul>

### 3. Suivi direct des merlus

Le suivi direct des merlus se fait à travers les campagnes de prospection par chalutage de fond ciblant les ressources démersales. En 2019, les campagnes scientifiques dirigées vers l'étude des espèces de crevettes et de merlus ont été menées durant les périodes suivantes :

- En méditerranée : en Janvier, Juillet et Décembre ;
- En atlantique nord : en Janvier et Juillet.

Les objectifs assignés à ces campagnes concernent : 1- le suivi de l'évolution des indices d'abondance des espèces démersales, 2- l'étude de la structure démographique de ces

espèces, 3- l'étude de la biologie des principales ressources et 4- la cartographie de la distribution des espèces prioritaires cibles.

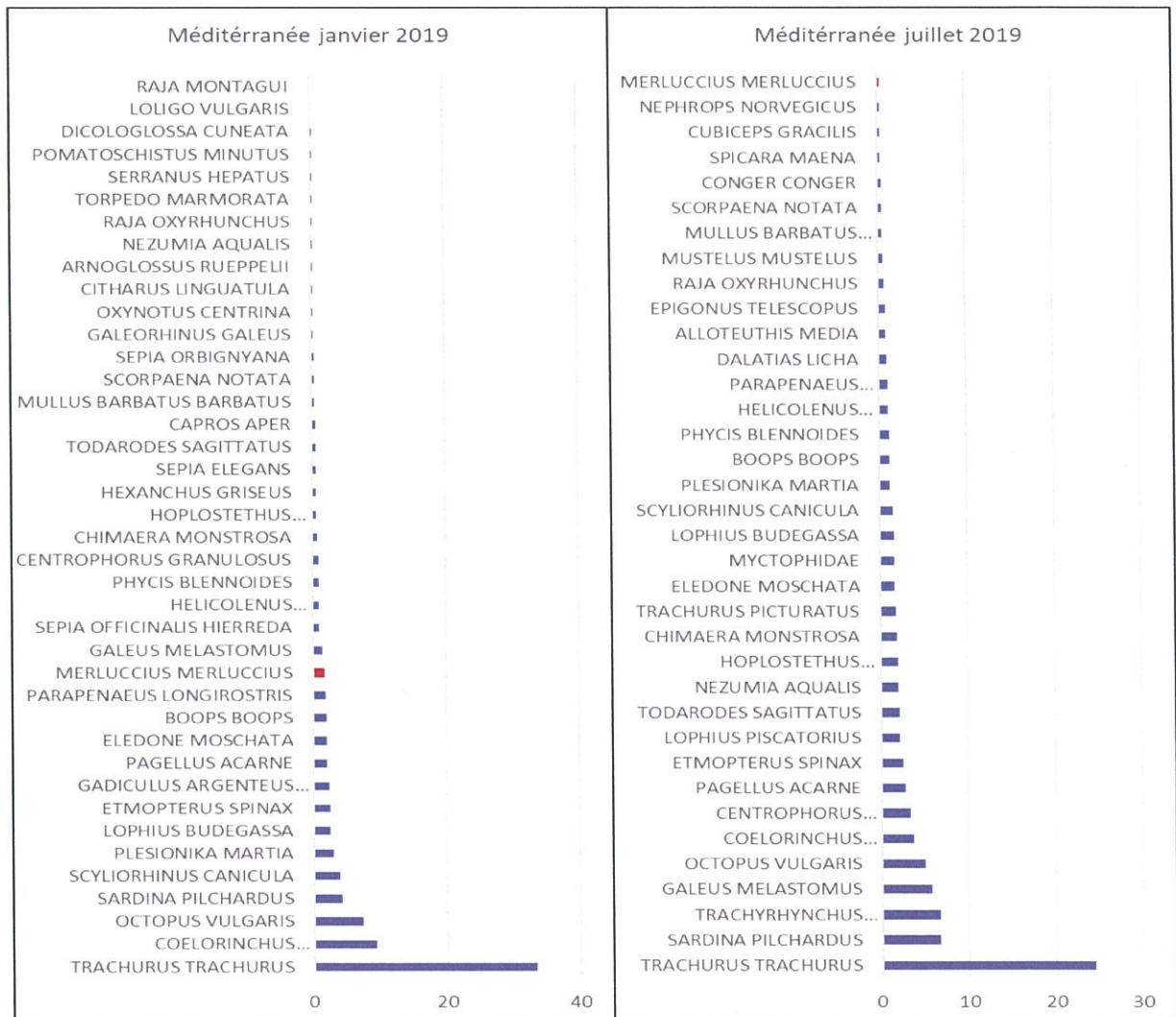
### 3.1 Composition spécifique des captures

#### 3.1.1 Méditerranée

La capture réalisée durant la campagne de chalutage scientifique de fond menée en janvier 2019 dans la Méditerranée Marocaine révèle un assemblage spécifique composé de 115 espèces. Le merlu blanc occupe la quatorzième position et fournit 1,58% de la capture totale.

Durant la campagne d'été (juillet 2019), la diversité était relativement plus importante et 148 espèces ont été recensées. Au sein de ces communautés, le merlu a occupé la 36<sup>ème</sup> position avec seulement 0,37%.

Concernant la campagne scientifique effectuée en décembre, l'assemblage obtenu à travers les observations réalisées se composait de 132 espèces. Le merlu blanc occupe le 16<sup>ème</sup> rang en termes de capture pondérale soit 1,50% de capture (figure 1).



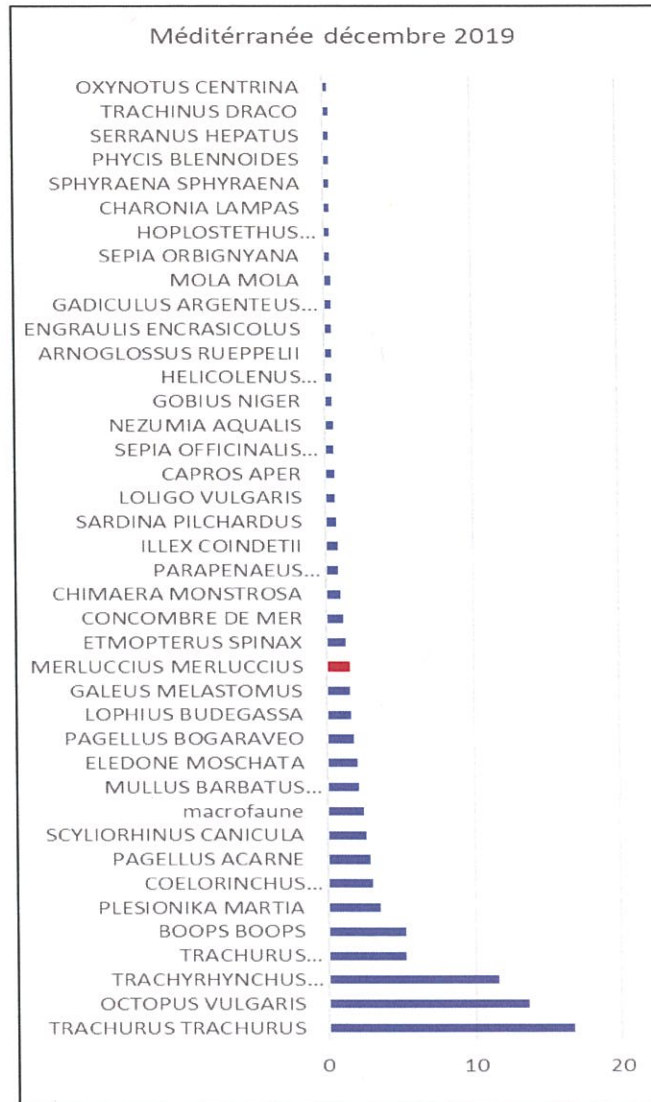


Figure 1. La composition spécifique des captures (Top 40) des campagnes scientifiques réalisées en Méditerranée durant les mois de janvier, juillet et décembre 2019.

### 3.1.2 Atlantique Nord

La capture scientifique réalisée durant les campagnes de chalutage scientifique effectuées entre Tanger et Sidi Ifni en janvier et juillet 2019 révèle un assemblage spécifique composé de 154 et 164 espèces respectivement. Le merlu blanc occupait le 5ème rang en termes de captures pondérales et contribuent de 6% et de 5% à la capture totale respectivement dans les deux périodes prospectées (figure 2).

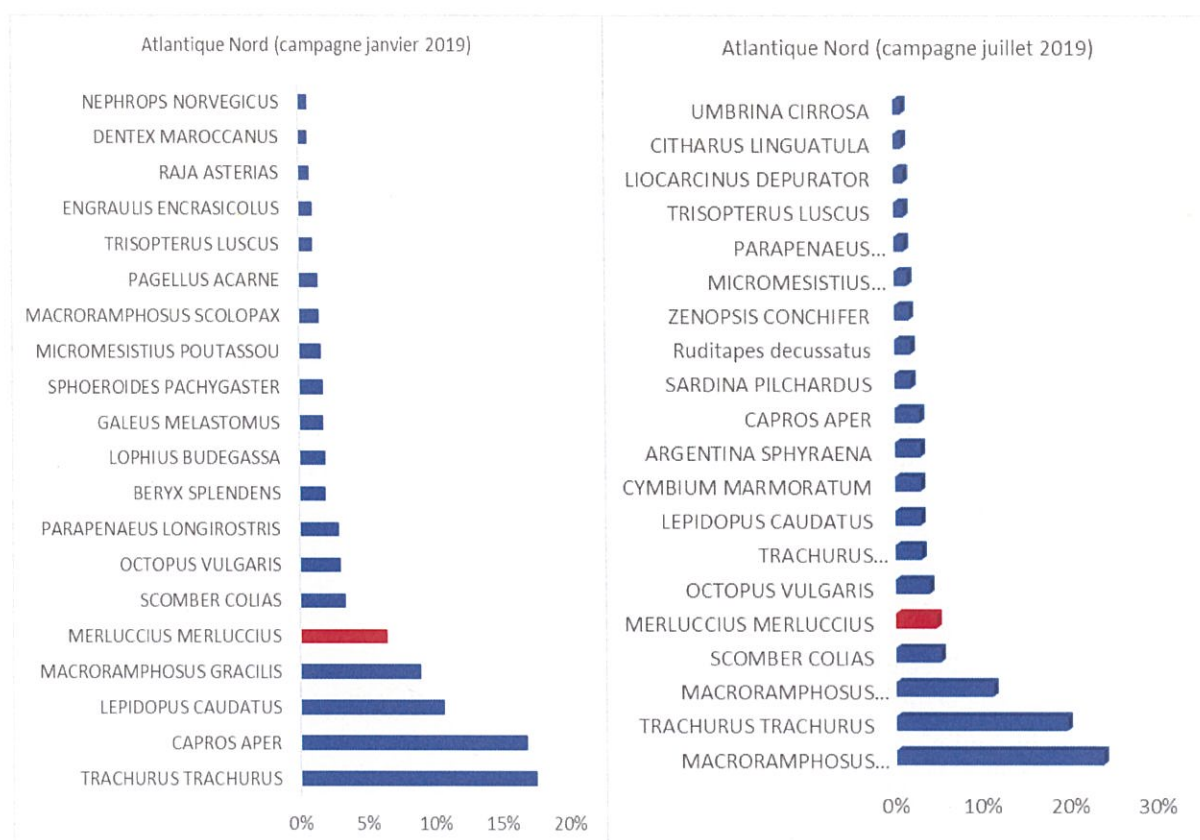


Figure 2. Composition spécifique des captures (Campagne de prospection Atlantique Nord).

En plus du merlu blanc, le merlu noir (*Merluccius senegalensis*) et le merlu d'Afrique tropicale (*Merluccius polli*) ont été, également, identifiées au cours de la pêche expérimentale en Janvier et Juillet 2019, dans la zone B (Safi-Sidi Ifni) de l'Atlantique Nord.

La contribution du merlu du Sénégal est de 0,6% et 0,2% de la capture pondérale des pêches expérimentales accomplies, respectivement en Janvier et Juillet 2019. Le Merlu d'Afrique tropicale (*Merluccius polli*) n'a été signalé qu'en hiver, mais avec une très faible contribution ne dépassant pas 0,03% de la capture totale. En effet, l'aire de distribution de cette espèce est située plus au sud principalement à partir de Cap Boujdor.

En termes d'occurrence dans les stations de pêche, le merlu blanc (*Merluccius merluccius*) occupe la première place avec un taux d'occurrence de 96% et 98% respectivement en janvier et juillet 2019. Suivi par *Parapenaeus longirostris* en janvier et par *Trachurus trachurus* en Juillet par une occurrence de 76% et 80%. Le 4ème rang est occupé par le maquereau espagnol (*Scomber colias*) qui représente (49%) en janvier et par *Octopus vulgaris* (53%) en juillet, aussi le poulpe occupait la 5ème place par une occurrence de 44% en janvier. Alors que le merlu du Sénégal a été présent dans 11% et 12% des stations prospectées, respectivement, en janvier et en juillet à partir de la latitude 32°33'23,99 N. Quant au merlu d'Afrique tropicale, il n'a été figuré que dans 1% des stations réalisées en janvier 2019, situées au sud de la latitude 31°54'9,30 N (figure 3).

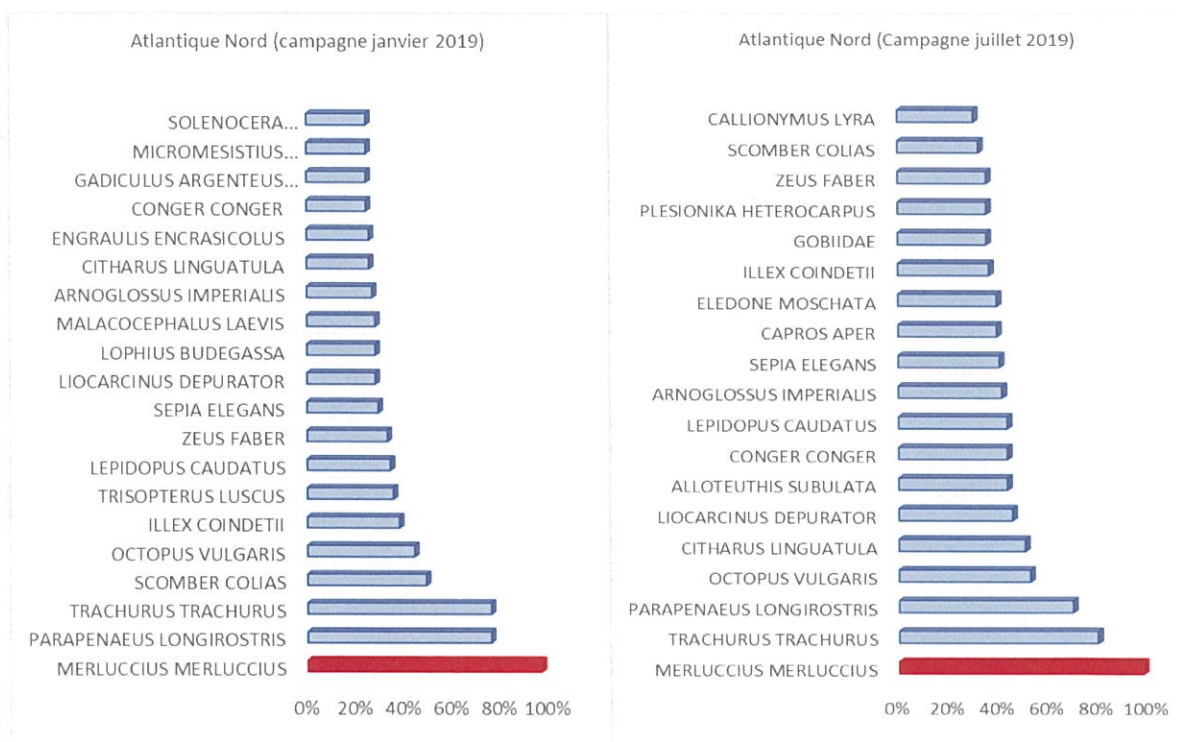


Figure 3. L'occurrence des 20 premières espèces des captures (Campagnes de prospection Atlantique Nord)

## 3.2 Evolution des indices d'abondances

### 3.2.1 Méditerranée

Les campagnes scientifiques permettent également de suivre les indices d'abondance des espèces de merlus représentés par les rendements demi-horaires en atlantique et horaire en méditerranée.

En Méditerranée, les rendements horaires moyens du merlu blanc au niveau de la totalité de la zone prospectée durant les trois campagnes réalisées en 2019 sont respectivement de 1,1 kg, 0,17 kg et 1,7 kg.

La prospection par chalutage de fond réalisée en janvier 2019 présente des rendements horaires variant de 0,06 à 6,00 Kg/h. Les meilleurs rendements sont observés au niveau de la 4<sup>ème</sup> strate bathymétrique située entre 200et 500 m soit un rendement horaire de 1,86 kg/h.

Lors de la campagne de prospection par chalutage réalisée en juillet 2019, les rendements horaires en merlu ont varié entre 0,012et2,68 Kg. Les meilleurs rendements ont été enregistrés au niveau de la strate comprise entre 100et 200m de profondeur.

En ce qui concerne la campagne de prospection par chalutage de fond menée en décembre 2019, les rendements horaires en merlu blanc ont varié entre 0,02 à 13,4 kg et l'abondance la plus importante a été observée au niveau de la 3<sup>ème</sup> strate située entre 100et 200 m avec un rendement horaire de 3,8 kg/h et ce à l'instar de la campagne de juillet (Tableau 1).

Tableau 1. Rendement horaire du merlu par strate de profondeur

Rendement (kg/60min)	30-50	50-100	100-200	200-500	> 500	Zone total
Janvier 2019	0	0,49	1,68	1,86	0	1,1
Juillet 2019	0	0,086	0,214	0,076	0	0,17
Décembre 2019	0,4	1,4	3,8	1,3	1,0	1,7

### 3.2.2 Atlantique Nord

En Atlantique Nord, l'évolution annuelle des rendements moyens demi-horaires (kg/30mn) du merlu blanc a marqué une oscillation au fil des années pour la période considérée depuis 2000. En effet, le pic de rendement demi horaire maximum est enregistré en novembre 2000. Par la suite, les rendements ont connu une tendance à la baisse qui s'est maintenue jusqu'au 2010 pour atteindre le plus faible rendement (1,57 kg). Après cette période, le rendement demi horaire moyen a connu une légère amélioration, il a avoisiné 5,31 kg/30mn en 2012 puis a diminué à environ 4,34 kg/30mn en 2013. En 2014, il a marqué une légère amélioration pour atteindre le même niveau du rendement enregistré en 2012. En 2015, les rendements ont chuté une autre fois en enregistrant 3,95 kg/30mn pour s'améliorer légèrement en 2018 en enregistrant un taux de 4,89 kg/30mn. Par contre, en 2019, on note une rechute du rendement moyen demi-horaire pour atteindre en janvier 2,82 kg/30mn et en juillet 3,13kg/30mn (figure 4).

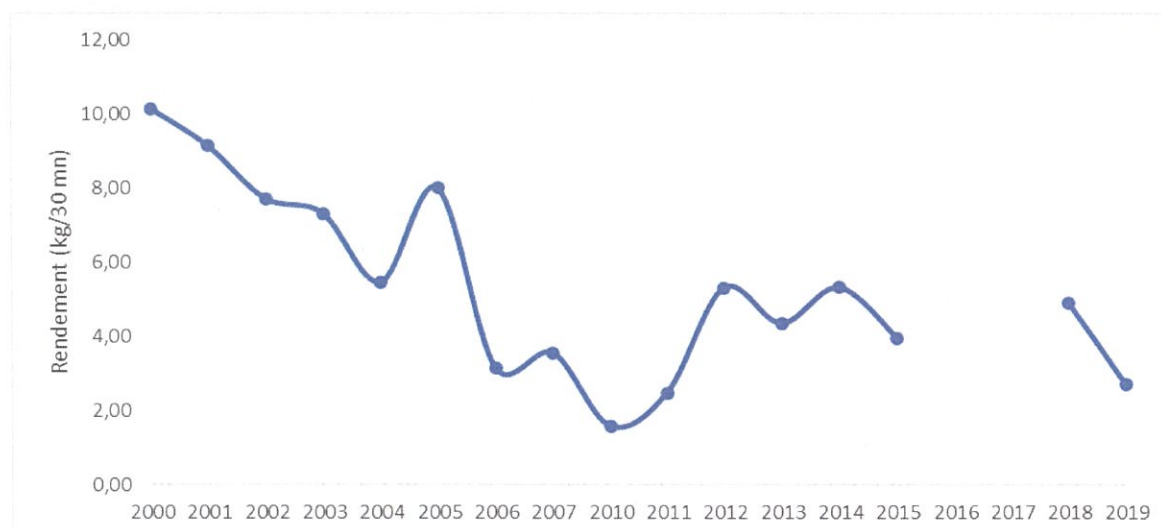


Figure 4. Evolution des rendements demi horaire moyen du /merlu blanc en Atlantique Nord

Généralement, les indices d'abondance du merlu blanc ont affiché une tendance continue à la baisse et ce stock n'a pas pu récupérer ses niveaux historiques de rendements.

## 3.3 Distribution spatiale

### 3.3.1 Méditerranée

Géographiquement, la distribution des rendements du merlu blanc durant la campagne de janvier 2019 est hétérogène. En effet, quatre zones de concentration relativement importantes sont observées allant de l'Ouest à l'Est. La première est repérée au large de Jebha, la deuxième au large du parc national d'Al Hoceima, la troisième au large du cap Kilatés et la dernière zone est au large de Saidia avec des valeurs de rendements horaires



moyens qui varient entre 0,02 kg et 6,0 kg. En dehors de ces quatre zones de concentration, les rendements horaires moyens sont généralement faibles.

Lors de la campagne d'été, les rendements sont très faibles en comparaison avec les campagnes de janvier et de décembre et la répartition du merlu blanc est hétérogène. Les concentrations les plus importantes sont enregistrées au niveau des zones suivantes allant de l'Ouest à l'Est :

- La première est repérée au large de Jebha, la deuxième au large du parc national d'Al Hoceima ;
- La troisième au large du cap Kilatés ;
- La dernière zone est au large de Saidia avec des valeurs de rendements horaires moyens qui varient entre 0,012 kg et 2,68 kg.

En dehors de ces zones de concentration, les rendements horaires moyens du merlu blanc sont faibles.

En ce qui concerne la campagne de chalutage menée en décembre en méditerranée, les rendements ont connu une amélioration par rapport aux périodes précédentes, avec une distribution qui est toujours hétérogène.

Quatre zones de concentrations relativement importantes sont observées en allant de l'Ouest à l'Est. La première est repérée au large de Jebha, la deuxième au large du parc national d'Al Hoceima, la troisième au niveau de la baie d'Al Hoceima et au large du cap Kilatés et la dernière zone est située au large de la zone comprise entre Nador et Saidia avec des valeurs de rendements horaires moyens qui varient entre 0,02 kg et 13,4 kg. Endehors de ces zones de concentration, les rendements horaires moyens demeurent faibles (figure 5).

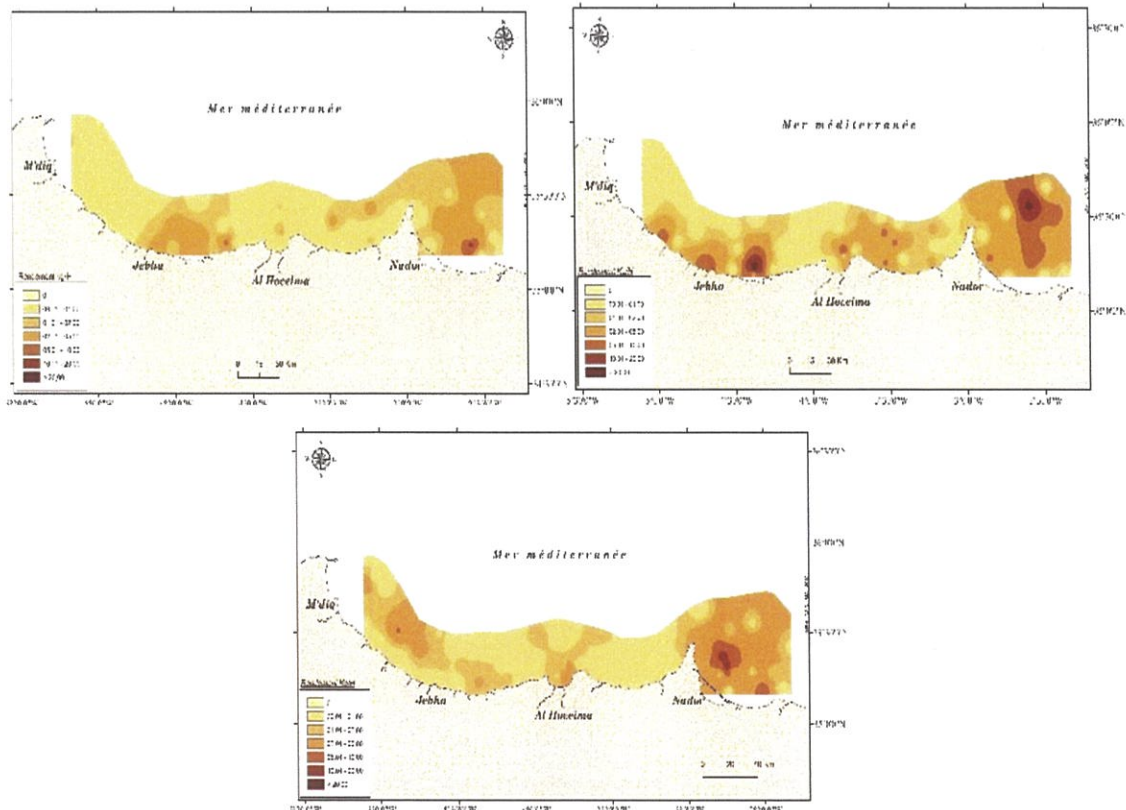


Figure 5. Distribution des indices d'abondance du merlu blanc (à gauche : Campagne de Janvier 2019 ; à droite : campagne Juillet 2019 ; en bas : Campagne de Décembre 2019).

La distribution spatiale des adultes et juvéniles a été établie et cartographiée durant les deux campagnes d'été et d'hiver. Il en ressort que le merlu blanc est présent le long de la côte de la Méditerranée marocaine malgré les quelques coupures enregistrées au niveau de certains emplacements (Figure6).

Par ailleurs, l'analyse de ces cartes indique des disparités marquées, en termes d'occupation spatiale entre les individus adultes et les individus juvéniles du merlu blanc. En effet, les adultes se concentrent plus au large, avec une ségrégation de deux zones de forte occurrence en été : à l'est au large de Cap de l'eau et au centre au niveau de la baie de bettouya. En hiver, les adultes du merlu blancs ont observés le long de la côte sur les grandes profondeurs. Les individus juvéniles du merlu commun, quant à eux, se localisent au niveau du plateau continental, principalement près de la côte au niveau des zones comprises entre Cap des trois fourches et Cap de l'eau et entre Jebha et Al Hoceima avec de plus fortes occurrences enregistrées durant cette saison.

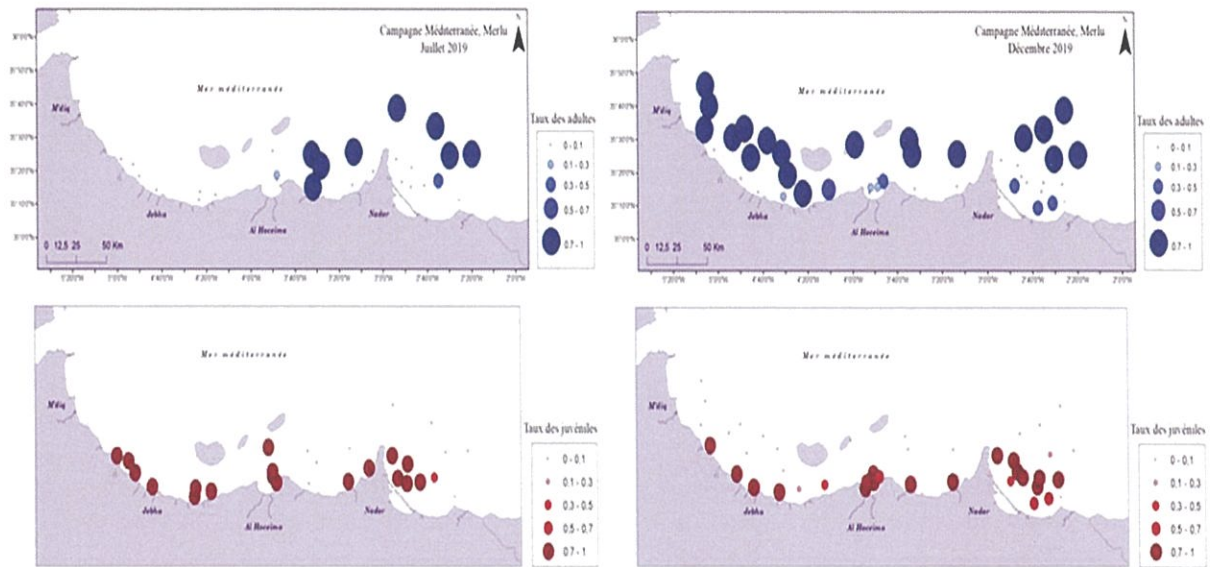


Figure 6. Répartition des adultes et juvéniles du merlu en Méditerranée (à gauche : Campagne de Juillet 2019 et à droite : Campagne de Décembre 2019).

### 3.3.2 Atlantique Nord

Au niveau de cette zone, le merlu blanc a une large distribution bathymétrique qui s'étend depuis la côte jusqu'aux fonds situés à 1000 m en Atlantique. Les concentrations les plus importantes sont observées jusqu'à 500 m de profondeur.

La distribution spatiale des rendements du merlu blanc obtenue à partir des campagnes scientifiques de l'INRH réalisées en 2019 au niveau de la zone atlantique montre qu'en hiver, deux zones de concentrations plus étalées sont détectées et situées entre Cap Spartel et El Jadida et entre Safi et Sidi Ifni. Toutefois, la zone de plus forte concentration est localisée au large de Larache avec un rendement demi horaire dépassant les 5 kg/30mn. En parallèle, des petites agrégations de merlu blanc ont été observées au large de Casablanca, au large d'Essaouira et au nord d'Agadir.

En été, la distribution spatiale des rendements demi-horaires du merlu blanc met en évidence une distribution étalée le long de la zone prospectée entre Cap Spartel et Sidi Ifni.

Les zones de fortes concentrations sont identifiées pour cette espèce entre Rabat et EL Jadida et au large de Safi, au large d'Essaouira et au nord d'Agadir. Egalement, de petites agglomérations indiquant des rendements assez importants sont détectées entre Larache et Mehdia (figure 7). Il est à signaler que les zones de concentrations observées en été sont plus étendues et étalées par rapport à ceux observées en hiver.

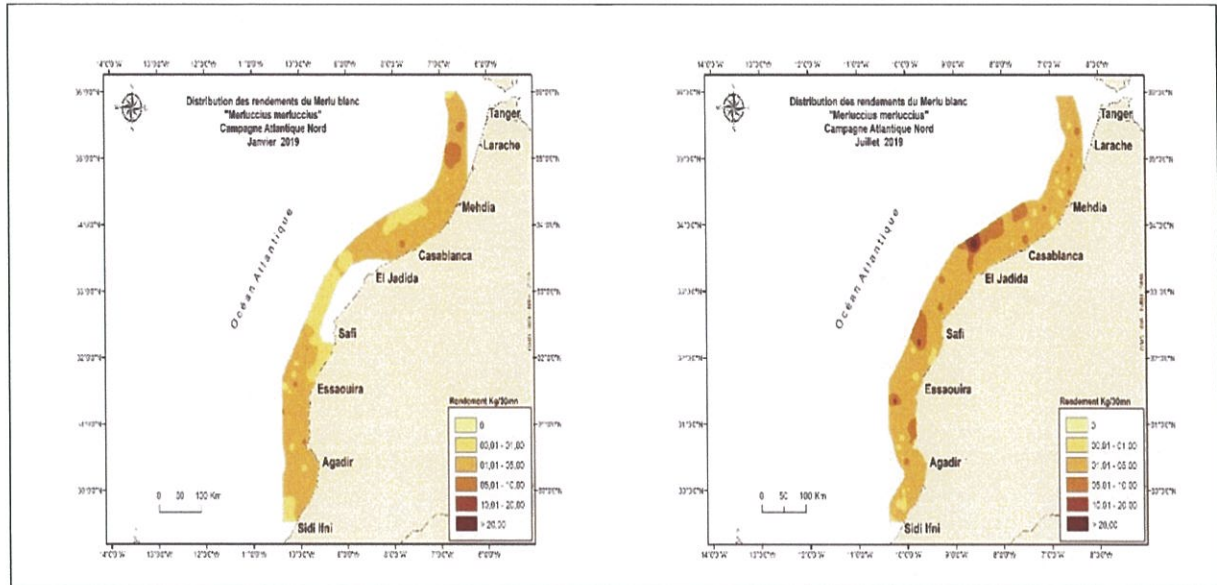


Figure 7. Distribution des indices d'abondance du merlu blanc (à gauche : Campagne de Janvier. A droite : Campagne de Juillet 2019).

D'un point de vue distribution spatiale des adultes et des juvéniles, le merlu blanc est étalé sur toute la zone prospectée pendant les deux saisons avec des agglomérations des juvéniles plus étendues dans l'espace par rapport à celles des adultes. En effet, les jeunes individus, dont la taille est inférieure ou égale à 26 cm, sont répertoriés tout au long de la zone comprise entre Tanger et Sidi Ifni, autant aux faibles profondeurs qu'au large et ce pendant les deux saisons. Alors que les adultes se concentrent principalement dans deux zones localisées principalement entre Cap Spartel et Mehdia et entre Essaouira et Sidi Ifni.

Il est à noter que bien que les adultes au nord affichent une répartition plus étalée pendant l'hiver, elle est restreinte en été et limitée au Large de Larache. Egalement, une agglomération des adultes a été enregistrée au large de Safi d'une manière plus importante en Janvier qu'en juillet (Figure 8).

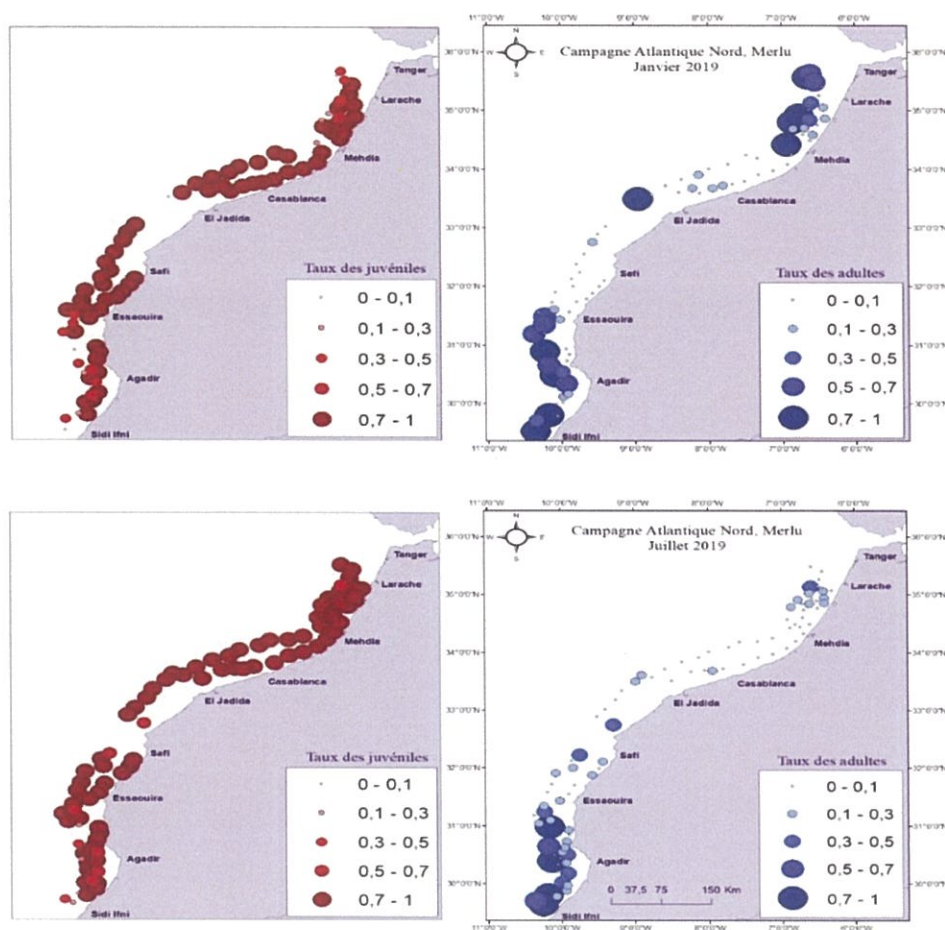


Figure 8. Répartition des adultes et des juvéniles du merlu en Atlantique nord (en haut : Campagne de Janvier 2019 et en bas : Campagne de Juillet 2019).

### 3.4 Structure démographique

L'échantillonnage biologique des merlus lors des campagnes de prospection démersales permet le relevé des paramètres biologiques et de tailles relatifs à ces espèces aussi bien en atlantique qu'en méditerranée.

#### 3.4.1 Méditerranée

Le merlu blanc (*Merluccius merluccius*) échantillonné lors de la campagne de janvier 2019 représente une structure en taille dont le spectre est assez large s'étalant entre 5 et 53cm de longueur. Les petits individus dominent les faibles profondeurs. La même structure de taille fait état à un important effectif d'individus de taille inférieure à 24 cm qui représente environ 67% des individus échantillonnés.

Par ailleurs, la distribution des tailles du merlu est de type bimodale dont les modes sont situés au niveau des intervalles de tailles [10-14cm] et [25-29cm] qui représentent respectivement 34% et 19% de l'ensemble des individus échantillonnés.

En juillet 2019, la structure en taille, est caractérisée par un large spectre de tailles s'étendant de 4 à 53cm. Les individus de petites tailles (<24cm) prédominent et constituent plus que de 87% des individus.

En termes de démographie, la distribution des tailles du merlu blanc est de type unimodal dont la classe modale [10-14cm] représente 48% des effectifs. La classe de taille [15-19 cm] occupe le deuxième rang avec 19%.

Durant la campagne de chalutage de fond de décembre 2019, la structure en taille est caractérisée par un spectre de tailles assez large s'étalant entre 5 et 60cm, avec une prédominance des petits individus pêchés dans les faibles profondeurs. Plus de 89% des individus échantillonnés présentent des tailles inférieures à 24 cm. La distribution des tailles du merlu blanc est unimodale, le mode est situé au niveau de la classe [10-14 cm] avec 61% des individus échantillonnés (figure9).

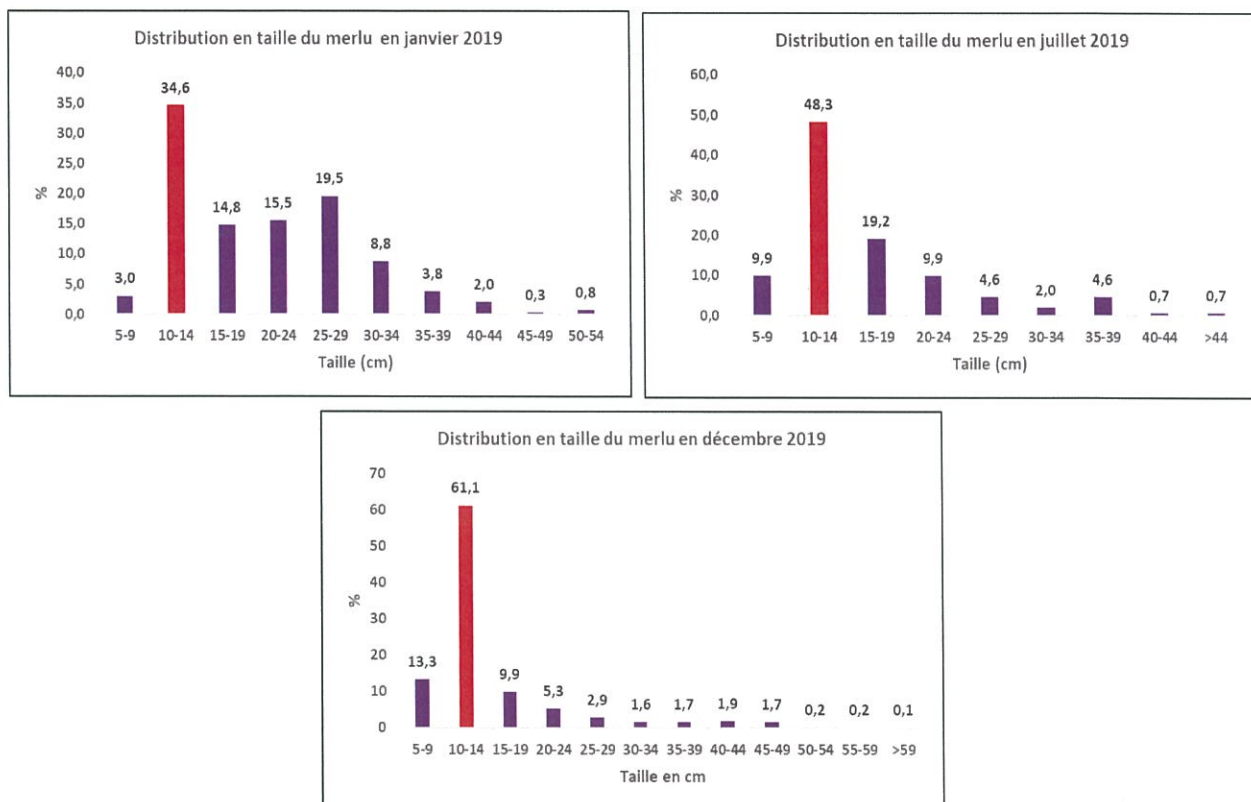


Figure 9. Distribution des fréquences de taille du merlu en Méditerranée Marocaine (campagnes : janvier et juin 2019)

Généralement la classe modale [10-14cm] domine la structure démographique du merlu blanc échantillonné lors de toutes les campagnes effectuées en 2019. En effet, excepté la campagne menée en janvier où une structure mixte constituée aussi bien de jeunes [10-14cm] que d'individus de tailles moyennes [25-29cm], les tailles échantillonnées en juillet et décembre sont assez similaires et dominées par des jeunes individus.

### 3.4.2 Atlantique Nord

Au niveau de cette zone, les deux espèces du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) et du Sénégal (*Merluccius senegalensis*) sont rencontrées mais avec une nette dominance de la première espèce.

#### Merlu blanc (*Merluccius merluccius*)

La structure démographique du merlu blanc échantillonné lors de la campagne de prospection par chalutage de fond, effectuée en janvier 2019, dans la zone atlantique nord, montre que la gamme de tailles capturées est comprise entre 6 et 53 cm, avec une prédominance des merlus ayant des longueurs comprises entre 11 et 32 cm. Cette distribution de tailles est de type plurimodale dont les deux principaux modes se situent aux alentours de 15 et 27 cm, alors que les autres modes, de moindre importance, correspondent aux tailles 11, 32, 38 et 42 cm.

Au niveau de la zone totale, les structures en tailles de cette espèce sont presque similaires, de type plurimodales dans les deux zones A et B. Les tailles moyennes pondérées aux effectifs, calculées pour la zone A et la zone B sont 16,22 et 17,40 cm respectivement (Tableau 2). La structure démographique montre une forte présence des juvéniles, soit 90% dans les deux zones de l'Atlantique Nord, (figure 10 et Tableau 2).

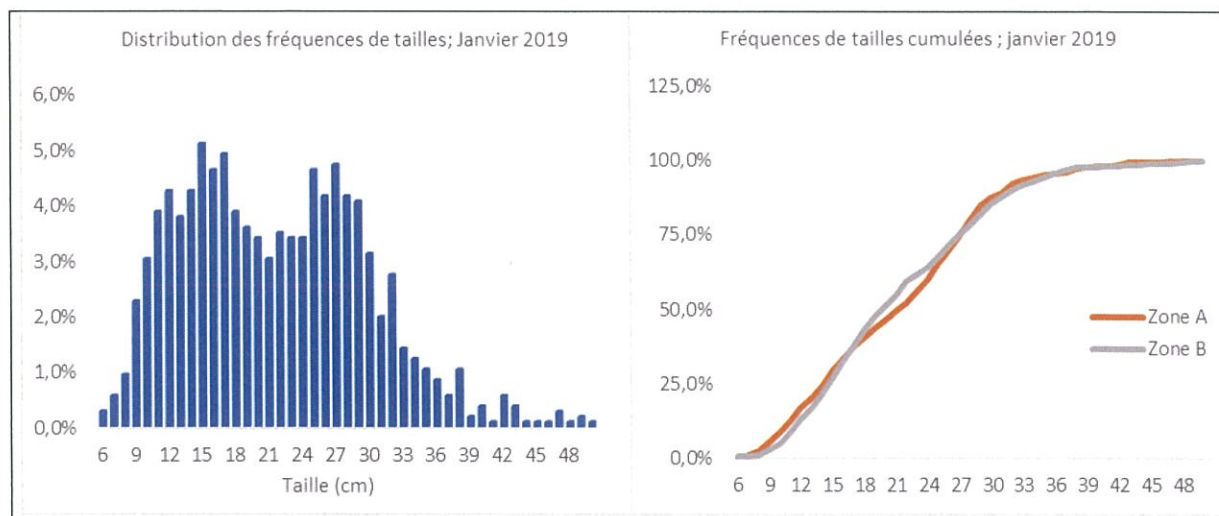


Figure 10. Distribution des fréquences de taille du merlu blanc dans l'Atlantique Nord et comparaison des fréquences de tailles cumulées dans la zone A et B (campagne janvier 2019).

Tableau 2. Tailles moyennes et taux de juvéniles du merlu blanc dans les zones de l'atlantique nord (campagne Janvier 2019).

Camp. Janvier 2019	Zone A	Zone B	Zone totale
Taille moyenne (cm)	16,22	17,40	16,66
Taux de juvéniles (%)			90%

En juillet 2019, les merlus blancs capturés lors de la prospection scientifique représentent une large gamme de tailles allant de 4 à 57 cm. Ceci correspond à une distribution de type plurimodale dont les modes se situent au niveau des tailles 12, 17, 25, 28, 35 et 42 cm. Les deux principaux modes sont représentés par 12 et 25 cm.

En termes de zones, la zone A représenté par un mode principal à la taille 14 cm, par contre, ce mode est de 19 cm au niveau de la zone B (figure 11). Ce résultat confirmé par la valeur de la taille moyenne estimée pour la zone A (18,27cm) est largement inférieure à celle estimée pour la zone B (22,61cm). On note, également une présence excessive des juvéniles dont la taille est inférieure à 26 cm (84% au niveau de la zone A et 74% au niveau de la zone B) qui représente 80% au niveau de la zone totale. Signalons que ce taux de juvéniles en été reste inférieur à celui estimé en hiver (Tableau 2 et 3).

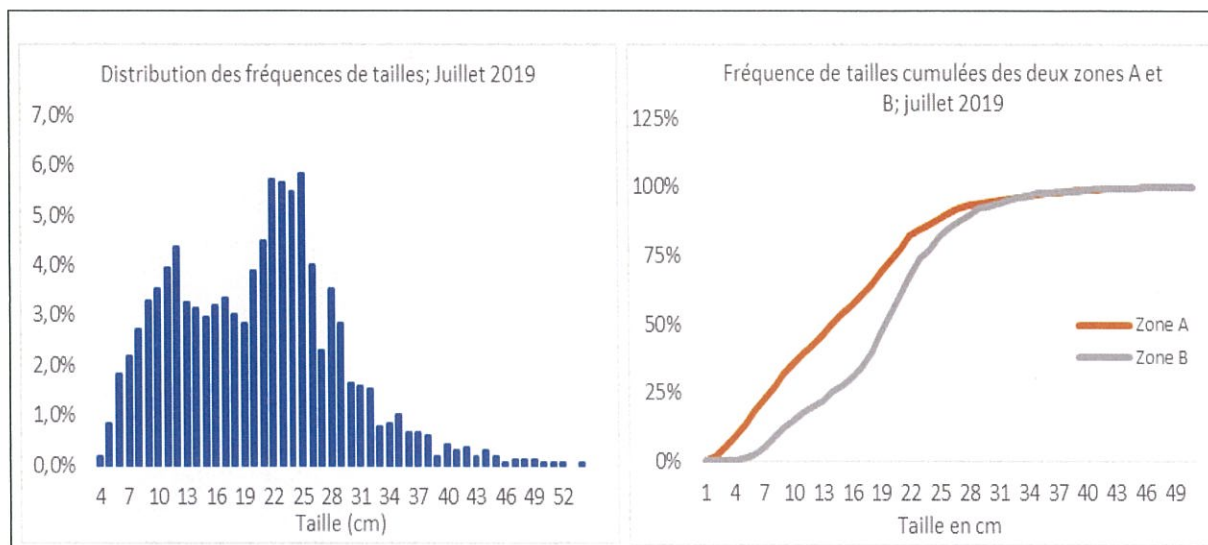


Figure 11. Distribution des fréquences de taille du merlu blanc dans l'atlantique nord et comparaison des fréquences de tailles cumulées dans la zone A et B (campagne Juillet 2018).

Tableau 3. Tailles moyennes et taux de juvéniles du merlu blanc dans les zones de l'atlantique nord (campagne Juillet 2019).

Camp. Juillet 2019	Zone A	Zone B	Zone totale
Taille moyenne	18,27	22,61	20,27
Taux de juvéniles	84%	74%	75%

En termes de tailles moyennes, la zone B représente des individus de tailles plus avancées par rapport à la zone A aussi bien en hiver qu'en été.

### *Merlu du Sénégal (Merluccius senegalensis)*

Le merlu du Sénégal capturé lors de la campagne de prospection démersale en Atlantique Nord en hiver représente une fourchette de tailles comprises entre 24 et 42cm soit des individus de grandes tailles comparativement au merlu blanc.

La structure de tailles est de type plurimodal avec des modes situés au niveau des tailles 26, 30, 32 et 36 cm. Le mode principal est situé à la taille 30 cm.

En été, les individus capturés ont des tailles allant de 22 à 39 cm et se distribuent conformément à une structure plurimodale avec des modes se situant aux tailles 22cm, 27-28cm et 35 cm. La proportion des individus ayant une taille inférieure à 27 cm est de 17% et 21% respectivement en janvier et juillet 2019 (figure 12).

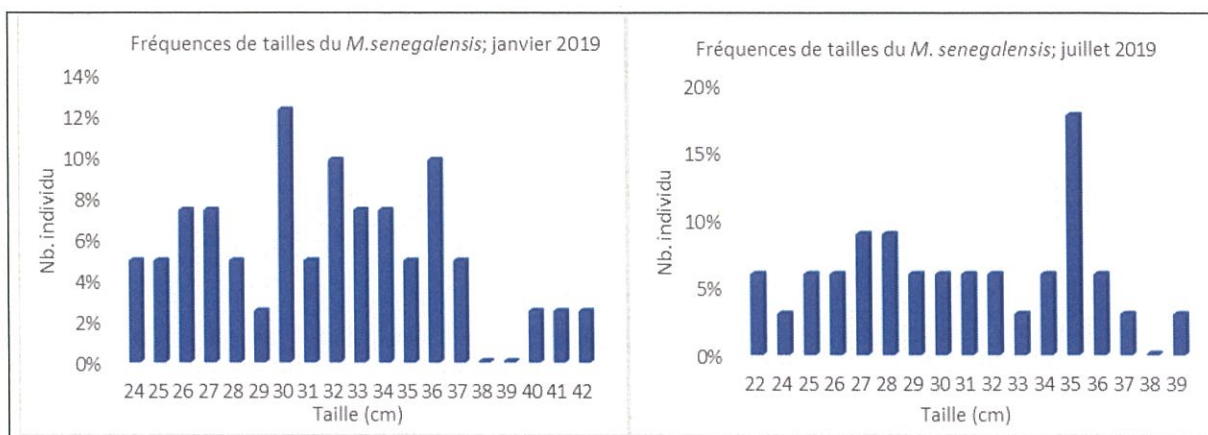


Figure 12. Distribution des fréquences de taille du merlu du Sénégal dans l'atlantique nord (campagne janvier et juillet 2019).

### 3.5. Indicateurs biologiques des stocks

#### 3.5.1 Méditerranée

##### Sex-Ratio

Le sex-ratio, rapport entre le nombre de femelles et le nombre total d'individus du merlu, calculé pour les trois campagnes réalisées en 2019 est en faveur des femelles avec 52%, 54% et 81% respectivement pour les campagnes de janvier, juillet et décembre (figure13). Il est à noter que des individus qui ont des tailles inférieures à 20 cm, correspondant à des juvéniles, sont de sexes indéterminés.

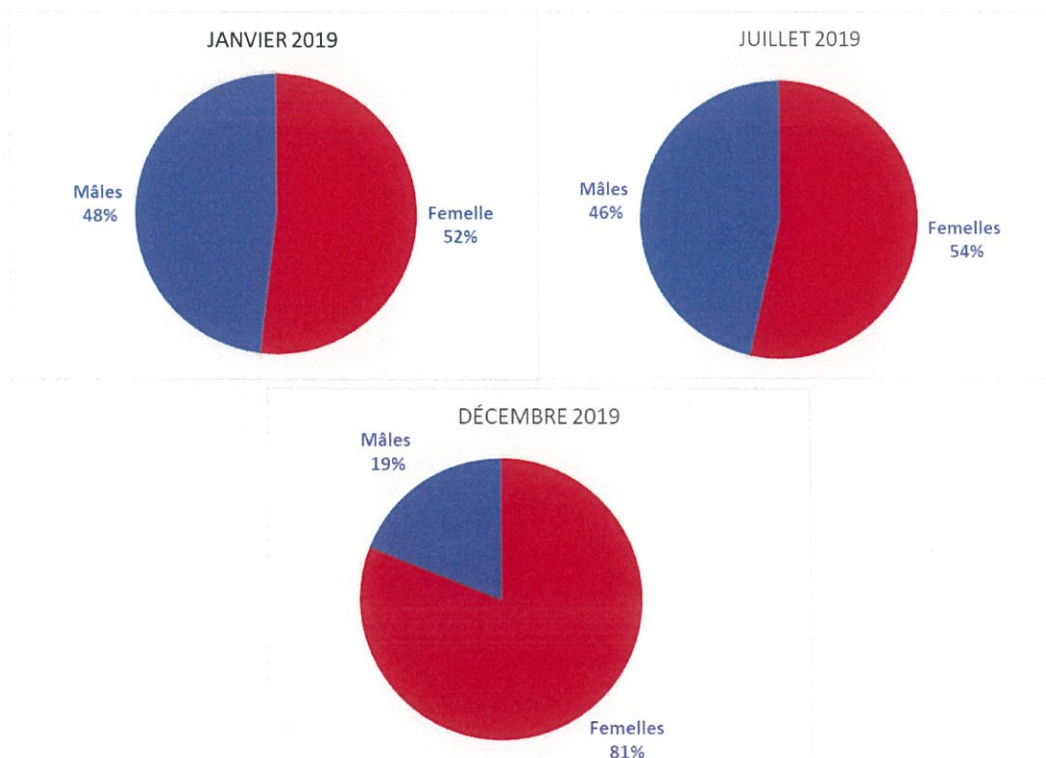


Figure 13. Sex-ratio du merlu en Méditerranée Marocaine (campagnes : janvier, juillet et décembre 2019).



### Maturité Sexuelle

Lors de la campagne de chalutage de fond menée en janvier 2019, il ressort que 41% des individus de *M. merluccius* sont immatures (figure 14). Par ailleurs, la structure de maturité montre que 26% des individus observés sont en stade 4 ce qui indique un développement gonadique en cours chez cette espèce.

Sur les 151 individus du merlu capturés durant la campagne de chalutage de fond de juillet 2019, 82% des individus du merlu blanc sont immatures (figure 14). La structure de maturité montre que seulement 12% des individus observés sont matures (Stades 3,4 et 5). L'état de maturité est donc moins avancé comparativement à la situation observée en janvier 2019.

Durant la campagne de chalutage de fond de décembre 2019 et sur un échantillon de 91 individus, 45,1% des individus de cette espèce sont immatures (figure 14). La structure de maturité montre que 31,9% des individus observés sont en stade 5 ce qui indique un développement gonadique en cours chez cette espèce.

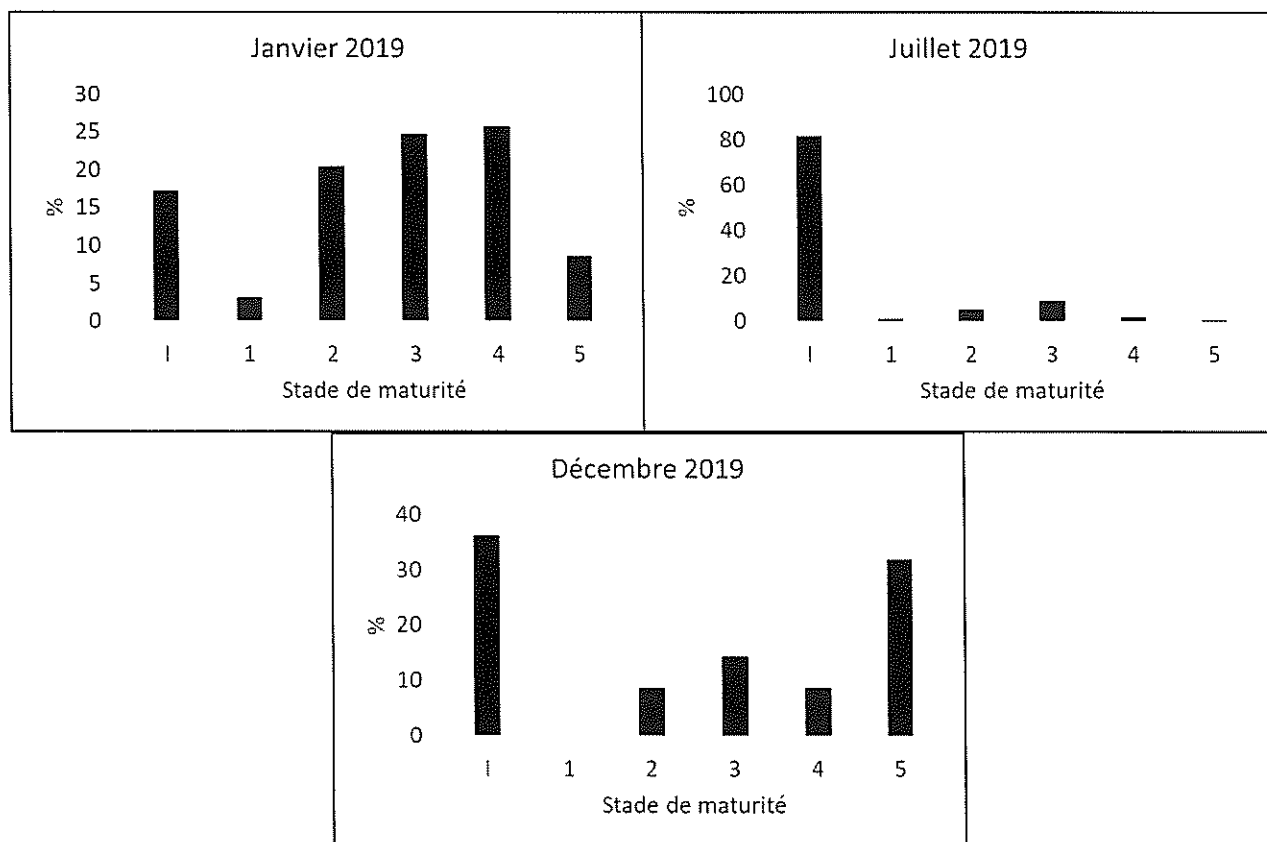


Figure 14. Stade de maturité sexuelle du merlu en Méditerranée Marocaine (campagnes : janvier, juillet et décembre 2019).

### 3.5.2 Atlantique nord

#### Sex-Ratio

En Atlantique Nord, le sex-ratio du merlu blanc capturé lors des campagnes effectuées en Janvier et Juillet 2019 est en faveur des mâles avec des proportions de 58 et 51% respectivement pour les deux périodes prospectées (figure 15).

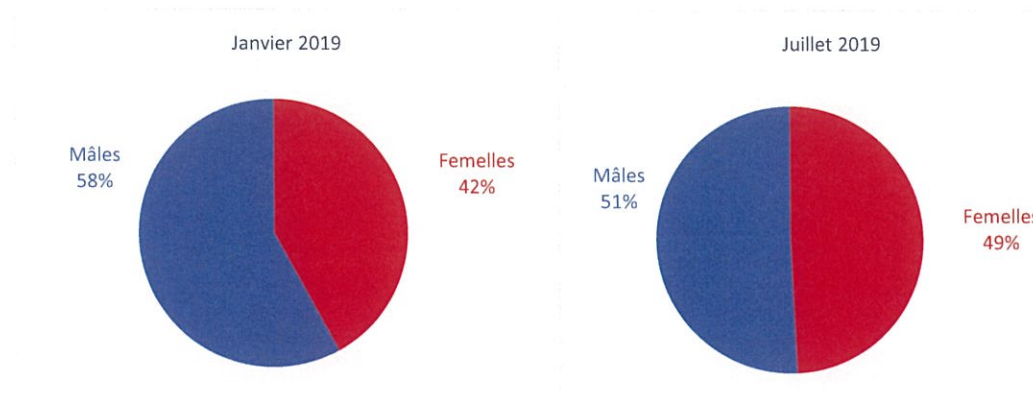


Figure 15. Le sexe ratio du merlu blanc dans l'atlantique nord (campagnes janvier et juillet 2019).

L'évolution du sex-ratio en fonction des tailles montre qu'en hiver, les petites tailles (<18cm) sont des femelles, alors qu'en été elles correspondent à des mâles. La proportion des mâles domine celle des femelles pour l'intervalle de tailles comprises entre 19 et 36 cm.

Pour les deux saisons, le sex-ratio est renversé en faveur des femelles pour les tailles inférieures à 39cm. Dès lors, la capture de grandes tailles est composée exclusivement des femelles (figure 16).

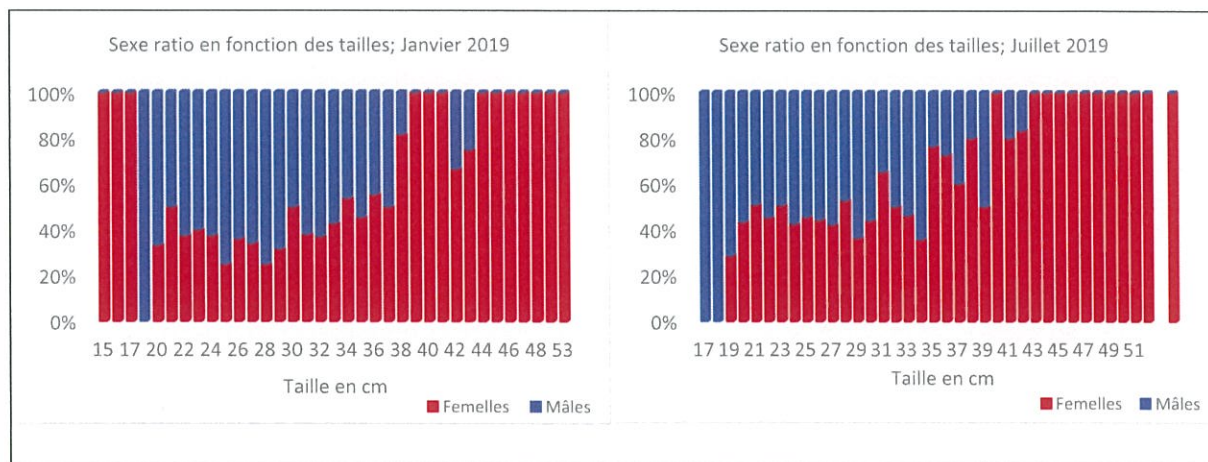


Figure 16. L'évolution du sex-ratio du merlu blanc en fonction de la taille dans l'atlantique nord (campagne janvier et juillet 2019).

#### La maturité sexuelle

Les proportions des stades de maturité sexuelle chez le merlu blanc sont différentes en fonction des sexes pendant les deux saisons. En effet, chez les femelles, les individus immatures (stade I et II) dominent durant les deux saisons, soit 85% en hiver et 90% en été. Par contre, chez les mâles, les individus matures représentent 89% des mâles en janvier et 51% en juillet (Figure 17).

Les indices de reproduction estimés pour la zone totale prospectée au moment des deux campagnes sont de l'ordre de 16% et 10% respectivement en janvier et en juillet 2019. Le taux estimé en été, période

considérée comme étant potentielle de ponte, est faible probablement à cause de la dominance des juvéniles dans la composante de la capture et du caractère fractionné de la ponte chez cette espèce.

En termes de zones, la zone B enregistre le taux de reproducteur le plus élevé en janvier, soit 20%. Par contre, cet indice est plus important au niveau de la zone A (Tanger-Safi) en juillet soit un taux de 21% (Tableau 4).

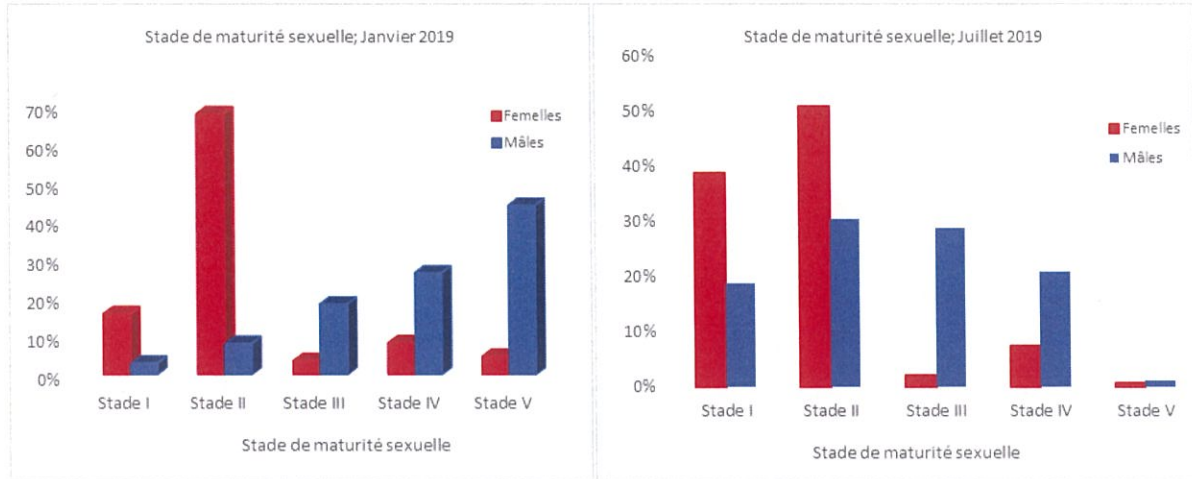


Figure 17 : les stades de maturité sexuelle du merlu blanc en Atlantique nord (campagne Janvier 2019 ; Campagne Juillet 2019).

Tableau 4 : les taux de reproducteur chez le merlu en Atlantique nord (campagne janvier 2019 ; campagne Juillet 2019)

Taux de reproducteur	Zone A	Zone B	Zone totale
Janvier	15%	20%	16%
Juillet	21%	4%	10%

### Relation taille-poids

La relation taille poids enregistrée pour *M. merluccius*, échantillonné lors des deux campagnes, montre que la valeur du paramètre b est supérieur à 3 ( $b = 3,0095$ ), ce qui révèle que le merlu blanc présente une croissance allométrique majorante où le poids croit plus vite par rapport à la taille (Figure 18).

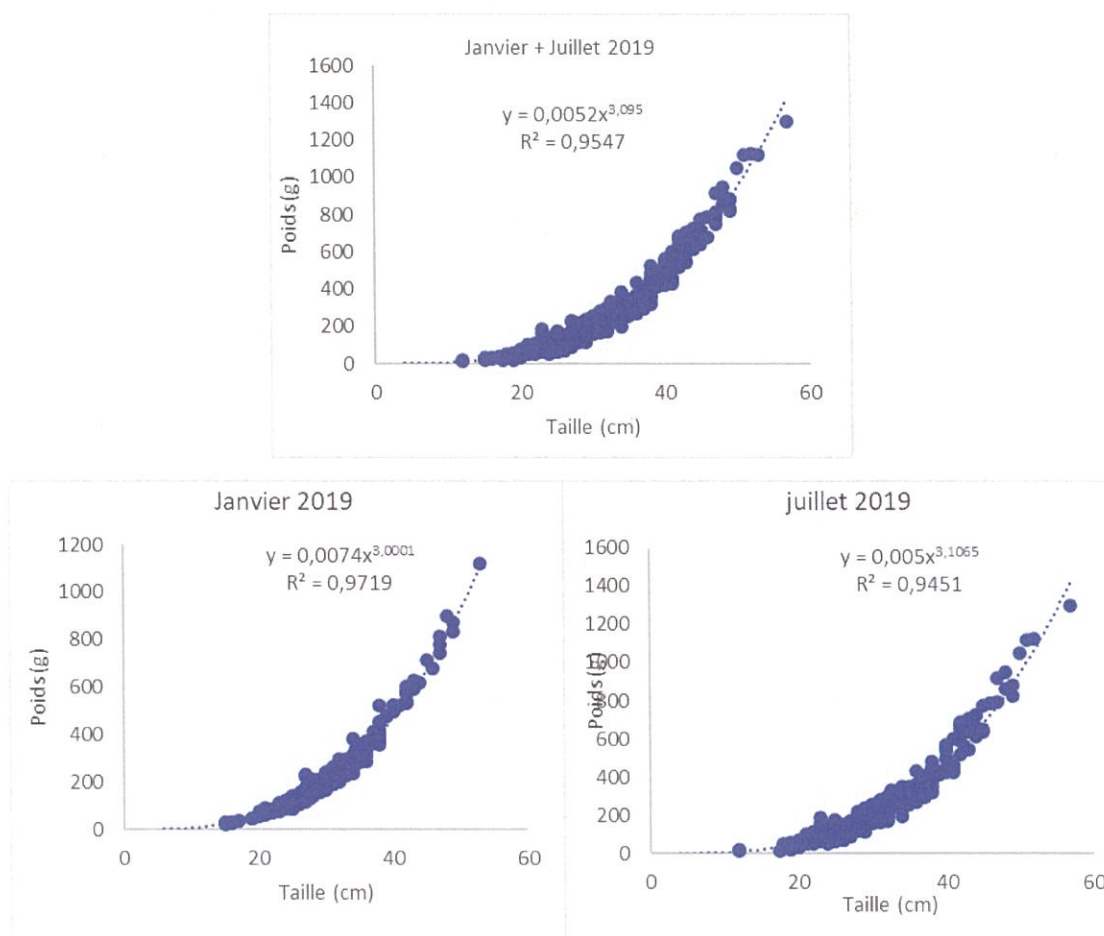


Figure18 : La relation taille-poids du merlu blanc en Atlantique nord (campagne Janvier 2019 ; Campagne Juillet 2019).

#### 4. Indicateurs biologiques des stocks exploités

L'échantillonnage biologique des débarquements des espèces de merlus est une partie intégrante du programme de suivi des débarquements instauré par l'INRH. Il se déroule au niveau des principaux ports de l'Atlantique et de la Méditerranée. Les segments couverts correspondent aux chalutiers côtiers au nord de Cap Boujdor et aux palangriers ciblant ces espèces au sud de cette zone.

##### 4.1 Structure démographique

Le merlu blanc échantillonné en 2019 représente une gamme de tailles comprise entre 16 et 60cm en Méditerranée et entre 11 et 64cm en Atlantique nord. La taille maximale enregistrée et observée en Atlantique Centre est de 94cm.

Exprimée en fréquences de tailles (longueur totale), la structure démographique annuelle du Merlu blanc débarqué en 2019 est de type plurimodale et ceci au niveau des trois zones. Les modes principaux correspondent à la taille 30 cm au niveau de la méditerranée, 19 cm en Atlantique Nord et 23 cm en Atlantique Centre (figure 19). Cette structure à plusieurs modes, qui fait illustration à la coexistence de plusieurs cohortes, est en relation avec les périodes et zones échantillonnées ainsi que la longévité de cette espèce.

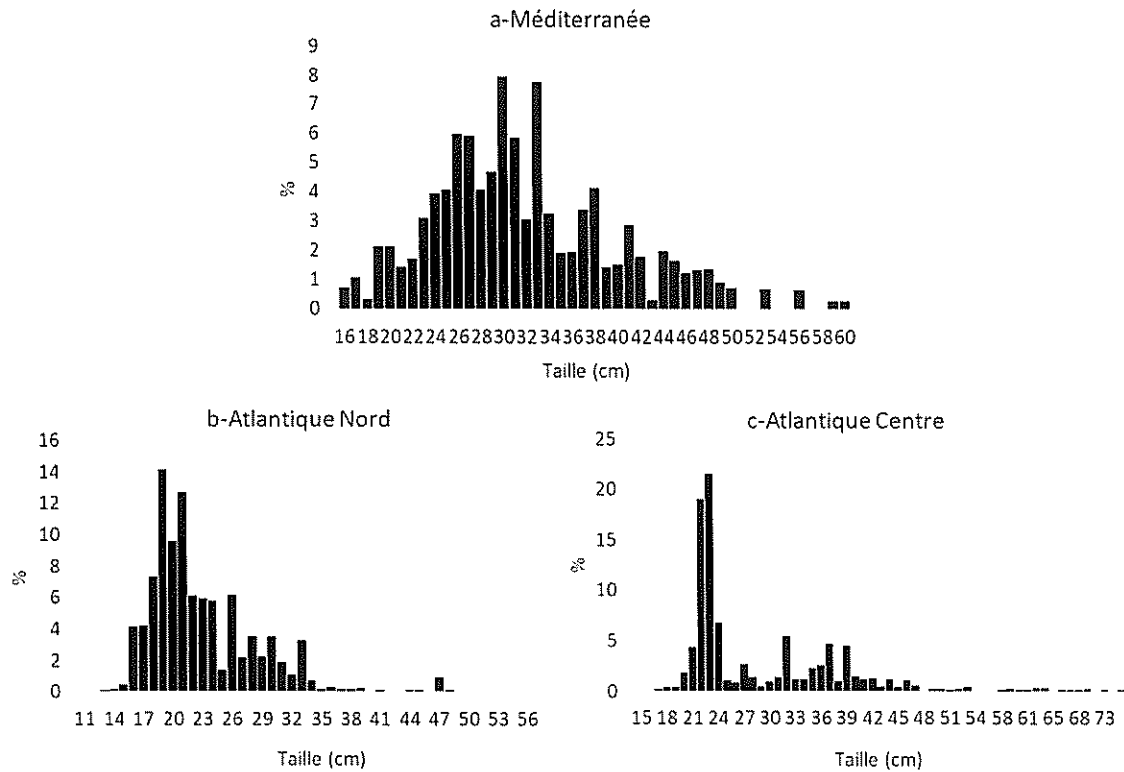


Figure 19. Structures en tailles des captures du merlu blanc échantillonné en 2019 (a : Méditerranée, b : Atlantique Nord et c : Atlantique Centre)

Concernant le merlu du Sénégal, débarqué et échantillonné dans les ports d'Agadir, Laayoune et Dakhla, la structure démographique présente plusieurs modes correspondant à plusieurs classes d'âges. Ainsi, les principaux modes se situent à 23cm au niveau de l'Atlantique Centre et à 51cm au niveau de l'Atlantique Sud (figure 20 a et b).

Il est à noter que la fraction exploitée au sud représente une structure démographique plus avancée en tailles par rapport au centre ceci est expliqué par le fait que les fréquences de tailles des merlus pêchés par les palangriers sont intégrés au sud et pas au centre.

Les débarquements des palangriers, segment qui capture les grandes tailles, devraient être suivis dans toutes les zones pour toucher la population adulte qui échappe au diagramme d'exploitation des chalutiers côtiers.

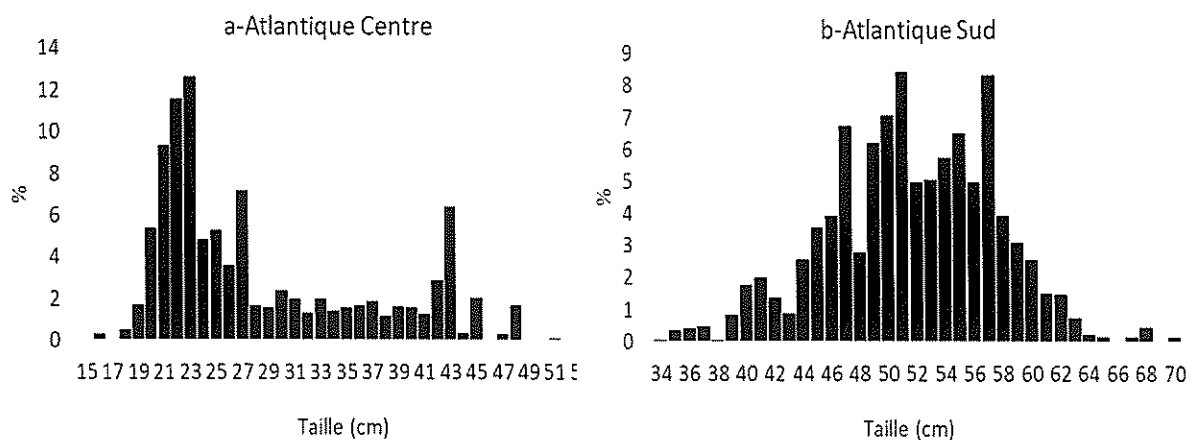


Figure 20 : Structures en tailles des captures du merlu du Sénégal échantillonnée en 2019 (a : Atlantique Centre et b : Atlantique Sud).

En Méditerranée, la proportion des individus ayant une taille inférieure à la taille à la première maturité sexuelle du merlu blanc, considéré de l'ordre de 25 cm en moyenne, est de 17%.

La proportion des individus ayant des tailles inférieures à la taille moyenne de 1<sup>ère</sup> maturité en Atlantique, est de 79% en Atlantique Nord et 57% en Atlantique Centre.

Donc, les jeunes merlus blancs dont les tailles sont en dessous de celle de limite biologique apparaissent plus en atlantique comparativement à la méditerranée et plus précisément au niveau de l'Atlantique Nord.

Concernant le merlu noir, la proportion des individus ayant une taille inférieure à 27 cm (taille à la première maturité sexuelle) dans les débarquements des chalutiers côtiers, représente 55% en atlantique centre. Toutefois, la capture des palangriers en Merlu noir en Atlantique sud est composée exclusivement d'individus adultes de grandes tailles (gamme de tailles comprise entre 34 et 70cm).

Les disparités des tailles entre les quatre zones suivies sont illustrées par le tableau suivant relatif à la taille moyenne annuelle, des merlus blanc et noir, obtenue à travers les opérations d'échantillonnage menées en 2019.

Tableau n°5 : taille moyenne annuelle du merlu blanc et merlu du Sénégal :

Zone	Méditerranée	Atlantique nord	Atlantique centre		Atlantique sud
Espèce	<i>M. merluccius</i>	<i>M. merluccius</i>	<i>M. merluccius</i>	<i>M. senegalensis</i> (chalutiers côtiers)	<i>M. senegalensis</i> (Palangriers)
Taille moyenne (cm)	31,93	22,96	29,37	28,51	51,63

### Fréquences cumulées.

L'analyse des fréquences de tailles cumulées du merlu blanc montre une exploitation massive des juvéniles au niveau de l'Atlantique Nord, expliquée par la prédominance d'individus de tailles inférieure à celle de la première maturité sexuelle. La pêche des juvéniles semblent être plus prononcée au niveau de cette zone comparativement aux autres endroits.

Par contre, en Méditerranée, le mode des fréquences de tailles échantillonnées se situe au niveau de la taille 30 cm ce qui révèle que la capture est mixte incorporant une bonne partie des adultes avec une contribution de 79% de la capture totale

En Atlantique Centre, la fraction exploitée du merlu blanc représente une situation intermédiaire entre l'Atlantique Nord et la Méditerranée.

Concernant le merlu du Sénégal, les tailles modales de cette espèce débarquée en Atlantique Centre et en Atlantique Sud sont différentes (25 cm au centre et 51cm au sud). Ceci est expliqué par le fait, qu'au sud, les opérations d'échantillonnage touchent les palangriers qui utilisent principalement la palangre de fond, engin sélectif, tandis au centre, les débarquements échantillonnés concernent les chalutiers côtiers pêchant cette espèce au moyen du chalut de fond. Cette différence est imputée donc aux diagrammes différents des deux engins de pêche (Figure 21).

En comparant les deux espèces, les merlus blancs et sénégalais exploités en Atlantique Centre par les chalutiers ont pratiquement des structures de tailles assez identiques.

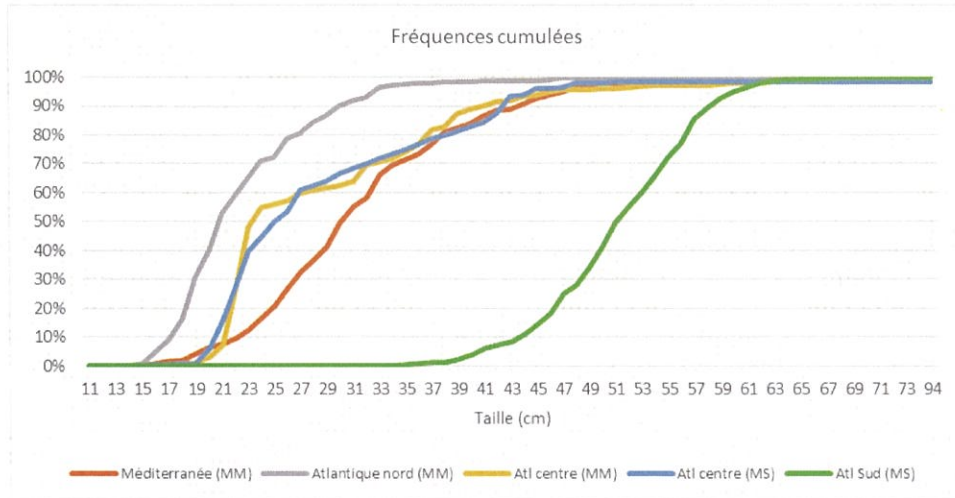


Figure 21. Fréquences de tailles cumulées du merlu blanc et merlu du Sénégal débarqués en 2019.

#### 4.2 Relation taille-poids

La relation taille-poids est un paramètre important en halieutique. Elle nous renseigne sur la manière dont le poids évolue par rapport à la taille et elle est intégrée au niveau de certains modèles analytiques pour convertir les abondances par tailles en biomasses. Pour le cas du merlu blanc, les Figures 22 et 23 illustrent les paramètres de la relation entre la taille (longueur totale en cm) et le poids individuel corporel (en gramme) du merlu blanc par zone géographique (Méditerranée et Atlantique), par sexe et pour les deux sexes combinés.

La corrélation entre la taille et le poids du merlu blanc montre que le paramètre  $b$  est supérieur à 3 ; soit 3,0477 en Méditerranée et 3,1436 en Atlantique, ce qui traduit une allométrie majorante et donc, le poids évolue plus vite que la taille dans les deux zones.

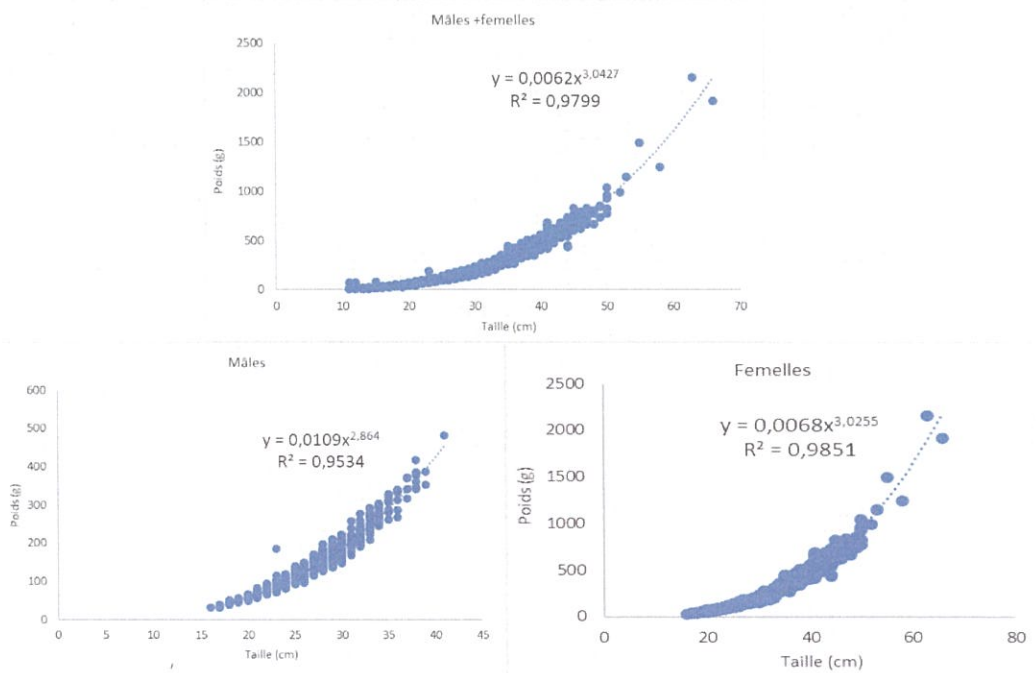


Figure 22. Relation taille-poids du merlu blanc par sexe et pour les sexes combinés en Méditerranée.

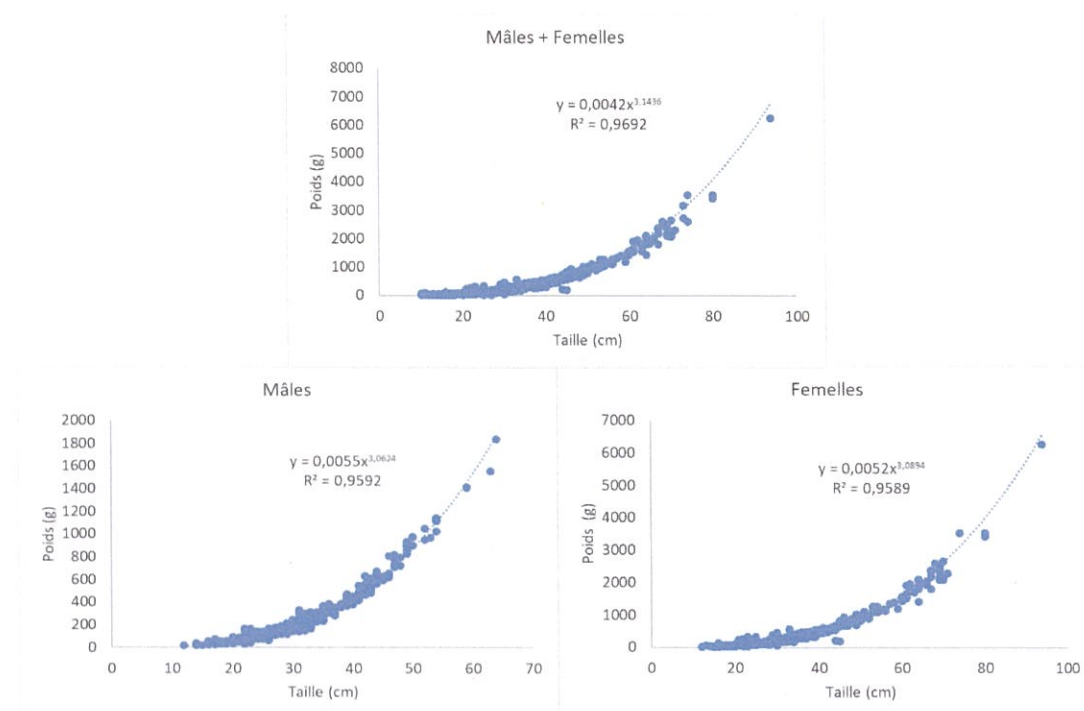


Figure 23. Relation taille-poids du merlu blanc par sexe et pour les sexes combinés en Atlantique.

Tableau n°6 : Paramètres de la relation tailles-poids par zone pour *M.merluccius* .

Zones	Méditerranée	Atlantique Nord
	<i>M. merluccius</i>	
<b>a</b>	0,0062	0,0042
<b>b</b>	3,0427	3,1436
<b>R<sup>2</sup></b>	0,9799	0,9692

### 4.3 Paramètres de Reproduction

L'échantillonnage biologique des débarquements permet également d'effectuer les différentes observations et relevés sur les sexes et les stades de maturation. Ces paramètres permettent de définir les périodes de ponte et de calculer certains paramètres nécessaires à la gestion du stock, tel que la taille à la première maturité sexuelle (L50% : taille à laquelle 50% des individus de la population sont mûres) qui est un proxy de la taille minimale marchande qui doit être instaurée pour les captures.

#### 4.3.1 Sex-ratio

Le sex-ratio, exprimé par le rapport entre le nombre des femelles et le nombre total, a été établi pour le merlu blanc par zone géographique et par classe de tailles. Il en ressort qu'en méditerranée, comme en Atlantique, ce sont les mâles, qui dominent les débarquements des chalutiers côtiers et constituent entre 54 et 53% des captures (Figure 24). Les individus ayant des petites tailles sont généralement de stades sexuels indéterminés.



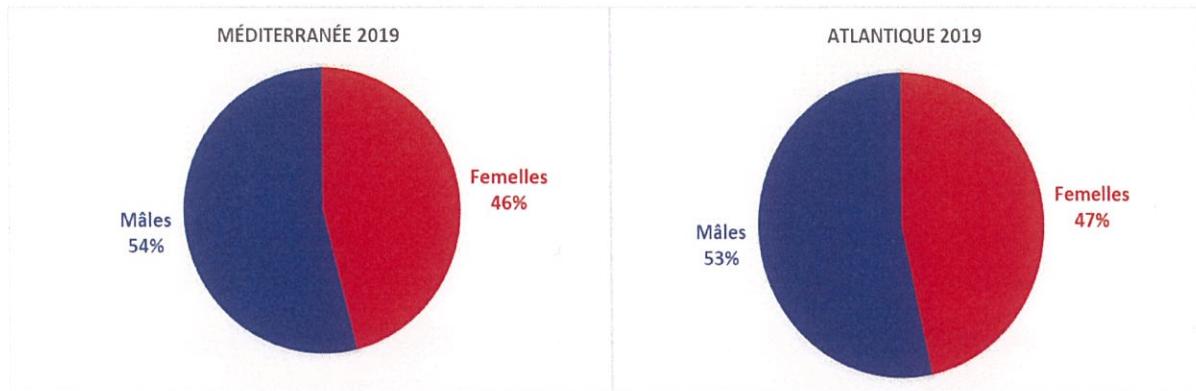


Figure 24. Sex-ratio global du merlu blanc échantillonné en 2019

En termes de répartition du sexe par taille, les individus dont le sexe est indéterminé dominent les petites tailles. Les mâles abondent généralement au niveau des tailles comprises entre 20 et 34 cm de longueur totale, alors qu'au-delà de cette dernière taille, on constate une dominance exclusive des femelles (Figure 25).

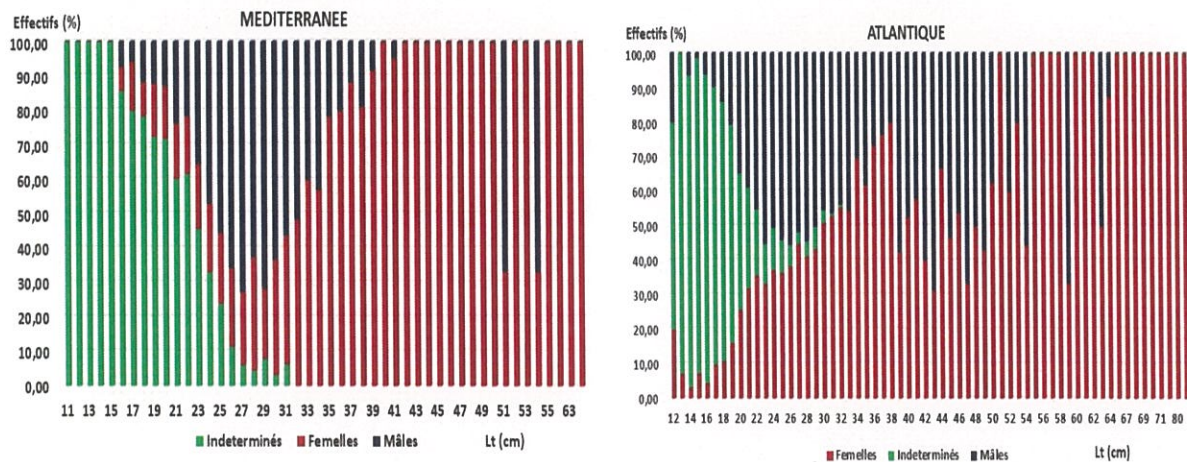


Figure 25. Sex-ratio du merlu blanc en fonction de la taille

#### 4.3.2 Maturité sexuelle

La taille de première maturité sexuelle (L50) a été calculée en combinant les données des tailles et celles relatives aux stades de maturité sexuelle du merlu blanc collectées lors des opérations d'échantillonnage biologique menées au niveau des principaux ports de débarquement.

En Méditerranée, cette taille est de 31,65cm de longueur totale pour les femelles, de 29,24cm pour les mâles et de 30,41cm pour les sexes combinés (Figure 26). Au niveau de la façade atlantique, le merlu blanc atteint sa première maturité sexuelle à une longueur totale de 33,85cm pour les femelles, de 30,45cm pour les mâles et de 31,44cm pour les sexes combinés (Figure 27)

Dans les deux zones, les mâles atteignent plus tôt leur maturité sexuelle comparativement aux femelles. Ceci est le cas de la majorité des ressources où les besoins énergétiques pour développer les gonades et organes sexuels sont plus importants chez les mâles par rapport aux femelles.

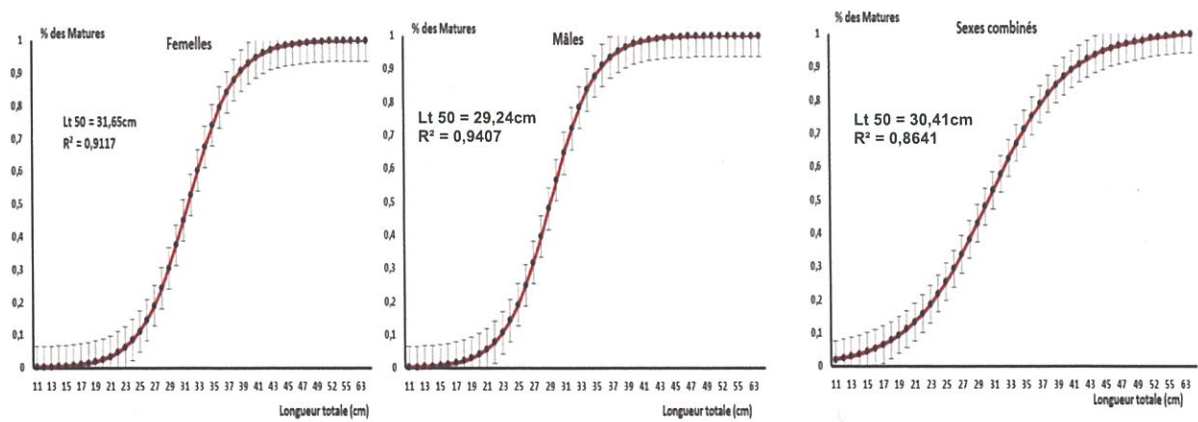


Figure 26. Ogive de la maturité sexuelle du merlu blanc par sexe et pour les sexes combinés en Méditerranée.

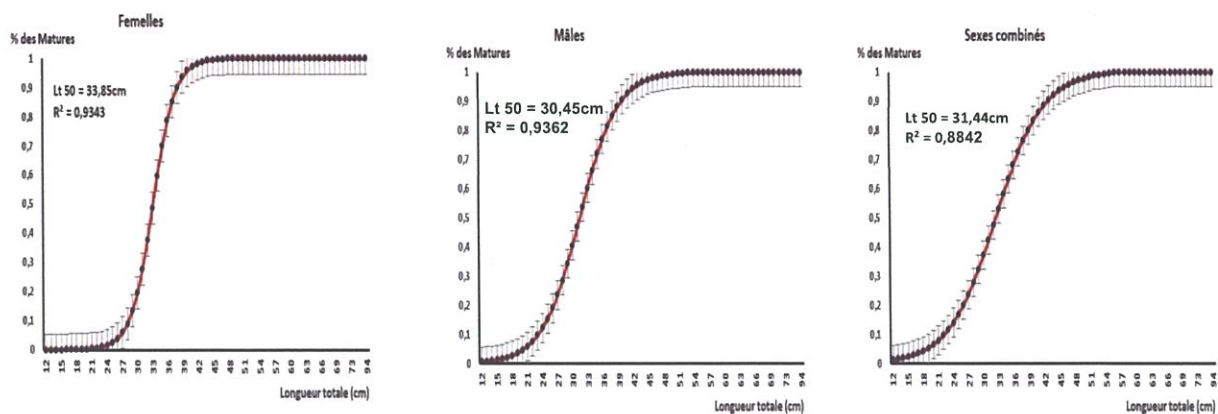


Figure 27. Ogive de la maturité sexuelle du merlu blanc par sexe et pour les sexes combinés en Atlantique.

Globalement, et en se référant à la taille de première maturité sexuelle calculée sur la base de données 2019, la population du merlu blanc en Méditerranée est constituée majoritairement de matures qui constituent 65% des individus débarqués. Cette dominance est observée spécialement chez les mâles où les matures forment 78% des débarquements alors que pour les femelles, on constate une légère dominance des immatures qui composent 51% des captures de cette espèce (figure 28).

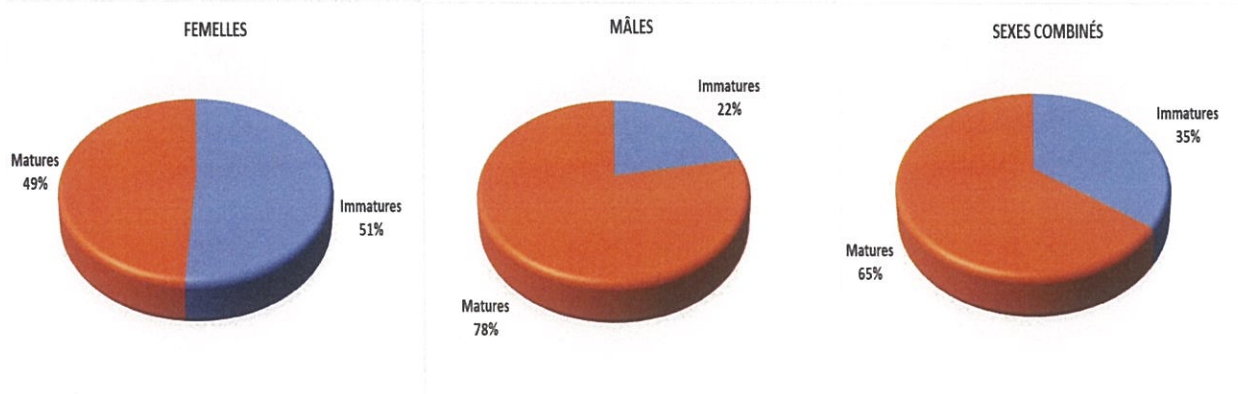


Figure 28. Proportions des matures et des immatures par sexe et pour les sexes combinés du merlu blanc en Méditerranée.

Le suivi mensuel de l'évolution des stades de la maturité sexuelle du merlu blanc en Méditerranée montre une dominance des stades 2, 3 et 4 le long de l'année. Les individus au stade 5 apparaissent surtout entre juin et octobre (figure 29).

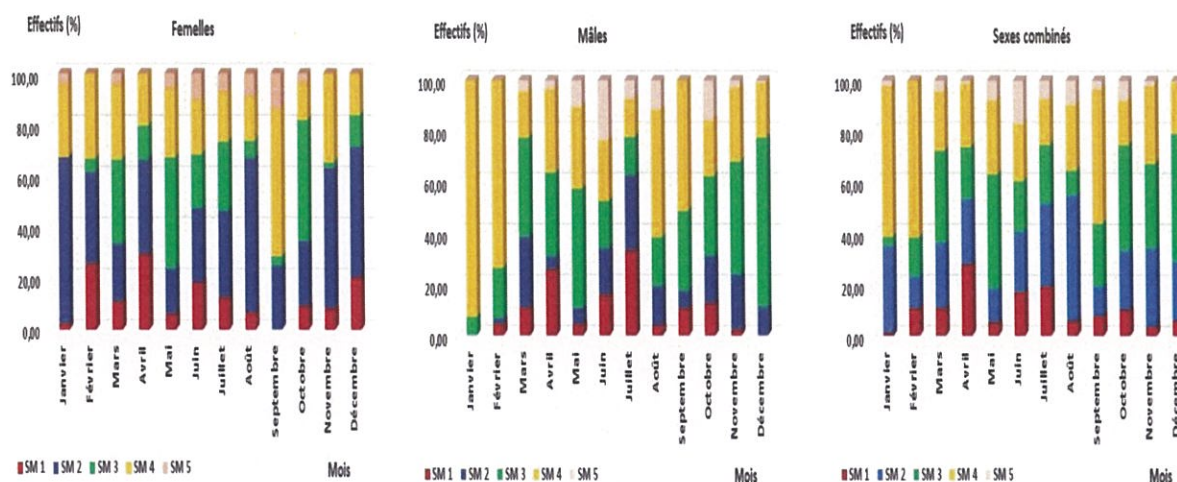


Figure 29. Proportions mensuelles des stades de la maturité sexuelle par sexe et pour les sexes combinés du merlu blanc en Méditerranée.

La population du merlu blanc en Atlantique est constituée en grande partie d'individus immatures qui constituent 56% à 82% des captures selon le sexe (figure 30).

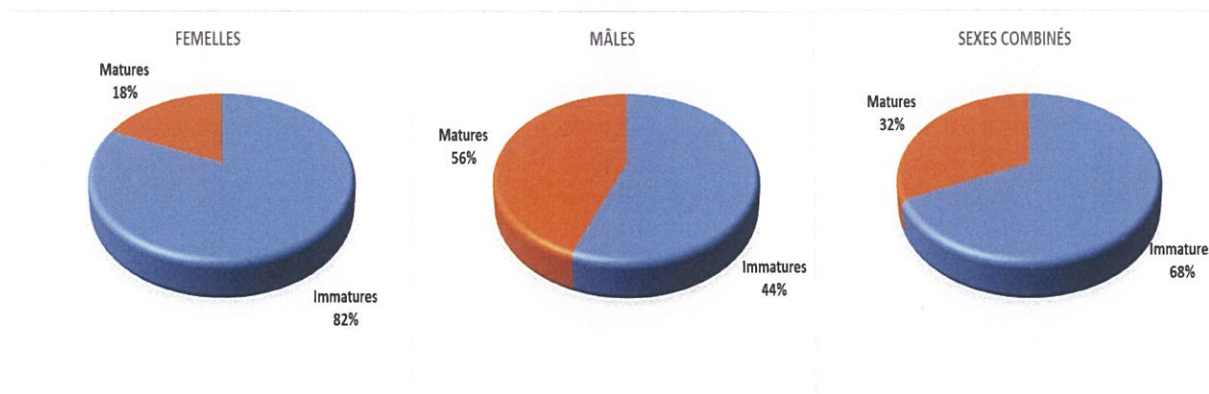


Figure 30. Proportions des matures et des immatures par sexe et pour les sexes combinés du merlu blanc en Atlantique

Le suivi mensuel de l'évolution des stades de la maturité sexuelle du merlu blanc en Atlantique montre généralement une dominance des individus aux stades 1 et 2 au niveau de tous les mois, chez les deux sexes. Les stades 3, 4 et 5 ne dominent qu'aux mois de novembre et de décembre mais principalement chez les mâles (figure 31).

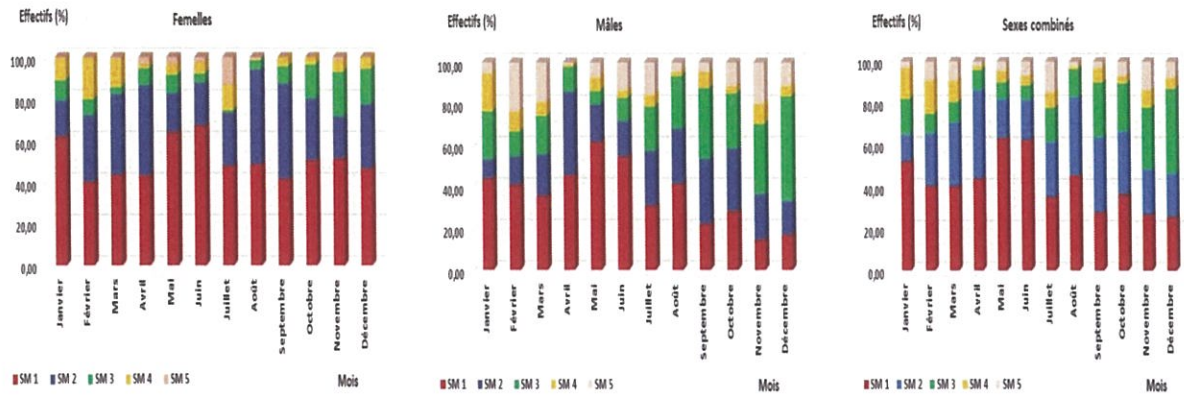


Figure 31. Proportions mensuelles des stades de la maturité sexuelle par sexe et pour les sexes combinés du merlu blanc en Atlantique.

Les constats précédents corroborent avec les périodes de reproduction identifiées en atlantique dont les pics sont situés en été et en automne.

#### 4.3.3 Rapports gonado et hépatho-somatique

En Méditerranée, le suivi mensuel de l'évolution des rapports gonado et hépatho-somatique chez le merlu blanc montre des fluctuations en dents de scie pour les deux rapports. Le rapport gonado-somatique est élevé en février, juin, septembre et novembre-décembre pour les deux sexes montrant probablement les pics de ponte au cours de ces périodes. Des pics secondaires sont observés le long de l'année indiquant une ponte étalée sur l'année pour cette espèce (figure 32).

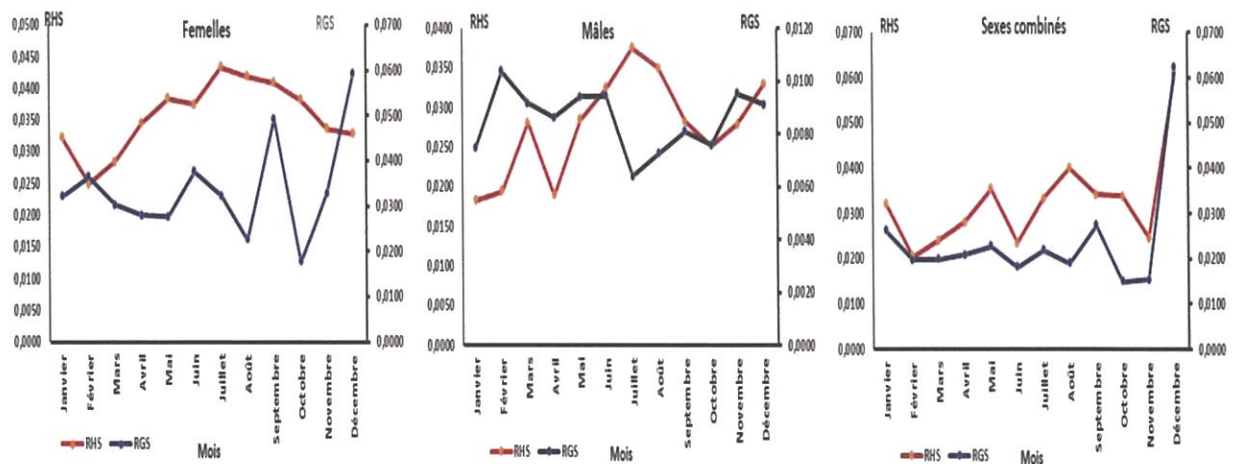


Figure 32. Evolution mensuelle du rapport gonado somatique (RGS) et du rapport hépathosomatique (RHS) par sexe et pour les sexes combinés du merlu blanc en Méditerranée.

En Atlantique, le suivi mensuel de l'évolution des rapports gonado et hépatho-somatiques chez cette espèce montre aussi des fluctuations en dents de scie pour le rapport gonado-somatique avec des pics en février, avril-mai et août-septembre indiquant une ponte étalée le long de l'année avec des pics de ponte au niveau des périodes suscitées. Le rapport hépatho-somatique n'est élevé qu'en juillet pour les deux sexes (figure 33).

Rappelons que la reproduction des espèces de merlus se déroule le long de l'année d'une manière fractionnée où les individus peuvent effectuer jusqu'à 5 émissions d'œufs par an.

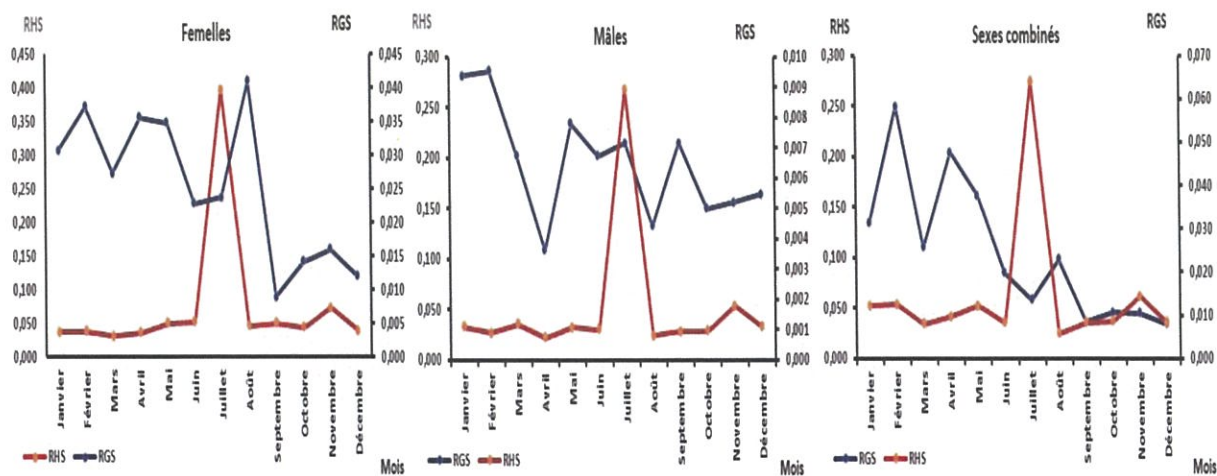


Figure 33. Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique (RGS) et du rapport hépathe-somatique (RHS) par sexe et pour les sexes combinés du merlu blanc en Atlantique.

## 5. Dynamique spatio-temporelle de l'exploitation

### 5.1 Flotte et engins de pêche

Au Maroc, les merlus sont exploités par plusieurs types de flottes hétérogènes et opérant le long des côtes :

**Les barques artisanales** : la flotte artisanale active au niveau du littoral marocain ayant débarqué les merlus opère quasi-exclusivement en Atlantique, essentiellement dans la région s'étendant entre Larache et Sidi Ifni. Elle avoisine les 2000 barques, ces unités utilisent principalement le filet Maillant simple de fond, la palangre et les lignes à Main. Parfois, l'utilisation du trémail, engin conçu pour la pêche des grands crustacés, permet également de capturer le merlu.

**Les palangriers côtiers** : on compte 140 palangriers actifs ayant débarqués les merlus en 2019. Ce sont généralement des fileyeurs utilisant le filet Maillant simple de fond et le trémail. Au sud de Sidi Ifni, les palangriers ciblent les merlus de grandes tailles, communément appelés « Colins », utilisant la palangre de fond.

**Les chalutiers côtiers** : Presque la totalité de chalutiers actifs (99%) ont débarqué les merlus au moins une fois en 2019. Ces unités capturent les merlus moyennant plusieurs types de chaluts qui sont utilisés en fonction des zones, des saisons et des espèces recherchées. Le Maillage de poche autorisé pour cette flotte est de 50 mm.

**Les chalutiers communautaires** : en 2019, quatre chalutiers espagnols ont opéré dans les eaux marocaines selon les dispositions de l'accord de pêche Maroc-UE qui leur autorise l'accès aux eaux nationales au-dessus de fonds supérieurs à 200 mètres au Sud du parallèle 29°N. Le Maillage de la poche des chaluts autorisés est fixé à 70 mm.

**Les palangriers communautaires** : un seul palangriers portugais a opéré dans les eaux marocaines selon les dispositions de l'accord de pêche Maroc-UE qui leur autorise l'accès aux eaux nationales au-dessus de fonds supérieurs à 200 mètres au Sud du parallèle 29°N.

Les merlus constituent par ailleurs des espèces accessoires dans les captures de ce type de flotte qui cible principalement la palomette. Ils utilisent des palangres de fond.

**Les chalutiers céphalopodières congélateurs :** En 2019, parmi les 236 unités actives, 179 ont déclaré des merlus dans leurs captures. Ces derniers utilisent des chaluts de fond avec un Maillage de 70mm, ils ciblent essentiellement le poulpe et les autres espèces de céphalopodes.

## 5.1. Composition des captures

### 5.1.1 Segment hauturier

Les captures des céphalopodières congélateurs sont en majorité composées de céphalopodes (plus de 68%). Ces unités capturent également des poissons blancs, essentiellement des poissons plats et des sparidés. Les merlus se positionnent au 11 rang (1%) lors de la saison d'hiver 2019 et le 9<sup>ème</sup> rang (3%) pendant la saison d'été 2019 (figure 34).

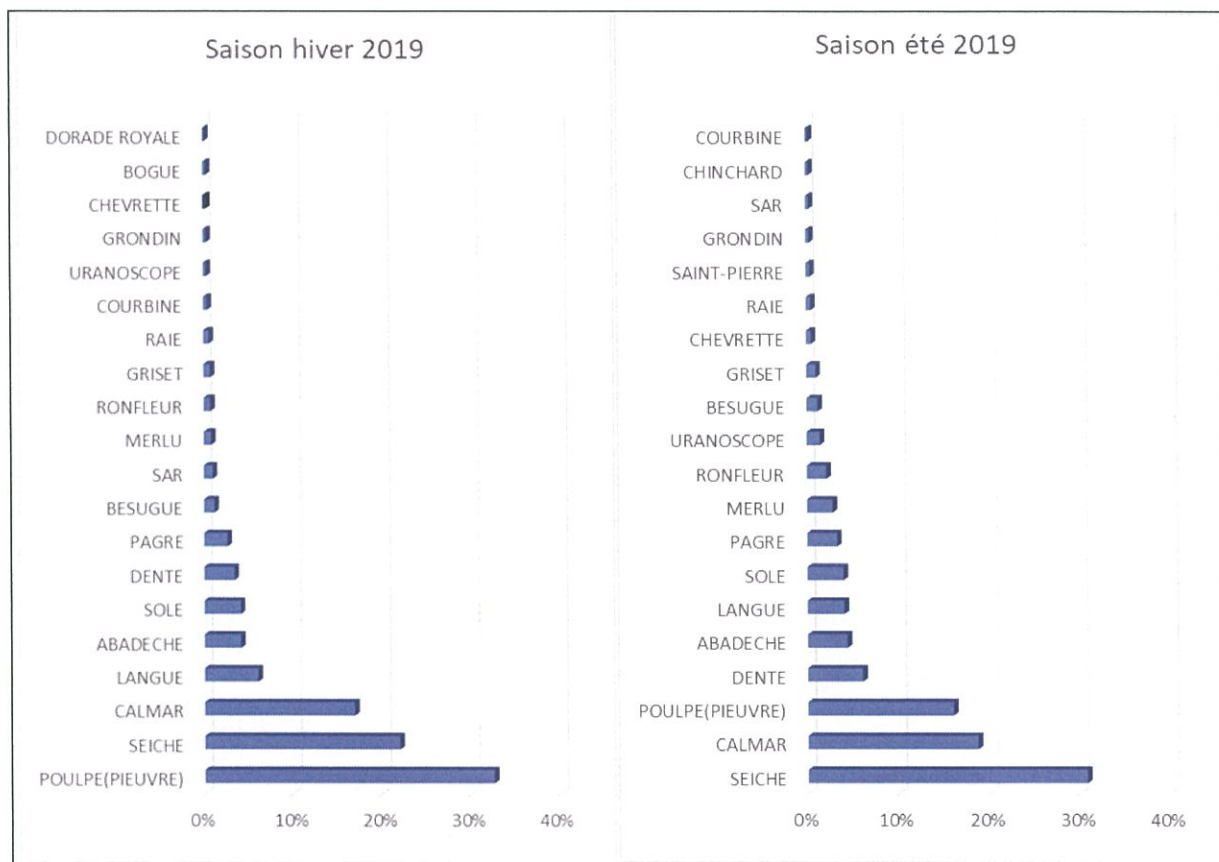


Figure 34. Comparaison de captures du segment hauturier par saison de pêche.

### 5.1.2 Segment côtier

#### Chalutiers côtiers

L'analyse de la composition des captures des chalutiers côtiers diffère en fonction de la zone considérée. Au niveau de la Méditerranée, on compte environ 72 espèces de poissons dont vingt espèces constituent 97% de la capture totale. Les espèces dominantes dans les captures

de cette flottille sont le poulpe (26%), les chinchards (23%), la crevette rose (9%), la bésugue (7%), et la grande vive (6%).

Concernant les chalutiers côtiers opérant dans la zone Atlantique, leurs prises sont relativement plus importantes en termes de volumes par rapport à la capture des chalutiers de la Méditerranée. En effet, les chalutiers atlantiques contribuent de 95% à la capture totale des chalutiers marocains.

Comparé à la méditerranée, la composition spécifique est plus diversifiée constituée de 181 espèces dont 20 fournissent 83% des tonnages capturés. Les espèces les plus débarquées sont les chinchards, le poulpe, le sabre argenté, la sole canarienne, la seiche commune, la crevette rose, la sole velue, le merlu blanc, l'encornet, la bogue, le cavillone commun et le denté commun (figure 35).

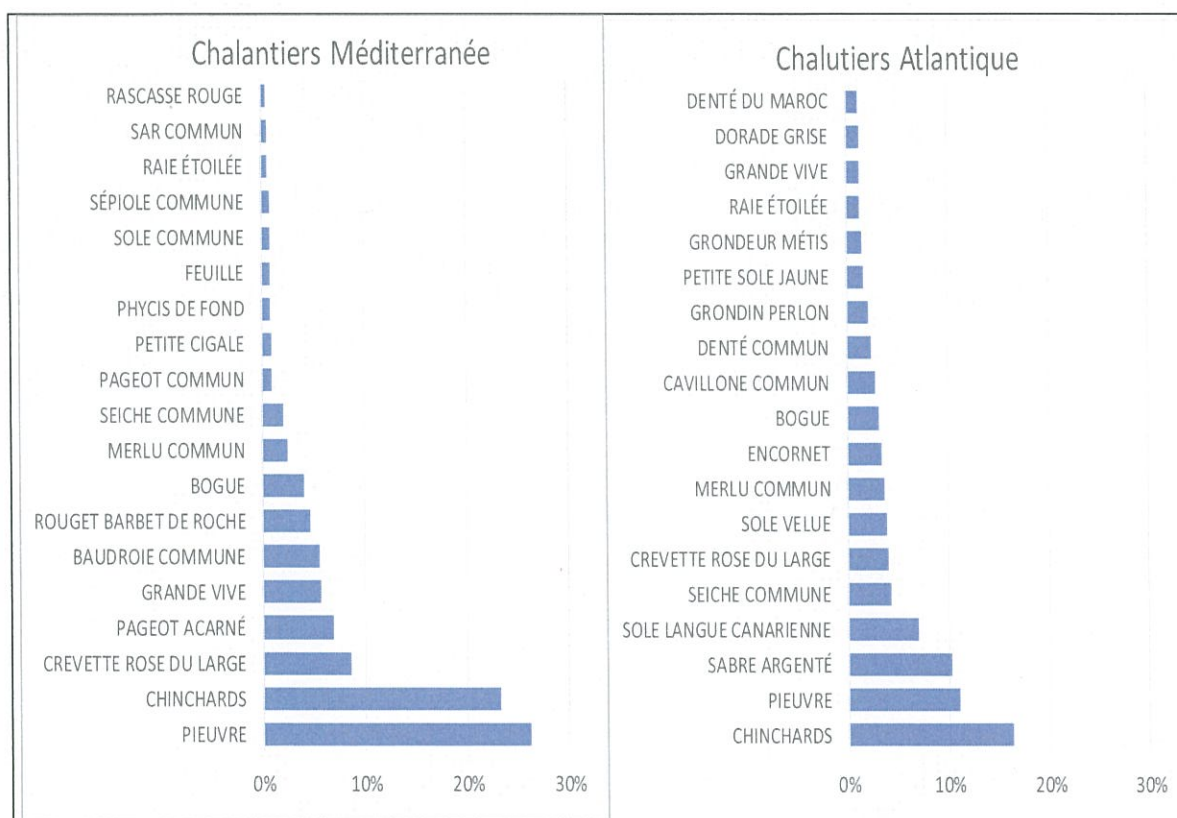


Figure 35. Composition spécifique des chalutiers côtiers (Top 20)

### Palangriers

En 2019, aucun débarquement de merlus n'a été enregistré en Méditerranée où la pêche de ces espèces s'effectue exclusivement par les chalutiers côtiers. Par contre en Atlantique, 139 unités palangrières ont débarqué des merlus et ont principalement opéré au sud d'Agadir. La composition spécifique des captures de ces unités est représentée par la Figure 36 ci-après, elle est dominée par les merlus (35%) suivis de la grande castagnole (11%), le chien espagnol (9%), le sabre argenté (6%) et la bonite à dos rayé avec 5% chacun. Vingt espèces constituent 88% des débarquements.

Les palangriers ciblant les merlus utilisent principalement la palangre de fond pour pêcher ces espèces.

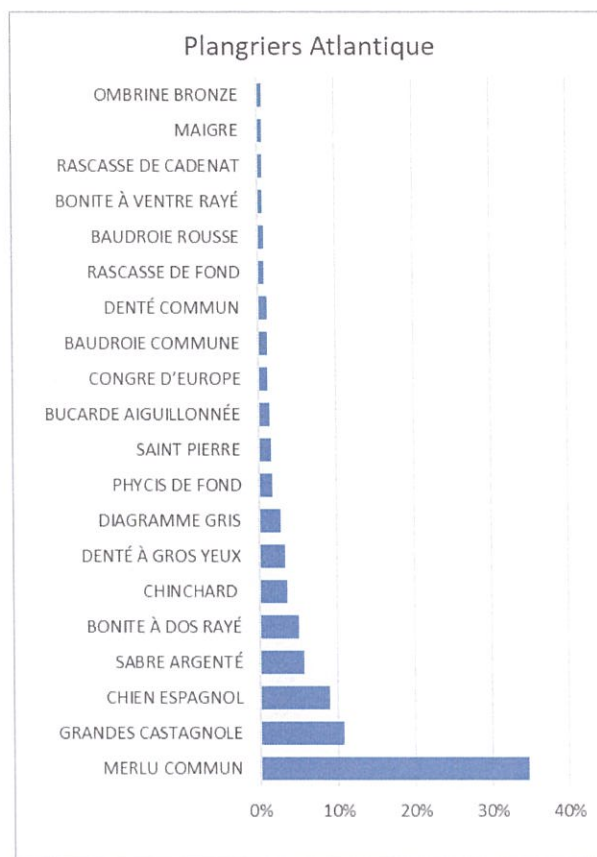


Figure 36. Composition spécifique des plangriers

### 5.1.3 Segment artisanal

En 2019, la flotte artisanale active au niveau du littoral marocain avoisine les 16000 barques. Ce segment cible une large gamme d'espèces, en effet, plus de 170 espèces ont été débarquées par les barques en 2019, en raison de la multitude d'engins de pêche utilisés (une dizaine). Les plus importants sont le poulpe (28%), la seiche commune (13%), l'algue gelidium (10%), la sardine (9%) et l'encornet (7%). Le merlu occupe la 31<sup>ème</sup> place avec 0,4% de la capture totale.

Plus que 1900 barques ont pêché les merlus au cours de l'année 2019. Ces barques se concentrent beaucoup plus au niveau de l'atlantique nord et centre, plus précisément au niveau de la région s'étendant entre Larache et Sidi Ifni (figure 37). L'analyse des débarquements des barques en Méditerranée, montre l'absence des merlus dans leurs déclarations.



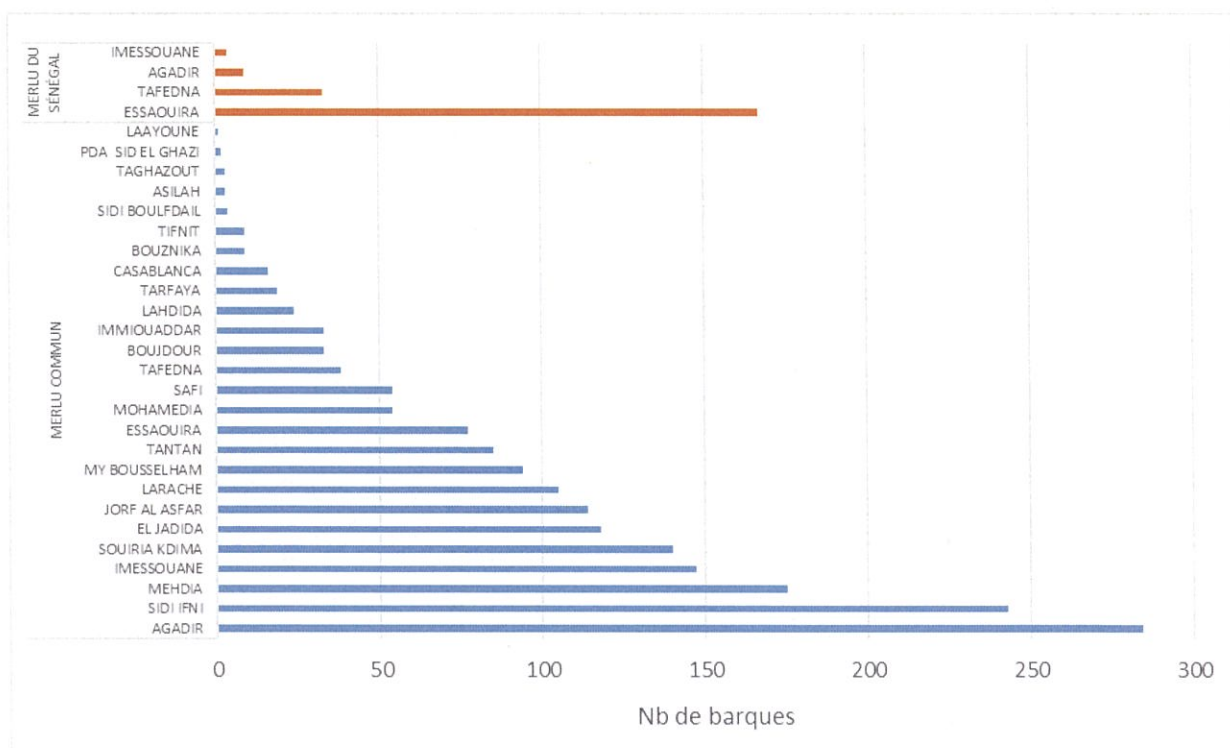


Figure 37 : Les principaux sites de pêche du merlu ciblant les merlus par région en 2019

La composition spécifique des barques ayant débarqué le merlu en 2019 est représentée par la figure 38. Il en ressort que les algues sont les espèces les plus capturées suivies par le poulpe, la sardine, le congre et le maquereau. Les merlus occupent la 6<sup>ème</sup> place et ne contribuent que de 2,3% de la capture totale des barques pêchant ces espèces.

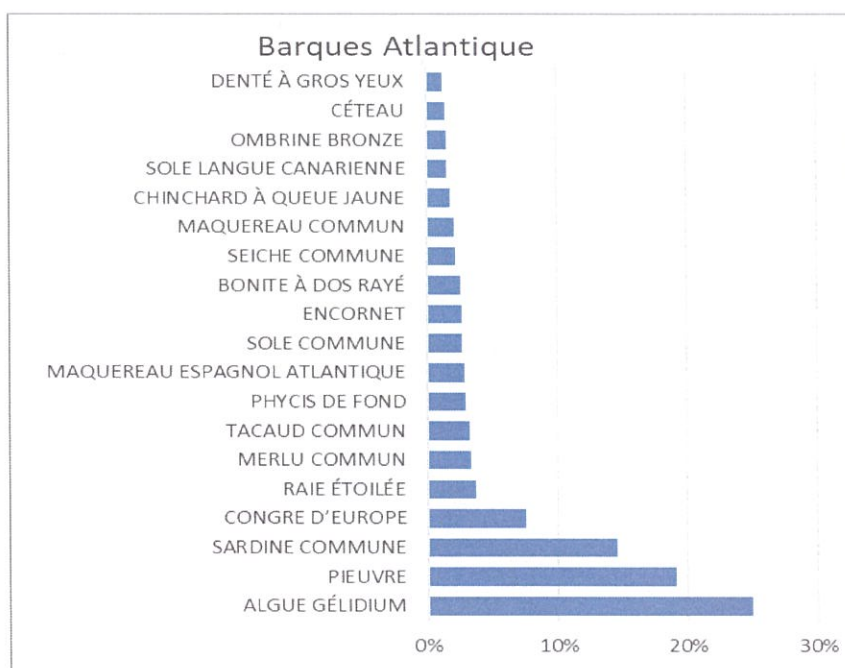


Figure 38. Les principales espèces débarquées par les barques en Atlantique

## 5.3 Effort de pêche

### 5.3.1 Effort mensuel en nombre d'unités actives

L'analyse de l'évolution mensuelle des flottes ayant débarqué les merlus au niveau des façades Méditerranéenne et Atlantique a été faite pour l'année 2019. Ceci a montré que pour le cas des chalutiers, ce nombre est resté relativement stable au cours de l'année 2019, il oscille respectivement autour de 52 et 495 unités actives en moyenne par mois. Le pic a été observé en juillet (551 unités) pour le cas de l'atlantique et en octobre (59 unités) en méditerranée.

Concernant les barques opérant au niveau des différents sites et ports atlantique, l'activité de pêche des merlus a montré une tendance à l'augmentation en passant de janvier à mai et d'août à décembre. Le pic de barques ayant capturé les merlus a été enregistré en décembre soit 988 barques. La période juin-août a affiché une baisse de nombre de barques avec apports positifs de merlus où le nombre minimal a atteint 252 unités en août qui correspond à la période de l'Aid Adha.

Le nombre de palangriers actifs ayant capturé du merlu en Atlantique est fluctuant éventuellement en relation avec l'abondance de ces espèces et les diverses stratégies adoptées par les palangriers. Ce nombre varie selon les mois entre 51 unités en avril et 93 unités en décembre (figure 39).

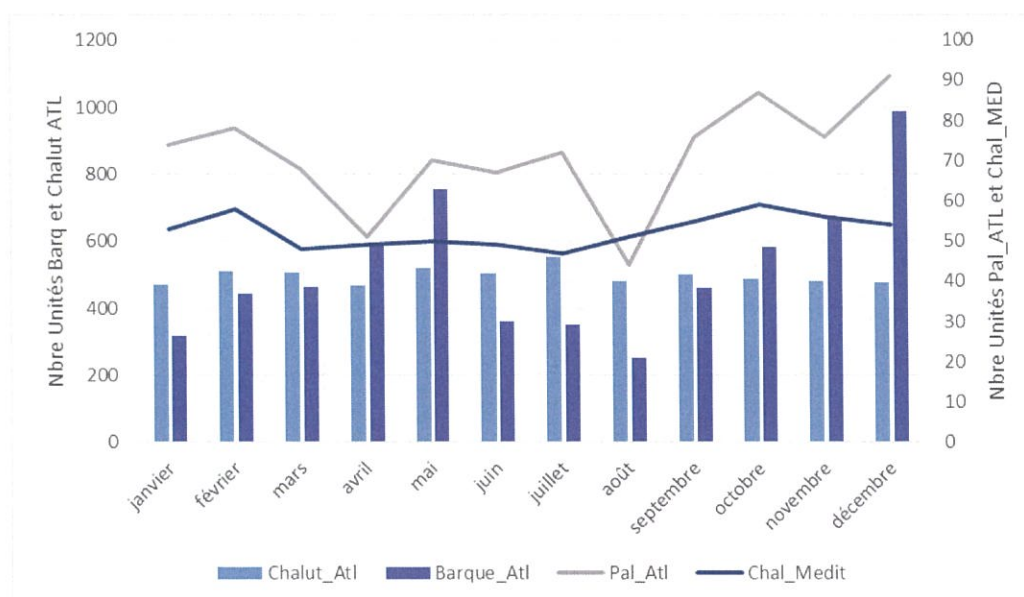


Figure 39. Nombre d'unités de la pêche côtière et artisanale actives et capturant les merlus en 2019

### 5.3.2 Effort de pêche mensuel (en nombre de sorties positives)

Les barques ont effectué en moyenne 15136 sorties avec apport de merlus par mois. Le maximum de sorties de pêche avec des captures de merlus a été réalisé pendant les mois de Mai (2735 sorties) et décembre (2493 sorties) en 2019 (figure 40). Le nombre de sorties mensuelles moyen est de 1261 sorties.

Concernant les chalutiers côtiers opérant en atlantique, le nombre mensuel de sorties avec apport de merlus en 2019 a atteint 23000 sorties soit une moyenne de 1917 sorties/mois. Les pics d'activité sont atteints en Juillet (3053 sorties) et en mai (2352 sorties). Le creux

d'activité de la pêche merlutière par cette flottille se situe en Août au cours duquel le nombre de jours de pêche avec apport de merlus a été autour de 1252 sorties (figure 40).

Pour la zone méditerranéenne, les chalutiers ayant capturé du merlu ont réalisé 3195 sorties avec un pic d'activité sur le merlu de 329 sorties avec apport en avril 2019. Le plus faible taux d'activité a été enregistré en novembre où seulement 178 sorties furent avec capture de cette espèce (figure 40).

Le nombre de jours de pêche avec apport de merlus des palangriers exerçant en Atlantique au cours de l'année 2019 a atteint 1517 sorties. Le nombre de sorties subit des fluctuations mensuelles plus ou moins importantes oscillant autour d'une moyenne mensuelle de 126 sorties avec apport (figure 40). Le plus faible taux d'activité est recensé en août tandis que le pic est situé en décembre soit 167 sorties.

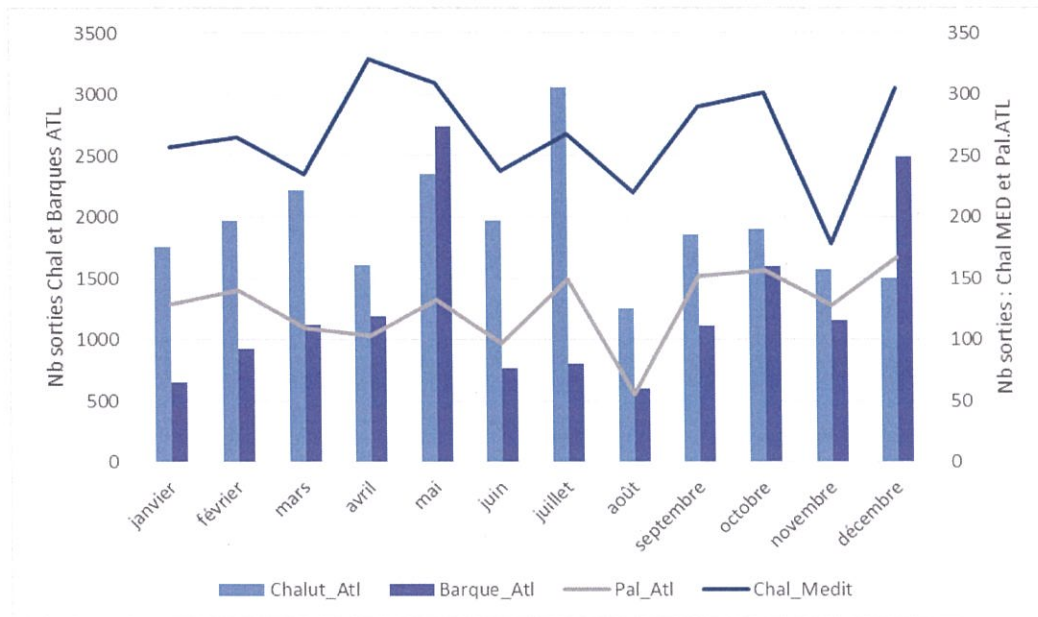


Figure 40. Effort de pêche mensuel en 2019, exercé par la pêche côtière et artisanale en nombre de sorties mensuelles

Globalement, le mois de décembre coïncide avec la période de forte activité en termes de débarquement des espèces de merlus.

#### 5.4 Production

L'analyse de l'évolution de la production annuelle des merlus a montré que la moyenne annuelle de capture de ces espèces était de l'ordre de 5000 tonnes entre 2009 et 2013, elle a dépassé les 9000 tonnes durant la période 2014-2016 suite à l'entrée de la flotte spécialisée communautaire dans la pêcherie. Néanmoins, les productions de 2017 et 2018 ont diminué de moins de 18% par rapport à 2016. En 2019, les captures ont atteint 7124 tonnes le long des côtes nationales ce qui constitue une légère baisse de 6% par rapport à 2018 (figure 41).

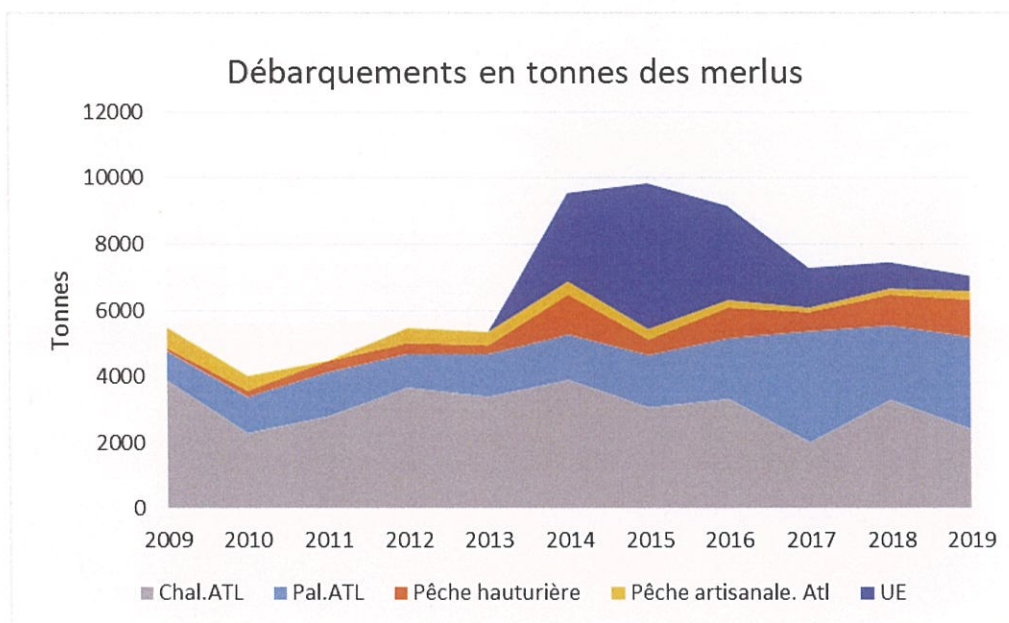


Figure 41. Cumul des débarquements des merlus par segment

En termes de contribution des flottes, ce sont les palangriers côtiers qui ont débarqué une quantité importante de merlus soit 39% et ce contrairement à l'année 2018 où les chalutiers ont fourni la plus grande part des débarquements (44%), ils sont suivis par les chalutiers côtiers 35% des débarquements. La flotte de l'union européenne et les chalutiers hauturiers céphalopodières ont débarqué 22% des quantités de merlus alors que la contribution des barques est de 4%.

Les débarquements de merlus en Méditerranée proviennent exclusivement des captures du segment chalutiers côtier et ne représentent que moins de 1% du volume total national des merlus (figure 42).

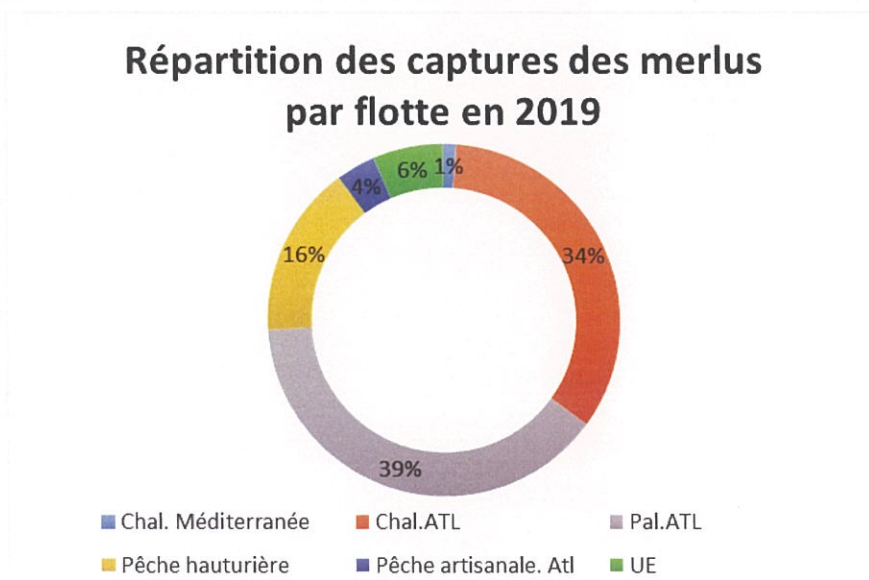


Figure 42. Répartition des captures des merlus par segments de pêche en 2019

En 2019, huit (8) ports concentrent 85% des débarquements réalisés par les flottes côtières et artisanales nationales (pêche hauturière céphalopodière exclue) : Dakhla (17%), Agadir

(16%), Laayoune (15%), Casablanca (9%), Tantan (8%), Boujdour (7%), Mohammedia (7%) et Larache (7%) (Figure 43).

Les débarquements de merlus aux ports de Dakhla et Boujdour sont presque à 100% réalisés par la flotte palangrière. La flotte chalutière côtière est à l'origine de 96% des débarquements de merlus aux ports de Nador (100%), de Casablanca (98%), de Larache (96%), de Tarfaya et de Tanger (figure 43).

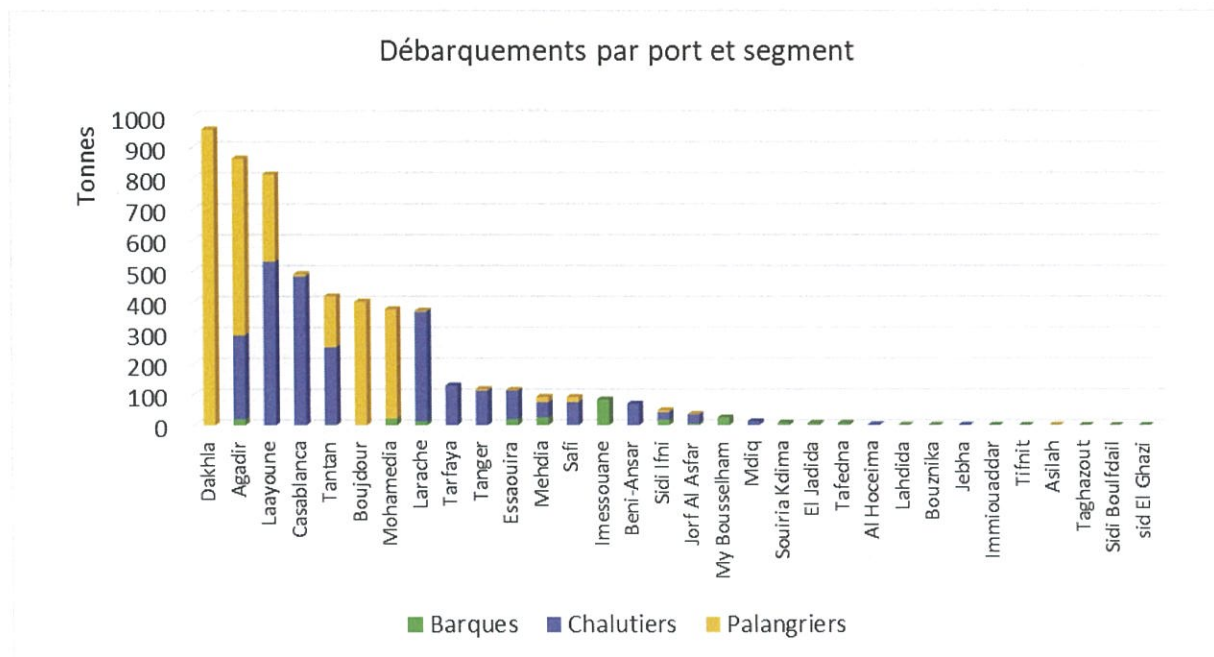


Figure 43. Répartition de la capture des merlus par port et par segment de pêche en 2018

La distribution spatiale des captures mensuelles des merlus au niveau des ports des débarquements de ces espèces indique que généralement les captures les plus importantes sont effectuées durant le premier et le quatrième trimestre de l'année (figure 44). En termes spatial, les prises les plus importantes sont enregistrées au sud d'Essaouira. Les pics mensuels sont enregistrés au niveau de Dakhla durant les mois de janvier et de décembre.

Généralement, le mois de décembre connaît des débarquements importants en merlus au niveau des principaux ports du Royaume aussi bien au sud qu'au nord.

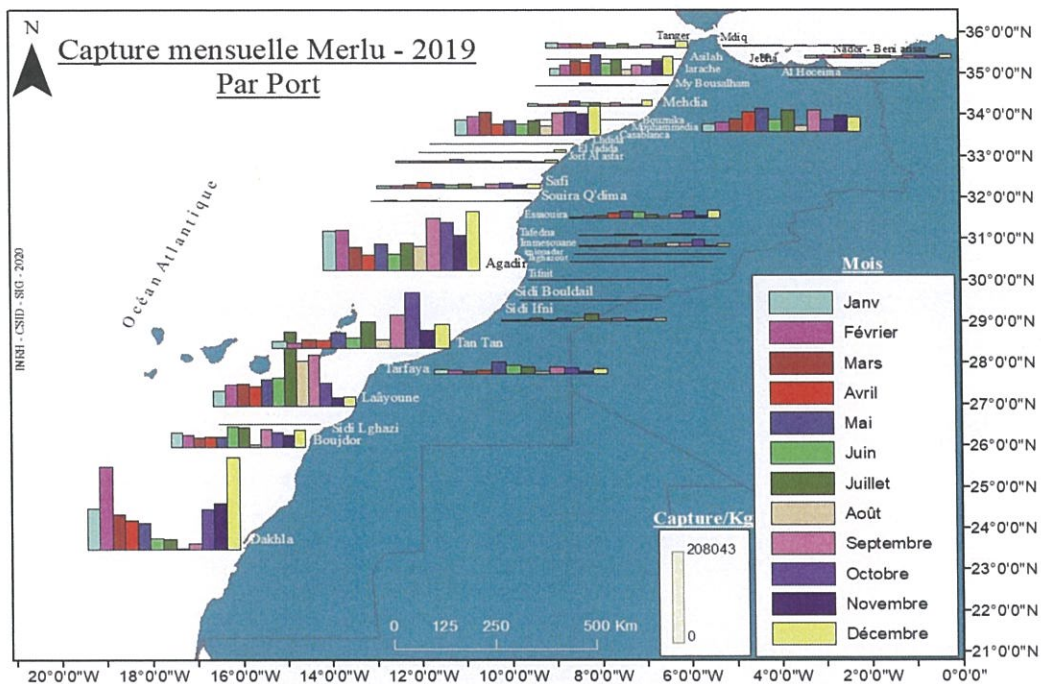


Figure 44 : Carte de distribution des captures mensuelles des espèces de merlus

### 5.5 Les captures par unités d'effort (CPUE)

L'évolution des CPUEs des unités côtières actives en Méditerranée montre une baisse des rendements entre 2017 et 2019. Le rendement en 2019 est de 14kg/jp ce qui représente une diminution de 14% par rapport à 2018 et de 36% par rapport à la moyenne de la série considérée.

En Atlantique, les rendements en merlus réalisés par la flotte chalutière côtière ont diminué de 34% par rapport à 2018 après une phase d'amélioration de 37% enregistré en 2018 comparativement à 2017. En 2019, le rendement affiche une diminution de 31% par rapport à la moyenne historique considérée depuis 2009.

Durant les sept dernières années, les rendements en merlus des palangriers ont une allure ascendante passant de 100 kg/j en 2010 à 390 kg/j en 2017. Durant les deux dernières années, la CPUE de cette flottille s'est améliorée en passant de 300kg/j enregistré en 2018 à 367 kg/j en 2019. Cette augmentation pourrait être corrélée à l'activité réduite de la flottille européenne ciblant les espèces de merlus en 2018 et 2019 au sud du royaume (figure 45).

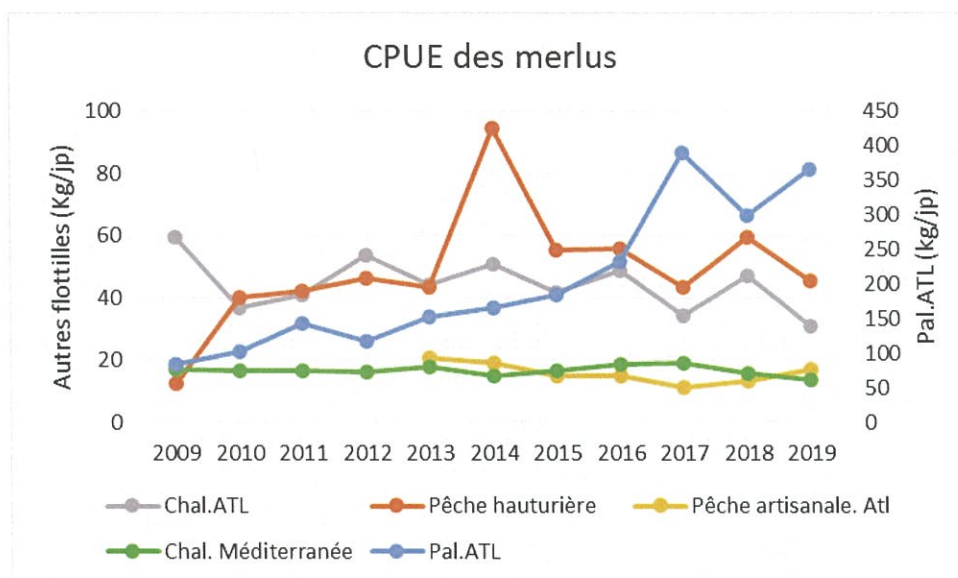


Figure 45. Rendements annuels en merlus des principales flottilles marocaines

Généralement, toutes les flottilles chalutières ont affiché une baisse des rendements en merlus ce qui témoigne de l'état dégradé de cette ressource vis-à-vis de l'activité de pêche et ce malgré les améliorations observées au niveau des flottes artisanale et palangrière.

## 6. Evaluation indirect

### 6.1 Merlu blanc de l'atlantique

#### 6.1.1 Évaluation par les modèles LCA/YPR

Pour l'évaluation des stocks du merlu blanc de l'atlantique, les modèles LCA/YPR décrits dans Sparre et Venema (1996) ont été ajustés en utilisant les fréquences de taille (collectées entre 2015 et 2019) et des paramètres de relation taille-poids et de croissance collectées pour le merlu blanc dans le cadre du programme d'échantillonnage mené par l'INRH au niveau des différents ports atlantiques.

L'ajustement du modèle LCA a été effectué en utilisant une mortalité naturelle de 0.2/an qui correspond à la mortalité naturelle retenue pour ce stock dans le cadre du groupe de travail évaluation du COPACE. Les paramètres de croissance de Von Bertalanffy utilisés sont les suivants :  $K=0.14$  et  $L_{inf}=115,4$  cm.

Le modèle LCA indique que la mortalité par pêche est exercée principalement sur une cohorte de taille modale 28cm qui correspond principalement à des juvéniles. Les tailles exploitées sont comprises entre 6cm et 72cm. La fraction exploitée par les chalutiers opérationnels en atlantique représente une structure de type uni-modale de mode de 20cm. Il s'agit donc d'une exploitation intensive de juvéniles qui n'ont pas encore atteint leur taille de première maturité sexuelle.

Il a été noté que le modèle LCA permet de fournir la matrice de sélectivité par taille utilisée par le modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell (YPR) pour définir les points de référence biologique du stock.

Ce dernier modèle indique que la mortalité par pêche actuelle ( $F_{cur}$ ) est très largement supérieure à la mortalité par pêche correspondant au niveau cible  $F_{0.1}$  et  $F_{cur}/F_{0.1}=1429\%$

(figure 46). Ce résultat indique que ce stock de merlu blanc en Atlantique demeure en situation de surexploitation excessive et très avancée à l'instar des années passées. Le taux d'exploitation est de 87% et dépasse de loin 40% considéré comme un taux optimal d'exploitation pour des espèces similaires (Tableau 7).

Tableau 7 : Points de référence du modèle LCA

Points de référence	%
$F_{cur}/F_{0.1}$	1250%
$F_{cur}/F_{max}$	1125%
$F_{cur}/(F_{cur}+M)$	87%

Avec :  $F_{cur}$  : Mortalité par pêche actuelle ;  $F_{max}$  : Mortalité par pêche correspondant à MSY ;  $M$  : Mortalité naturelle

A l'instar de ces résultats, il est préconisé à ce que des mesures d'atténuation de la mortalité par pêche sur les juvéniles s'imposent notamment la révision de la taille minimale de capture et le maillage et ce en renforcement aux mesures déjà mises en place dans le cadre du plan d'aménagement des espèces de merlus au Maroc.

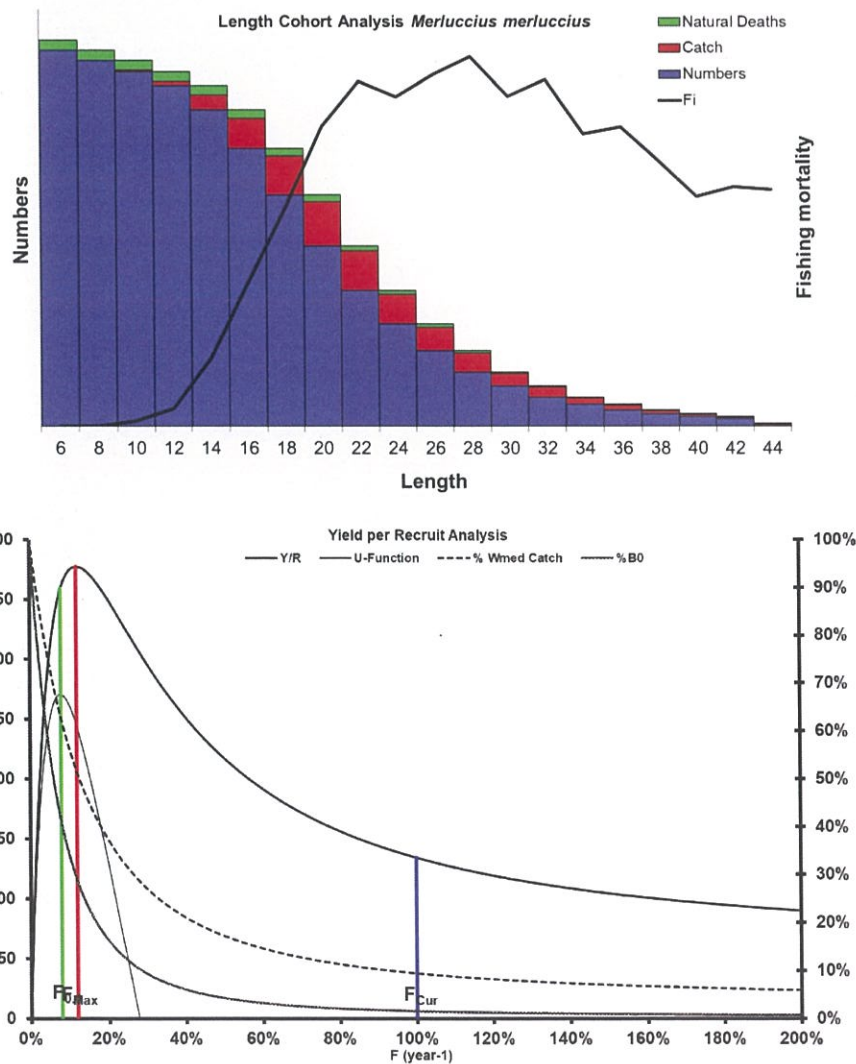


Figure 46. Résultats d'évaluation du merlu blanc atlantique par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue



### 6.1.2. Évaluation par la méthode : *Biodyn COPACE*

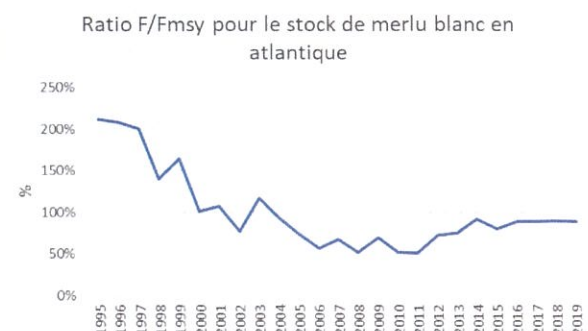
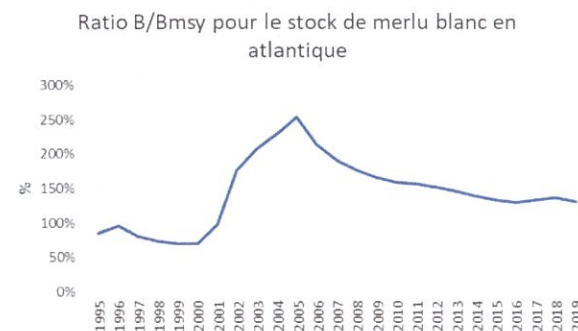
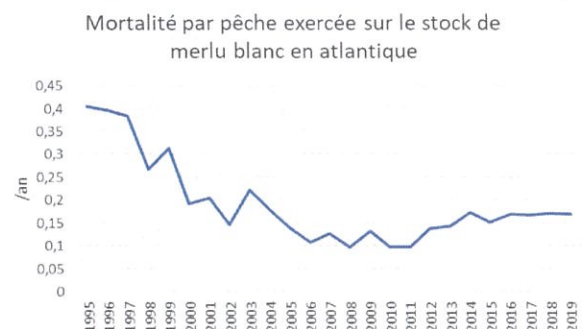
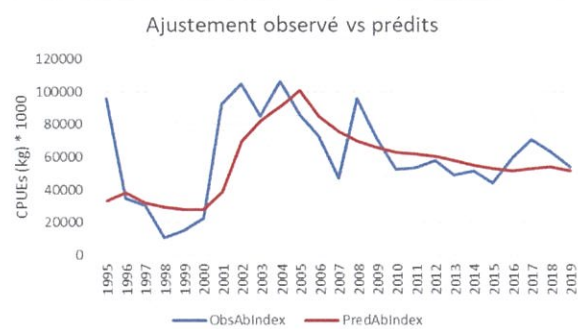
Le modèle de surplus de production, appliqué par le COPACE sous classeur Excel Biodyn, a été appliqué en utilisant les captures totales du merlu blanc réalisées en Atlantique, entre 1995 et 2019 en utilisant les rendements (CPUEs) des chalutiers côtiers opérationnels au niveau de la même zone et des rendements horaires obtenus lors des campagnes de prospection menées entre Cap Spartel et Sidi Ifni depuis 1995 et ce malgré les interruptions observées de ces campagnes durant certaines années.

- *Ajustement des captures avec les rendements (CPUEs) des chalutiers côtiers atlantiques*

L'ajustement obtenu a été jugé assez satisfaisant ( $R^2=62\%$ ). Les résultats démontrent un état de surexploitation de ce stock à l'instar des années passées. En effet, bien que la biomasse soit au niveau optimal, les captures actuelles dépassent celles soutenables et cibles de 26% et 1% respectivement. Donc, les captures actuelles sont excessives comparées au niveau soutenable. Les points de référence et les résultats produits par le modèle sont illustrés ci-après :

Tableau 8. Points de références du modèle Biodyn

Points de référence	%
$B_{cur}/B_{msy}$	128%
$B_{cur}/B_{0.1}$	116%
$F_{cur}/F_{msy}$	90%
$F_{cur}/F_{0.1}$	101%
$F_{cur}/F_{sust}$	126%



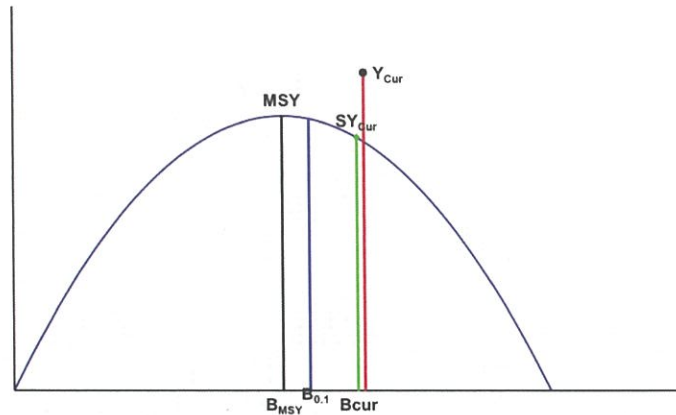


Figure 47. Résultats de l'évaluation du stock de merlu blanc atlantique par le modèle global dynamique de Schaefer (Biodyn) : Ajustement des captures avec CPUEs chalutiers côtiers atlantiques

- Ajustement des captures avec les rendements horaires des campagnes scientifiques

Le modèle global utilisé s'ajuste bien à la série des indices d'abondance des campagnes scientifiques, le  $R^2$  de Pearson est de 85%. Les résultats basés la série de captures totales de 1995 à 2019 et la série des indices d'abondance des campagnes de 1995 à 2019, qui représentent le mieux l'abondance réelle du stock, étant donné que les campagnes scientifiques couvrent la majeure partie de l'aire de distribution de l'espèce, indiquent que la mortalité par pêche actuelle est supérieure à la mortalité par pêche cible  $F_{0,1}$  et à la mortalité par pêche qui correspondrait à la biomasse durable.

Les points de référence et les résultats produits par le modèle sont illustrés ci-après :

Tableau 9. Points de références du modèle Biodyn

Points de référence	%
$B_{cur}/B_{msy}$	78%
$B_{cur}/B_{0.1}$	71%
$F_{cur}/F_{msy}$	149%
$F_{cur}/F_{0.1}$	166%
$F_{cur}/F_{sust}$	122%

Ainsi, ce modèle indique que le stock du merlu blanc est surexploité. La mortalité par pêche est supérieure à la mortalité par pêche cible ( $F_{0,1}$ ) et dépasse celle qui maintiendrait la biomasse à son niveau actuel. La biomasse actuelle est inférieure à la biomasse  $B_{0,1}$ . Cependant, la mortalité par pêche est supérieure à la mortalité cible  $F_{0,1}$ .

Bien que ce diagnostic soit plus pessimiste par rapport à celui généré par l'ajustement des captures par les rendements (CPUEs) des chalutiers côtiers atlantiques, les deux évaluations font état à des captures actuelles excessives par rapport au niveau soutenable du stock et concluent un état de surexploitation du stock.

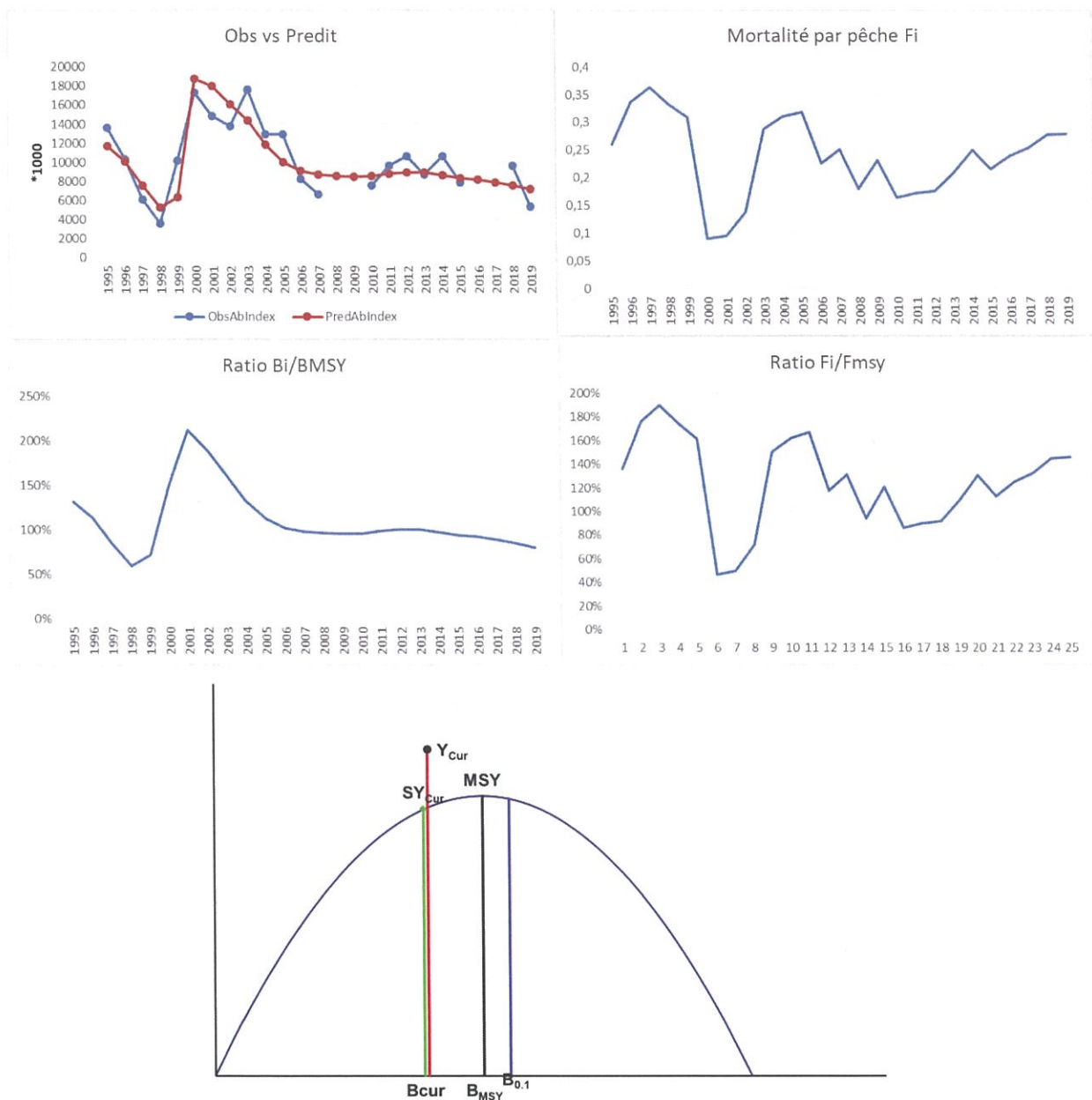


Figure 48. Résultats de l'évaluation du stock de merlu blanc atlantique par le modèle global dynamique de Schaefer (Biodyn) : Ajustement des captures avec rendements des campagnes scientifiques

### 6.1.3. Évaluation par la méthode de courbe de capture Powell Wetherall

Comme alternative à l'analyse par cohorte, la mortalité totale  $Z$  a été calculée en se basant sur les données de tailles et ce en appliquant la méthode Wetherall et al. (1987) basée sur Powell (1979) et Beverton et Holt (1956). Ainsi, les paramètres de croissance et de mortalité sont estimés en supposant que la pente d'une distribution de tailles est déterminée par la longueur asymptotique ( $L_\infty$ ), le rapport entre  $Z$  et le taux de croissance  $K$ .

Si Beverton et Holt (1956) estime à la fois  $K$  et  $L_\infty$ , la méthode Powell-Wetherall ne nécessite qu'une estimation de  $K$ , puisque  $L_\infty$  est estimée par la méthode ainsi que  $Z / K$ .

$$\hat{Z} = \frac{K(L_\infty - \bar{L})}{(L - L_c)}$$

Où  $\hat{Z}$  est le taux de mortalité total,  $L_c$  est la longueur à laquelle les individus sont entièrement sélectionnés pour la pêche et  $\bar{L}$  est la moyenne des poissons de l'échantillon qui sont supérieurs à  $L_c$ .

Pour l'application de cette méthode, la structure de taille du merlu blanc en atlantique pour l'année 2019 a été utilisée en considérant une mortalité naturelle de 0.2/an utilisée par le COPACE pour l'évaluation de ce stock. Les résultats sont présentés par le tableau et les figures suivants :

Tableau 10. Mortalités estimées pour *Merluccius merluccius* par la méthode de courbe de capture.

Années	$L_\infty$	Z	M	F	Taux d'exploitation : E
2019	105	1,2	0,2	1	83%

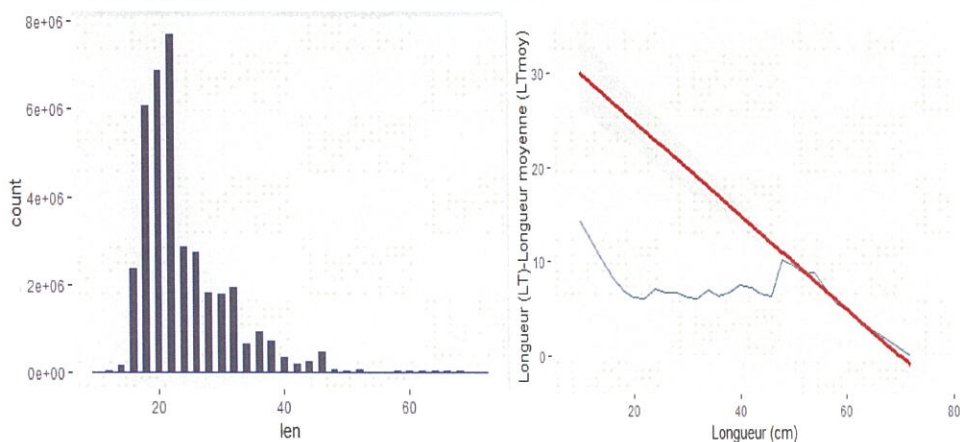


Figure 49. Fréquences de tailles du stock de merlu blanc Atlantique utilisées par la méthode courbe de capture (gauche) et écart entre longueur et longueur moyenne de cette espèce obtenu par la même méthode (droite)

Il en ressort que le taux d'exploitation (qui représente le rapport entre la mortalité par pêche et la mortalité totale) du merlu blanc atlantique en 2019 est de l'ordre de 83 pour cent. Il est à rappeler que ce taux obtenu à partir du modèle YPR est assez similaire soit 87% (figure 49).

Ces résultats indiquent un état de surexploitation très prononcée de ce stock à l'échéance 2019. La fraction exploitée étant composée principalement de jeunes merlus blancs de taille modale de 21cm.

Les résultats ressortant indiquent un état de surexploitation du stock de merlu blanc de l'atlantique confirmée par tous les différents modèles et méthodes appliqués. En effet, le modèle analytique fait état d'une surexploitation de jeunes merlus dont la mortalité par pêche actuelle dépasse les niveaux cibles induisant un taux d'exploitation intensif pour cette espèce. Le modèle global a conduit au même résultat en mettant en évidence une mortalité par pêche excessive qui dépasse de 66% les niveaux cibles  $F_{0.1}$ .

Dans ce contexte, des mesures de gestion et de régulation de la mortalité par pêche s'imposent pour pouvoir redresser l'état du stock du merlu blanc atlantique, le maillage et la révision de la taille marchande pour cette espèce se représentent comme des opportunités pour atténuer la pression sur les juvéniles et une option supplémentaire pour renforcer les mesures déjà mises en place dans le cadre du plan d'aménagement de ces espèces.

## 6.2 Merlu blanc de la Méditerranée

### 6.2.1 Évaluation par les modèles LCA/YPR

Les données de fréquences de tailles disponibles et collectées dans le cadre du programme d'échantillonnage biologique entrepris aux ports méditerranéens a permis d'appliquer les modèles d'analyse de cohorte LCA et rendement par recrue (YPR) de Thomson et Bell. Les données de tailles utilisées correspondent à la moyenne de la période 2015 – 2019. Ces deux modèles utilisés sont décrits dans Sparre et Venema (1996).

L'ajustement du modèle LCA a été effectué en utilisant une mortalité naturelle de l'ordre de 0.2/an qui correspond à la mortalité adoptée par le Groupe de Travail COPACE pour le merlu blanc Atlantique. Par ailleurs, les paramètres de croissance adoptés sont les suivants :  $K=0.21/\text{an}$ ,  $L_{\text{inf}}=108 \text{ mm}$  et  $T_{\text{zéro}}=-0.115 \text{ an}$ .

Le modèle LCA, qui sert également à générer la matrice de sélectivité à intégrer au niveau du modèle de rendement per recrue, indique que la mortalité par pêche est exercée principalement sur les tailles modales 21-22cm. Il est à rappeler que la fraction exploitée principalement par les chalutiers côtiers présente une allure uni-modale de mode de 22cm. La taille de sélection de l'engin de pêche, telle qu'obtenue par LCA, est située entre 17 et 18cm.

Le diagnostic retenu du modèle YPR en considérant une mortalité naturelle de 0.2/an indique que le niveau de la mortalité par pêche actuelle ( $F_{\text{cur}}$ ) est supérieur à la mortalité par pêche correspondant à  $F_{0.1}$  avec un rapport  $F_{\text{cur}}/F_{0.1}$  de l'ordre de 1111 pour cent (Figure 50). Ce résultat indique que ce stock de merlu blanc en Méditerranée est en situation de surexploitation intensive et que le niveau de l'effort de pêche est exagéré comparativement aux niveaux durables. Le tableau suivant illustre les points de références obtenus pour ce stock :

Tableau 1& : Points de référence du modèle LCA

Points de référence	%
$F_{\text{cur}}/F_{0.1}$	1111%
$F_{\text{cur}}/F_{\text{max}}$	1000%
$F_{\text{cur}}/(F_{\text{cur}}+M)$	86%

Ce diagnostic est également confirmé par l'évolution des indices d'abondance des campagnes de prospection démersales entreprises en Méditerranée et des rendements des chalutiers côtiers qui ont affiché une tendance à la baisse ces dernières années.

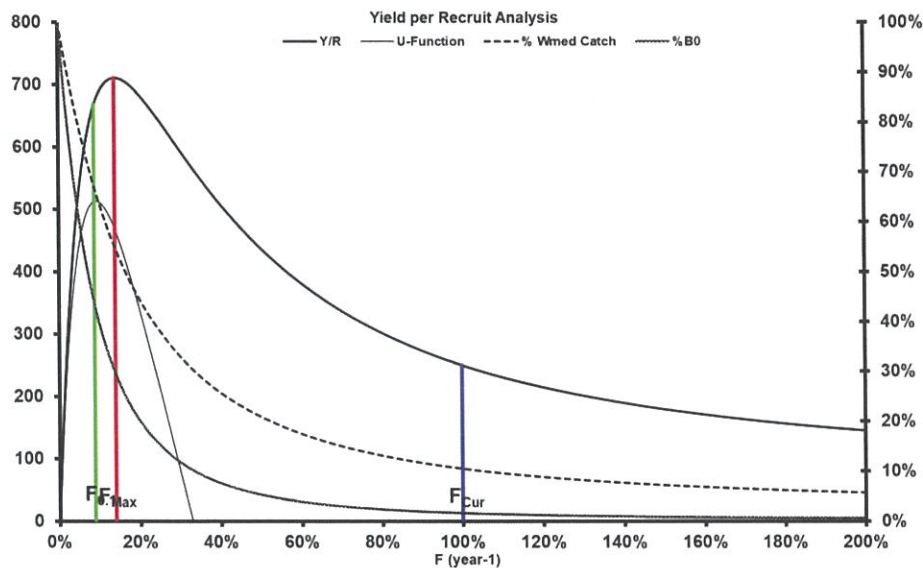
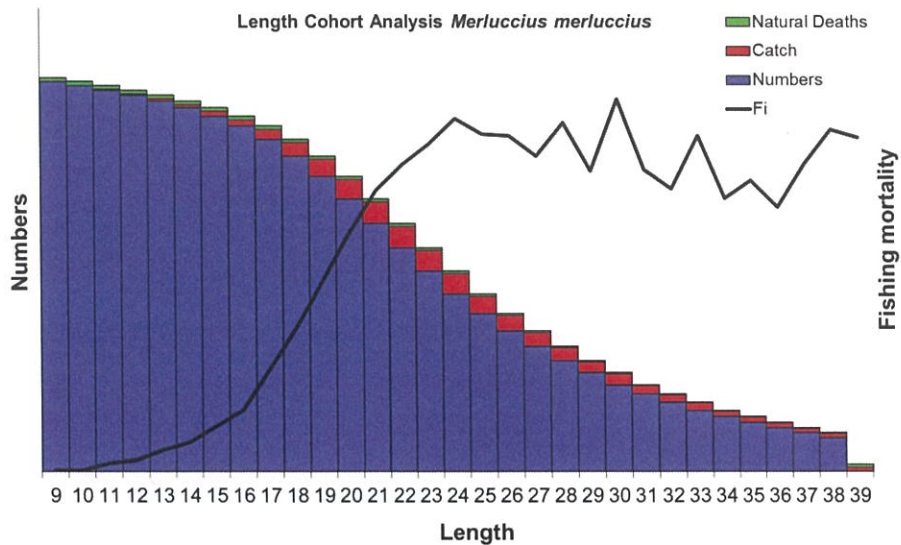


Figure 50. Résultats d'évaluation du merlu blanc en Méditerranée par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue (YPR)

## Conclusion générale

En 2019, la production en merlus a légèrement baissé de 6% par rapport à 2018 atteignant ainsi une capture totale de 7124 tonnes. Cette baisse est confirmée aussi par le déclin des indices d'abondance du merlu blanc entre ces deux années.

Généralement, les captures ont baissé depuis 2015. En effet, la phase d'accroissement progressif enregistré depuis 2009 n'a pas pu être maintenue éventuellement à cause de la productivité limitée du stock du merlu blanc accentuée par une exploitation intensive des juvéniles.

A rappeler également que le merlu blanc est exploité dans un cadre multi-spécifique et les captures, peuvent être, dans ce cas, affecté par d'autres facteurs notamment les stratégies de pêche adoptées.

Les différentes évaluations montrent que la situation de surexploitation du stock du merlu blanc persiste toujours. En effet, ce stock est fragilisé par un taux d'exploitation élevé conjugué à une biomasse du stock située à des niveaux faibles. Le modèle analytique révèle une surexploitation des juvéniles, ceci étant conjugué à une taille réglementaire (20 cm)

inférieur à la taille de première maturité sexuelle. De plus, la taille du merlu blanc commercialisé est significativement inférieure à la taille marchande. Ce constat nécessite donc, en plus de l'application des mesures déjà mises en place pour la gestion des espèces de merlus, de continuer les expérimentations sur la sélectivité des chaluts pour proposer un maillage approprié, couplé avec des simulations de différentes tailles marchandes.

Sur le plan spatial, et sachant que les juvéniles sont observés plus à la côte, un redéploiement progressif de l'activité des chalutiers côtiers et des palangriers vers le large pourrait fournir une option efficiente de préservation des juvéniles.



## Références bibliographiques

- FAO, 2015.** Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources – Subgroup North. Fuengirola, Spain, 18 to 27 November 2013, CECAF/ECAF series 15/77, FAO, Rome, 336 pp.
- Fernández-Peralta L., Salmerón F., Rey J., Puerto M. Á., García-Cancela R., 2011** Reproductive biology of black hakes (*Merluccius polli* and *M. senegalensis*) off Mauritania. *Ciencias Marinas* 37:527–546.
- Lleonart J. and J. Salat** en 1999. VIT (windows version): Software for fisheries analysis
- Manchih K., Fernández Peralta L., Bensbai J., Najd A., Bekkali M., 2018** Distribution of black hakes *Merluccius senegalensis* and *Merluccius polli* along the Moroccan Atlantic coast. *AAFL Bioflux* 11(1):245-258.
- M Korta, R Domínguez-Petit, H Murua, F Saborido-Rey,** Regional variability in reproductive traits of European hake *Merluccius merluccius* L. populations, *Fisheries Research* 104 (1-3), 64-72
- Meiners C., 2007.** Importancia de la variabilidad climática en las pesquerías y biología de la merluza europea *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) de la costa noroccidental africana. Tesis doctoral dirigida por Ana Ramos Martos (dir. tes.). Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) (2007).
- Michael H. 2004.** Prager A Stock–Production Model, Incorporating Covariates (ver. 5) and Auxiliary Programs. — Prager Consulting Portland, Oregon, USA.
- Pauly, D. 1980.** On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, 39:175–192.
- Powell, D.G., 1979.** Estimation of mortality and growth parameters from the length frequency of a catch. *Rapp. P.-v. Réun. CIEM*, 175:167-169.
- Sparre, P.; Venema, S.C. 1996.** Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. Première Partie : Manuel. FAO Document Technique sur les pêches. N° 306.1, Rev.1. Rome, FAO.. 401p
- H. El Habouz; L. Recasens; S.Kifani; A. Moukrim; A. Bouhaimi; and S. El Ayoubi. 2011.** Maturity and batch fecundity of the European hake (*Merluccius merluccius*, Linnaeus, 1758) in the eastern central Atlantic. *Scientia Marina* 75(3). September 2011, 447-454, Barcelona (Spain). ISSN: 0214-8358. doi: 10.3989/scimar.2011.75n3447
- Caveriviere A., Thiam A., Thiam D., Lopez Abellan J. L., 1986** [Synthesis report of the four joint Spanish-Senegalese trawl surveys on Senegal's deep stocks (1982- 1984)]. *Arch. Cent. Rech. Oceanogr. Dakar Thiaroye* (No. Hors série). *Cent. Rech. Oceanogr. Dakar Thiaroye, Dakar, Senegal*, 233 pp.
- Maurin C., 1963** [Hake of the Rio de Oro and Mauritania, geographical and bathymetric distribution]. *Conseil International pour l'Exploration de la Mer (Comité des Poissons Gadoïdes n° 51)*, pp. 1-8.

**Lloris, D.; Matallanas, J.; Oliver P. 2005.** Hakes of the world (Family Merlucciidae). An annotated and illustrated catalogue of hake species known to date. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 2. Rome, FAO. 2005. 57p. 12 colour plates.

**Sobrino, I., Cervantes, A. and Ramos. A. 1990.** Contribucion al conocimiento de los parametros biologicos de la merluza senegalesa (*Merluccius senegalensis* Cadenat, 1950) del area CPACO. FAO COPACE/PACE Ser. 90/51, 129-38.



<b>Type de document</b> : Rapport Scientifique	Juin 2019	
<b>Département de Pêches</b>		
<b>Responsable du document</b> : Sidi Ahmed Baibbat (SS. Coordinateur)		
Programme d'Evaluation Indirecte (Coordonateur Mr Jilali Bensbai)		
<p><i>État des stocks et pêche de la Courbine</i>  <i>(Argyrosomus regius)</i>  à l'échéance 2019</p> 		
<b>Rédaction</b>	<b>Révision</b>	<b>Validation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sidi Ahmed Baibbat</li> <li>- Jilali Bensbai</li> <li>- Amina Najd</li> <li>- Houda Baej</li> <li>- Abdelmajid Dridi</li> <li>- Mehdi Eljoumani</li> <li>- Mustapha Oumarous</li> <li>- Mansour Serghini</li> <li>- Anas Yassir</li> </ul>	Jilali Bensbai (Chef URD.EGP)	Rachida Houssa (Chef DP INRH)  Abdelmalek Faraj (DG INRH)

## Table des matières

1.	Introduction.....	390
2.	Biologie du maigre.....	390
3.	Indicateurs d'exploitation .....	391
3.1	Flotte et engins de pêche .....	391
3.2	Effort de pêche .....	392
3.3	Capture nationale de la courbine.....	394
3.4	Capture nationale par segment .....	398
3.4.1	Segment côtier .....	398
3.4.2	Segment artisanal .....	399
3.5	Capture par unité d'effort des principales flottilles ciblant le maigre.....	399
3.6	Diagramme d'exploitation.....	400
4.	Suivi Direct de la courbine .....	404
4.1	Saisonnalité des rendements et de l'occurrence du maigre.....	404
4.2	Evolution des Indices d'abondance annuels.....	405
4.3	Espèces de poissons associées à la courbine .....	406
5.	Evaluation Indirecte de la courbine .....	409
5.1	Estimation de la mortalité basée sur la longueur.....	409
5.2	Résultat d'évaluation.....	410
6.	Références bibliographiques.....	413

## Liste des figures

Figure 1. <i>Nombre d'unités de la pêche côtière et artisanale actives et capturant le maigre en 2019</i> .....	392
Figure 2. <i>Effort de pêche mensuel en 2019, exercé par la pêche côtière et artisanale en nombre de sorties mensuelles</i> .....	393
Figure 3. <i>Évolution annuelle du nb de bateaux et du nb de jour de pêche de la courbine</i> .....	394
Figure 4: <i>Production nationale de la pêche côtière et artisanale en maigre (bleu) par rapport à la moyenne historique(marron) , de 1997 à 2019</i> .....	395
Figure 5: <i>Répartition des captures en maigre en fonction des zones selon les statistiques 1997-2019</i> .....	395
Figure 6. <i>Répartition des captures du maigre par segments de pêche en 2019</i> .....	396
Figure 7. <i>Répartition des captures du maigre par site de pêche en 2019</i> .....	396
Figure 8. <i>Répartition de la capture du maigre par port et par segment de pêche en 2019</i> .....	397
Figure 9. <i>Évolution mensuelle des captures nationale du maigre par segment en 2019</i> .....	397
Figure 10. <i>Évolution mensuelle des captures du maigre en 2019</i> .....	398
Figure 11. <i>Capture Nationale de la pêche côtière du maigre en 2019</i> .....	398
Figure 12. <i>Capture Nationale de la pêche Artisanale du maigre en 2019</i> .....	399
Figure 13. <i>Evolution annuelle des CPUEs du maigre réalisées par les palangriers de Dakhla</i> 400	
Figure 14. <i>Evolution mensuelle par année des CPUEs du maigre réalisées par les palangriers de Dakhla</i> .....	400
Figure 15. <i>Structures en tailles des captures du maigre (2010-2019)</i> .....	401
Figure 16: <i>Structures démographiques mensuelles du maigre échantillonné au niveau du port de Dakhla entre 2014-2019</i> .....	403
Figure 17: <i>Evolution mensuelle de taux de juvéniles de maigre dans les captures de la pêche côtière de Dakhla</i> .....	403
Figure 18: <i>Evolution mensuelle de la taille moyenne de maigre dans les captures de la pêche côtière de Dakhla</i> .....	404
Figure 19. <i>Rendement demi-horaires de la courbine par saison en atlantique sud (2011-2019)</i> 405	
Figure 20. <i>Evolution des indices d'abondance annuel de la courbine en atlantique sud 1988 à 2019</i> .....	406
Figure 21. <i>Evolution de la Composition spécifique de la courbine par strate de profondeur en 1988 à 2019</i> .....	407
Figure 22. <i>Composition spécifique de la courbine par strate de profondeur en 1988 à 2019</i> ....	408
.Figure 23 . <i>Structures en tailles des captures du maigre (2010-2019)</i> .....	410

## 1. Introduction

La pêche au maigre est une activité ancienne au Maroc. Au niveau de l'atlantique sud, cette espèce est pêchée par plusieurs flottilles qui la capturent d'une façon ciblée ou à titre accessoire.

De point de vue économique, la courbine constitue une espèce importante ciblée principalement par une flottille côtière de fileyeurs au sud et contribue à une grande part à leurs chiffres d'affaire réalisés. En 2019, 1485 tonnes en maigre ont été pêchés soit l'équivalent de 63 millions de dirhams.

Cette espèce est également importante sur le plan écologique, elle est marquée par son caractère migratoire complexe qui complique la compréhension de son cycle biologique.

D'un point de vue exploitation, cette espèce a affiché, au niveau de la zone sud, des signes sérieux de surexploitation qui risquent d'impacter l'état de ce stock à maturité tardive et à caractère transfrontalier.

Le rapport suivant présente des éléments scientifiques relatifs à l'exploitation, le suivi direct et le diagnostic de l'état de ce stock pour orienter les gestionnaires vers l'implémentation de mesures visant le rétablissement du stock du maigre le long des côtes marocaines.

## 2. Biologie du maigre

Le maigre commun, *Argyrosomus regius* est un poisson osseux, qui appartient à la famille des Sciaenidés. Il s'agit d'un poisson semi-pélagique à tendance démersale, il marque une préférence pour les couches d'eaux les plus proches du fond (Quéro, 1997). Les adultes ont un comportement partiellement grégaire, contrairement aux juvéniles qui vivent en permanence en bancs (Quéro, 2005).

La courbine se trouve dans des eaux côtières et dans des eaux d'une profondeur qui peut arriver jusqu'à 250-300m (Froese et Pauly, 2011). Les juvéniles vivent sur les fonds vaseux, alors que les gros maigres se rencontrent sur des sols durs et rocheux. C'est une espèce eurytherme et euryhaline qui résiste aux changements brusques de température qui varie entre 2 et 38°C, et de salinité qui varie entre 5 et 39‰. Ces caractéristiques lui permettent de pénétrer dans les embouchures des rivières et dans les estuaires où ils effectuent la ponte.

Le maigre est un poisson carnivore, les adultes se nourrissent de poissons pélagiques de petites tailles comme les clupéidés et mugilidés, la sardine et le hareng (Castelnaud ; 1978), les chinchards. Ils se nourrissent aussi de crustacés, des mollusques et des Polychètes (Jiménez et al. 2005). Ce qui justifie un appareil digestif typique d'espèces carnivores, un œsophage musclé et de vaste diamètre, un estomac musclé et un intestin relativement court (Quéro, 1997 ; Pasquaud, 2006). Les post-larves de la courbine se nourrissent par les copépodes qui ont une grande importance dans l'alimentation à cette phase (Cabral et

Ohmert, 2001). Après les copépodes vont être remplacés progressivement par des petit crustacés (mysidacés et crevettes) abondant dans le bas des estuaires en phase de croissance plus avancée de la courbine (les juvéniles) (Brégeon et al.; 1978).

Les femelles de la courbine peuvent vivre jusqu'à 19 ans et les mâles jusqu'à 16 ans. Les mâles atteignent leur maturité sexuelle a une taille voisine de 60cm avec un poids moyen de 4kg, ce qui correspond à un âge entre 3 et 4 ans, tandis que les femelles atteignent leurs maturités sexuelles entre 4 et 6 ans quand la taille est entre 70 et 110 cm avec un poids de 7 kg, ce qui correspond à un âge entre 4 à 6 ans (Gracia-Pacheo et Bruzún, 2009) (González Quirós et al. 2011).

Les Sciaenidés sont des poissons ronfleurs. Pendant la période de ponte, les mâles adultes émettent des « grognements », ces sons proviennent de l'action des muscles abdominaux sur la paroi de la vessie natatoire. Ces muscles soniques grossissent alors en volume pendant cette période (Lagardère et Mariani, 2006).

Pendant la période de reproduction, des grands groupes de géniteurs se forment en printemps, ils abandonnent les côtes vers mi-avril et ils pénètrent les embouchures des rivières, des lagunes et des estuaires en fin de mai pour pondre. Les juvéniles abandonnent les zones de frayères en fin de juillet, et ils migrent vers les eaux côtières où ils restent dans les eaux superficielles jusqu'au début d'automne. Pendant l'hiver ils retournent aux eaux profondes (Brégon et al. ; 1978).

La température de l'eau est le facteur le plus important qui détermine la migration de la courbine pour s'alimenter et se reproduire. La température à laquelle commence la période de ponte est comprise entre 16 et 22°C, et la meilleure température de croissance est entre 17 et 23°C (Quémener, 2002).

Le maigre a une croissance très rapide. Il atteint 20 cm en une année puis il s'accroît de 10 à 15 cm par an dans les deux années suivantes. Après la taille de 45-50 cm, la croissance s'infléchit un peu. Elle est de 10 cm par an jusqu'à l'âge de 6 ans. Elle reste probablement encore quelques années du même ordre de grandeur, jusqu'à la taille d'un mètre trente (130cm), mais le nombre de poisson dont l'âge a pu être déterminé au-delà de la taille de 90 cm est trop faible.

### 3. Indicateurs d'exploitation

#### 3.1 Flotte et engins de pêche

Au Maroc, le maigre est exploité principalement par les palangriers et les canots de pêche utilisant divers engins de pêche. Les palangriers utilisent essentiellement les filets de surface et accessoirement la palangre et la ligne à main. Chez les canots de pêche, les filets de surface demeurent le principal engin de pêche, malgré une multitude d'engins utilisés selon la saison de pêche. Ces deux segments réalisent communément des marées journalières et les zones de pêche sont généralement situées près des côtes. Aussi, le maigre est exploité par les chalutiers côtiers utilisant différents types de chaluts pour cibler les espèces démersales et semi-pélagiques.

En 2019, le maigre a été exploité par plusieurs types de flottes à savoir :

- **La flotte artisanale** représentée par les barques. La pêche de cette espèce s'est effectuée quasi-exclusivement en Atlantique, essentiellement dans la région s'étendant entre Agadir et Dakhla. Le nombre ayant débarqué le maigre au moins une fois s'élève à 1747 barques.
- **Les palangriers** actifs ayant débarqué la courbine en 2019 sont en nombre de 130.
- **Les chalutiers côtiers** : 287 ont débarqué cette espèce au niveau des halles suivantes : Larache, Mehdia, Safi, Essaouira, Agadir, Sidi Ifni, TanTan, Tarfaya et Laayoune.
- **Les chalutiers congélateurs** : 183 unités ont déclarés le maigre dans leur captures.
- **5 senneurs.**

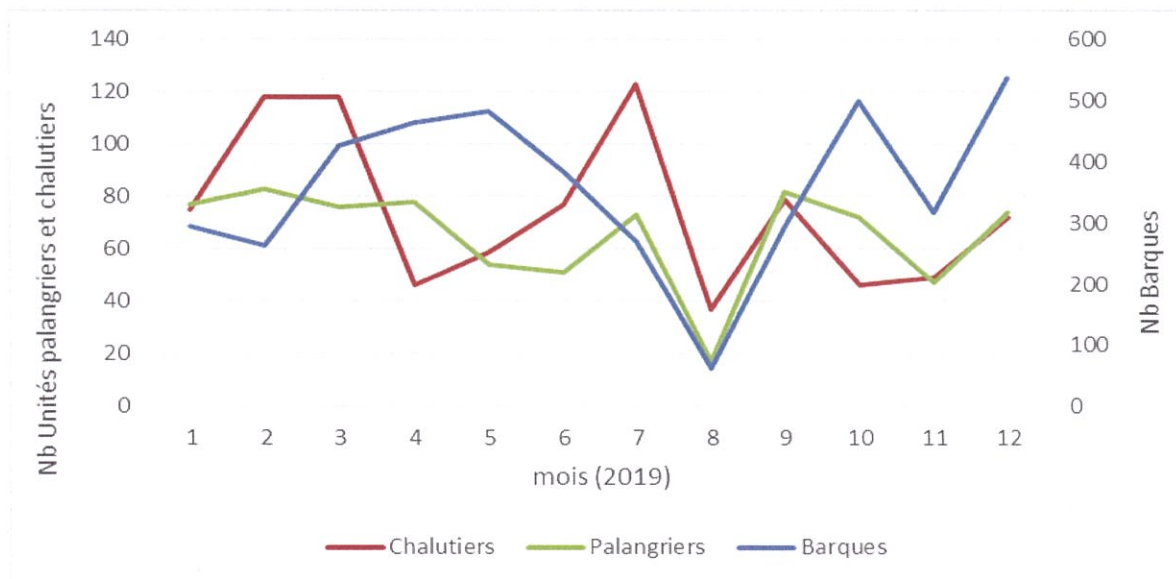
A ces flottilles, s'ajoute un palangrier de l'union européenne qui a capturé également cette espèce en 2019.

### 3.2 Effort de pêche

En 2019, 130 palangriers ont débarqué la courbine. L'effectif mensuel de ces unités de pêche varie entre 17 et 83 unités. Le nombre mensuel de chalutiers qui ont pêché cette espèce au moins une fois oscille entre 37 et 118 unités actives.

Concernant les unités artisanales, les barques capturent le maigre pendant les périodes février-juillet et octobre-décembre (Figure 1).

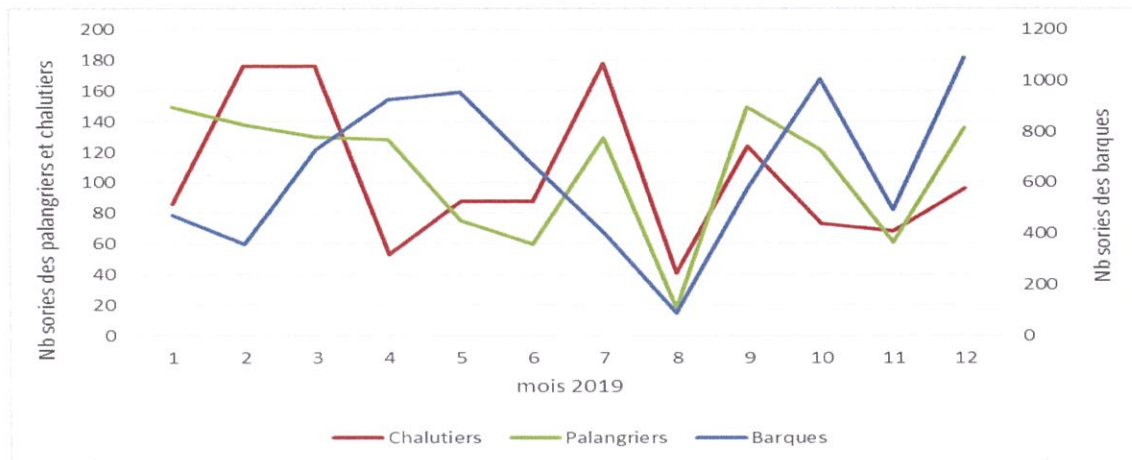
A l'échelle des trois segments, l'activité durant le mois d'août demeure faible puisque cette période a coïncidé avec l'Aid Al Adha en 2019.



**Figure 1.** Nombre d'unités de la pêche côtière et artisanale actives et capturant le maigre en 2019  
En terme de nombre mensuel de sorties avec apport de maigre, les palangriers ont réalisé 1294 sorties en 2019. Les pics d'activité sont enregistrés en janvier et en septembre.

Concernant les chalutiers, ces derniers affichent des fluctuations mensuelles plus prononcées de leur nombre de sorties qui fluctuent entre 53 et 178 sorties par mois.

Les barques ont effectué un total de 7767 sorties avec apport de maigre par mois. Le maximum de sorties de pêche avec des captures de maigre a été réalisé pendant les mois de mai, d'octobre et de décembre 2019 qui coïncident avec la période de repos biologique du poulpe le long des côtes nationales (Figure 2).



**Figure 2.** Effort de pêche mensuel en 2019, exercé par la pêche côtière et artisanale en nombre de sorties mensuelles

L'effort de pêche relatif aux palangriers de Dakhla, principale flottille exploitant le maigre, avec apport positif du maigre, a été analysé pour la période 2003-2019. Le nombre de navires actifs montre une période d'extension entre 2003 et 2008 suite au lancement de nouveau port de Dakhla suivie par une période de stabilité 2009-2011 avant de diminuer entre 2012 et 2016. Une stabilité de nombre de palangriers a été enregistrée entre 2017 et 2019 de 90 unités de pêche. Le nombre de jours de pêche positifs suit les mêmes tendances en terme de nombre.

En 2019, les bateaux actifs ciblant la courbine sont au nombre de 90 palangriers côtiers. ce qui correspond à 8312 jours de pêche (Figure 3).

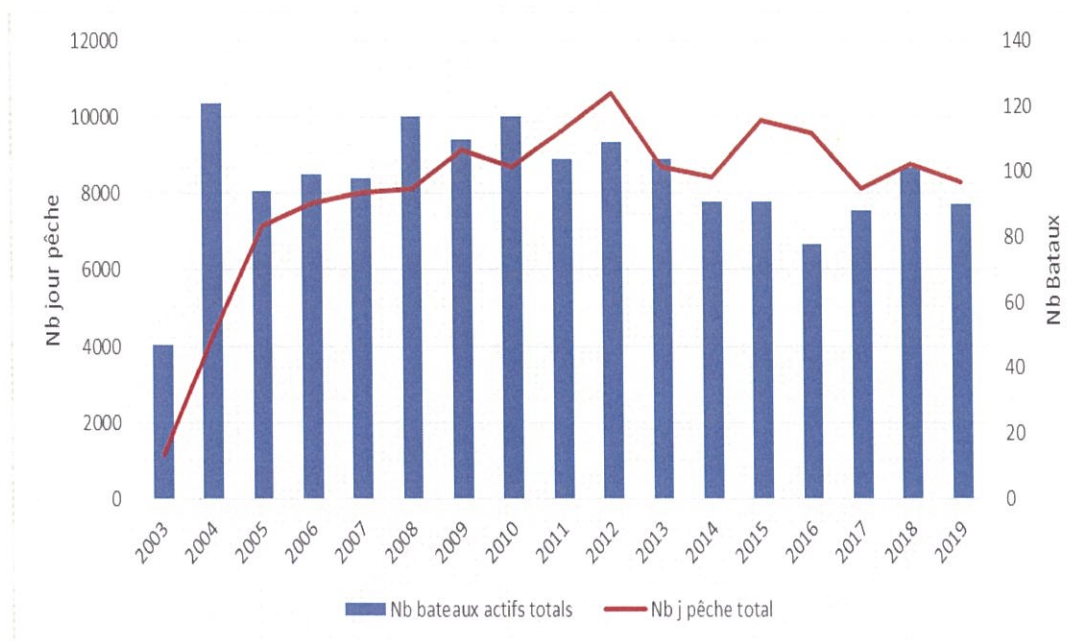


Figure 3. Évolution annuelle du nb de bateaux et du nb de jour de pêche de la courbine

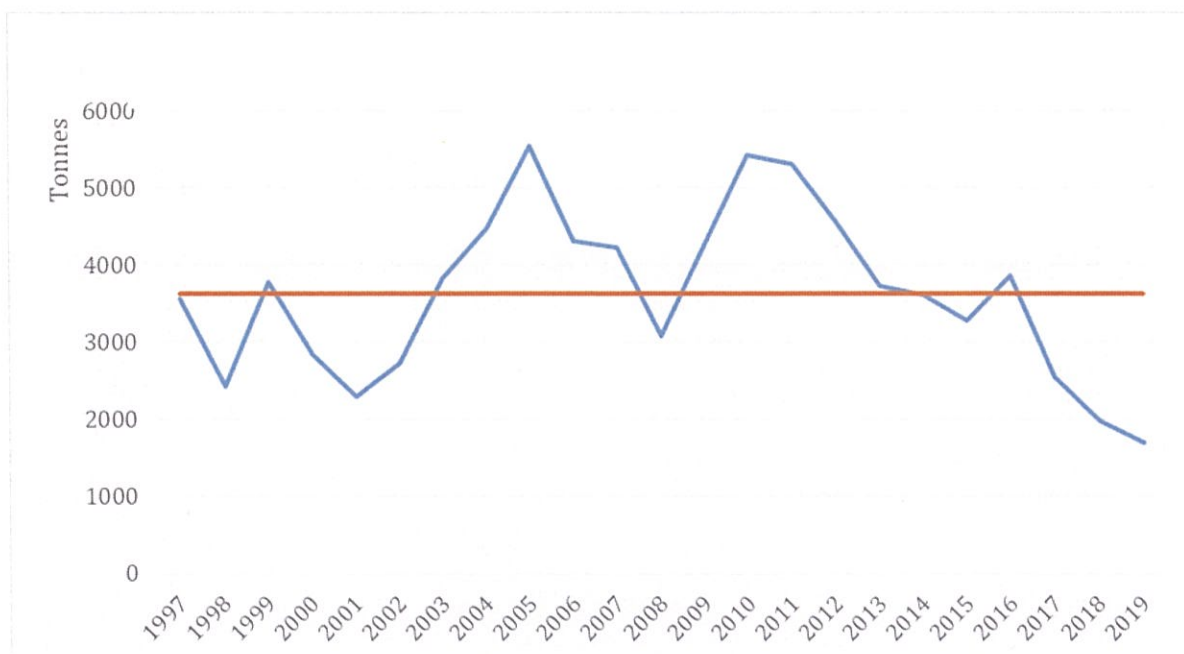
### 3.3 Capture nationale de la courbine

Les captures en maigre effectuées au Maroc par les différents segments côtier, artisanal, hauturiers et des flottes européennes depuis 1997 ont fluctué autour d'une moyenne de 3860 tonnes jusqu'à 2016. A partir de 2017, les captures en maigre ont drastiquement chuté en passant de 2550 tonnes en 2017 à 1700 tonnes en 2019 soit une baisse de 33%.

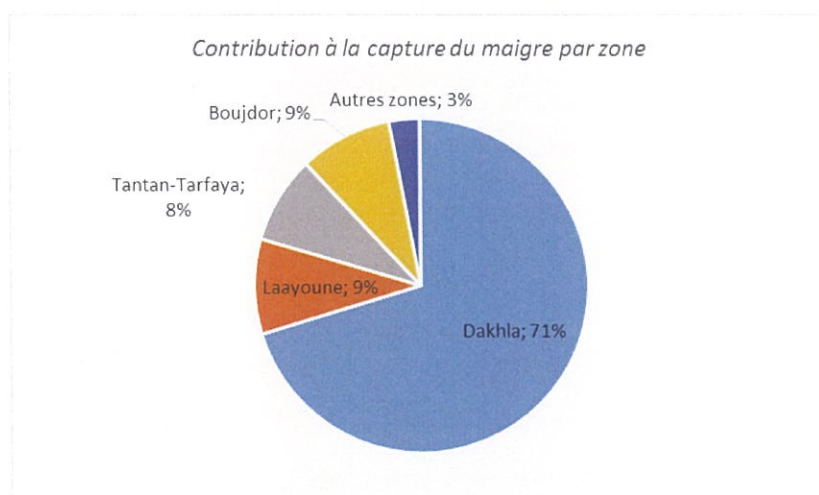
La période 1995-2009 a été marquée par une augmentation graduelle et continue des captures en maigre contrairement aux périodes 2005-2008 et 2011-2015 où les captures ont montré une chute continue. L'inauguration du port de Dakhla en 2002 semble contribuer à l'augmentation des captures de cette espèce (Figure 4).

En terme de zones, les statistiques officielles de la pêche côtière et artisanale fournies par l'ONP entre 1997 et 2019, celles relatives aux captures de la flotte européenne et céphalopodière congélatrice durant la même période, ont révélé qu'environ 97% des capture en maigre s'effectue au sud de la zone de Tantan. Notons que la majeure partie est réalisée dans la zone de Dakhla qui contribue à hauteur de 71% de ces captures, suivis de Laayoune (9%), de Boujdor (9%) et de Tantan-Tarfaya (8%). Les autres zones combinées contribuent uniquement à 3% (Figure 5).





**Figure 4:** Production nationale de la pêche côtière et artisanale en maigre (bleu) par rapport à la moyenne historique (marron), de 1997 à 2019



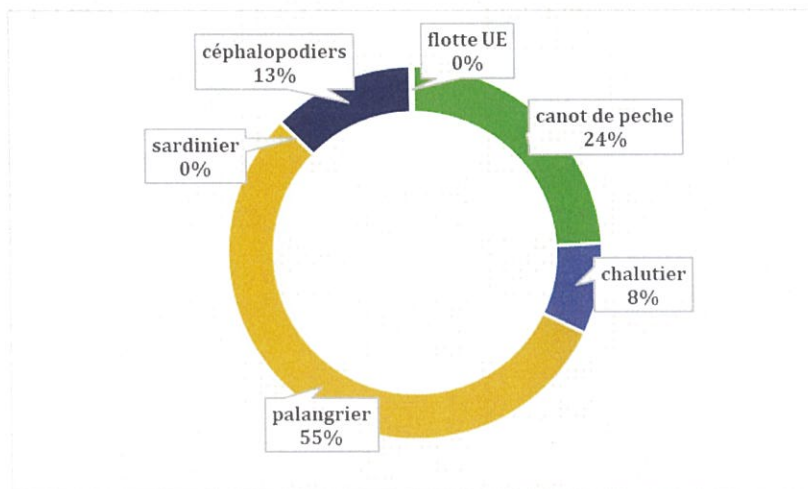
**Figure 5:** Répartition des captures en maigre en fonction des zones selon les statistiques 1997-2019

En termes de contribution par flottille, l'analyse a montré qu'au niveau de la zone de Dakhla, environ 67% de la production en moyenne est réalisée par les palangriers, suivis des céphalopodières congélateurs (13,6%), de barques artisanales (7,6%), des senneurs (11,6%). La part de la flotte de l'UE à la capture de cette espèce ne dépasse pas 0,3%. Pour les autres zones, les captures en maigre sont réparties entre la pêche artisanale et côtière avec des parts assez variables.

En 2019, la capture nationale de la pêche côtière et artisanale du Maigre est de 1487 tonnes en poids. Environ 63% de cette production a été réalisée par les palangriers, suivis des

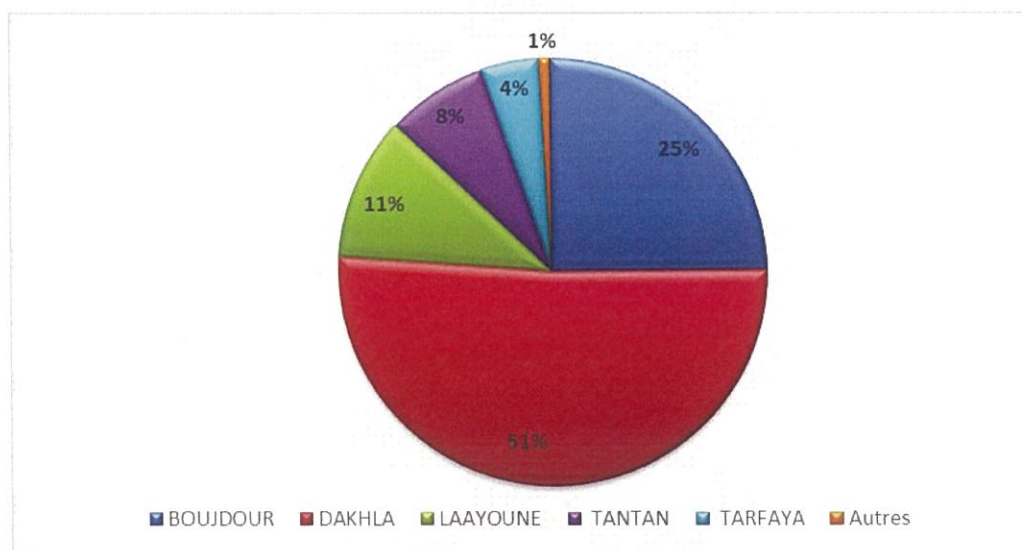
barques 28% et des chalutiers 9%. Des captures très faibles ont été effectuées par les senneurs à titre de bycatch (Figure 6).

Les céphalopodiers congélateurs ont fourni 210 tonnes (12% de la capture réalisée en 2019) tandis que les palangriers européens opérant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-UE n'ont capturé que 4 tonnes en cette espèce (moins de 1% de la capture réalisée en 2019).



**Figure 6. Répartition des captures du maigre par segments de pêche en 2019**

Cinq ports concentrent 99,129 % des débarquements réalisés par les flottes côtières et artisanales : Dakhla (51,21%), Boujdour (24,90%), Laâyoune (10,89%), Tantan (7,67%) et Tarfaya (4,44%) (figure 7).



**Figure 7. Répartition des captures du maigre par site de pêche en 2019**

En termes de flottes opérant au sud de Tantan, la zone qui représente plus que 97% des débarquements, les captures du maigre aux ports de Dakhla et de Boujdour sont réalisées en grande partie par la flotte palangrière suivi par l'artisanale. Alors que les trois segments

combinés sont à l'origine des débarquements de maigre aux ports de Laâyoune, de Tantan et de Tarfaya (Figure 8).

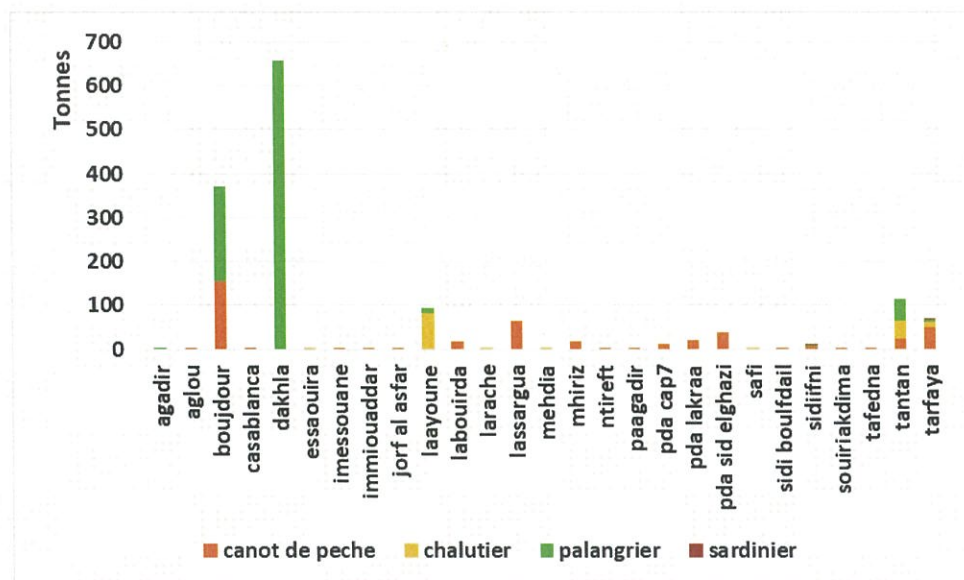


Figure 8. Répartition de la capture du maigre par port et par segment de pêche en 2019

La production mensuelle du maigre réalisée par la pêche cotière et artisanale fluctue entre 16t et 206t. avec un maximum de production enregistré durant les périodes janvier-avril et septembre-décembre (Figure 9).

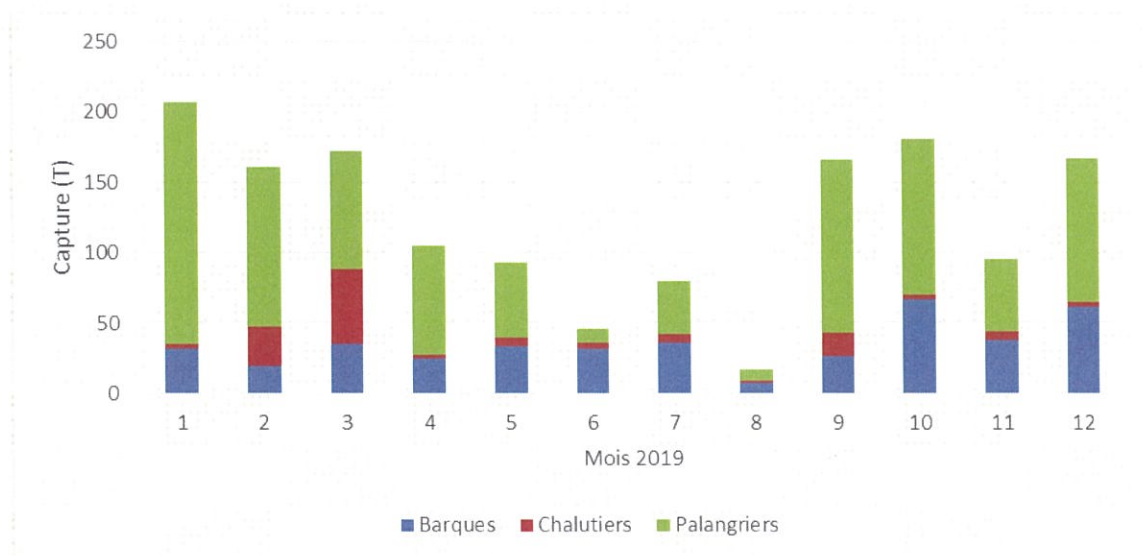


Figure 9. Évolution mensuelle des captures nationale du maigre par segment en 2019

Sachant que la flotte palangrière de Dakhla fournit la plus grande part de capture du maigre à l'échelle nationale, une analyse des captures mensuelles de ce segment couvrant la période 2014-2019 a été réalisée. Cette analyse indique que le schéma temporel d'exploitation de cette espèce n'a pas changé et que les plus grandes captures sont réalisées durant le 2<sup>ème</sup> semestre de l'année malgré les quelques fluctuations observées.

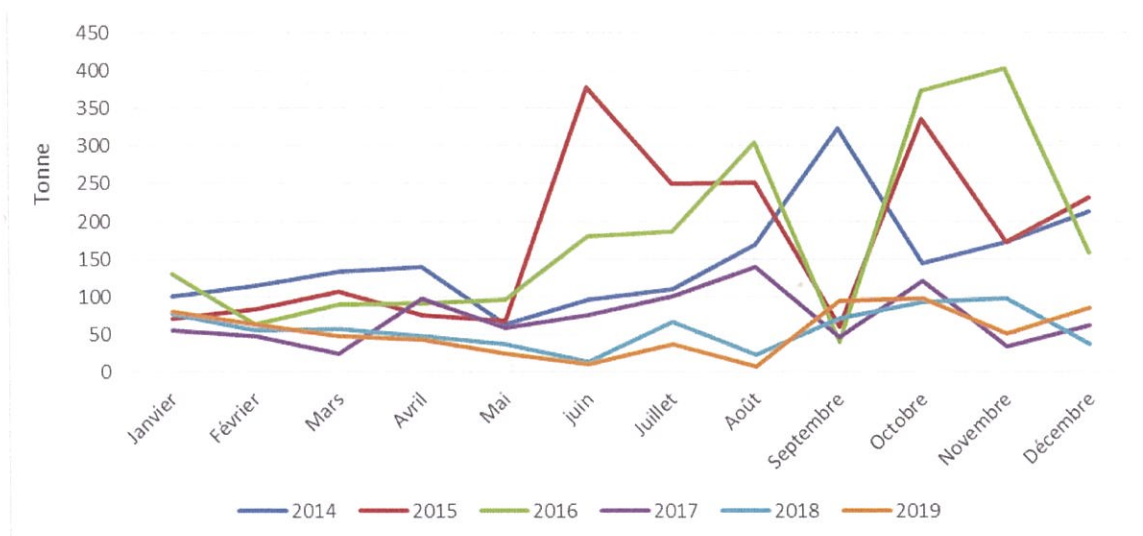


Figure 10. Évolution mensuelle des captures du maigre en 2019

### 3.4 Capture nationale par segment

Une analyse des captures de maigre par segment a été réalisée à l'échéance 2019 afin d'étudier l'exploitation de cette espèce dans son contexte le plus actuel.

#### 3.4.1 Segment côtier

Ce segment est représenté par les palangriers et les chalutiers. Le port de Dakhla présente 61,11% de la production côtière nationale de courbine fournie par les palangriers, suivi par les apports des chalutiers et palangriers basés à Boujdour (20,15%), à Laayoune (8,59%) et à Tantan (8,33%) (Figure 11).

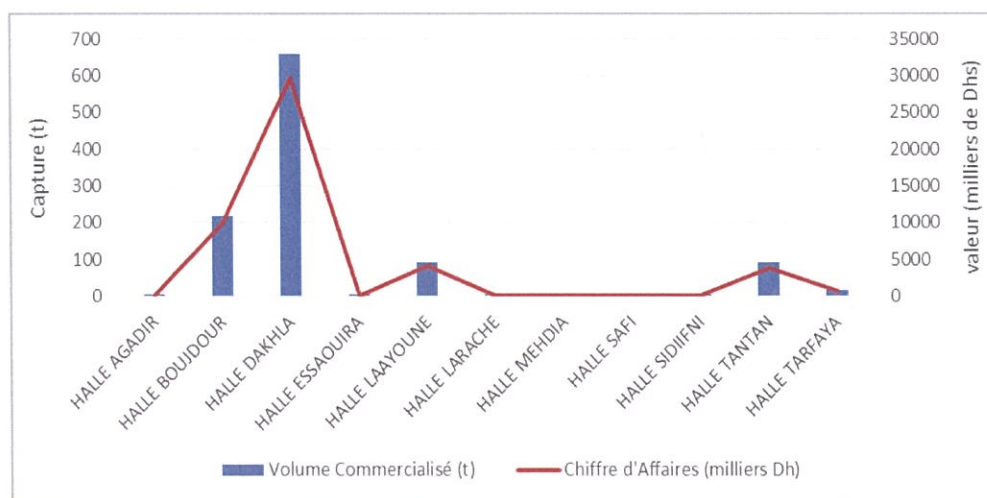


Figure 11. Capture Nationale de la pêche côtière du maigre en 2019.

### 3.4.2 Segment artisanal

L'essentiel de capture de la pêche artisanale en maigre s'effectue à Boujdour qui constitue 37,3% du total de la pêche artisanale, suivi par les sites de Dakhla qui fournissent 25,3% débarquée au niveau de Labouirda, de Lmhiriz, de Lassarga et de N'Tireft. Les sites rattachés à Laayoune présente 17% des débarquements des barques suivi par le port de Tarfaya représentant 12% des captures de ce segment.

Les ports de Tantan et d'Agadir (Agadir, Imessouane, Imiouddar, Sidi Boulfdaïl et Aglou) représente 5,9% et 2,2% respectivement du total de la pêche artisanale de la courbine en 2019 (Figure 12).

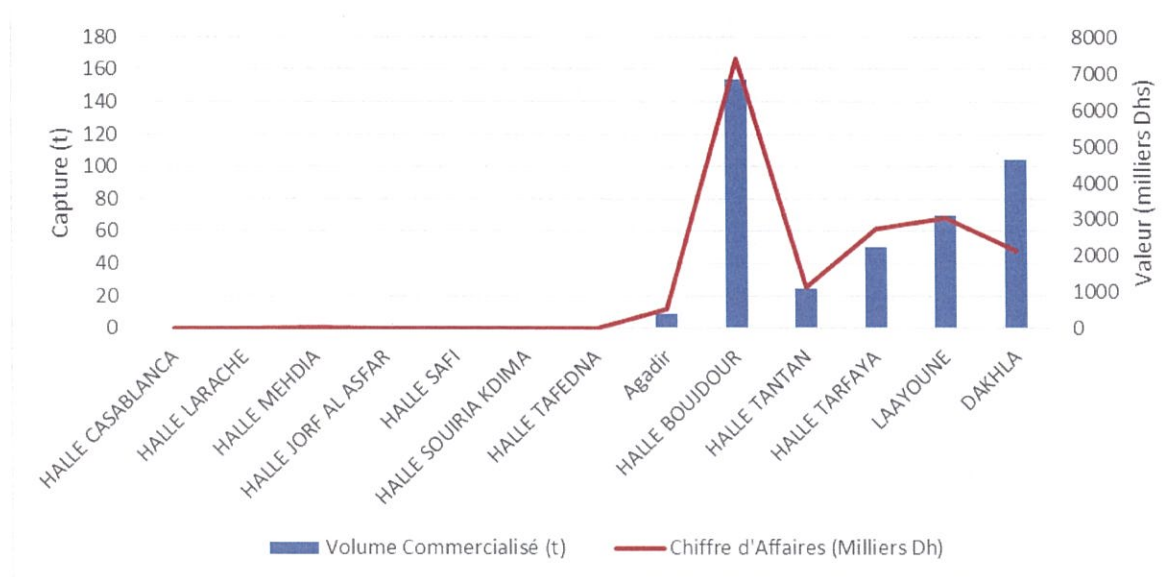


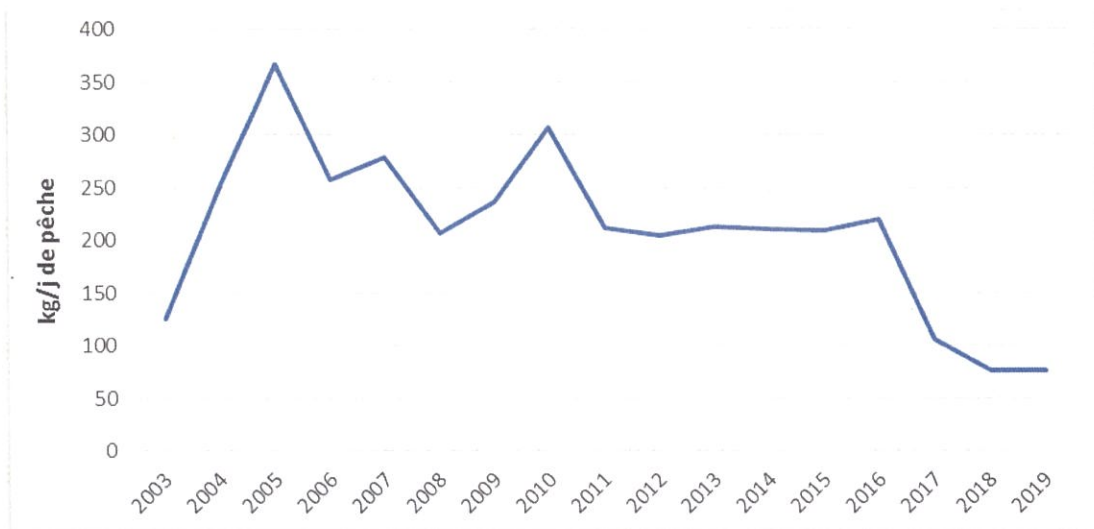
Figure 12. Capture Nationale de la pêche Artisanale du maigre en 2019

### 3.5 Capture par unité d'effort des principales flottilles ciblant le maigre

Les palangriers de Dakhla adoptent des stratégies de pêche ciblant le maigre en utilisant les filets maillants et les engins à ligne. A cet effet, les rendements en cette espèce ont été établis pour cette espèce et ils sont considérés comme des indices représentatifs pour suivre l'évolution de l'abondance.

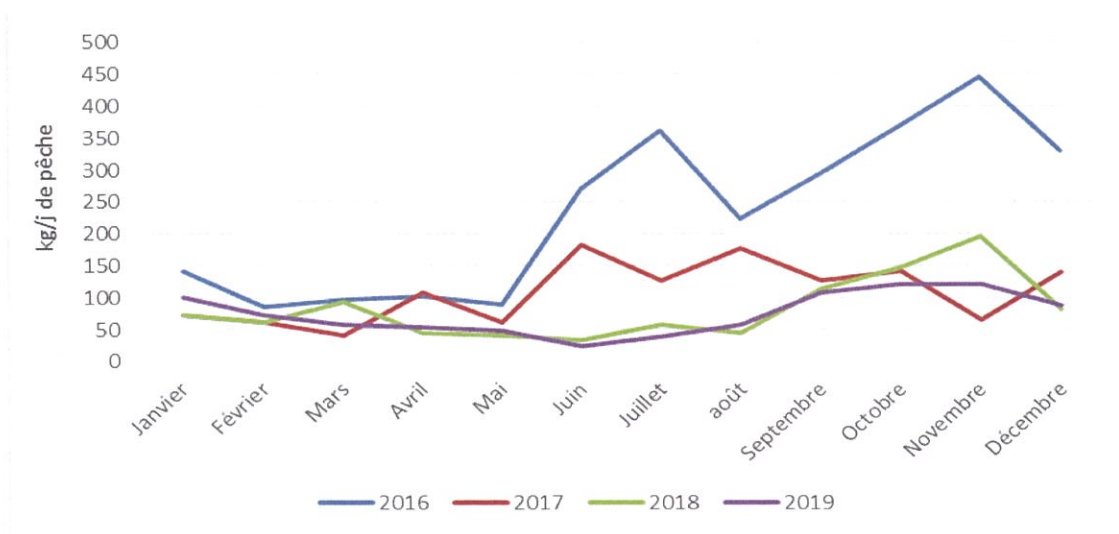
Il en ressort que depuis 2003, le rendement annuel du maigre réalisés par les palangriers opérant à Dakhla oscille entre 76 et 370 kg/j de pêche enregistrés respectivement en 2019 et 2005.

Une diminution drastique des rendements a été observée à partir de 2016 en passant de 220 kg/j en 2016 à 76 kg/j pour les deux dernières années (Figure 13). Cette chute traduirait le déclin de l'abondance de ce stock illustré aussi bien par les rendements que les captures totales en maigre enregistrées ces dernières années.



**Figure 13. Evolution annuelle des CPUEs du maigre réalisées par les palangriers de Dakhla**

En termes d'évolution des rendements mensuels considérés depuis 2016, les CPUEs les plus élevées sont enregistrés entre septembre et novembre soit une moyenne de 116 kg/j de pêche. Il est à noter que les rendements mensuels montrent quelques fluctuations en relation avec le caractère migratoire et biologique de cette espèce ainsi que les stratégies de pêche adoptées par les palangriers.



**Figure 14. Evolution mensuelle par année des CPUEs du maigre réalisées par les palangriers de Dakhla.**

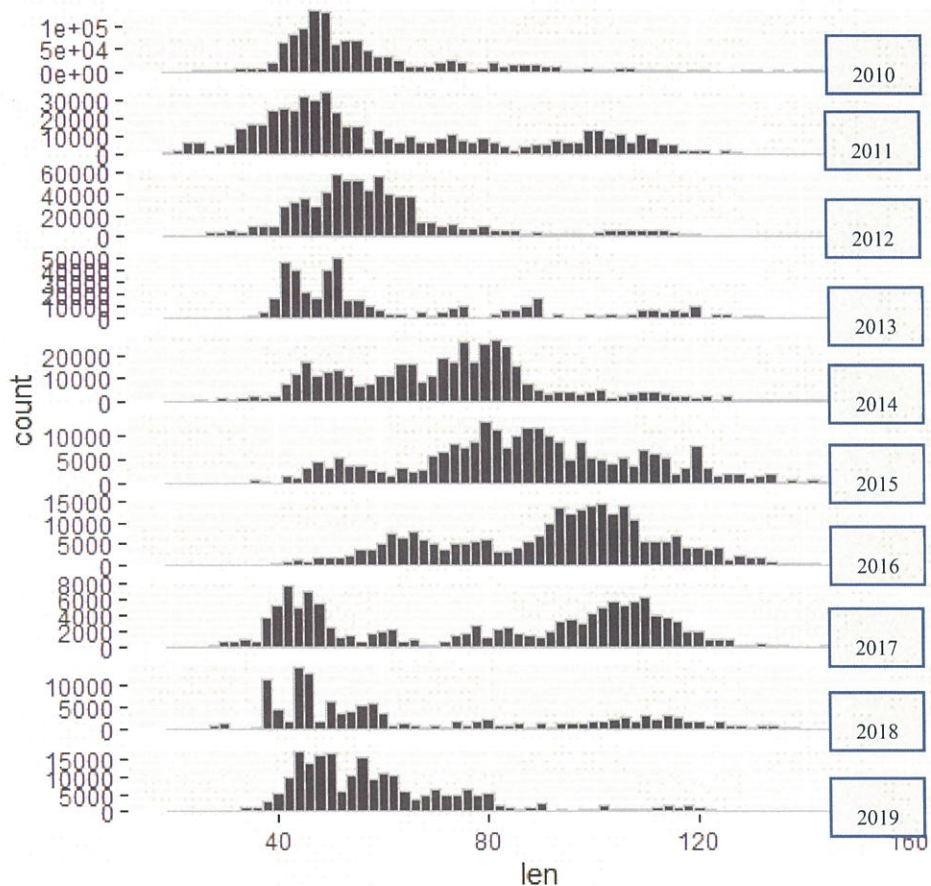
### 3.6 Diagramme d'exploitation

L'analyse des fréquences de tailles annuelles de la courbine (*Argyrosomus regius*) débarquée à Dakhla par les palangriers depuis 2010 montre que le diagramme d'exploitation touche des individus de tailles comprises entre 25 et 155cm.

Une progression de la cohorte 2010 dont les tailles sont comprises entre 40 et 60cm a été notée et a continué jusqu'à 2017. A partir de cette dernière année, une cohorte plus jeune a dominé les captures de 2017 à 2019.

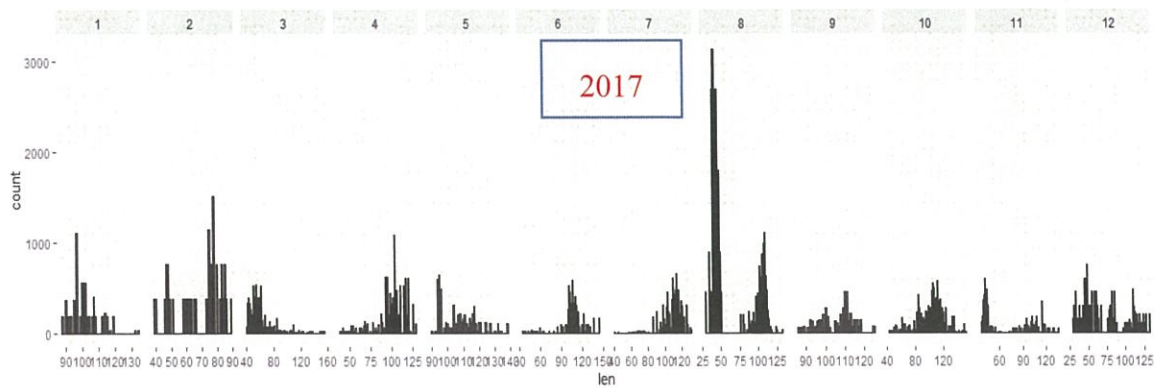
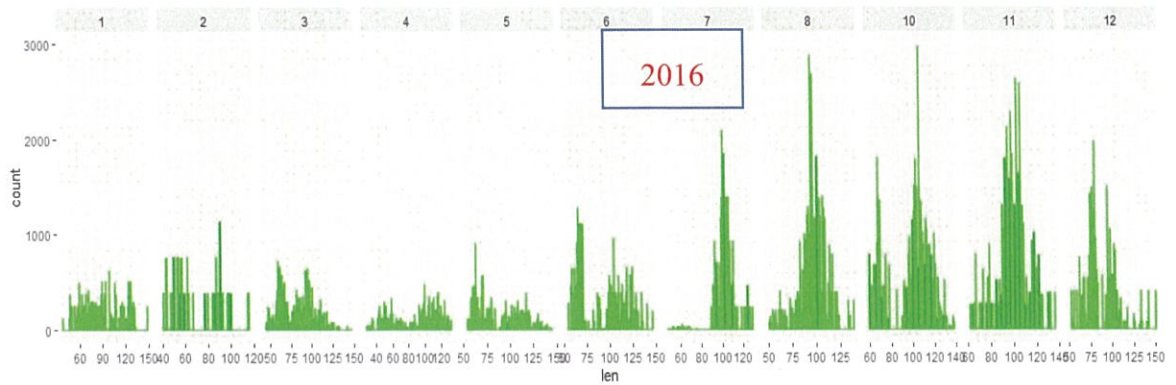
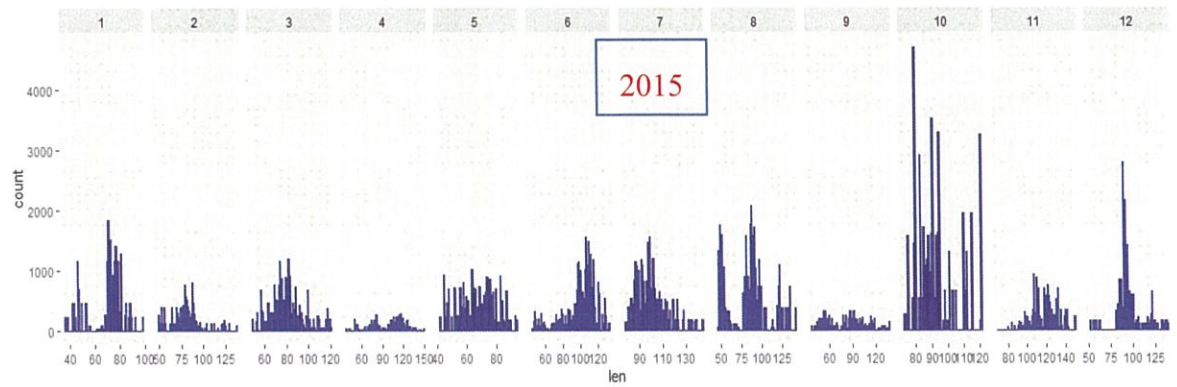
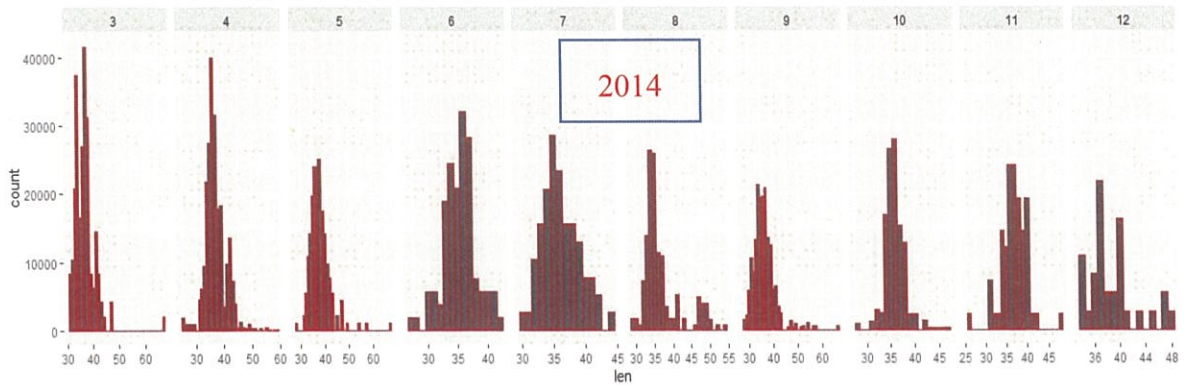
Le rajeunissement du stock et le déclin de la taille moyenne observés ces dernières années pourrait indiquer une éventuelle exploitation intensive des reproducteurs ce qui a conduit à la dominance des cohortes jeunes (40 à 60 cm).

La structure de tailles du maigre enregistrée en 2019 demeure similaire à celle observée en 2010 (figure 14).

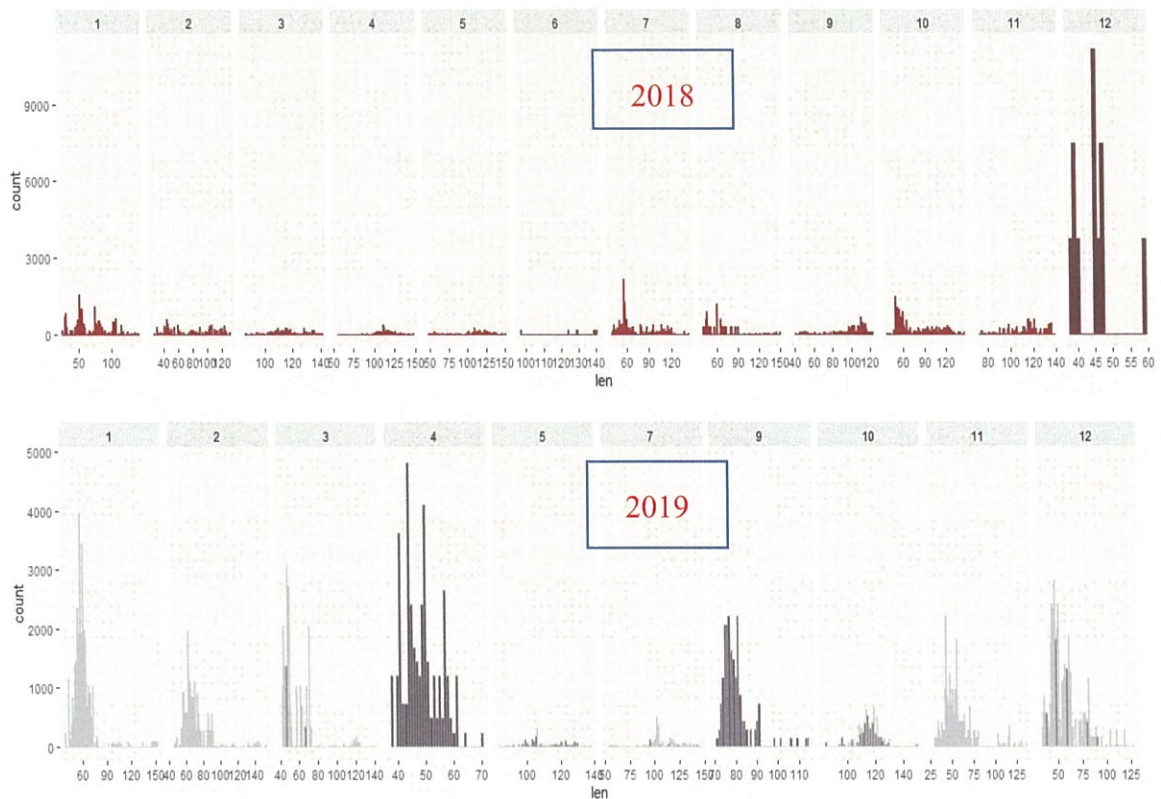


**Figure 15. Structures en tailles des captures du maigre (2010-2019)**

Les structures démographiques du maigre des débarquements du maigre par les palangriers au niveau du port de Dakhla ont été établies mensuellement pour la période 2014-2019. La gamme de tailles échantillonnées varie entre 25 cm et 155 cm. Le type de structure varie entre une structure de types uni-modale à pluri-modales. Le type de structure obtenu diffère en fonction des engins de pêche (ligne ou filet), des zones de pêche et des traits biologiques de l'espèce notamment la migration. (figure 16).

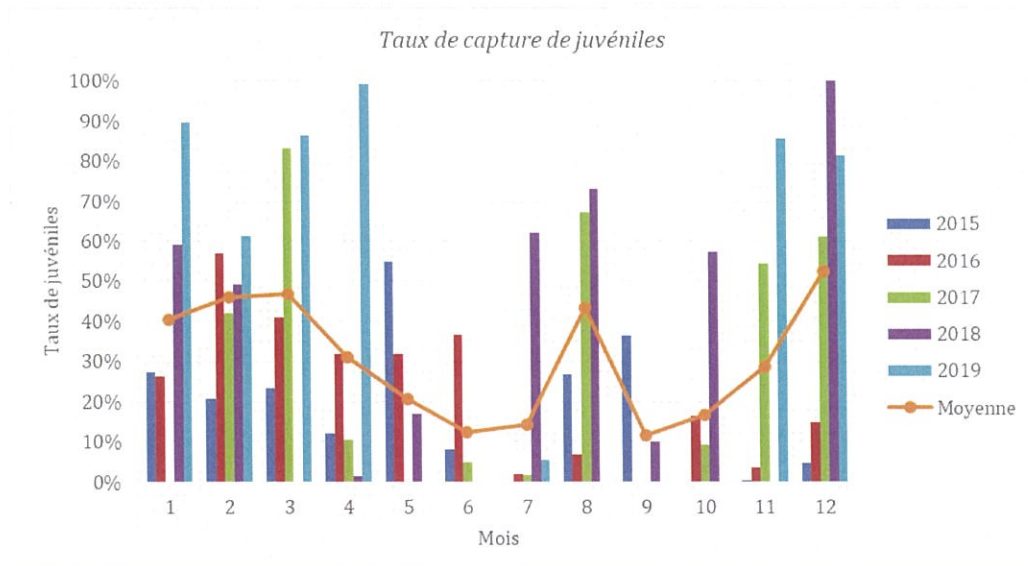






**Figure 16: Structures démographiques mensuelles du maigre échantillonné au niveau du port de Dakhla entre 2014-2019**

L'analyse de ces structures montre des modes assez variables d'une année et d'un mois à l'autre avec une période d'occurrence de jeunes durant la période décembre –mars. Ces juvéniles sont moins observés au milieu de l'année (figure 17).



**Figure 17: Evolution mensuelle de taux de juvéniles de maigre dans les captures de la pêche côtière de Dakhla**

L'évolution de la taille moyenne du maigre montre une phase d'accroissement entre 2012 et 2015 suivie par une phase de stabilité autour d'une valeur moyenne de 88cm maintenue jusqu'à 2018. Entre 2019 et 2018, la taille moyenne a chuté de 89 cm à 76 cm (figure 18).

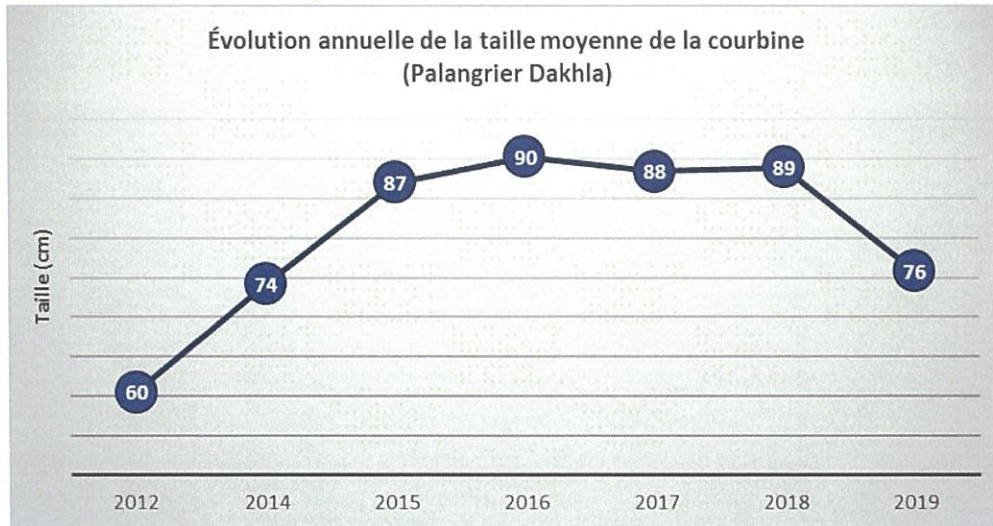


Figure 18: Evolution mensuelle de la taille moyenne de maigre dans les captures de la pêche côtière de Dakhla

#### 4. Suivi Direct de la courbine

Dans le cadre de suivi direct des ressources demersales, l'Institut National de Recherche Halieutique (INRH) entreprend chaque année des campagnes de prospection par chalutage de fond à bord du son N/R « Charif Al Idrissi » au niveau de la zone Atlantique sud, notamment dans la zone comprise entre le Cap Boujdor et Lagouira (du 26°N au 20°50N). Lors de ces campagnes, et à travers les captures réalisées durant chaque saison, les rendements demi-horaires du maigre (*Argyrosomus regius*) ont été établis depuis 1988.

##### 4.1 Saisonnalité des rendements et de l'occurrence du maigre

Durant les campagnes de prospection menées en atlantique sud et ciblant l'évaluation des stocks de céphalopodes, le maigre est rencontrée aussi bien en printemps qu'en automne. L'analyse de la saisonnalité des rendements a concerné la période 2011-2019. Ceci montre que les rendements et les occurrences (nombre de stations avec capture de maigre) plus importants sont enregistrés en automne comparativement au printemps (Figure19). Le pic de rendement pour la période considérée depuis 2011 est enregistré en automne 2011 tandis que l'occurrence maximale a été notée durant la campagne d'automne 2018.

Durant le printemps, l'occurrence de l'espèce montre une tendance générale à la baisse malgré les fluctuations observées au niveau des rendements. En automne, l'occurrence de cette espèce évolue vers le haut.

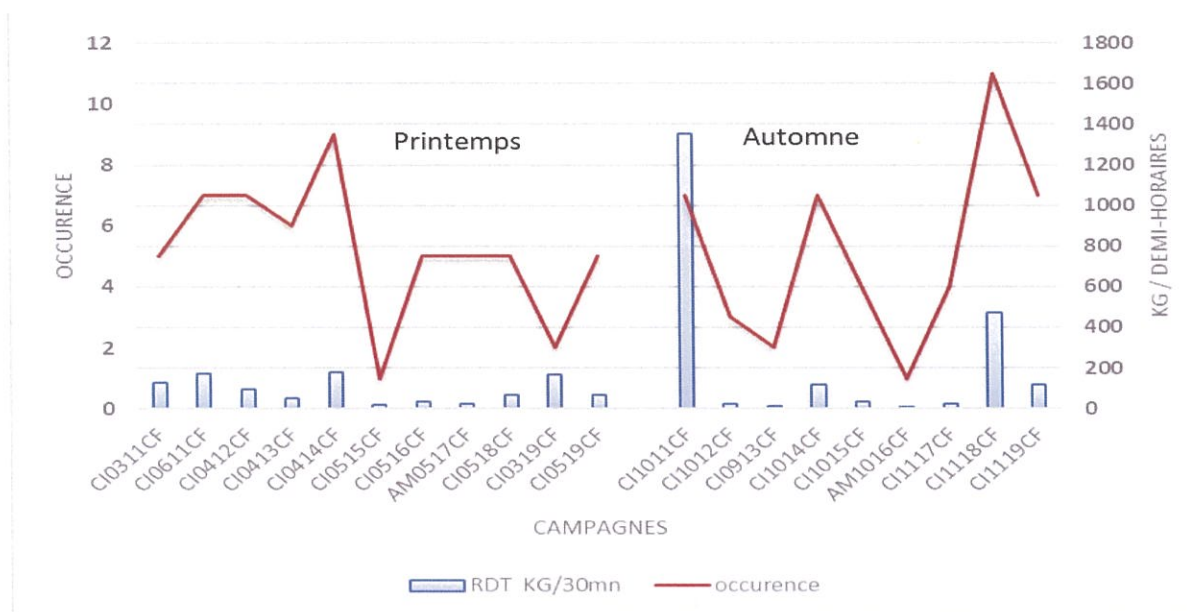


Figure 19. Rendement demi-horaires de la courbine par saison en atlantique sud (2011-2019)

#### 4.2 Evolution des Indices d'abondance annuels

L'évolution des indices d'abondance annuels de la courbine a été dressée depuis 1988. Le résultat de cette analyse indique une régression générale des abondances qui a affiché des fluctuations très marquées depuis 1988. En effet, les meilleurs rendements demi-horaires ont été enregistrés en 1988, 1994 et 2001 où cet indice était respectivement de 11, 10 et 6 kg/30 min. La valeur moyenne des rendements durant cette période était de 3.5 kg/30min. Entre 2002 à 2011, les rendements moyens ont connu une diminution de 55% par rapport à la période précédente pour enregistrer 1.6 Kg/30 min et ce contre une amélioration de l'occurrence durant cette période.

Durant la phase allant de 2012 à 2019, l'évolution de la valeur moyenne des rendements a continué à chuter de 43% par rapport à la période qui a précédé pour atteindre le plus bas niveau de la série qui est de 0.9 kg/30min (cf. Figure 20).

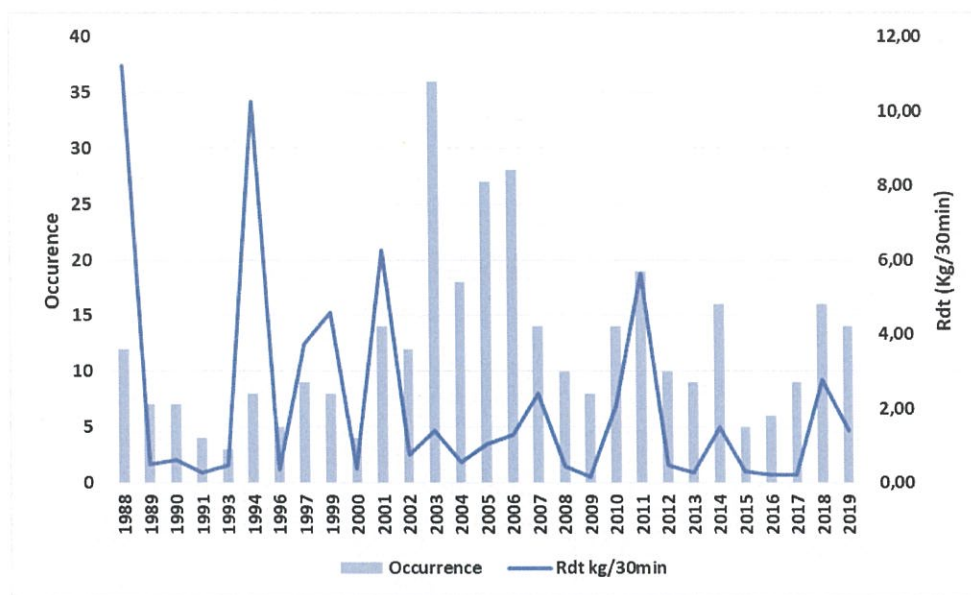


Figure 20. Evolution des indices d'abondance annuel de la courbine en atlantique sud 1988 à 2019

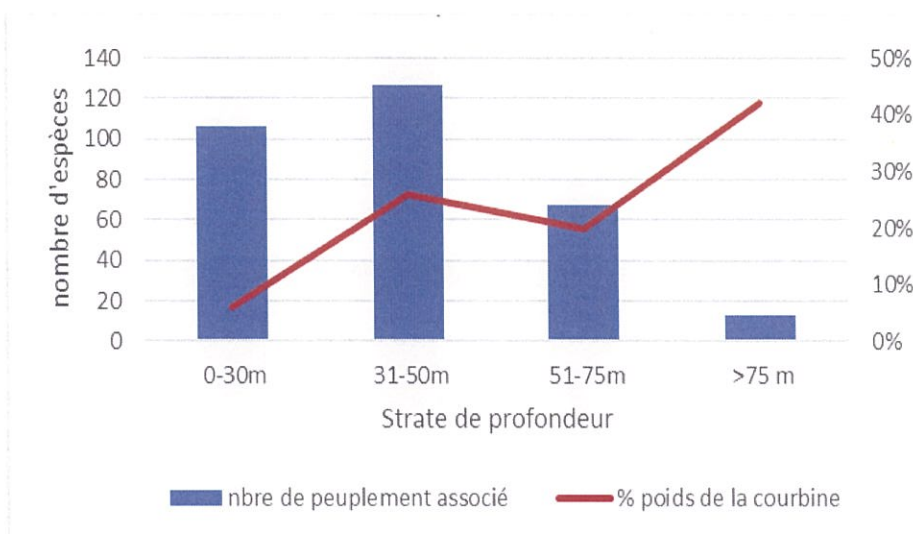
Cette analyse montre que généralement le maigre est devenu de plus en plus rare dans les captures scientifiques et accuse de faibles rendements. Ceci témoignerait d'une éventuelle situation critique de ce stock.

### 4.3 Espèces de poissons associées à la courbine

La faune associée à la courbine est une communauté de poissons abondants et variés qui constitue les captures accessoires. A cet effet, il est intéressant d'analyser les peuplements associés au maigre pour positionner cette espèce par rapport à son milieu biotique.

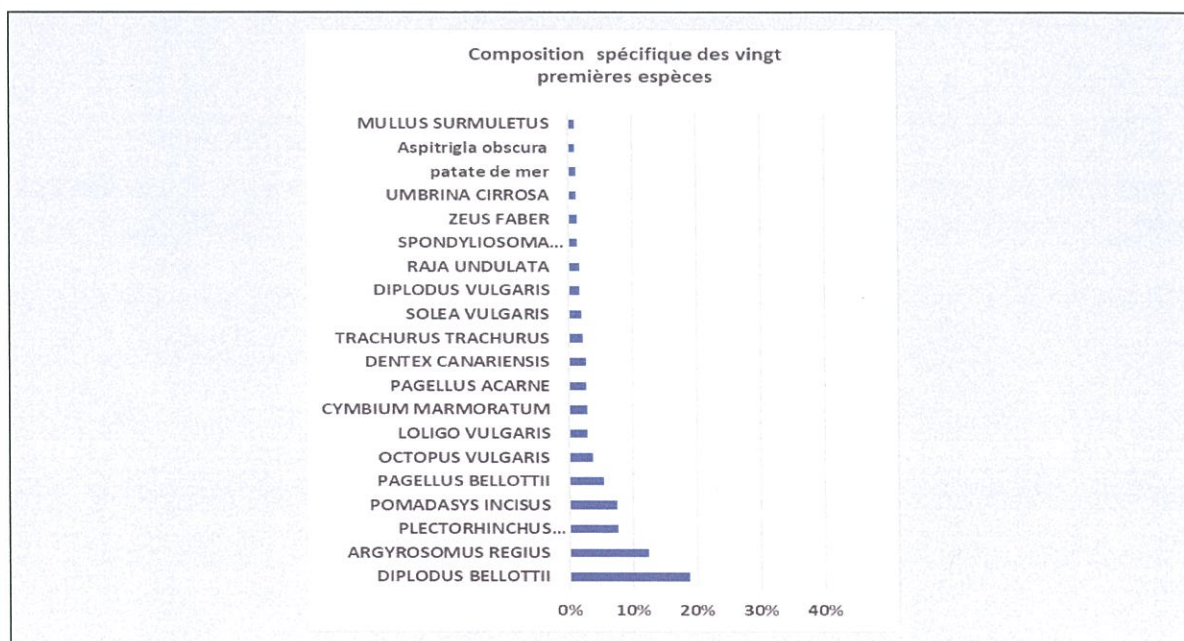
Ceci est effectué à travers l'analyse de la série chronologique des campagnes scientifiques en mer entreprises de 2011 à 2019. Les résultats font ressortir que, pour les stations où la courbine était capturée, cette espèce présente en moyenne 13% du poids total des espèces et occupe ainsi la 2<sup>ème</sup> position après le Sar sénégalais (*Diplodus bellotti*).

L'importance de la courbine au sein des peuplements associés augmente avec la profondeur tandis que le nombre d'espèces associées diminuent en suivant ce gradient (Figure 21). En effet, la courbine occupe la 1<sup>ère</sup> position au niveau des strates supérieures à 30m de profondeur et la 4<sup>ème</sup> position au niveau de la strate côtière. Toutefois, le nombre du peuplement associé diminue au-delà de 50m de profondeur.



**Figure 21.** Evolution de la Composition spécifique de la courbine par strate de profondeur en 1988 à 2019

L'analyse de la composition spécifique des peuplements associés à la courbine montre que cette espèce partage le même biotope avec 162 espèces démersales. La composition spécifique des vingt premières espèces associées à la courbine par strate de profondeur est représentée par la figure 22. Il en ressort que la configuration change selon les strates bathymétriques considérées avec une certaine stabilité des espèces occupant les 20 premiers rangs d'importance.



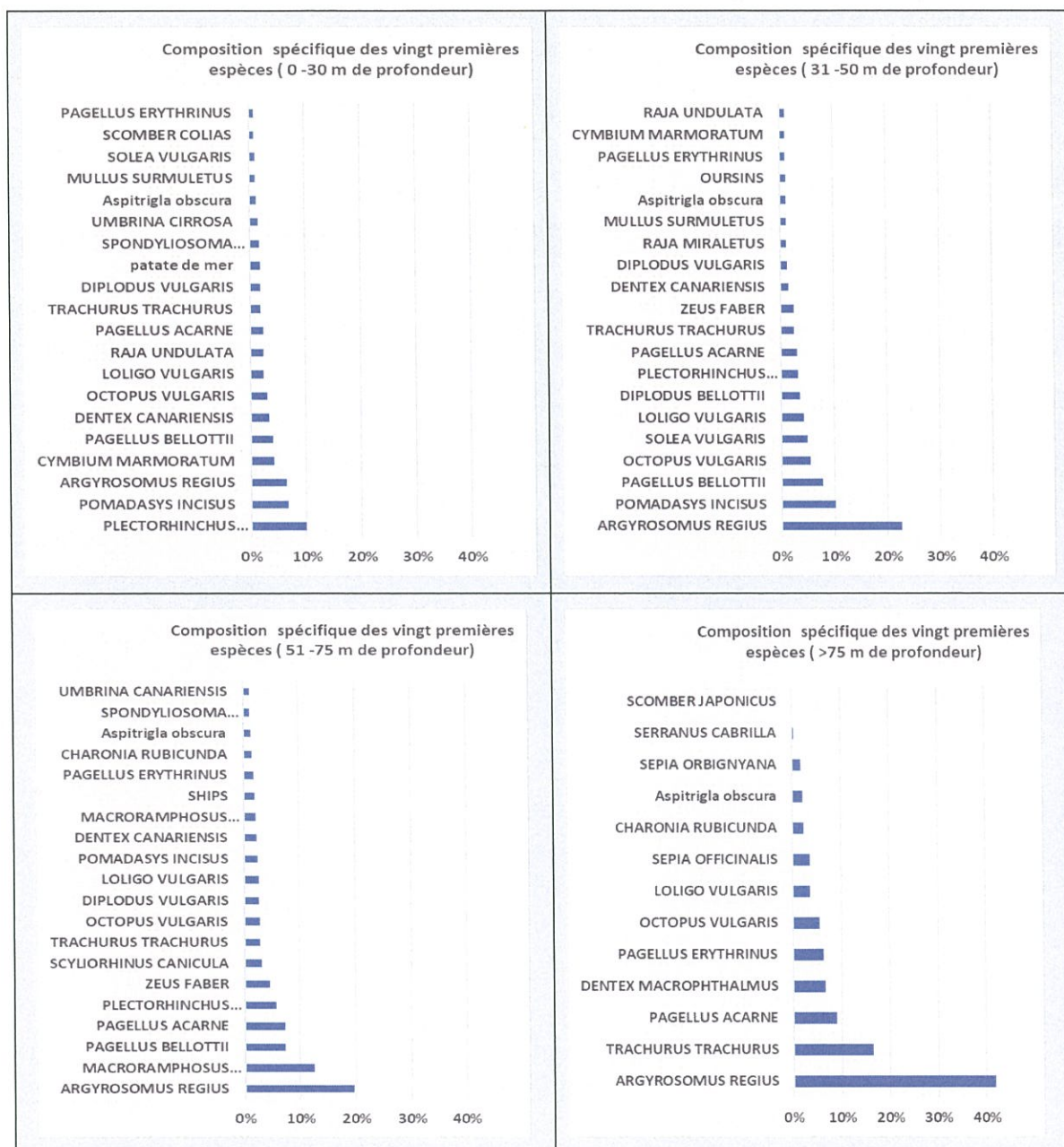


Figure 22. Composition spécifique de la courbine par strate de profondeur en 1988 à 2019

## 5. Evaluation Indirecte de la courbine

L'évaluation du stock de la courbine a été menée par différents modèles globaux et analytiques. Il s'agit des modèles suivants :

- Méthode de courbe de capture Wetherall ;
- La composition en longueur associée au modèle de rendement par recrue.

Les fondements théoriques de ces modèles et méthodes sont annexés à ce rapport.

Les différents essais menés n'ont pas permis de ressortir des résultats concluants pour le cas de la composition en longueur associée au modèle de rendement par recrue, exceptée la méthode de de courbe de capture Wetherall dont les résultats sont présentés ci-après :

### 5.1 Estimation de la mortalité basée sur la longueur

Comme alternative à l'analyse par cohorte, la mortalité totale  $Z$  a été calculée en se basant sur les données de tailles et ce en appliquant la méthode Wetherall et al. (1987) basée sur Powell (1979) et Beverton et Holt (1956). Ainsi, les paramètres de croissance et de mortalité sont estimés en supposant que la pente d'une distribution de tailles est déterminée par la longueur asymptotique ( $L_{\infty}$ ), le rapport entre  $Z$  et le taux de croissance  $K$ .

Si Beverton et Holt (1956). estime à la fois  $K$  et  $L_{\infty}$ , la méthode Powell-Wetherall ne nécessite qu'une estimation de  $K$ , puisque  $L_{\infty}$  est estimée par la méthode ainsi que  $Z / K$ .

$$\hat{Z} = \frac{K(L_{\infty} - \bar{L})}{(L - L_c)}$$

Où  $\hat{Z}$  est le taux de mortalité total,  $L_c$  est la longueur à laquelle les individus sont entièrement

Sélectionnés pour la pêche et  $\bar{L}$  est la moyenne des poissons de l'échantillon qui sont supérieurs à  $L_c$ .

Il est admis que la croissance suit la fonction de croissance de Von Bertalanffy et qu'elle reste constante pour les deux sexes au sein d'une même cohorte. Également, la capturabilité est supposée identiques pour les deux sexes.

Par ailleurs, la population est considérée dans un état stable et subie une mortalité constante type exponentielle, les taux de mortalité naturelle sont constants à tous les âges, il n'y a eu aucun changement dans le schéma de sélection de la pêche qui est de type asymptotique sélectivité et que le recrutement est constant.

La méthode est relativement robuste aux situations où les données sont limitées, car elle repose sur une estimation représentative de la taille moyenne plutôt que sur une représentation précise de la distribution de la taille, mais elle suppose une sélectivité «tranchante» (c'est-à-dire une vulnérabilité totale des poissons de taille supérieure à  $L_c$ ) (Beverton et Holt, 1956).

Conformément à la méthode Powell-Wetherall,  $L$  peut prendre n'importe quelle valeur entre les gammes de tailles disponibles. Équation 1 fournit donc une série d'estimations de  $Z$ . L'équation de tracé 2 fournit une estimation de  $L^\infty$  et  $Z / K$ . Si  $K$  est connu, alors il fournit également une estimation de  $Z$  et si encore  $M$  est connue, la méthode permet de calculer la mortalité par pêche  $F$ . Le ratio  $F/Z$  fournit le taux d'exploitation qui pourrait être utilisé comme point de référence pour statuer sur l'état du stock.

$$\bar{L} - \hat{L} = a + b \hat{L}$$

$$b = \frac{-K}{Z+K}$$

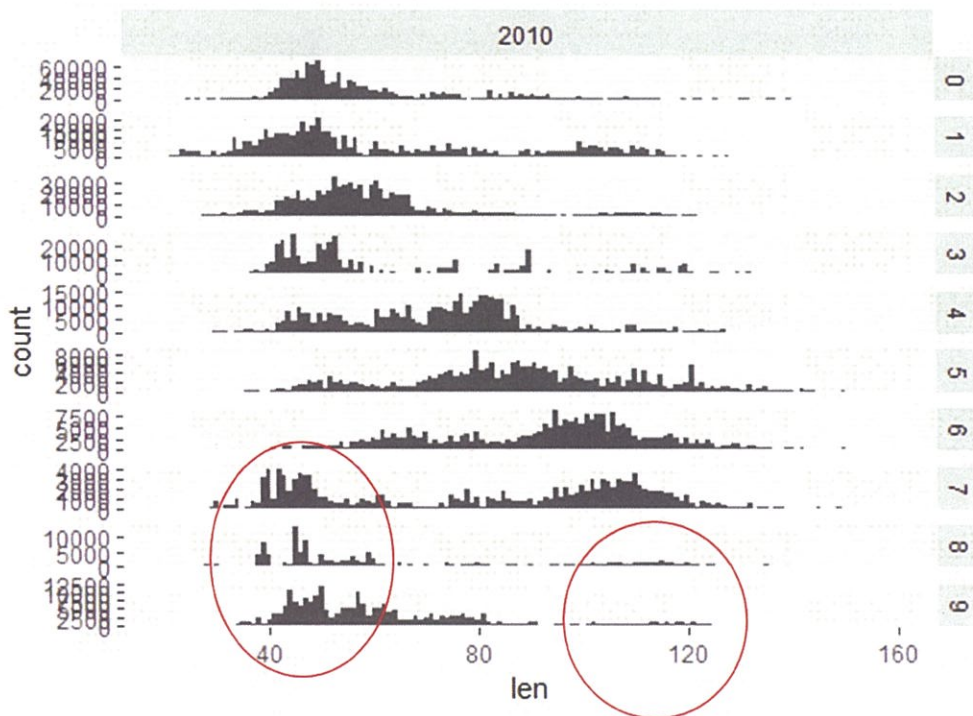
$$a = -b L^\infty$$

$$L^\infty = -a/b$$

$$Z/K = \frac{-1-b}{b}$$

## 5.2 Résultat d'évaluation

L'analyse a permis d'estimer la mortalité totale en considérant une mortalité par pêche de 0,21/an (calculée par la méthode de Pauly) et à partir de la série des fréquences annuelles du maigre obtenu à travers l'échantillonnage de cette espèce au port de Dakhla. Les paramètres de croissance utilisés sont les suivants :  $K=0,11/\text{an}$ ,  $L^\infty = 148,5 \text{ cm}$  et  $t_{\text{zéro}} = -0,15 \text{ ans}$ .



.Figure 23 . Structures en tailles des captures du maigre (2010-2019)



L'analyse des tailles du maigre débarqué par les palangriers indique que l'exploitation concerne une gamme de tailles comprises entre 20 et 160 cm. Les juvéniles dont la taille est inférieure à 70 cm constituent plus que 50% des débarquements excepté pour la période 2014-2017.

D'un point de vue progression modale, on note un déplacement du diagramme d'exploitation vers des tailles plus petites à partir de 2017. Récemment, les adultes sont quasi-absents dans les débarquements. Sachant que le schéma de sélectivité de la pêcherie n'a éventuellement pas changé, cette situation laisse envisager un probable état de dégradation de ce stock.

Suite à l'application de la méthode Powell-Wetherall et en comparant les  $L_{\infty}$  obtenus, il en ressort que l'ajustement estime bien ce paramètre uniquement pour les années 2010. Les autres années (soulignées en couleur grise) ont été écartées de cette analyse en raison de la sous-estimation de  $L_{\infty}$ .

Tableau 1 : Taux d'exploitation annuel de la courbine exploitée par le segment palangrier.

Année	linf	zk	Z	F	Taux d'exploitation
2010	189,18	4,72	0,52	0,31	60%
2011	136,76	1,85	0,20	-0,01	-3%
2012	139,08	3,05	0,34	0,13	38%
2013	146,33	2,07	0,23	0,02	8%
2014	142,42	2,30	0,25	0,04	17%
2015	138,75	1,37	0,15	-0,06	-39%
2016	135,89	1,06	0,12	-0,09	-81%
2017	139,46	1,23	0,13	-0,08	-56%
2018	147,21	1,68	0,19	-0,02	-13%
2019	180,56	4,51	0,50	0,29	58%

En terme de mortalité par pêche exercée sur le stock, les valeurs enregistrées en 2010 et 2019 sont élevées et suppose une pression de pêche intensive exercée sur l'espèce pour la totalité de la période étudiée.

Il est à noter que les taux d'exploitation enregistrés en 2010 et 2019 sont respectivement de 60% et 58% ce qui indique une surexploitation du stock de maigre en atlantique. En effet, le stock semble subir une pression de pêche exercée essentiellement sur les juvéniles (61% en 2018 et 73% en 2019) en dessous de la taille de première maturité ce qui affecte aussi bien la productivité de ce stock (faibles rendement par recrue et taux de reproducteurs) que sa reconstitution.

En terme de gestion, il est recommandé de réduire aussi bien les captures que la mortalité par pêche exercée sur les juvéniles. En pratique, la définition d'un TAC biologique approprié pour l'exploitation de ce stock, l'application stricte de la taille marchande récemment instaurée et la mise en place d'un arrêt de pêche de l'espèce durant certaines

périodes, sont des mesures recommandées à ce stade pour permettre la reconstitution progressive du stock de maigre.

## 6. Références bibliographiques

Beverton, R. J., & Holt, S. J. 1993. On the dynamics of exploited fish populations (Vol. 11). Springer Science & Business Media.

Brégeon L., Chandor M? & Njok J.C. 1978. Etudes écologiques liées au développement du port de Verdon. IV. Etude sommaire de l'Ichthyoplancton des nurseries. C.R.E.B.S, Rennes, ISTPM.

Cabral, H. N. & Ohmert, B. (2001). Diet of juvenile meagre, *Argyrosomus regius*, within the Tagus estuary. Cahiers de biologie marine 42, 289-293.

Constantinos C et al., 2013. Reproduction of hatchery-produced meagre *Argyrosomus regius* in captivity . I. Description of the annual reproductive cycle. El sevier.

Cárdenas S. 2011. Guía para la inducción de la puesta en corvina *Argyrosomus regius* (Pisces: Sciaenidae). Centro Ifapa El Toruño, 11500-El Puerto de Santa María, Cádiz. Spain.

Castelnaud G., Clément O., Trouvery M. & de Vedilhac P. 1958. La pêche dans l'estuaire de la Gironde (France) : ses particularités et ses problèmes. In : Allocation of fishery resources (J.H Grover Ed), pp -34-36. Proceeding of the technical Consultancy on Allocation of fishery resources.

Cinzia A C., 2011/2012. Influence of nutritional composition of broodstock diet meagre, *Argyrosomus regius*, reproductive performance and egg quality. Universita á Degli Studi di Padova.

Duncan N. J. and Estévez A., 2013. Aquaculture production of meagre (*Argyrosomus regius*): hatchery techniques, on growing and market. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Spain.

Froese, R., & Pauly, D. (2011). Fishbase. World Wide Web Electronic publication. <http://www.fishbase.org> (02/2015)

García-Pacheco, M. M. & Bruzón, M. A. (2009). Gametogenic cycle and first sexual maturity size of meagre, *Argyrosomus regius*. In 4th workshop on gonadal histology of fishes, p. 54. Spain: IFAPA.

González-Quirós, R., del Árbol, J., García-Pacheco, M. M., Silva-García, A. J., Naranjo, J. M. & Morales-Nin, B. (2011). Life-history of the meagre *Argyrosomus regius* in the Gulf of Cádiz (SW Iberian Peninsula). Fisheries Research 109, 140-149.

JIMÉNEZ, M. T.; PASTOR, E.; GRAU, A.; ALCONCHEL, J. I.; CÁRDENAS, S., 2005. Revisión sobre el cultivo de esciénidos en el mundo y presentación del Plan Nacional de Cría de corvina (*Argyrosomus regius*). X Congreso Nacional de Acuicultura, Gandia, Spain.

Lagardère, J. P. & Mariani, A. (2006). Spawning sounds in meagre *Argyrosomus regius* recorded in the Gironde estuary, France. *Journal of Fish Biology* 69, 1697-1708.

Pasquaud S., 2006. – Les relations trophiques : éléments de structuration des peuplements ichtyologiques en milieu estuarien. Application à l'estuaire de la Gironde. Thèse d'Océanographie, Université de Bordeaux I, 360 p.

Powell, D. G. (1979). Estimation of mortality and growth parameters from the length frequency of a catch [model]. *Rapports et Proces-Verbaux des Reunions (Denmark)*.

Sourget Q et Biais G., 2008. Ecologie, biologie et exploitation du maigre du golfe de Gascogne. Convention SMIDDEST-CNRS-IFREMER.



Quéméner, L. (2002). Le maigre commun (*Argyrosomus regius*). Biologie, pêche, marché et potentiel aquacole. France: Editions IFREMER.

Quéro J.e., Vayne J.J., 1997. Les poissons de mer des pêches françaises. Delachaux et Niestlé SA, Lausanne-Paris, 304 p.

Quéro J.C., 2005 – Le maigre de Gironde et sa pêche. Conservatoire de l'estuaire de la Gironde, Cahier n°7, Muséum d'histoire naturelle La Rochelle, 12 p.

Vallés R., 2013. Reproducción en cautividad y cultivo larvario de la corvina (*Argyrosomus regius*). Universidad de Barcelona, Facultad de Biología, Departamento de Fisiología, Spain.

Wetherall, J. A., Polovina, J. J., & Ralston, S. (1987). Estimating growth and mortality in steady-state fish stocks from length-frequency data. In *ICLARM Conf. Proc* (Vol. 13, pp. 53-74).

Type de document : Rapport Scientifique	Juin 2019		
Département de Pêches			
Responsable du document : Sidi Ahmed Baibbat (SS. Coordinateur)			
Programme d'Evaluation Indirecte (Coordinateur Mr Jilali Bensbai)			
<p>État du stock et pêche de la bonite à dos rayé          (<i>Sarda sarda</i>)          à l'échéance 2019</p> 			
Rédaction	Révision	Validation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sidi Ahmed Baibbat</li> <li>- Jilali Bensbai</li> <li>- Mehdi Eljoumani</li> <li>- Mustapha Oumarous</li> <li>- Mansour Serghini</li> <li>- Anas Yassir</li> <li>- Najib Charouki</li> </ul>	Jilali Bensbai (Chef URD.EGP)	Rachida Houssa (Chef DP INRH)  Abdelmalek Faraj (DG INRH)	

## Table des matières

1. Introduction	
2. Caractéristiques de la pêche	
2.1. Flottes et engins de pêche .....	415
2.2. Indicateurs d'exploitation .....	417
a. Effort de pêche .....	417
b. Evolution des captures .....	419
c. Capture par unité d'effort (CPUE) .....	421
2.3. Indicateurs biologiques .....	422
a. Structure en tailles des captures .....	422
b. Taille moyenne et poids moyen .....	424
c. Reproduction .....	425
d. Sex-ratio : .....	426
3. Etat du stock : .....	427
3.1. Length based spawning ratio (LBSPR): .....	427
3.2. Courbes des captures (z/k méthode) : .....	432
3.3. Length Cohort Analysis (LCA)/Yield Per Recruit (YPR) .....	437
4. Conclusions.....	439
Références bibliographiques .....	439

### **Liste des figures :**

Figure 1. Répartition du nombre d'unités pêchant la bonite à dos rayé par zone et par segment en 2019.

Figure 2. Evolution annuelle du nombre de palangriers pêchant la bonite à dos rayé en 2019.

Figure 3. Evolution annuelle de l'effort de pêche des palangriers exploitant les thonidés mineurs en Atlantique durant la période 1995-2019.

Figure 4. Evolution annuelle de l'effort de pêche des palangriers exploitant la bonite à dos rayé en Atlantique durant la période 2010-2019.

Figure 5. Evolution mensuelle de l'effort de pêche des palangriers exploitant la bonite à dos rayé en Atlantique.

Figure 6 : Variation de l'effort de pêche du segment artisanal ciblant la bonite au niveau des différents sites de pêche en 2019

Figure 7. Contribution des différents segments dans les captures totales des thonidés mineurs par zone en 2019.

Figure 8. Composition spécifique des thonidés mineurs débarqués par les palangriers à l'échelle nationale.

Figure 9. Evolution mensuelle des captures de la bonite à dos rayé en 2019.

Figure 10. Evolution annuelle de CPUE de la bonite à dos rayé au large de Dakhla.

Figure 11. Evolution mensuelle de CPUE de la bonite à dos rayé au large de Dakhla.

Figure 12. Distribution annuelle des fréquences de tailles de la bonite à dos rayé au port de Dakhla en 2014-2019.

Figure 13. Distribution mensuelle des fréquences de tailles de la bonite à dos rayé au port de Dakhla en 2014-2019

Figure 14. Evolution mensuelle de la taille moyenne pendant 2017-2019

Figure 15. Evolution mensuelle du poids moyen pendant 2017-2019

Figure 16. Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle chez la bonite à dos rayé.

Figure 17. Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique (RGS) chez la bonite à dos rayé.

Figure 18. Evolution mensuelle du coefficient de Fulton chez la bonite à dos rayé.

Figure 19. Proportion des mâles et des femelles de la bonite à dos rayé.

Figure 20 : distributions de fréquence de longueur par année avec leurs ajustements correspondants du modèle LBSPR

Figure 21 : courbes de sélectivité et de maturité de la bonite à dos rayé

Figure 22 : Rapport F/M et le SPR par année

Figure 23 : distribution des fréquences de taille échantillonnées et cibles

Figure 24 : a) la structure de taille attendue (à l'équilibre) des captures et la structure de taille attendue non pêchée de la population vulnérable, b) les courbes de maturité et de sélectivité en longueur, c) la courbe de croissance de Von Bertalanffy, et d) les courbes SPR et de rendement relatif en fonction de la mortalité par pêche relative

*Figure 25 : distribution des fréquences de taille de la bonite échantillonnées durant la période 2014-2019*

*Figure 26 : différence entre les tailles et les tailles moyennes durant la période 2014-2019.*

*Figure 27. Courbes des captures annuelles de la bonite échantillonnée durant la période 2014-2019.*

*Figure 28. Capture par âge de la bonite échantillonnée durant la période 2014-2019.*

*Figure 29. Résultats d'évaluation de la bonite à dos rayé par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue*

*Figure 30. Evolution de la taille moyenne de la bonite à dos rayé échantillonnée en atlantique sud entre 2012 et 2019*

**Liste des tableaux :**

*Tableau 1 Variations des proportions des mâles et des femelles au cours des saisons (SS= significative)*

*Tableau 2 : valeurs de sélectivité estimées par le modèle*

*Tableau 3 : valeurs de z/k estimées et taux d'exploitation correspondant.*

*Tableau 4 : points de références biologiques de la bonite ç dos rayé*

*Tableau 5 : Etat du stock de la bonite à dos rayé par différentes méthodes*



## *1. Introduction*

La bonite à dos rayé fait partie des espèces de thonidés qui sont hautement migratrices et entreprennent de grands déplacements dans leur zone de distribution géographique. Ces migrations sont déterminées par des impératifs de reproduction et d'alimentation et sont sous contrôle de facteurs hydrologiques et physico-chimiques (température, thermocline, salinité, taux d'oxygène dissous...etc).

Les thonidés mineurs, y compris la bonite à dos rayé, sont largement distribués dans les eaux tropicales et sous tropicales de l'Océan Atlantique, en Méditerranée et la mer Noire. Ces espèces forment généralement d'importants bancs aussi bien dans les eaux côtières que du large. Leur distribution s'étend jusqu'aux eaux froides des hautes latitudes (50 N°). Leurs schémas migratoires ne sont cependant pas clairement définis, ceci notamment en raison des difficultés pratiques des opérations de marquage de ces espèces. Les informations biologiques récentes sur ces espèces sont également très limitées.

A l'échelle nationale, les prises des thonidés et espèces apparentées ne dépassent pas 1,5% du volume total de captures déclarées. Toutefois, ces espèces représentent 8% de la valeur des captures nationales.

Le présent rapport donne la situation récente des pêcheries thonières nationales jusqu'en 2019, surtout de l'espèce la plus exploitée sur nos côtes à savoir la bonite à dos rayé.

En premier lieu, Il fournit une description actualisée des caractéristiques des principaux segments exploitant la bonite à dos rayé à l'échelle nationale, puis il analyse les indicateurs d'exploitation et les indicateurs biologiques de ces pêcheries. En deuxième lieu, il présente une synthèse des résultats des évaluations les plus récentes menées pour dresser un état des lieux des niveaux d'exploitation.

## *2. Caractéristiques de la pêche*

### *2.1. Flottes et engins de pêche*

Au Maroc, les thonidés mineurs sont exploités par des unités côtières et artisanales utilisant divers engins de pêche. Les palangriers utilisent notamment les filets de surface et accessoirement la palangre et la ligne à main. Les canots de pêche utilisent une multitude d'engins selon la saison de pêche, mais les filets de surface demeurent leur principal engin de pêche. Cette flottille côtière et artisanale réalise généralement des marées journalières et les zones de pêche sont généralement situées près des côtes. En plus des unités côtières et artisanales, les thonidés mineurs sont aussi pêchés accessoirement en faible quantités par les madragues, calées sur la façade Atlantique Marocaine, ciblant le thon rouge. .

90% de ces thonidés mineurs sont débarqués par la flotte palangrière de Dakhla composée de deux types de bateaux :

- Les palangriers côtiers (en bois), leurs années de construction sont comprises entre 1975 et 2010, leurs TJB entre 43 et 99 tonnes et les puissances motrices entre 300 et 600 cv. Ils utilisent les filets maillants simples, les filets maillants dérivants, les lignes à main, et les palangres comme engins de pêche. La grande partie de ces bateaux est immatriculée aux ports de l'Atlantique Nord, surtout Safi et Tanger.

- Les palangriers réfrigérés (en acier et bois, de longueur moyenne 22,5m), leurs années de construction sont comprises entre 1978 et 2004, leurs TJB entre 53 et 227 tonnes et les puissances motrices entre 150 et 660 cv, utilisant les palangres dérivantes de surface et du fond et les casiers. Ces bateaux sont immatriculés à Larache, Casablanca, Essaouira et Laâyoune.

Concernant les canots de pêche, ils présentent des différences en terme de caractéristiques et engins d'une zone à l'autre. En effet, les TJB fluctuent, généralement, entre 1 et 3 Tx et les puissances varient de 15 à 25 CV. Ils utilisent différents engins de pêche à savoir :

- Le filet maillant fixe de surface : ce filet maillant reste suspendu à la surface de la mer. Il est constitué d'une seule nappe de fil rectangulaire. La ralingue supérieure est garnie de flotteurs en plastique ou en liège et il est retenu au fond par un ancrage.
- La ligne à main : construite en nylon mono-filament de diamètre de 1 mm. Elle est maintenue directement à la main et lestée à son extrémité avec du plomb de poids variables de 250 à 300 grammes. Un émerillon est amarré à la ligne à environ quatre mètres et demi au-dessus du lest. De la ligne mère part deux lignes secondaires en mono filament d'un diamètre qui varie entre 0,7 et 0,8 mm. Chaque ligne secondaire supporte un hameçon garni d'appât.

Concernant la bonite à dos rayé, représentant environ 89% de la capture totale des thonidés mineurs, elle a été débarquée en 2019 par 93 palangriers, 9 senneurs, 351 canots de pêche et 23 RSW (Refrigerated Sea Water). Tous les palangriers ciblant la bonite à dos rayé étaient actifs sur la côte Atlantique dont la majorité opérait entre Boujdour et Dakhla. S'agissant des canots de pêche, 96% de ces unités de pêche artisanales ayant déclaré capturé la bonite à dos rayé, ont opéré en Atlantique. Environ 60% des senneurs ayant pêché cette espèce sont en Méditerranée, contre 40% qui étaient actifs en Atlantique (Figure 1).

L'évolution annuelle du nombre de palangriers actifs exploitant la bonite à dos rayé a montré une stabilité entre 2010 et 2017 autour d'une moyenne de 61 bateaux. En 2018 et 2019 ce nombre de bateaux a connu une augmentation avec respectivement 89 et 93 bateaux actifs (Figure 2).

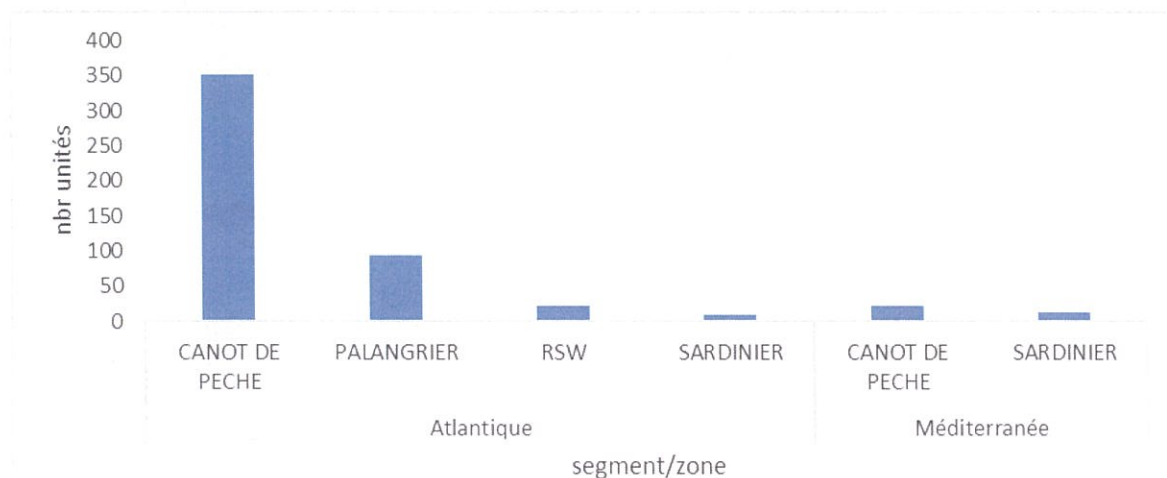


Figure 1. Répartition du nombre d'unités pêchant la bonite à dos rayé par zone et par segment en 2019.

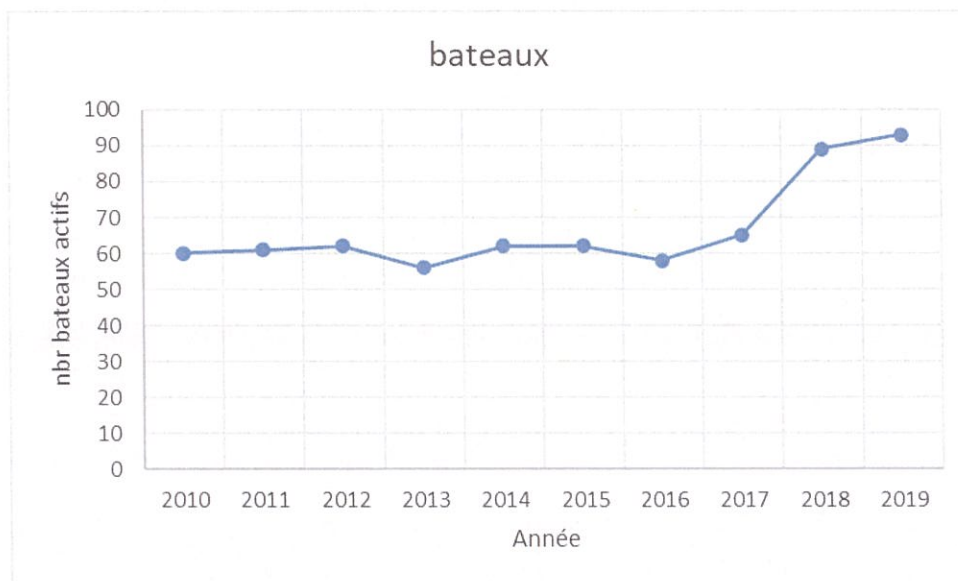


Figure 2. Evolution annuelle du nombre de palangriers pêchant la bonite à dos rayé en 2019.

## 2.2. Indicateurs d'exploitation

### a. Effort de pêche

En Atlantique, l'effort de pêche exercé par la flottille palangrière exploitant les thonidés mineurs, a globalement connu une tendance haussière depuis 1995, atteignant un maximum de 13900 jours de pêche en 2014. Une baisse de 40% est observée en 2015 pour se situer à 8000 sorties environ. Entre 2015 et 2016, cet effort de pêche s'est légèrement redressé pour se situer à 9700 jours de pêche avant de diminuer en 2018. En 2019, le nombre de jours de pêche a augmenté de nouveau pour atteindre 8472 jours (Figure 3).

Concernant l'effort dirigé vers la bonite à dos rayé, il suit généralement celui exercé sur les autres thonidés mineurs. Cet effort a été marqué par deux phases : de descente entre 2011 et 2016 et de stabilité entre 2017 et 2019 (Figure 4).

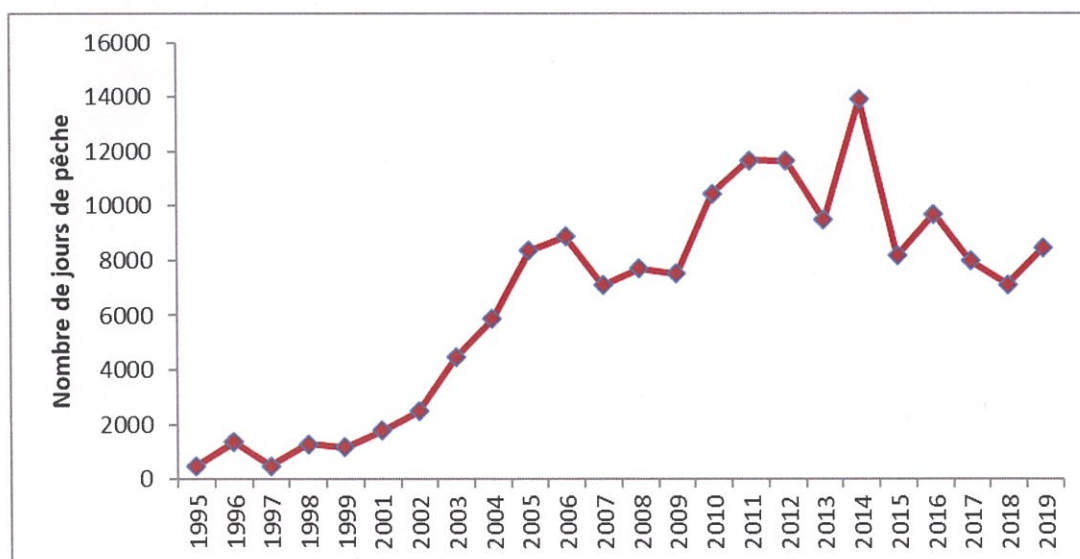


Figure 3. Evolution annuelle de l'effort de pêche des palangriers exploitant les thonidés mineurs en Atlantique durant la période 1995-2019.



Figure 4. Evolution annuelle de l'effort de pêche des palangriers exploitant la bonite à dos rayé en Atlantique durant la période 2010-2019.

L'évolution mensuelle de l'effort de pêche exercé par les palangriers en 2019, montre que la bonite à dos rayé est exploitée durant toute l'année avec un maximum entre septembre et janvier. La chute observée en août a coïncidé avec la période de la fête AID AL ADHA (Figure 5). Compte tenu de l'affinité tropicale de cette espèce, le deuxième semestre de l'année est généralement marqué par des captures importantes par rapport au 1<sup>er</sup> semestre.

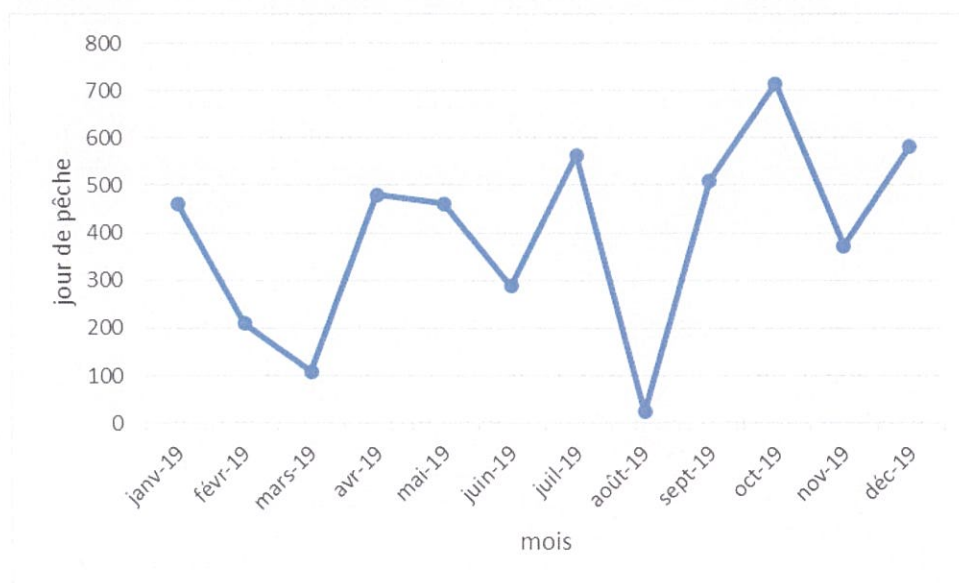


Figure 5. Evolution mensuelle de l'effort de pêche des palangriers exploitant la bonite à dos rayé en Atlantique.

Concernant les barques artisanales et selon les statistiques officielles de l'année 2019, le segment artisanal a réalisé quelques 3700 sorties positives avec apport de la bonite à dos rayé. Plus de 75% de cet effort a été réalisé au niveau des ports de Sidi Ifni, d'Agadir et le Village de pêche (VP) d'Imessouane. La figure ci-dessous illustre la variation de cet effort de pêche selon les sites de pêche (Figure 6).

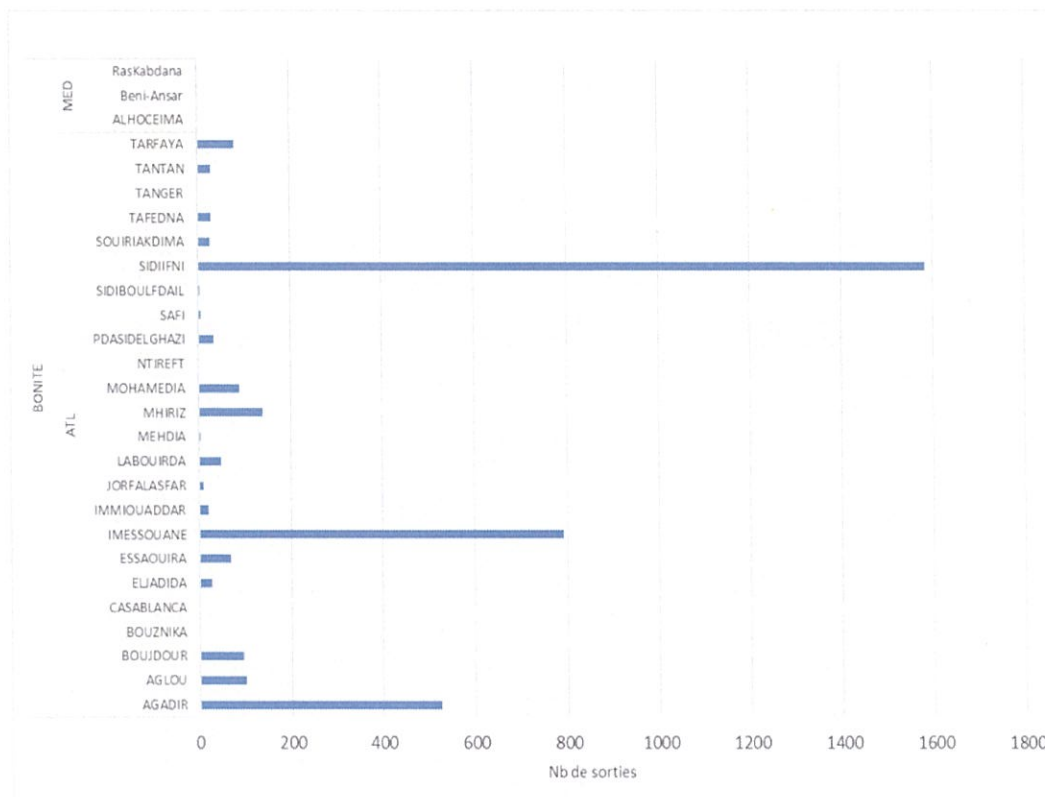


Figure 6 : Variation de l'effort de pêche du segment artisanal ciblant la bonite au niveau des différents sites de pêche en 2019

b. Evolution des captures

La bonite à dos rayé est capturée en association avec d'autres thonidés mineurs et constitue la principale espèce débarquée en Atlantique (95.2% du tonnage total), suivie par l'albacore avec 3.4% (Figure 7).

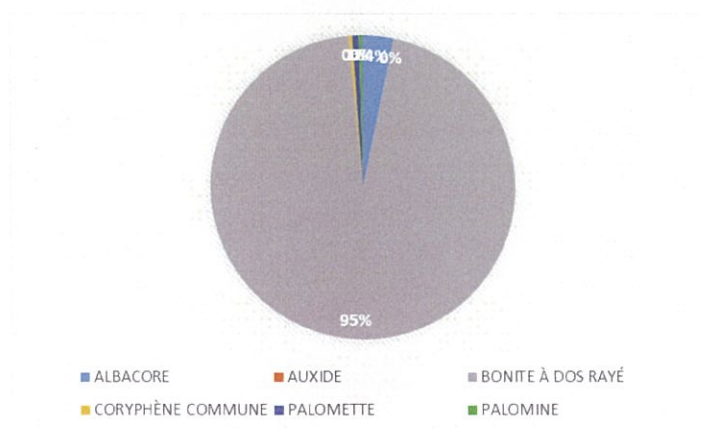


Figure 7. Composition spécifique des thonidés mineurs débarqués par les palangriers à l'échelle nationale.

Le niveau de captures totales de la bonite à dos rayé a montré de fortes fluctuations durant la période 1983- 2017. En 2012-2013, les captures ont enregistré une chute de 56% par rapport au pic de 2011 (7600 tonnes) pour reprendre leur tendance croissante par la suite. En 2017, les captures de la bonite ont

enregistré un record historique de 6839 tonnes, soit une hausse de 35.5% par rapport à 2016. En 2018 et 2019, les captures ont diminuées par rapport au pic de 2017.

En 2019, les captures totales de la bonite à dos rayé ont atteint 5739 tonnes à l'échelle nationale, ce qui constitue une augmentation de 8% par rapport à 2018. Environ 99% de cette capture a été réalisée en Atlantique.

Sur la côte Atlantique, environ 88,3% des quantités débarquées de la bonite à dos rayé ont été réalisé par la flottille palangrière, alors qu'en Méditerranée, c'est la flotte sardinière qui a débarqué la plus grande quantité des captures de cette espèce, soit 91% (Figure 8).

En termes de zones, le port de Dakhla a fourni 83% du tonnage total réalisé en atlantique, tandis qu'en Méditerranée, c'est le port de Beni Insar qui a réalisé 67% du tonnage total.

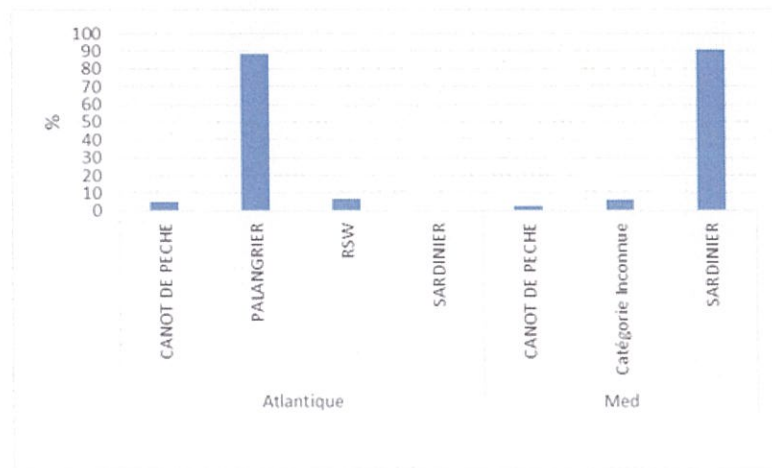


Figure 8. Contribution des différents segments dans les captures totales des thonidés mineurs par zone en 2019.

En 2019, La bonite à dos rayé a été pêché tout au long de l'année, mais environ 62% des captures, ont été réalisées entre Septembre et décembre (Figure 9). Le pic de capture de cette espèce est détecté lors du mois d'octobre soit plus que 1400 tonnes.

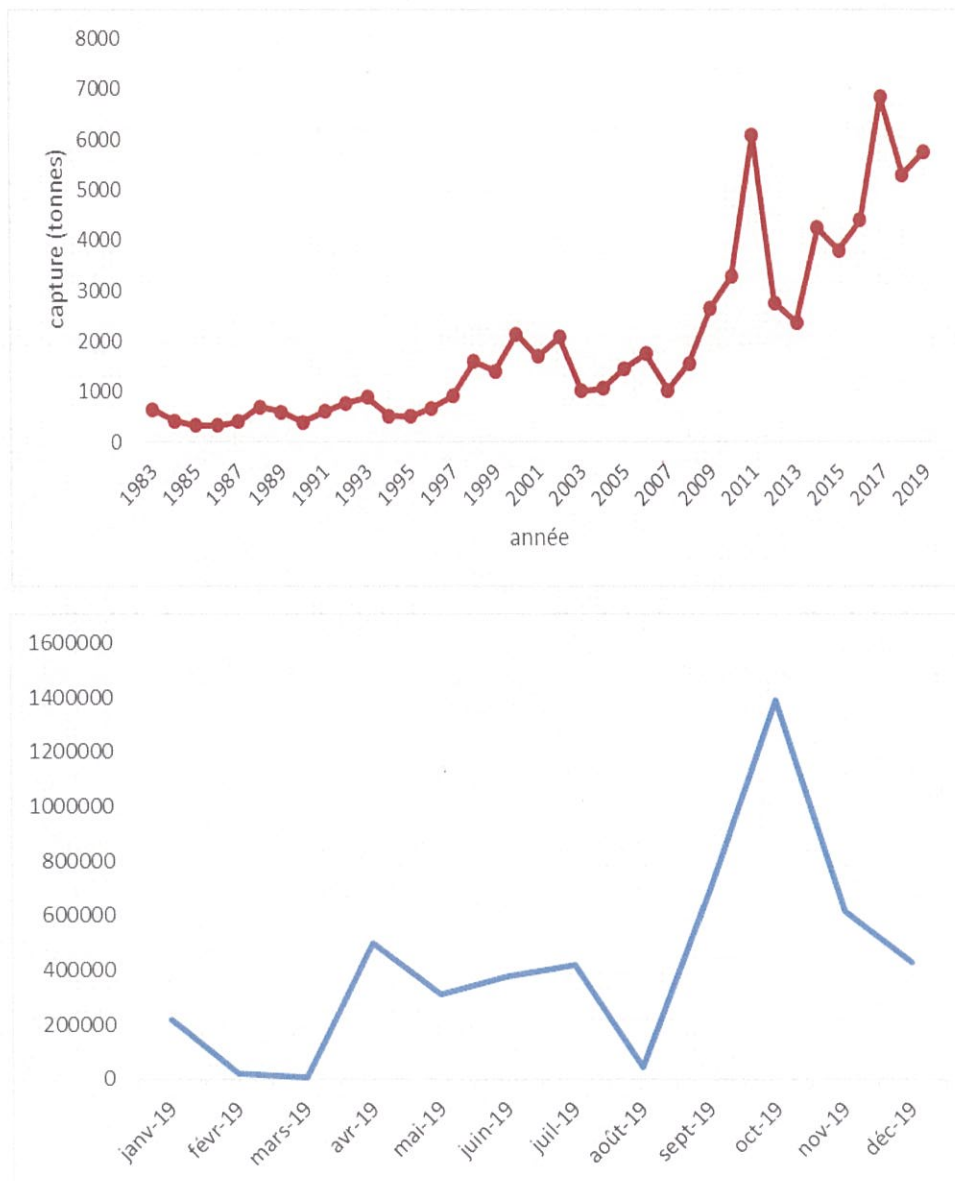


Figure 9. Evolution annuelle des captures de la bonite à dos rayé durant la période 1983-2019 (en haut) et évolution mensuelle des captures en 2019 (en bas).

*c. Capture par unité d'effort (CPUE)*

Globalement, la capture par unité d'effort (CPUE) de la bonite à dos rayé a augmenté depuis 2008 pour atteindre un maximum de 1124 kg/jour de pêche en 2018. En 2019, une légère baisse a été enregistrée. Toutefois, ces évolutions sont à considérer avec précaution compte tenu que l'effort considéré correspond à une flottille de caractère multi-spécifique ciblant plusieurs espèces à la fois.



Figure 10. Evolution annuelle de CPUE de la bonite à dos rayé au large de Dakhla.

L'évolution mensuelle des CPUEs de la bonite à dos rayé montre des fluctuations d'un mois à l'autre imputé au comportement biologique de cette espèce. Les rendements les plus importants sont enregistrés entre août et novembre (Figure 11).

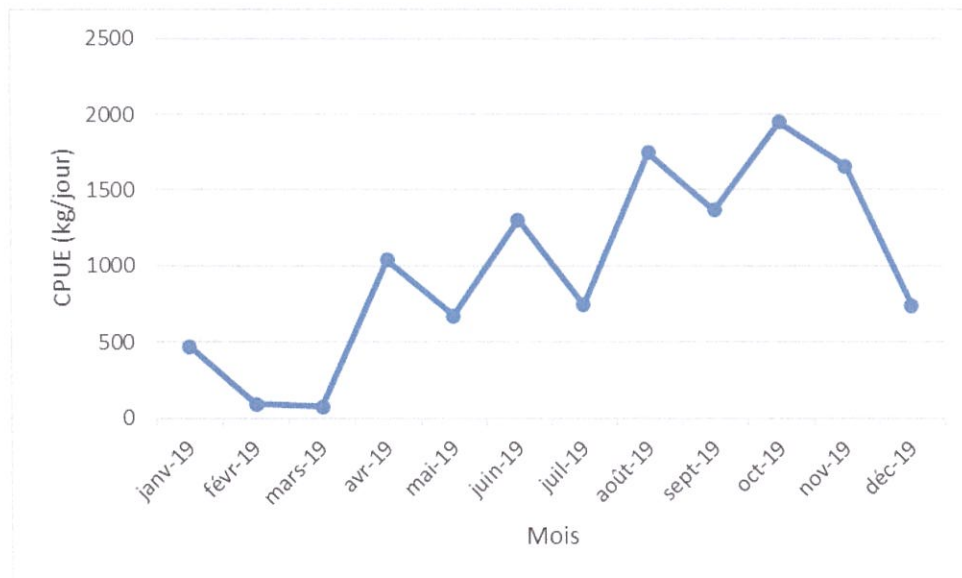


Figure 11. Evolution mensuelle de CPUE de la bonite à dos rayé au large de Dakhla.

### 2.3. Indicateurs biologiques

#### a. Structure en tailles des captures

L'échantillonnage biologique de la bonite à dos rayé s'effectue au niveau de la zone sud. Les résultats montrent que les longueurs des individus échantillonnés en 2019 au port de Dakhla varient de 30 à 87 cm, avec une taille moyenne de 52,75 cm LF, correspondant à un poids moyen de 2,351kg. Les individus de taille comprise entre 44 et 58 cm LF prédominent largement dans les captures, représentant plus de 86% de l'effectif total. La distribution est de



type bimodal avec des modes situés à 47cm (9,6%) et 54 cm (8,7%) (Figure 12). La quasi-totalité des prises réalisées en 2019 était composée d'adultes. Le pourcentage d'individus immatures (FL < 41cm) n'a pas dépassé 0,26% de la capture totale en effectif.

Par ailleurs, entre juin et septembre 2019, les captures sont dominées par des individus adultes de tailles supérieures à 41 cm FL. Cette période coïncide avec celle de la reproduction de cette espèce. Les juvéniles (FL < 41 cm), bien qu'ils soient faiblement observés dans les échantillons, font leur apparition dans les captures en octobre-novembre, correspondant à la période de recrutement de cette espèce (Figure 13).

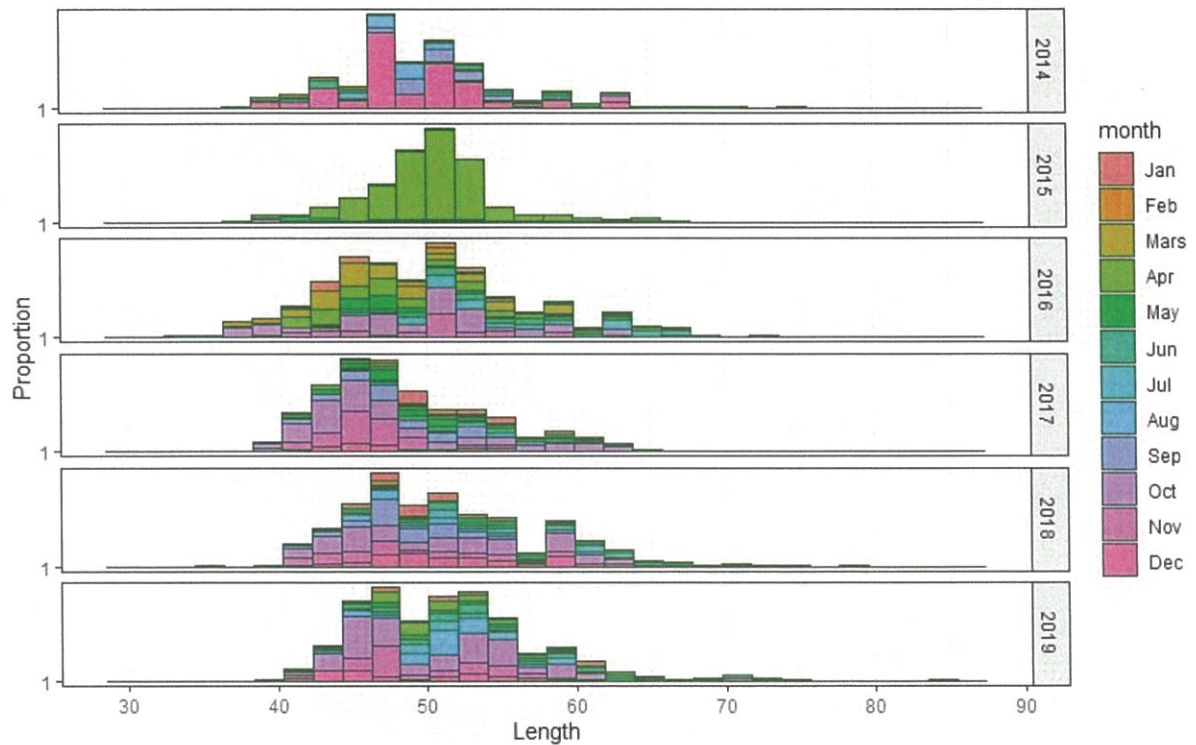


Figure 12. Distribution annuelle des fréquences de tailles de la bonite à dos rayé au port de Dakhla en 2014-2019.

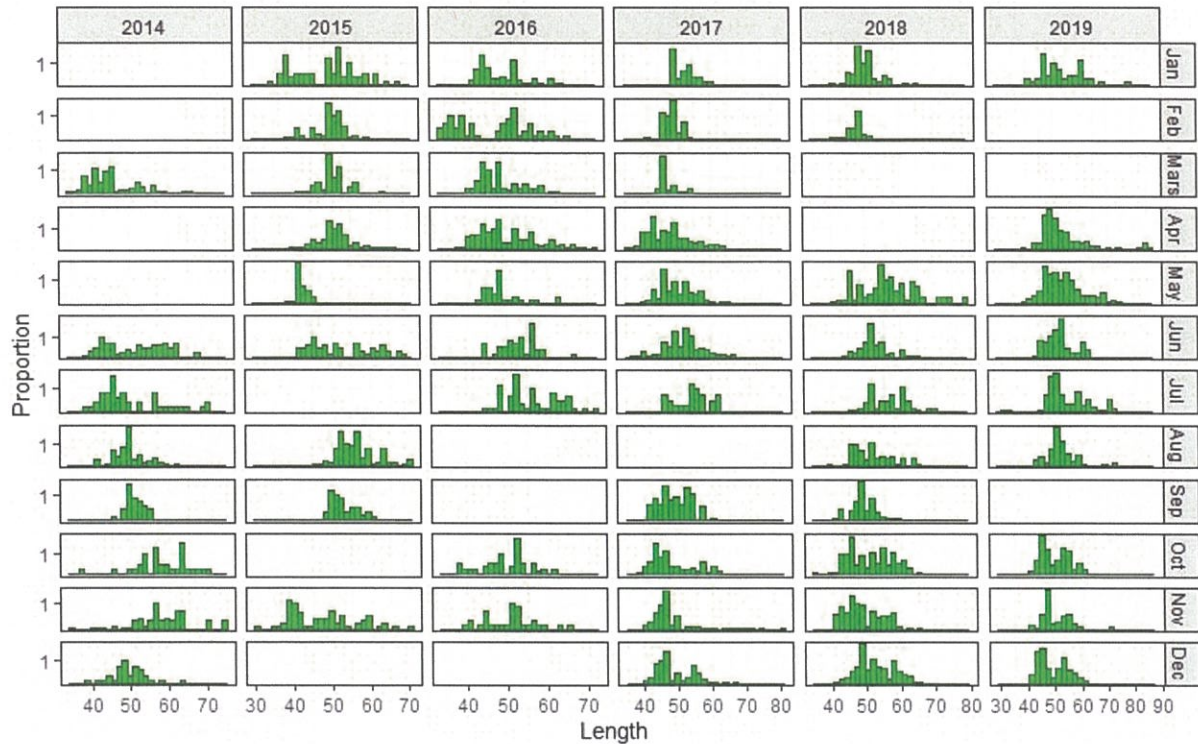


Figure 13. Distribution mensuelle des fréquences de tailles de la bonite à dos rayé au port de Dakhla en 2014-2019

### b. Taille moyenne et poids moyen

L'analyse de la taille moyenne, en poids et en longueur, entre 2017 et 2019 indique des tendances mensuelles similaires entre 2017 et 2019 marquées par des tailles relativement importantes durant le 1<sup>er</sup> semestre comparé au deuxième semestre de l'année (figures 14 et 15).

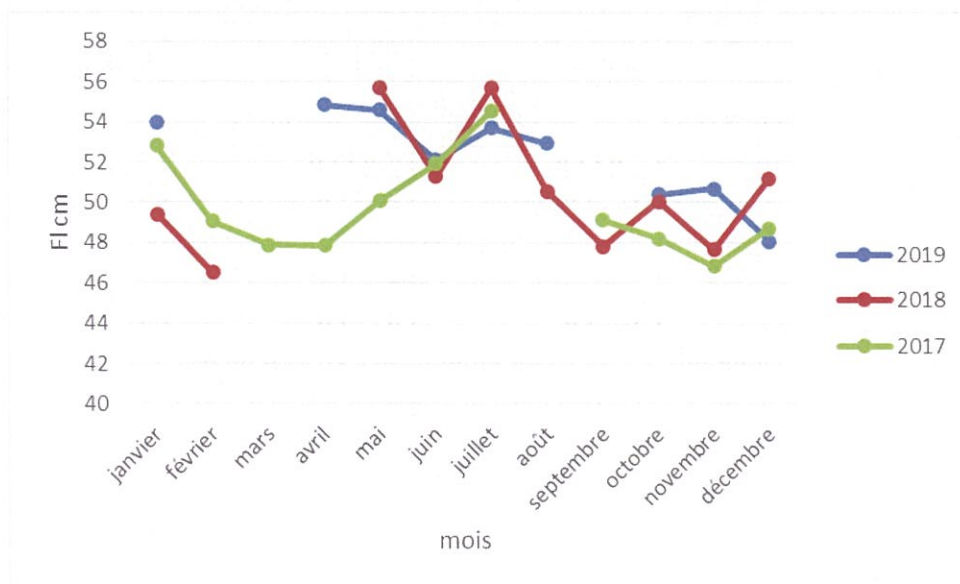


Figure 14. Evolution mensuelle de la taille moyenne pendant 2017-2019

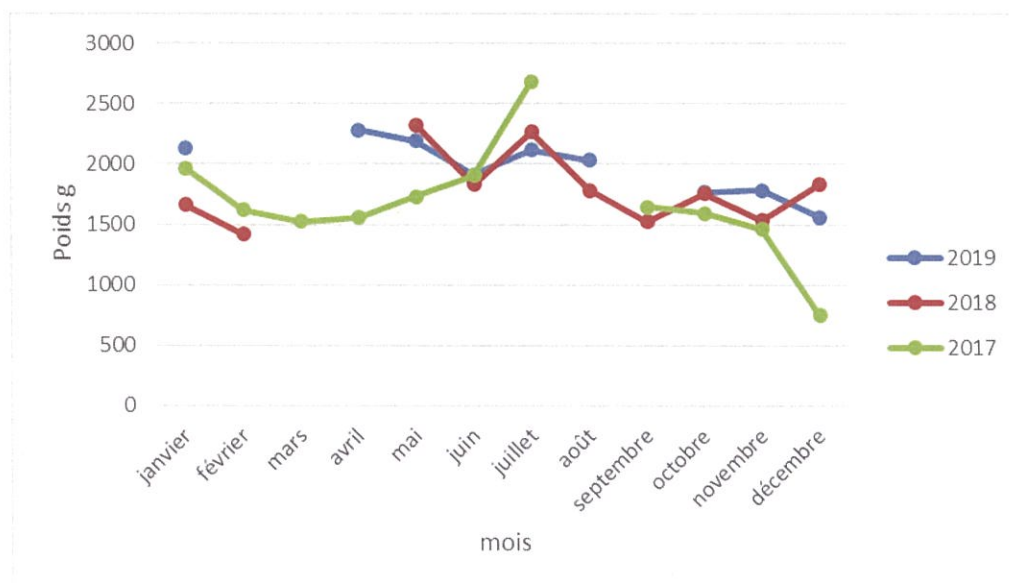


Figure 15. Evolution mensuelle du poids moyen pendant 2017-2019

### c. Reproduction

L'analyse de l'évolution mensuelle du RGS montre que la bonite à dos rayé se reproduit pendant la période allant de mai à juillet. La plus petite femelle mature observée mesure 42 cm (45 cm, Dardignac 1962), tandis que pour les mâles, la petite taille est 41 cm (40 cm, Dardignac 1962). Ces résultats sont confirmés par l'évolution des stades de maturité sexuelle (stade 4 et 5) qui sont observés essentiellement pendant les mois de mai (80%), de juin (72%) et de juillet (78%) (Figures 16 et 17).

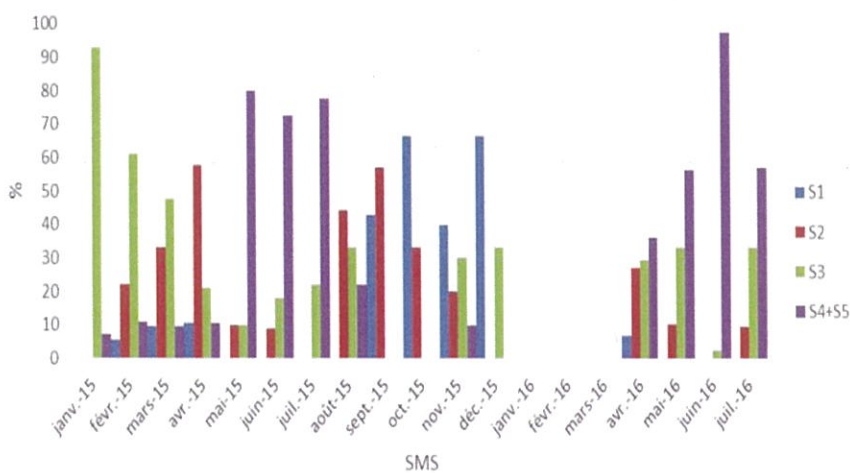


Figure 16. Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle chez la bonite à dos rayé.

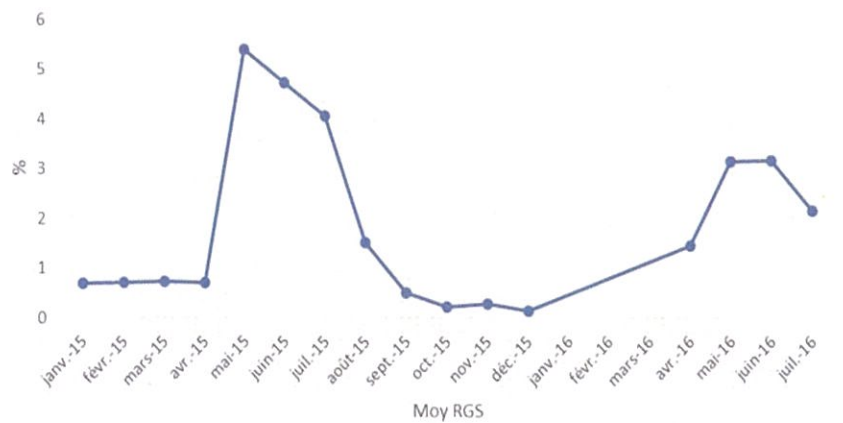


Figure 17. Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique (RGS) chez la bonite à dos rayé.

Le coefficient de Fulton évolue dans un sens opposé de celui du rapport gonado-somatique, étant donné que son maximum est observé dans la période de repos biologique de l'espèce.

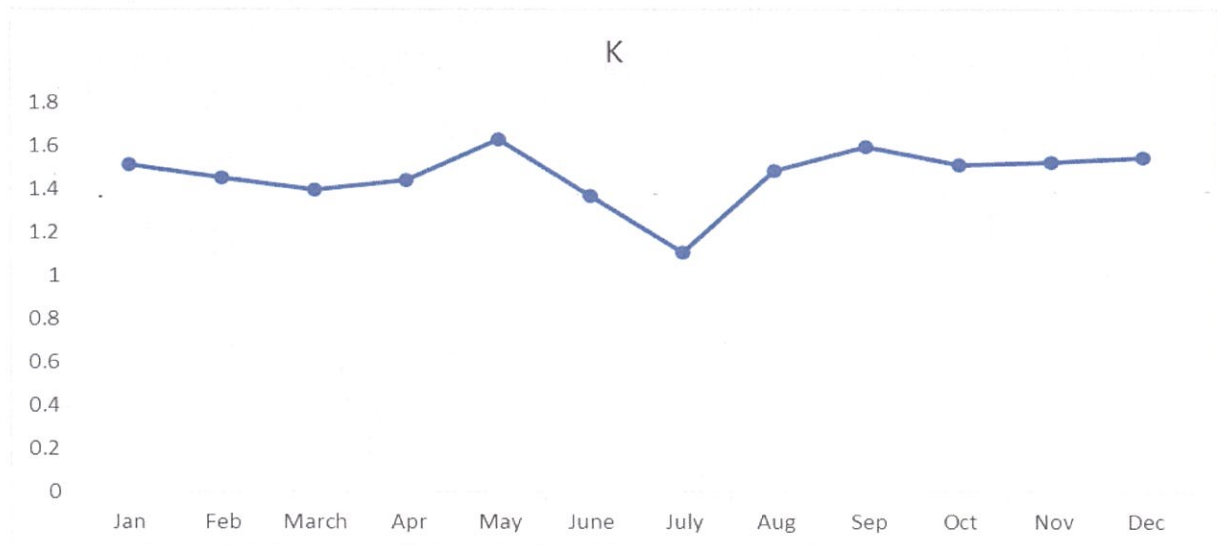


Figure 18. Evolution mensuelle du coefficient de Fulton chez la bonite à dos rayé.

#### d. Sex-ratio :

Sur les 158 individus étudiés entre 2015 et 2016, 75 sont des femelles et 83 des mâles. La différence entre les sexes est significative au cours des saisons (tableau 1).

Tableau 1 Variations des proportions des mâles et des femelles au cours des saisons (SS= significative)

	Hiver	Printemps	Été	Automne
Mâle	32	11	15	25
Femelle	21	18	13	23
Total	53	29	28	48
%Femelles	39.62	62.07	46.43	47.92
%Mâles	60.38	37.93	53.57	52.08
X <sup>2</sup> cal	5.36	7.42	0.98	0.71
P	0.25	0.12	0.91	0.95
Rules decisions	SS	SS	SS	SS

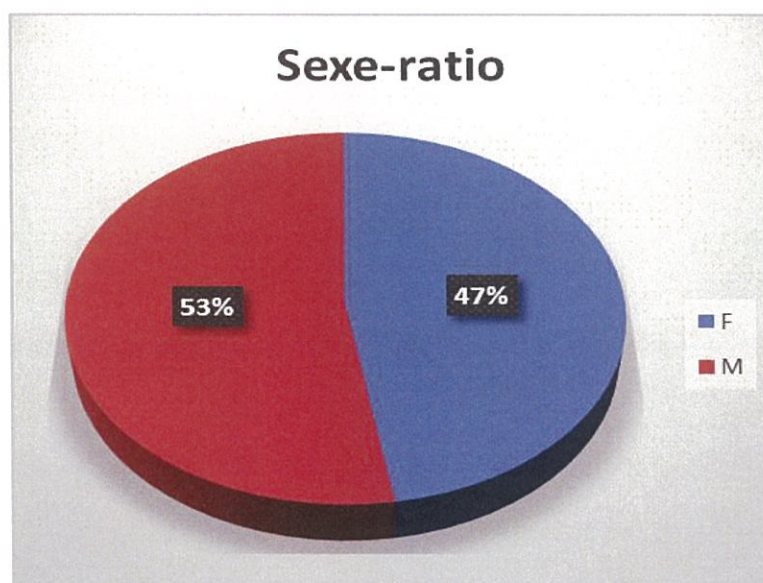


Figure 19. Proportion des mâles et des femelles de la bonite à dos rayé.

### 3. Etat du stock :

Afin de dresser un état d'exploitation et de stock de la bonite à dos rayé, qui subit une pression de pêche continue au fil des années, plusieurs méthodes basées sur les données disponibles, notamment les fréquences de taille (*Length based methods*) ont été exploré pour élaborer les indicateurs d'exploitation de cette espèce. En sachant que plus de 90% des captures de cette espèce sont réalisées au niveau de la zone sud du Maroc, toutes les données de tailles utilisées dans les évaluations proviennent de cette même zone.

#### 3.1. *Length based spawning ratio (LBSPR):*

Pour évaluer le statut de la bonite à dos rayé sur la côte atlantique sud du Maroc, une approche basée sur la longueur décrite par Hordyk et al. (2015) appelée Rapport du potentiel de reproduction basé sur la longueur (LBSPR) a été utilisée.

La méthode LBSPR est une méthode basée sur l'équilibre, avec certaines hypothèses sous-jacentes, notamment (i) une sélectivité asymptotique, (ii) une croissance adéquatement décrite par la méthode de von Bertalanffy, (iii) une seule courbe de croissance peut être utilisée pour décrire les deux sexes qui ont une capturabilité égale, (iv) la longueur de l'âge est normalement distribuée, (v) les taux de mortalité naturelle sont constants dans toutes les classes d'âge adulte, (vi) les taux de croissance restent constants dans les cohortes d'un même stock, et (vii) le recrutement est constant (Hordyk et al., 2015). Dans cette étude, nous avons utilisé le paquet LBSPR version 0.1.2 (Hordyk, 2017) disponible pour R. Une stratégie d'exploitation qui vise un taux de mortalité par pêche qui devrait entraîner 40 % des frayères non pêchées (SPR40 %) est considérée comme une approximation raisonnable du  $B_{msy}$ . Le SPR40 % est parfois considéré comme un seuil au-delà duquel le stock pourrait faire l'objet d'une surpêche (Clark, 2002).

Le rapport du potentiel de reproduction (RPS) dans une population exploitée est une fonction du rapport de la mortalité par pêche à la mortalité naturelle ( $F/M$ ), de la sélectivité et des deux

rapports  $M/k$  et  $L_m/L_\infty$  ;  $k$  est le coefficient de croissance de von Bertalanffy,  $L_m$  est la taille de maturité et  $L_\infty$  est la taille asymptotique (Hordyk et al., 2015).

Les entrées du LBSPR sont les suivantes :  $M/k$ ,  $L_\infty$ , la variabilité de la longueur d'âge (CVL1), qui a été fixée à 0,1 et la taille de la maturité spécifiée en termes de  $L_{50}$  et  $L_{95}$ , la taille à laquelle 50 et 95 % d'une population sont matures. Compte tenu des valeurs supposées pour les paramètres  $M/k$  et  $L_\infty$  et des données sur la composition en longueur d'un stock exploité, le modèle LBSPR utilise des méthodes de maximum de vraisemblance pour estimer l'ogive de sélectivité, qui est supposée être une courbe logistique définie par les paramètres de sélectivité en longueur  $S_{50}$  et  $S_{95}$  et la mortalité par pêche relative ( $F/M$ ), qui sont ensuite utilisés pour calculer le SPR (Hordyk et al., 2015).

LBSPR estime une courbe de sélectivité pour chaque échantillon de longueur. Les estimations de la SPR sont principalement déterminées par la longueur du poisson dans un échantillon, par rapport à la maturité et  $L_\infty$ . Par exemple, si une proportion raisonnable de poissons dans un échantillon atteint des longueurs approchant  $L_\infty$ , les estimations de  $F/M$  seront relativement faibles, ce qui conduira à une estimation élevée de SPR. Toutefois, la proportion d'échantillons de longueur proche de  $L_\infty$  variera en fonction des paramètres du cycle biologique tels que la fécondité par âge/longueur et la sélectivité.

#### *Résultats du modèle :*

La figure 20 présente les distributions de fréquence de longueur par année avec leurs ajustements correspondants du modèle LBSPR. La taille moyenne en 2014 était de 52,9 cm et en 2017, elle est tombée à 49,2 cm. Cependant, tous les bonites à dos rayé capturés sont des adultes, les courbes de sélectivité estimées sont supérieures à la courbe de maturité (figure 21, tableau 2). Les paramètres spécifiques estimés  $SL_{50}$ ,  $SL_{95}$ , le rapport  $F/M$  et le SPR par année sont présentés dans le tableau 2 et représentés dans la figure 22. La plupart des valeurs du SPR ont été estimées à moins de 0,34 soit des valeurs inférieures SPR40 % qui correspond à  $B_{msy}$ . Donc, ce stock pourrait être victime de surpêche, les valeurs de  $F/M$  supérieures à 1 réconfortent aussi cette conclusion.

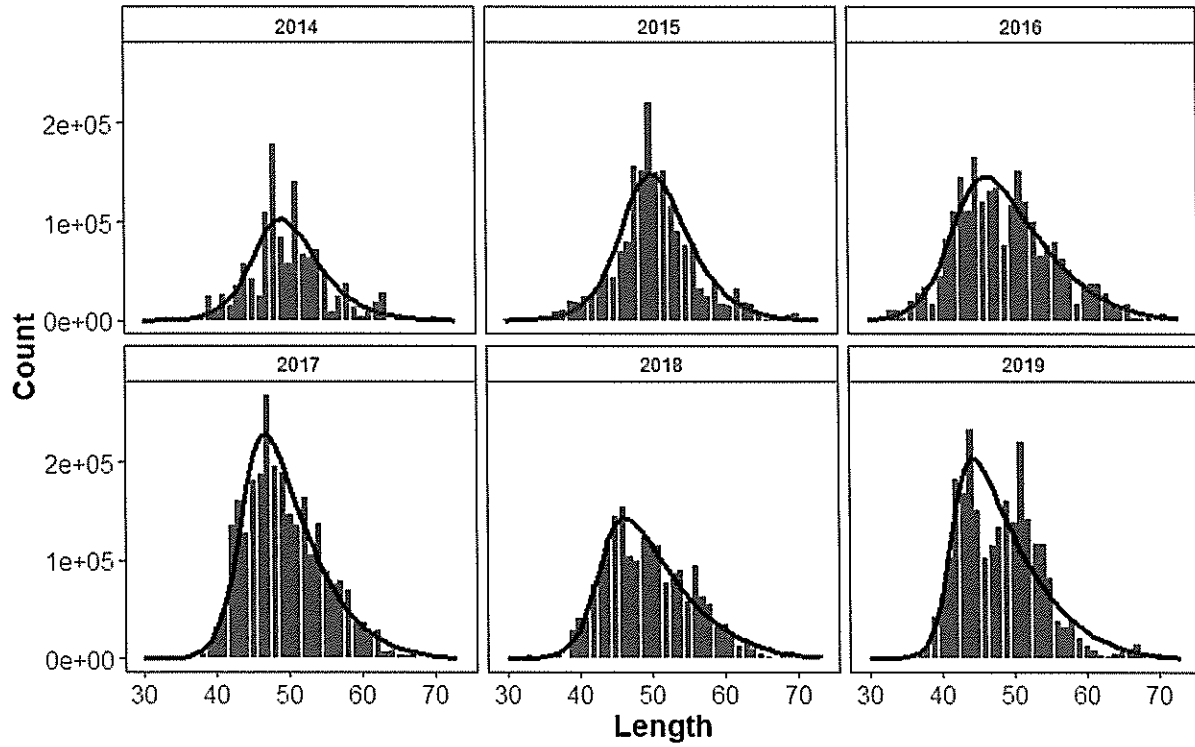


Figure 20 : distributions de fréquence de longueur par année avec leurs ajustements correspondants du modèle LBSPR

Tableau 2 : valeurs de sélectivité estimées par le modèle

Année	SL50	SL95	F/M	SPR
[2014]	44.99	51.00	1.94	0.34
[2015]	44.85	50.83	1.89	0.34
[2016]	44.38	50.18	1.79	0.35
[2017]	44.09	49.61	1.74	0.34
[2018]	43.82	49.14	1.69	0.34
[2019]	43.61	48.79	1.68	0.34

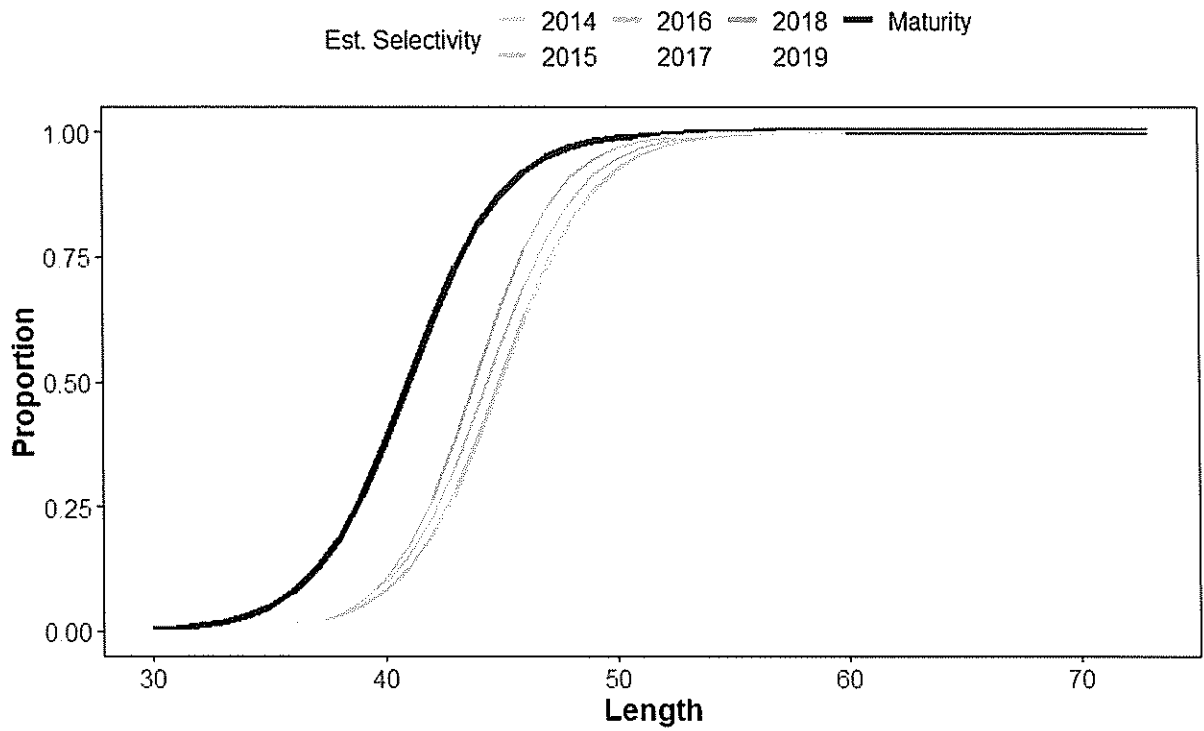


Figure 21 : courbes de sélectivité et de maturité de la bonite à dos rayé

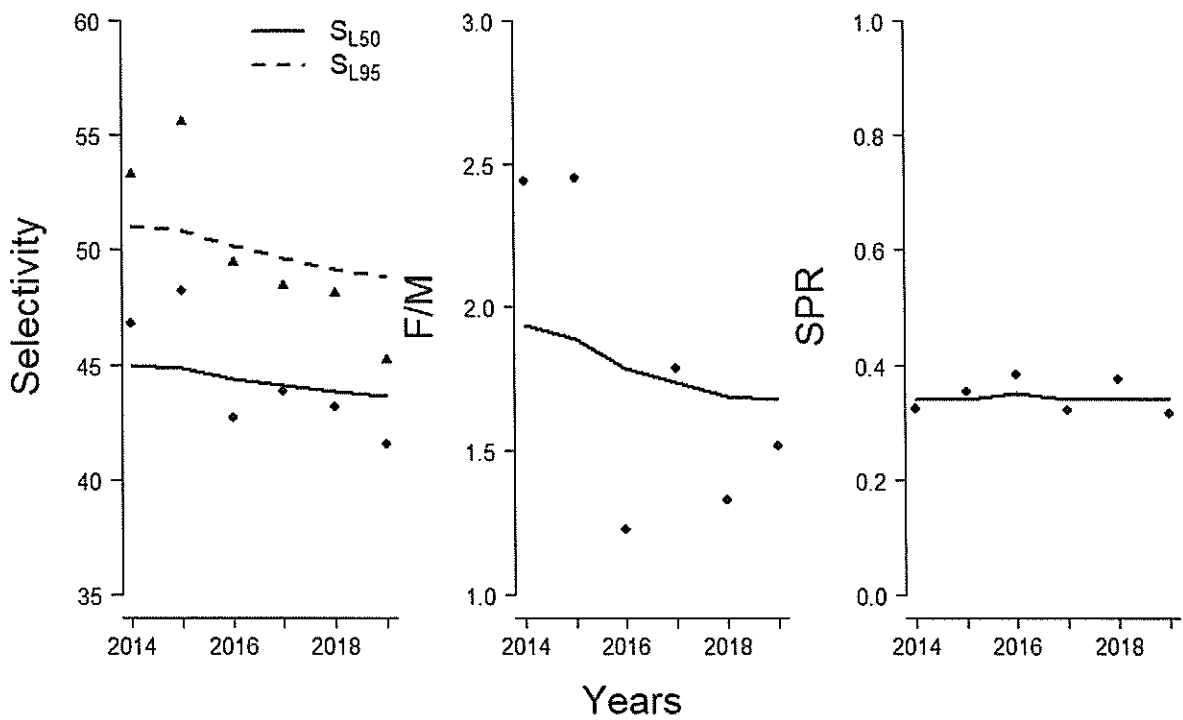


Figure 22 : Rapport F/M et le SPR par année



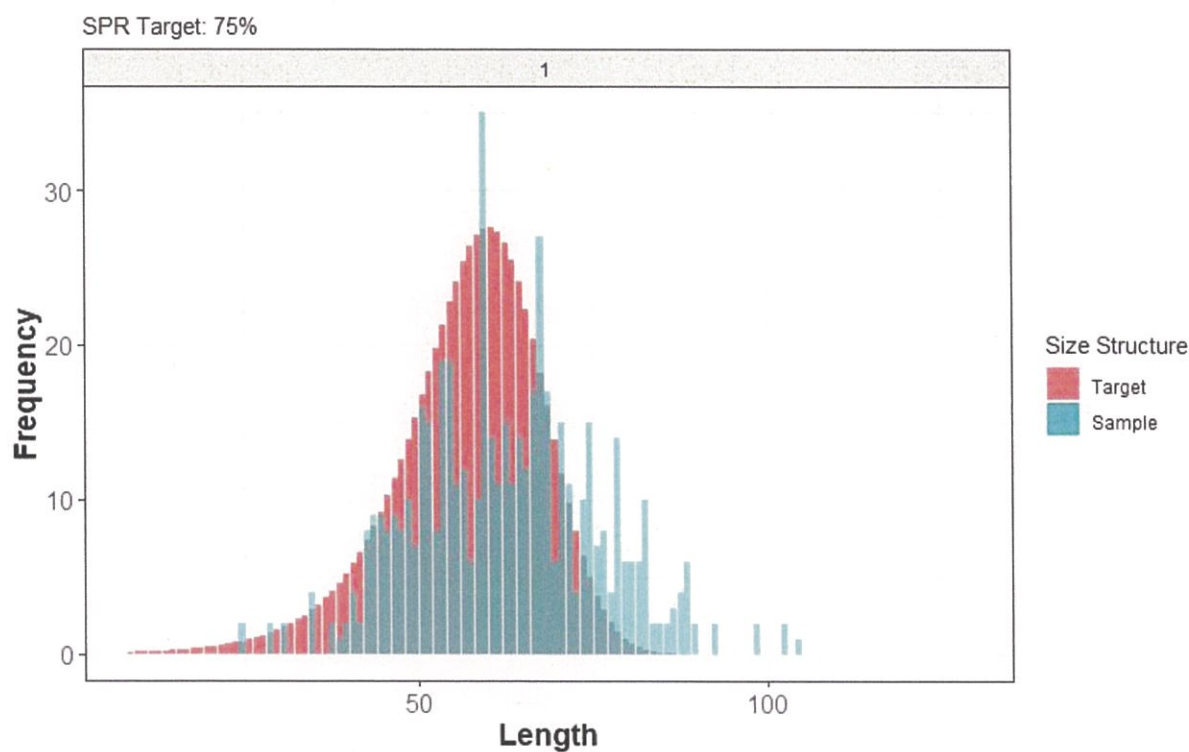


Figure 23 : distribution des fréquences de taille échantillonnées et cibles

La figure 24 montre que la plupart des poissons sont capturés à un âge précoce et ce avant d'atteindre leur taux de croissance maximal ce qui affecte la productivité du stock. Les captures actuelles sont en dessous du rendement maximal durable MSY. Sur la base de ces résultats, la mortalité par pêche et les captures exercées sur ce stock devraient être réduites.

A cet effet, l'une des options consiste à fixer une limite de taille supérieure à la taille moyenne observée dans cette pêcherie. Cette mesure devrait faire l'objet d'une évaluation de la stratégie de gestion (Carruthers et Hordyk, 2018) pour étudier d'une manière objective son effet et impact sur le stock.

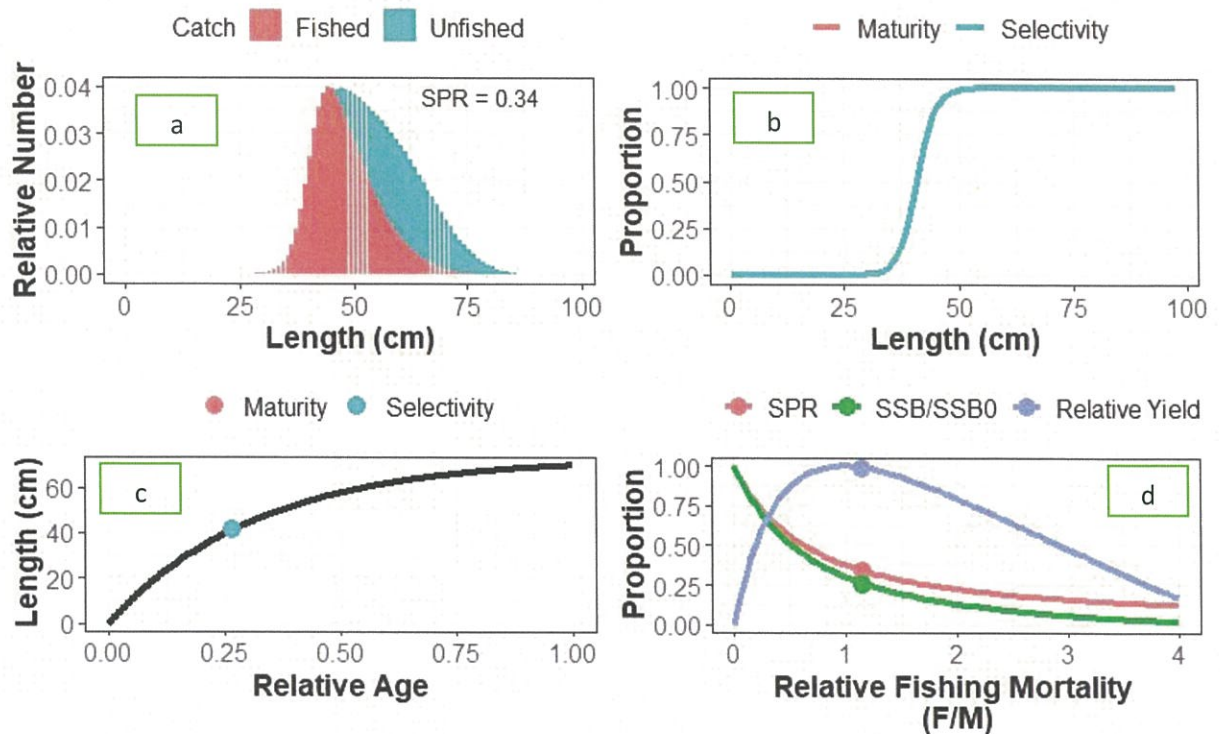


Figure 24 : a) la structure de taille attendue (à l'équilibre) des captures et la structure de taille attendue non pêchée de la population vulnérable, b) les courbes de maturité et de sélectivité en longueur, c) la courbe de croissance de Von Bertalanffy, et d) les courbes SPR et de rendement relatif en fonction de la mortalité par pêche relative

### 3.2. Courbes des captures (z/k méthode) :

Comme alternative à l'analyse par cohorte, la mortalité totale  $Z$  a été calculée en se basant sur les données de tailles et ce en appliquant la méthode Wetherall et al. (1987) basée sur Powell (1979) et Beverton et Holt (1956). Ainsi, les paramètres de croissance et de mortalité sont estimés en supposant que la pente d'une distribution de tailles est déterminée par la longueur asymptotique ( $L_{\infty}$ ), le rapport entre  $Z$  et le taux de croissance  $K$ .

Si Beverton et Holt (1956). estime à la fois  $K$  et  $L_{inf}$ , la méthode Powell-Wetherall ne nécessite qu'une estimation de  $K$ , puisque  $L_{\infty}$  est estimée par la méthode ainsi que  $Z / K$ .

$$\hat{Z} = \frac{K(L_{\infty} - \bar{L})}{(L - L_c)}$$

Où  $\hat{Z}$  est le taux de mortalité total,  $L_c$  est la longueur à laquelle les individus sont entièrement Sélectionnés pour la pêche et  $\bar{L}$  est la moyenne des poissons de l'échantillon qui sont supérieurs à  $L_c$ .

Il est admis que la croissance suit la fonction de croissance de Von Bertalanffy et qu'elle reste constante pour les deux sexes au sein d'une même cohorte. Également, la capturabilité est supposée identiques pour les deux sexes.

Par ailleurs, la population est considérée dans un état stable et subie une mortalité constante type exponentielle, les taux de mortalité naturelle sont constants à tous les âges, il n'y a eu aucun changement dans le schéma de sélection de la pêcherie qui est de type asymptotique sélectivité et que le recrutement est constant.

La méthode est relativement robuste aux situations où les données sont limitées, car elle repose sur une estimation représentative de la taille moyenne plutôt que sur une représentation précise de la distribution de la taille, mais elle suppose une sélectivité « tranchante » (c'est-à-dire une vulnérabilité totale des poissons de taille supérieure à  $L_c$ ) (Beverton et Holt, 1956).

Conformément à la méthode Powell-Wetherall,  $L$  peut prendre n'importe quelle valeur entre les gammes de tailles disponibles. Équation 1 fournit donc une série d'estimations de  $Z$ . L'équation de tracé 2 fournit une estimation de  $L_\infty$  et  $Z / K$ . Si  $K$  est connu, alors il fournit également une estimation de  $Z$  et si encore  $M$  est connue, la méthode permet de calculer la mortalité par pêche  $F$ . Le ratio  $F/Z$  fournit le taux d'exploitation qui pourrait être utilisé comme point de référence pour statuer sur l'état du stock.

$$\bar{L} - \bar{L} = a + b \bar{L}$$

$$b = \frac{-K}{Z+K}$$

$$a = -b L_\infty$$

$$L_\infty = -a/b$$

$$Z/K = \frac{-1-b}{b}$$

### Résultats d'évaluation

L'analyse a permis d'estimer la mortalité totale en considérant une mortalité par pêche de 0,46/an (Baibbat et al, 2020) et à partir de la série des fréquences annuelles de la bonite à dos rayé obtenu à travers l'échantillonnage de cette espèce aux ports de Dakhla et de Laayoune entre 2012 et 2019. Les paramètres de croissance utilisés sont les suivants estimés par Baibbat et al en 2020 pour le même stock :  $K=0,31/\text{an}$ ,  $L_\infty = 73,5\text{cm}$  et  $t_{\text{zéro}} = -2.4469$ .

La différence entre les tailles et les tailles moyennes des individus capturés est représentée dans la figure 26. Les courbes de captures sont illustrées dans la figure 27, tandis que les captures par âge sont illustrées dans la figure 28.

Tableau 3 : valeurs de  $z/k$  estimées et taux d'exploitation correspondant.

Année	Z/K	$L_\infty$	Z	M	F	F/Z
2014	0.57	57.756	1.85	0.46	1.39	0.75
2015	0.27	56.835	0.86	0.46	0.40	0.47
2016	0.52	60.4361	1.69	0.46	1.23	0.73
2017	0.35	56.65454	1.13	0.46	0.67	0.59
2018	0.40	59.98873	1.29	0.46	0.83	0.64
2019	0.46	60.66847	1.47	0.46	1.01	0.69

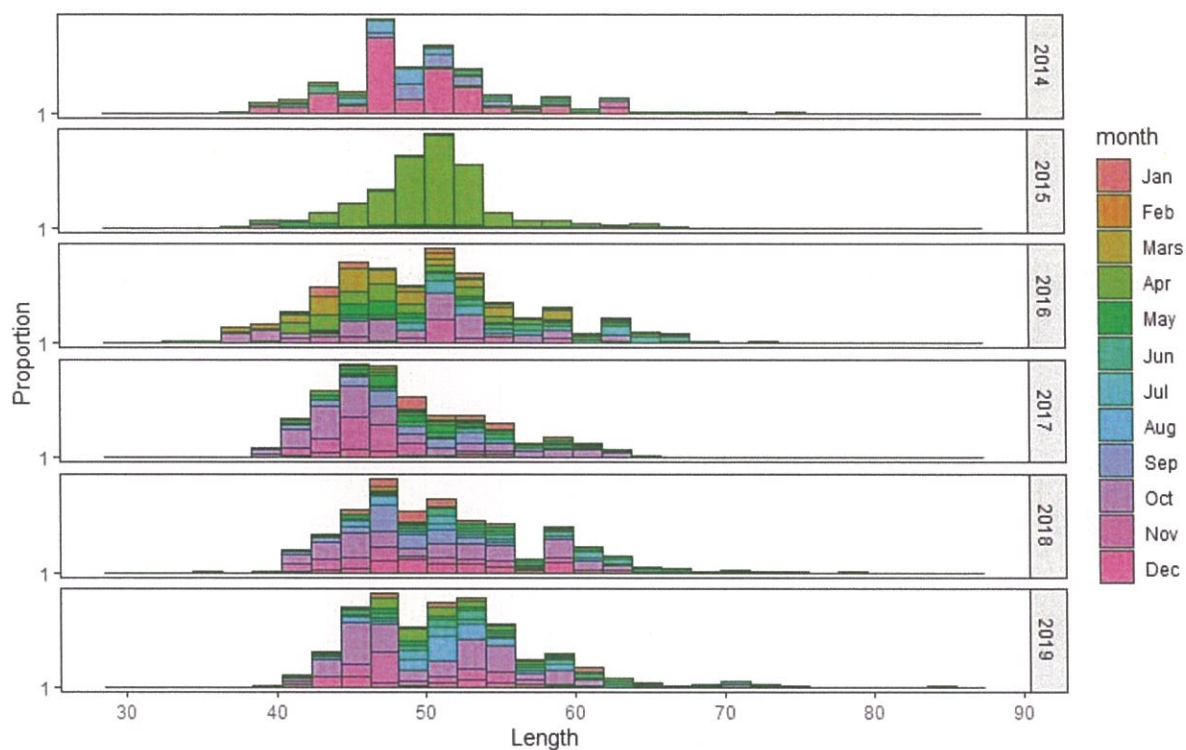


Figure 25 : distribution des fréquences de taille de la bonite échantillonnées durant la période 2014-2019.

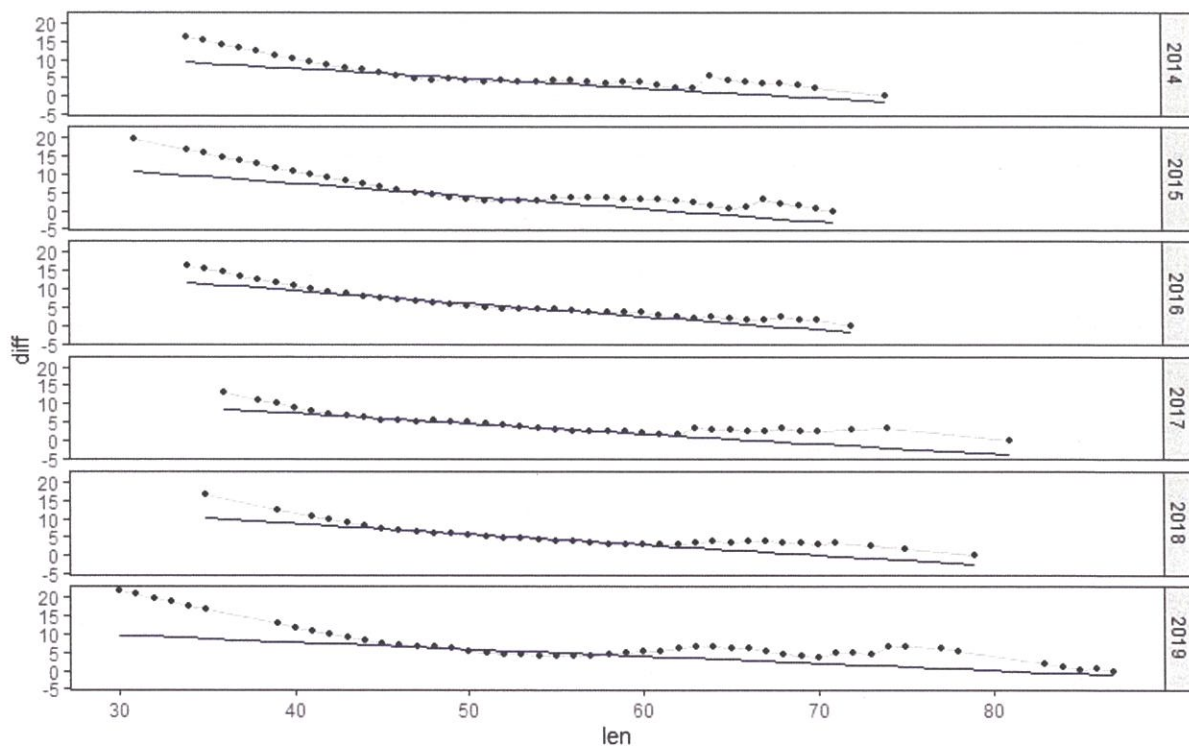


Figure 26 : différence entre les tailles et les tailles moyennes durant la période 2014-2019.

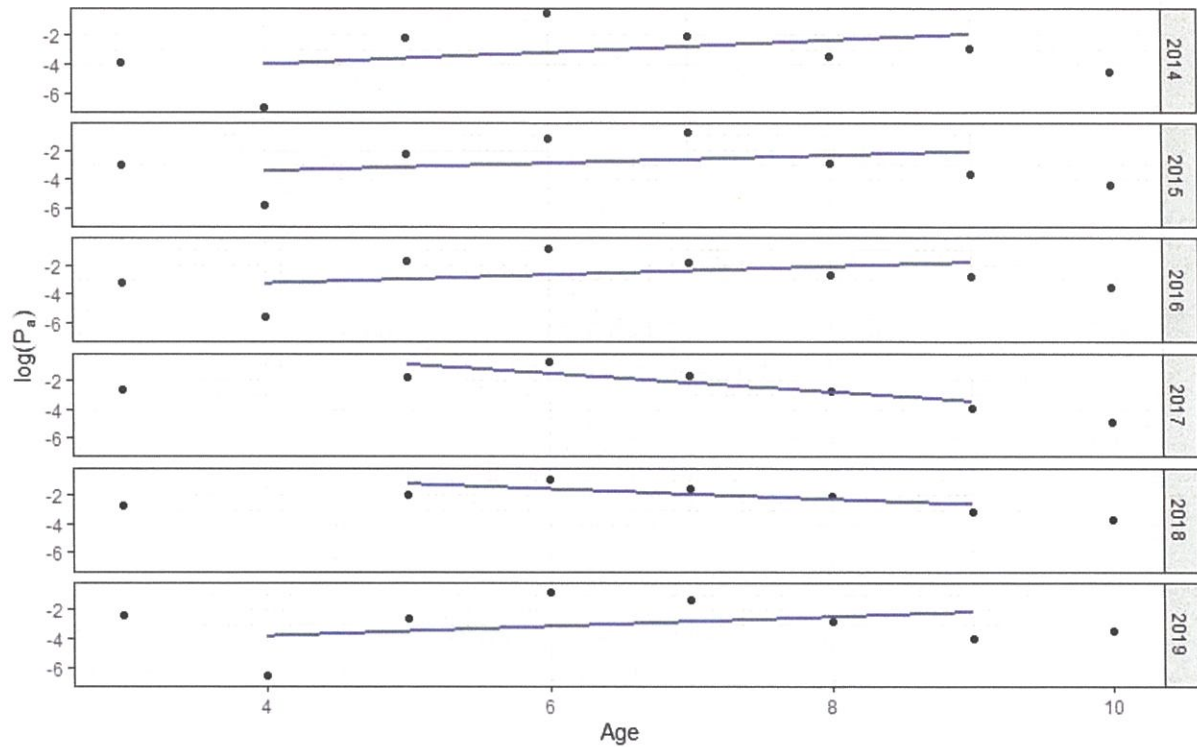


Figure 27. Courbes des captures annuelles de la bonite échantillonnée durant la période 2014-2019.

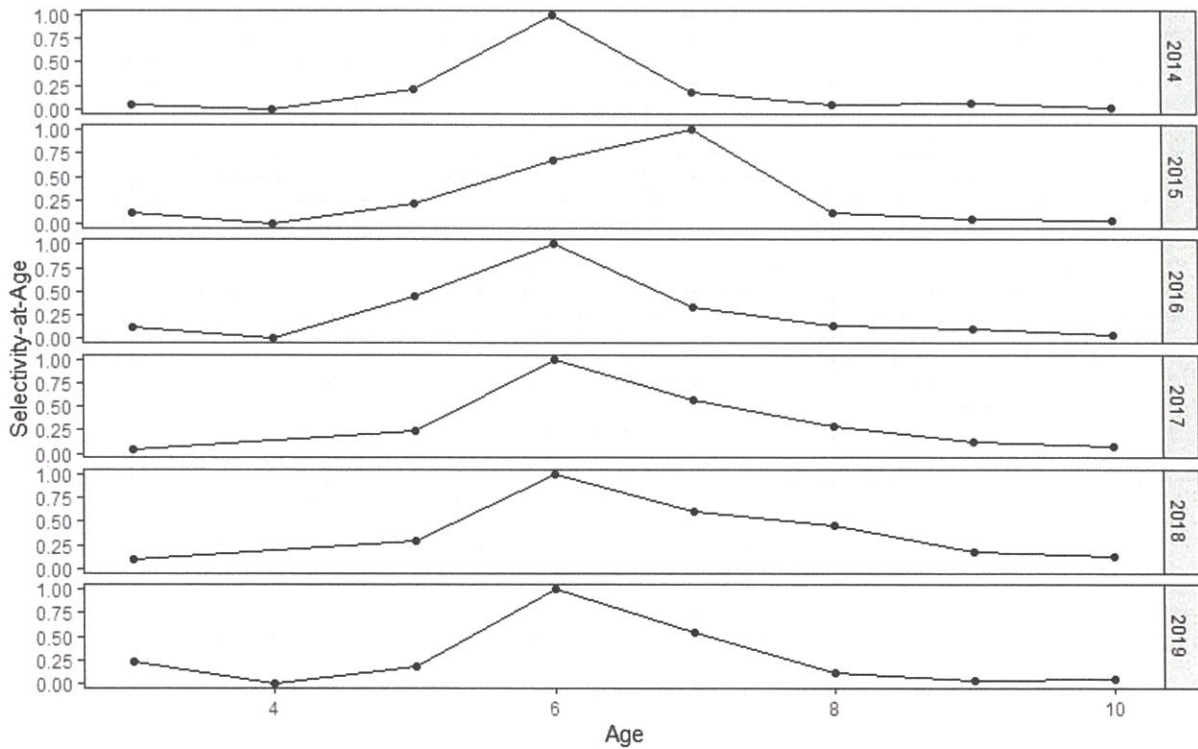


Figure 28. Capture par âge de la bonite échantillonnée durant la période 2014-2019.

L'analyse des tailles de la bonite débarquée par les palangriers indique que l'exploitation concerne une gamme de tailles comprises entre 30 et 87 cm. Les juvéniles inférieurs à 30cm n'ont jamais été échantillonnés.

D'un point de vue progression modale, on note un déplacement du diagramme d'exploitation vers des tailles plus grandes à partir de 2016 suite à une phase de décroissance de la taille moyenne du stock ressentie en 2014 et 2015.

En terme de mortalité par pêche exercée sur le stock, elle a accusé une baisse en 2015 ce qui a réduit progressivement le taux d'exploitation. Ensuite, l'intensité a repris sa tendance à l'augmentation jusqu'en 2019, ce qui traduit une pression de pêche de plus en plus importante exercée sur le stock.

Il est à noter que le taux d'exploitation actuel est de 68% ce qui indique une situation de surexploitation du stock. En effet, ces résultats sont confirmés par l'augmentation de la mortalité par pêche observée. Cette situation est également élucidée par la courbe de la sélection de pêche, notamment les captures par âge, qui traduit une pression énorme exercée sur les individus géniteurs. En effet, l'analyse de cette courbe indique que les bonites sont accessibles à la pêche à partir de l'âge 5, qui correspond à l'âge de première maturité sexuelle (Baibbat, et al 2020).

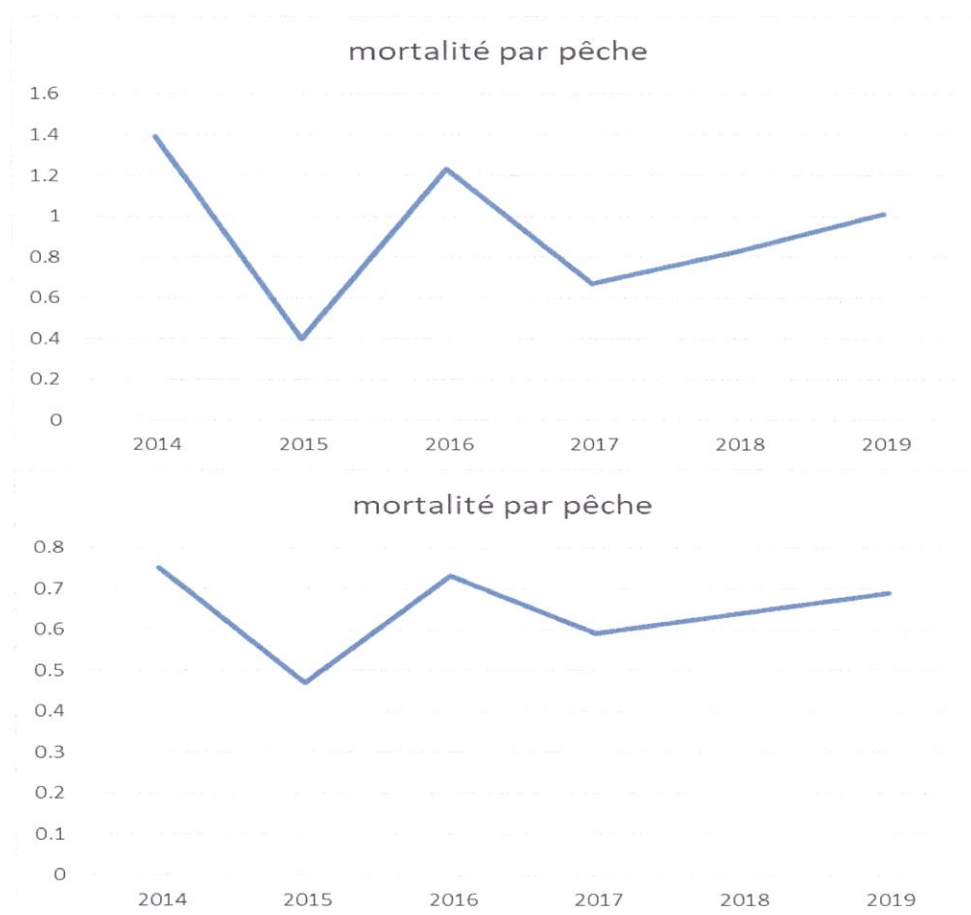


Figure 28. Courbes de mortalité par pêche (a), taux d'exploitation (b).

### 3.3. Length Cohort Analysis (LCA)/Yield Per Recruit (YPR)

Pour l'évaluation de la bonite à dos rayé au niveau de la zone Atlantique, les modèles d'analyse de cohorte LCA et rendement par recrue (YPR) de Thomson et Bell ont été appliqués. Les données de tailles utilisées correspondent à la moyenne de la période 2015 – 2019. Ces deux modèles utilisés sont décrits dans Sparre et Venema (1996). Ce choix est largement justifié par la disponibilité d'une série régulière de fréquences de taille collectée lors de l'échantillonnage de cette espèce au niveau des ports de Dakhla et de Laâyoune.

A cet effet, l'ajustement du modèle LCA a été effectué en utilisant une mortalité naturelle de l'ordre de 0,46/an obtenu par la méthode Jensen basée sur une longévité de l'espèce de l'ordre de 5 ans (Baibbat et al. , 2016) . Les paramètres de croissance de Von Bertalanffy utilisés sont les suivants :  $K=0.31/\text{an}$  ,  $L_{\text{inf}}=73\text{cm}$  et  $T_{\text{zéro}}=-2,45$ .

Le modèle LCA indique que la mortalité par pêche est exercée principalement sur une gamme de tailles allant de 44 à 60 cm, avec une pression de pêche relativement élevée sur les tailles comprises entre 51 et 55cm. Il est à rappeler que la fraction exploitée principalement par les palangriers présente une allure unimodale de mode 51cm ce qui correspond à des adultes. La taille minimale échantillonnée est de 34cm.

Le diagnostic retenu du modèle YPR en considérant une mortalité naturelle de 0.46/an indique que le niveau de la mortalité par pêche actuelle ( $F_{\text{cur}}$ ) est presque au même niveau que la mortalité par pêche correspondant à  $F_{0.1}$  avec un rapport  $F_{\text{cur}}/F_{0.1}$  de l'ordre de 95 pour cent (Figure 50). Ce résultat indique que ce stock est en situation de surexploitation. Toutefois, le taux d'exploitation, qui représente la part de la mortalité par pêche par rapport à la mortalité totale subie par le stock, est de 54% ce qui témoigne d'une légère surexploitation de stock de bonite à dos rayé.

En considérant les résultats basés sur les deux points de référence précités et par approche de précaution le stock de bonite à dos rayé est considéré en situation de légère exploitation.

Le tableau suivant illustre les points de références obtenus pour ce stock :

Points de référence	%
$F_{\text{cur}}/F_{0.1}$	95%
$F_{\text{cur}}/F_{\text{max}}$	86%
$F_{\text{cur}}/(F_{\text{cur}}+M)$	54%

L'évolution des tailles et des poids moyens de bonite à dos rayé échantillonnée au niveau des ports de Dakhla et de Laayoune indique une tendance décroissante de la taille entre 2013 et 2017. Après cette dernière année, la taille moyenne échantillonnée s'est améliorée entre jusqu'à 2019. Cette dernière tendance à la hausse pourrait indiquer une éventuelle amélioration de ce stock durant les deux dernières années par rapport à la période précédant l'année 2017.

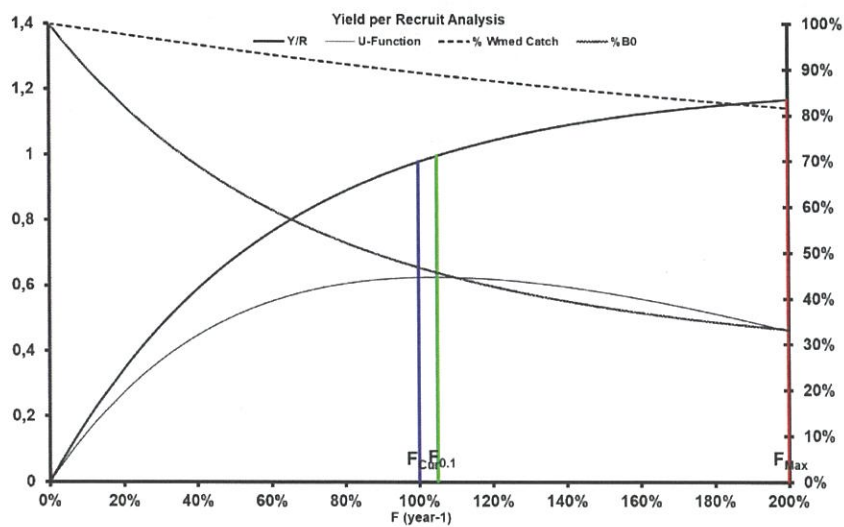
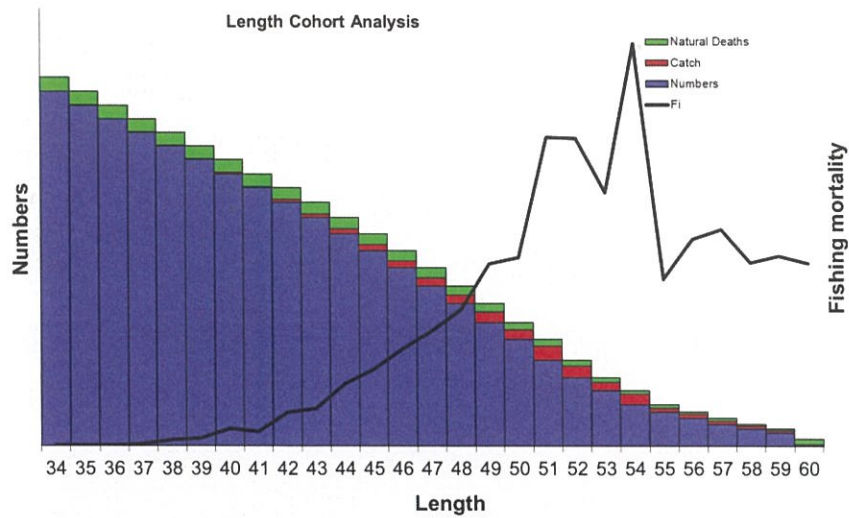


Figure 29. Résultats d'évaluation de la bonite à dos rayé par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue

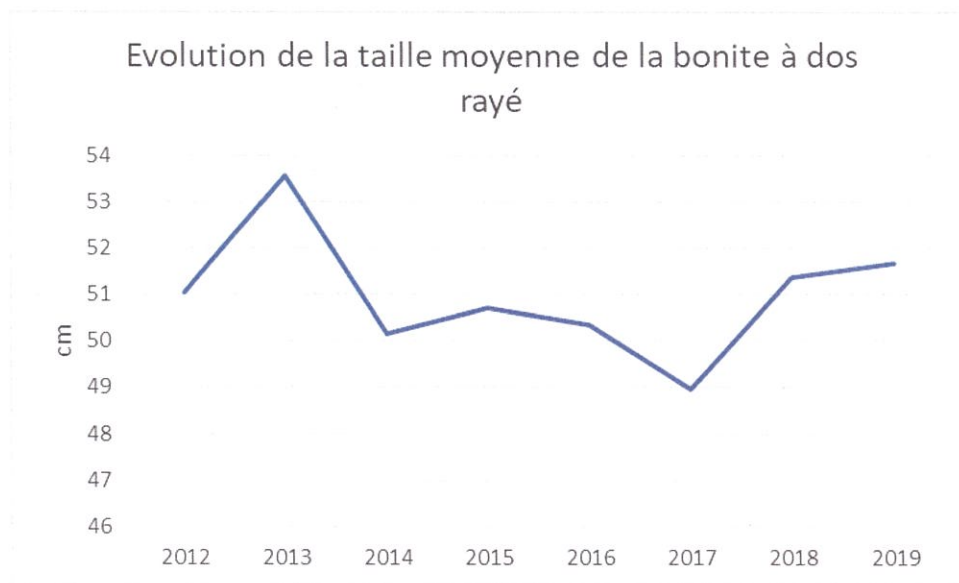


Figure 30. Evolution de la taille moyenne de la bonite à dos rayé échantillonnée en atlantique sud entre 2012 et 2019



#### 4. Conclusions

En conclusion et sur la base des résultats obtenus, il en sort :

- La bonite à dos rayé est l'espèce la plus capturée des thonidés mineurs avec un pourcentage qui dépasse les 84% du tonnage total de ces espèces.
- La grande partie de ces captures, soit plus de 90% est réalisée sur la côte atlantique, surtout entre boujdour et Dakhla.
- L'effort de pêche global exercé sur cette espèce est croissant depuis 2003 et plus ou moins stable ces dernières années.
- Les captures eux aussi ont connues une tendance à la hausse depuis 2003 avec un maximum enregistré en 2017 (6839 tonnes). Le pic de l'activité de pêche est entre septembre et octobre.
- Les captures sont dominées généralement par des individus ayant des tailles comprises entre 44 et 55 cm. Les juvéniles sont très rares dans les captures avec des pourcentages qui ne dépassent pas les 1% dans la majorité des cas.
- Le suivi du développement des gonades et du rapport gonado-somatique ont permis de situer la période de ponte entre mai et juillet.

Concernant l'état du stock, l'analyse de l'exploitation de la bonite à dos rayé le long des côtes marocaines montre que bien qu'il n'ait pas un ciblage spécifique de cette espèce, ce stock est assujéti à une pression de pêche importante exercée essentiellement sur les géniteurs. Les résultats d'évaluation de l'état de ce stock par les différentes méthodes analytiques basées sur les fréquences de tailles sont illustrés par le tableau suivant :

Méthodes	Taux d'exploitation (F/Z)	Etat du stock
Length based Spawning Ration (LBSPR)	69%	Surexploité
Courbe des captures (ZK)	68%	Surexploité
Length Composition Analysis LCA/ Yield Per Recruit (YPR)	54%	Surexploité

A la lumière de ces résultats, il est préconisé pour ce stock de :

- Ne pas augmenter les captures prélevées sur cette espèce,
- Préserver une partie des reproducteurs.

#### Références bibliographiques

Beverton, R. J., & Holt, S. J. 1993. On the dynamics of exploited fish populations (Vol. 11). Springer Science & Business Media.

Powell, D. G. (1979). Estimation of mortality and growth parameters from the length frequency of a catch [model]. Rapports et Proces-Verbaux des Reunions (Denmark).

Wetherall, J. A., Polovina, J. J., & Ralston, S. (1987). Estimating growth and mortality in steady-state fish stocks from length-frequency data. In ICLARM Conf. Proc (Vol. 13, pp. 53-74).

Baibbat Sidahmed., et al. "Growth and Biometry Analysis of the Atlantic Bonito (*Sarda sarda* (Bloch, 1973)), in the Southern Coast of Morocco". *Acta Scientific Veterinary Sciences* 2.3 (2020): 01-10.

Baibbat, S, Abid, N., Palma, C., and Kell, L. 2015. A length based assessment for Atlantic bonito (*Sarda sarda*). *Collective Volume of Scientific Papers of ICCAT*, 72: 2208–2220.

Baibbat, S., Malouli, I., Abid, N., and Benazzouz, B. 2016. Study of the reproduction of Atlantic bonito (*Sarda sarda*) in South Atlantic Ocean of Morocco. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation—International Journal of the Bioflux Society*, 9: 954–964.

Carruthers, T. R and A. R. Hordyk. 2018. The Data-Limited Methods Toolkit (DLMtool): An R package for informing management of data-limited populations. *Methods in Ecology and Evolution*, 9: 2388-2395.

Clark, W. G. 2002. F35% revisited ten years later. *North American Journal of Fisheries Management*, 22: 251–257.

Hordyk, A., Ono, K., Valencia, S., Loneragan, N., and Prince, J. 2015. A novel length-based empirical estimation method of spawning potential ratio (SPR), and tests of its performance, for small-scale, data-poor fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 72: 217–231.

Hordyk, A. R. 2017. LBSPR: Length-Based Spawning Potential Ratio. R Package Version 0.1.3. <https://github.com/AdrianHordyk/LBSPR> (last accessed 10 July 2018).

ICCAT. 2017. Report of the 2017 Small tuna's species group intersessional meeting, Miami, United States, 24–28 April 2017. *Collective Volume of Scientific Papers of ICCAT*, 74: 1–75.

Jensen, A. L. 1996. Beverton and Holt life history invariants result from optimal trade-off of reproduction and survival. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53:820-822.

Pons M., Kell L., Rudd, M. B., Cope, J. M. and F. Lucena-Fredou. 2019. Performance of length-based data-limited methods in a multifleet context: application to small tunas, mackerels, and bonitos in the Atlantic Ocean, *ICES Journal of Marine Science* (2019), doi:10.1093/icesjms/fsz004.

Methot, R. D., and Wetzel, C. R. 2013. Stock synthesis: a biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management. *Fisheries Research*, 142: 86–99.

Rudd, M. B., and Thorson, J. T. 2018. Accounting for variable recruitment and fishing mortality in length-based stock assessments for data-limited fisheries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 75: 1019–1035.

Type de document : Rapport Scientifique	Jun 2020	
Département Pêche (DP)		
Responsable du document : Naïma Boumzrague (SS Coordinateur)		

Programme Evaluation Indirecte des stocks  
(Jilali Bensbai Coordinateur)

## Etat du stock et de pêche de diagramme gris à l'échéance 2019



Rédaction	Révision	Validation
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Naïma Boumzrague (7)</li> <li>- Rachida Houssa (1)</li> <li>- Jilali Bensbai (2)</li> <li>- Amina Najd (3)</li> <li>- Ahmed Baibat (8)</li> <li>- Abdelmajid Dridi (5)</li> <li>- Houda Beaj (8)</li> <li>- Habiba Hamdi (3)</li> <li>- Jamal Settih (4)</li> <li>- Badreddine Mekyassi (6)</li> </ul>	<p>J. Bensbai (Chef URD.EGP)</p>	<p>R. Houssa (Chef DP)</p> <p>A.Faraj (DG INRH)</p>

(1) Département des Pêches / Casablanca ;(2) URD Exploitation et Gestion des Pêches / Casablanca ;(3) Laboratoire d'Évaluation et de Suivi des Pêcheries / Centre Régional de l'INRH à Casablanca ; (4) Centre Régional de l'INRH à Nador ;(5) Laboratoire de prospection des Ressources démersales / Casablanca ; (6) Centre Régional de l'INRH à Agadir ;(7) Centre Régional de l'INRH à Laâyoune ;(9) Centre Régional de l'INRH à Dakhla.

## Sommaire

1. Introduction .....	441
2. Présentation de l'espèce exploitée.....	442
3. Suivi direct de diagramme gris.....	443
3.1 Composition spécifique des captures à l'Atlantique Sud .....	444
3.2 Evolution des indices d'abondances à l'Atlantique Sud .....	444
3.3 Distribution spatiale .....	445
4. Indicateurs biologiques de la dynamique des stocks .....	446
4.1 Structures démographiques .....	446
4.2 Taille moyenne et poids moyen.....	452
4.3 Sex-ratio et Stade de maturité sexuelle .....	454
4.4 Rapport Gonado-Somatique .....	455
4.5 Taille de première maturité (L50) .....	456
5. Dynamique (spatio-temporelle) de l'exploitation.....	457
5.1 Flotte et engins de pêche .....	457
5.2 Composition des captures.....	458
5.2.1 Segment hauturier.....	458
5.2.2 Segment côtier .....	459
5.2.3 Segment artisanal.....	461
5.3 Effort de pêche .....	462
5.3.1 Effort de pêche mensuel (en nombre de sorties positives) .....	462
5.3.2 Effort de pêche mensuel (en nombre de sorties positives).....	463
5.4 Production .....	464
5.4.1. Production annuelle .....	464
5.4.2. Production par port et par segment en 2019 .....	464
5.4.3. Production mensuelle en 2019.....	466
5.5 Les captures par unités d'effort (CPUE) des débarquements.....	467
6. État d'exploitation du stock de diagramme gris de l'atlantique .....	468
6.1 Évaluation par les modèles LCA/YPR .....	468
6.2 Évaluation par la méthode : Biodyn COPACE .....	470
6.2 Évaluation par la méthode de courbe de capture Powell Wetherall .....	471
7. Conclusion.....	473
8. Références bibliographiques .....	474

## Liste des figures

Figure 1. Carte de distribution géographique de l'habitat du diagramme gris .....	442
Figure 2 Photo du diagramme gris : .....	443
Figure 3. Composition spécifique des trente espèces en association avec <i>P.mediterraneus</i> .....	444
Figure 4. Évolution des rendements demi-horaires de diagramme gris durant la campagne de décembre 2018 .....	445
Figure 5: Stations scientifiques avec présence de diagramme gris : Campagne INRH Atl.Sud 1999-2016 .....	446
Figure 6. Structures en tailles des captures du diagramme gris échantillonnée de 2010 à 2019 .....	448
Figure 7. Structures en tailles des captures du diagramme gris échantillonnée des palangriers de 2010 à 2019 .....	449
Figure 8. Structures en tailles des captures du diagramme gris échantillonnée des barques de 2010 à 2019 .....	450
Figure 9. Fréquence de tailles cumulées du diagramme gris échantillonnée de 2010 à 2019 .....	451
Figure 10. Fréquence de tailles cumulées du diagramme gris des palangriers de 2010 à 2019 .....	451
Figure 11. Fréquence de tailles cumulées du diagramme gris des barques de 2010 à 2019 .....	452
Figure 12. Evolution de la taille moyenne et le poids moyen du diagramme gris échantillonnée de 2010 à 2019 .....	452
Figure 13. Evolution du taux des juvéniles du diagramme gris échantillonnée de 2010 à 2019 .....	453
Figure 14. Relation taille/poids du diagramme gris dans l'Atlantique Marocain .....	454
Figure 15. Sex-ratio du diagramme gris dans l'Atlantique Marocain .....	454
Figure 16. Evolution mensuelle de sex-ratio de <i>Plectorhinchus mediterraneus</i> des côtes sud marocaines .....	455
Figure 17. Évolution mensuelle Stades de maturité sexuelle du diagramme gris .....	455
Figure 18. Évolution mensuelle du rapport gonado-somatique du diagramme gris .....	456
Figure 19. Tailles de première maturité des femelles et des mâles et des sexes combinés du diagramme gris .....	457
Figure 20. Composition des captures du segment hauturier en 2019 .....	458
Figure 21. Composition spécifique des chalutiers côtiers .....	459
Figure 22. Composition spécifique des palangriers nationaux .....	460
Figure 23. Composition spécifique des palangriers étrangers .....	461
Figure 24. Les principales espèces débarquées par les barques en Atlantique .....	462
Figure 25. Effectif actives d'unités de la pêche côtière et artisanale capturant le diagramme gris en 2019 .....	463
Figure 26. Sorties positives d'unités de la pêche côtière et artisanale capturant le diagramme gris en 2019 .....	464
Figure 27. Cumul des débarquements du diagramme gris par segment de 1997-2019 .....	464
Figure 28. Répartition des captures du diagramme gris par segments de pêche en 2019 .....	465
Figure 29. Répartition de la capture du diagramme gris par port et par segment de pêche en 2019 .....	466
Figure 30. Evolution mensuelle de la capture du diagramme gris par segment de pêche en 2019 .....	467
Figure 31. Rendements mensuels en diagramme gris des principales flottilles marocaines .....	468
Figure 32. Résultats d'évaluation du Diagramme gris atlantique par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue .....	470
Figure 33. Résultats de l'évaluation du stock de Diagramme gris atlantique par le modèle global dynamique de Schaefer (Biodyn): Ajustement des captures avec rendements des campagnes scientifiques .....	471

Figure 34. Fréquences de tailles du stock de Diagramme gris Atlantique utilisées par la méthode courbe de capture (gauche) et écart entre longueur et longueur moyenne de cette espèce obtenu par la même méthode (droite)..... 472

## Liste de Tableau

Tableau 1. Points de références du modèle LCA .....	469
Tableau 2. Points de références du modèle Biodyn .....	470
Tableau 3. Mortalités estimées pour <i>Plectorhinchus mediterraneus</i> par la méthode de courbe de capture .....	472
Tableau 4 Comparaison des mortalités pour <i>Plectorhinchus mediterraneus</i> par la méthode de Powell-Wetherall et LCA/YPR .....	472

## 1. Introduction

Au Maroc, les poissons démersaux sont exploités par des flottilles hétérogènes composées de chalutiers congélateurs céphalopodières, d'unités de pêche côtière chalutière et palangrière, des barques artisanales, de navires étrangers opérants dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Union Européenne.

Les palangriers, les chalutiers côtiers et les barques artisanales ciblent ces poissons. Par contre, les autres pêcheries les capturent accessoirement.

Parmi ces espèces demersaux, le diagramme gris (*Plectorhinchus mediterraneus*) qui est une espèce commune principalement de la région Sud. En 2019, 3126 tonnes ont été débarquées par la pêche côtière et artisanale nationales soit l'équivalent de plus de 46 millions dirhams de valeur. La plus grande part des captures (74%) a été réalisée au niveau de la région de Dakhla.

La pêche au diagramme gris est gérée dans le cadre des mesures d'aménagement générales appliquées aux pêcheries céphalopodière hauturière, côtière et artisanale. Aucune mesure spécifique de gestion n'est appliquée à cette ressource.

Le présent rapport dressera un diagnostic actualisé de l'état du stock et de pêche de cette espèce et ce afin de statuer, à l'échéance 2019, sur l'état de ce stock, surexploité depuis plusieurs années, et formuler des recommandations pour sa bonne gestion.

## 2. Présentation de l'espèce exploitée

Le diagramme gris, *Plectorhinchus mediterraneus* (Teleostei, Haemulidae), est un poisson présent principalement dans la côte Ouest-Africaine. Il est réparti depuis les côtes de l'Espagne et du Portugal jusqu'en Namibie (Heemstra, 1995, Da Silva, 2011). Il est rencontré au large des côtes marocaines (FAO, 2017), dans les eaux de la Mauritanie (Abdellahi, 2010), du Sénégal (Vassiliadès, 1982 ; Terashima, et al, 2007), du golfe de Guinée (Schneider, 1990) et des îles Canaries (Ben-Tuvia et McKay 1986).

L'espèce est aussi présente dans la mer Méditerranée occidentale (Fischer et al, 1987, Mercader et al, 2003 cité par Hattour et al., 2011). Elle a été capturée plusieurs fois le long de la côte algérienne (Djabali et al., 1993 ; Dieuzeide et al. 1955). En Méditerranée orientale, *Plectorhinchus mediterraneus* a été mentionné parmi les poissons des mers grecques (Economidis, 1973) et a été trouvé récemment en mer Adriatique, en Italie et en Slovénie (Llpej et al, 1996).

C'est une espèce qui vit le long de la ligne côtière jusqu'à 180 m de profondeur sur des fonds sableux et sablo-vaseux (Fisher et al., 1981).



Figure 1. Carte de distribution géographique de l'habitat du diagramme gris

Image extraite de :

[https://www.aquamaps.org/receive.php?type\\_of\\_map=regular#](https://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular#)

Sur le plan morphologie, le corps est comprimé latéralement et le devant est haut. Il est entièrement recouvert de petites écailles ; la bouche est petite avec de grandes lèvres. Les yeux qui sont suffisamment grands et relativement hauts. Les dents sont tranchantes et disposées en bandes sur les deux mâchoires. Le préopercule est vertical et leurs extrémités postérieures sont pourvues d'épines (Roux, 1981; Nelson 1994, Hattour et Baradai, 2011).



La coloration est uniformément violette grise plus ou moins foncée chez l'adulte. L'intérieur de la bouche est rose-orange.



Figure 2 Photo du diagramme gris :

Photos extraite de : [http://www.ictieterm.es/nombre\\_cientifico.php?nc=88](http://www.ictieterm.es/nombre_cientifico.php?nc=88)

Les études se rapportant aux espèces de la famille des Haemulidae sont relativement nombreuses. Toutefois, les recherches menées sur le cycle biologique de *Plectorhinchus mediterraneus* sont très rares et donc, nous allons nous limiter ici à deux travaux publiés sur cette espèce en Mauritanie (Gandega et al., 2009 ; Gandega et al., 2016).

Travaillant sur un échantillon de diagramme gris collectée durant l'année 2014 au nord de la Mauritanie entre 50 et 200 m de profondeur, Gandega et al. (2016) a montré, aussi bien pour les individus mâles que femelles, une taille moyenne qui oscille autour de 30 cm, avec un maximum de l'ordre de 45 cm et un minimum de 23 cm.

Selon la même étude, la variation de l'indice gonado-somatique suit la même tendance aussi bien chez les mâles que chez les femelles. Chez les femelles, la période de maturation s'étend de février à mai (saison froide). Cependant la période de ponte des œufs, commencée en juin et se termine en août (la saison chaude). La période de repos biologique dure de septembre à novembre (transition froid-chaud) tandis que celle de la prématurité se déroule de novembre à janvier de chaque année. Chez les mâles, la maturation gonadique commence plus tôt en (janvier) que chez les femelles. Concernant la taille à la première maturité sexuelle, elle est de 29,20 cm chez les mâles et 29,26 cm chez les femelles.

Concernant le régime alimentaire, Gandega et al. (2019), travaillant sur le diagramme gris des eaux mauritaniennes, a montré que cette espèce est dotée d'un spectre alimentaire large basé principalement sur les Crustacés, Amphipodes et sur les Crustacés Isopodes. Les Mollusques bivalves, les Céphalopodes et les Annélides sont considérés comme des proies complémentaires de 1er ordre. Les Mollusques Gastéropodes, les Téléostéens, les Procordés et les Vrais Crabes sont considérés comme des proies complémentaires de 2ème ordre.

### 3. Suivi direct du diagramme gris

Le diagramme gris est rencontré lors des campagnes démersales de prospection par chalutage de fond menées régulièrement par l'INRH et ciblant principalement les céphalopodes, les crevettes et les merlus. L'espèce est surtout capturée au niveau de l'Atlantique sud puisqu'il s'agit de la principale aire de distribution de ce poisson.

### 3.1 Composition spécifique des captures en Atlantique Sud

#### Composition spécifique en Atlantique Sud

L'analyse de la série des campagnes scientifiques en mer entreprises entre 2011 et 2019 au niveau de l'Atlantique sud montre que le diagramme gris (*Plectorhynchus mediterraneus*) a été présent dans 16% des stations prospectées.

La richesse spécifique au niveau des stations où le diagramme était présent est de 210 espèces. Cette composition est principalement formée de sar sénégalais qui occupe le 1<sup>er</sup> rang avec 25,3%, suivi par le diagramme en 2<sup>ème</sup> rang avec 12% et le ronfleur en 3<sup>ème</sup> rang avec une proportion de 5,8%.

Après le sar sénégalais, le diagramme gris domine de loin les autres espèces lui partageant le même biotope. (Figure 3)

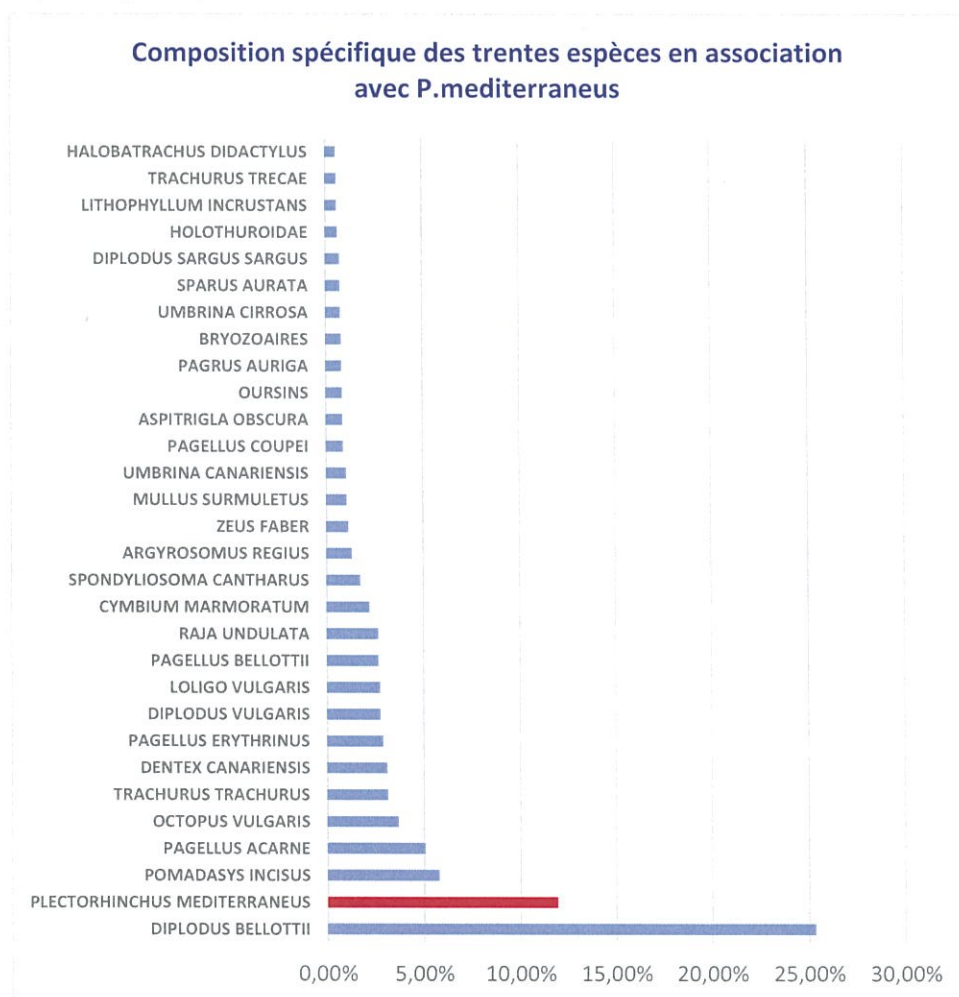


Figure 3. Composition spécifique des trente espèces en association avec *P.mediterraneus*

### 3.2 Evolution des indices d'abondances en Atlantique Sud

La série des campagnes de prospection entreprises entre 1999 et 2019 a permis de dresser l'évolution annuelle du rendement moyen demi horaire de diagramme gris *Plectorhynchus mediterraneus*. Cette évolution indique des fluctuations périodiques avec une tendance générale à la baisse depuis 2003 où le pic de rendement a été enregistré (17kg/30min).

Récemment en 2019, bien qu'elle soit en dessous de la moyenne historique 1999-2019, l'abondance de l'espèce montre une légère amélioration de 5% par rapport à 2018.

En termes d'occurrence de diagramme gris, après une période d'accroissement de fréquence d'observation de cette espèce dans les captures scientifiques entre 1999 et 2003, l'occurrence de cette espèce a baissé par la suite et a suivi la même allure que celle des rendements (Figure 4).

Ces tendances similaires à la baisse, aussi bien de l'abondance que des rendements, indiquent éventuellement un état de dégradation de cette ressource, déjà ressenti depuis plusieurs années.

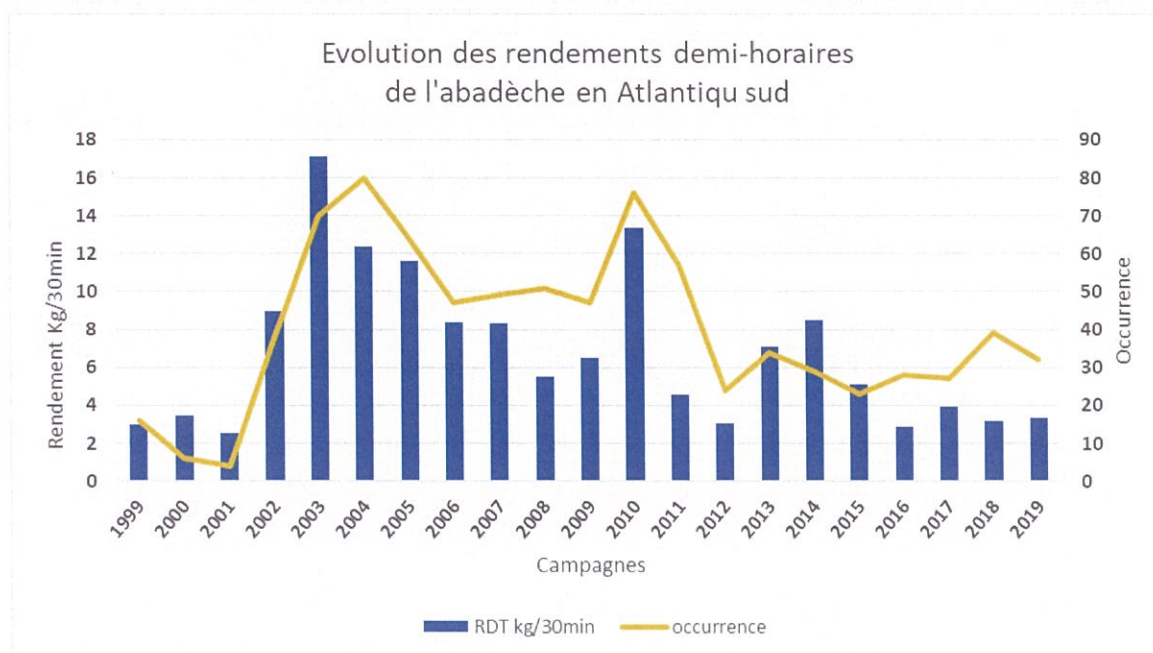


Figure 4. Évolution des rendements demi-horaires de diagramme gris durant la période 1999-2019

### 3.3 Distribution spatiale

La cartographie des stations avec présence de diagramme gris au niveau de l'Atlantique sud pour la période 1999-2016 montre que cette espèce fréquente aussi bien les zones côtières que de large avec plus de concentrations au niveau de la bande côtière. En effet, une présence continue de l'espèce a été détectée le long de la zone prospectée.

Les zones de fortes présences sont surtout situées au nord de Cap Barbas. Au sud de cette zone, l'occurrence de l'espèce devient moins importante. (Figure 5)

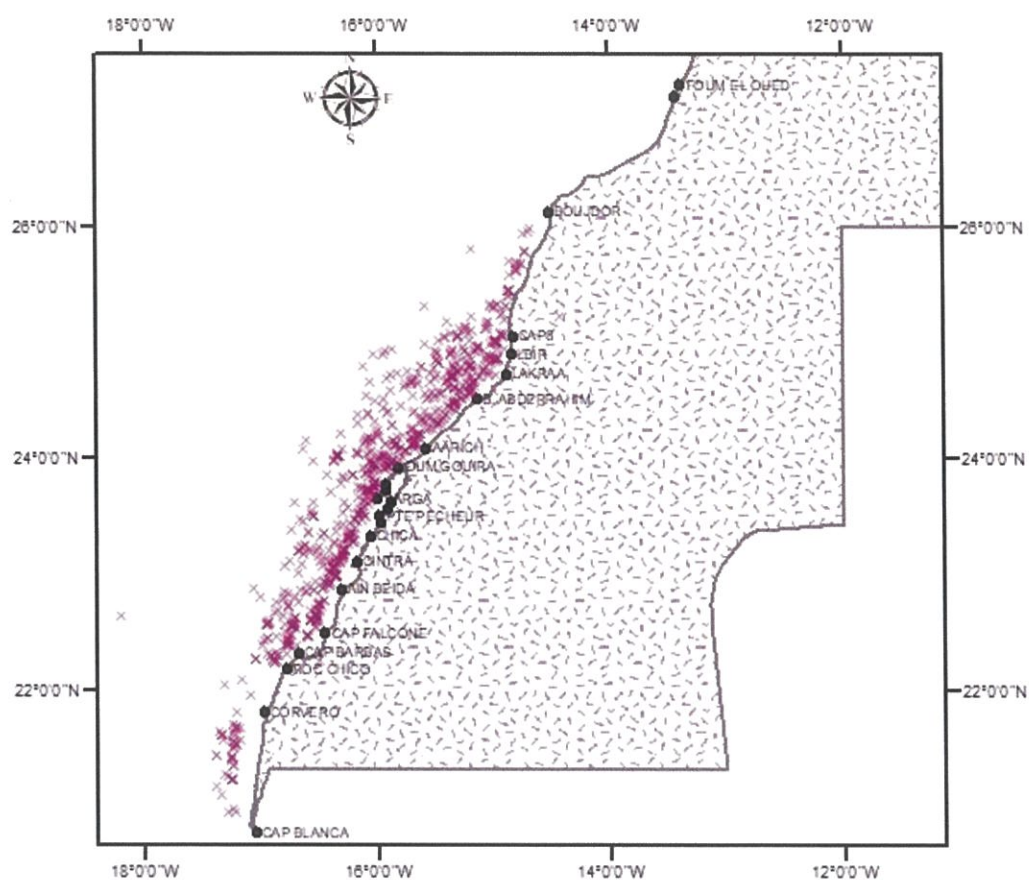


Figure 5 : Stations scientifiques avec présence de diagramme gris : Campagne INRH Atl.Sud 1999-2016

## 4. Indicateurs biologiques de la dynamique des stocks

### 4.1 Structures démographiques

L'échantillonnage biologique du diagramme gris est effectué dans le cadre du programme de suivi entrepris par l'INRH au niveau des principaux ports et sites de pêche. Ainsi, les débarquements des palangriers et des chalutiers sont échantillonnés régulièrement par le centre régional de l'INRH à Dakhla et celui de Laâyoune respectivement. Egalement, des opérations d'échantillonnage sont menées au niveau des sites de la pêche artisanale de Boujdour et de Cap7 par les scientifiques du Centre Régional de Laâyoune.

Exprimée en fréquences de tailles, la structure démographique annuelle du diagramme gris échantillonné entre 2010 et 2019 a été établie. Cette structure est de type uni-modal avec un mode principal qui change en fonction des années. Il est compris entre 27 cm enregistré en 2015 et 32 cm observé en 2013 et 2016. (Figure.6). La gamme de tailles échantillonnées varie entre 20 cm à 68 cm.

Les fréquences de tailles du diagramme gris capturé par la pêche artisanale entre 2010 et 2019 indiquent que la structure exploitée est de type uni-modal avec un mode principal variable en fonction des années entre 30 cm enregistré en 2011 et 36 cm observé en 2017. La gamme de tailles échantillonnées varie entre 21 cm à 62 cm (Figure.7).

Pour les palangriers, la fraction exploitée du diagramme gris est de type uni-modal. Toutefois, le mode principal change en fonction des années et il fluctue entre 33 cm enregistré en 2011 et 37 cm en 2013 et 2016. La gamme de tailles échantillonnées chez les palangriers varie entre 20 cm à 68 cm (Figure 8).

Pour toutes les flottilles suivies, la fraction exploitée concerne surtout des individus de tailles moyennes à grandes. Les juvéniles de tailles inférieures à 28 cm sont rarement rencontrés au niveau des débarquements suivis.

Par ailleurs, le diagramme d'exploitation n'a pas montré de modifications significatives entre 2010 et 2019 illustrées par le rapprochement de l'allure des fréquences cumulées des différentes années (figure 9-10-11).

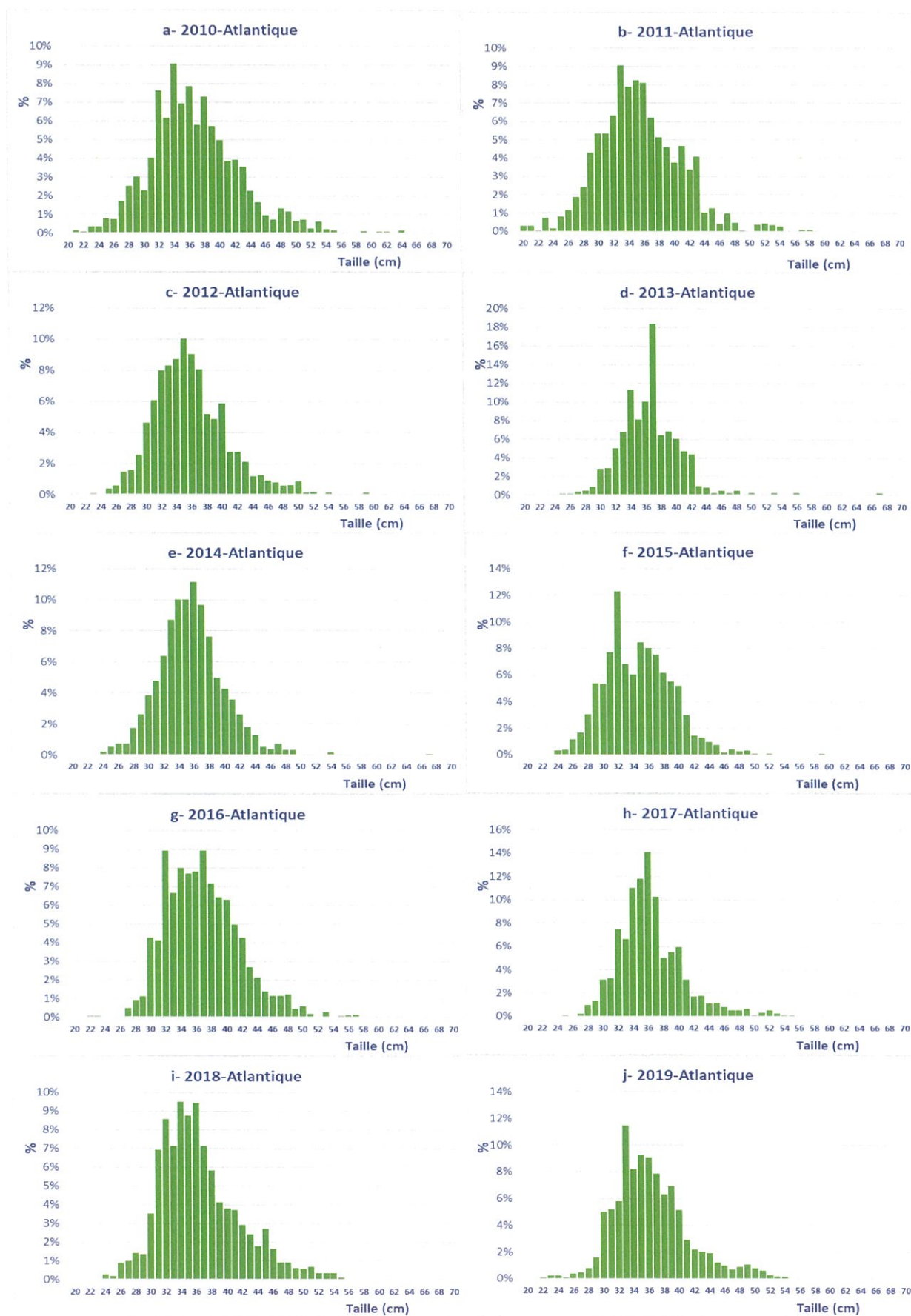


Figure 6. Structures en tailles des captures du diagramme gris échantillonné de 2010 à 2019

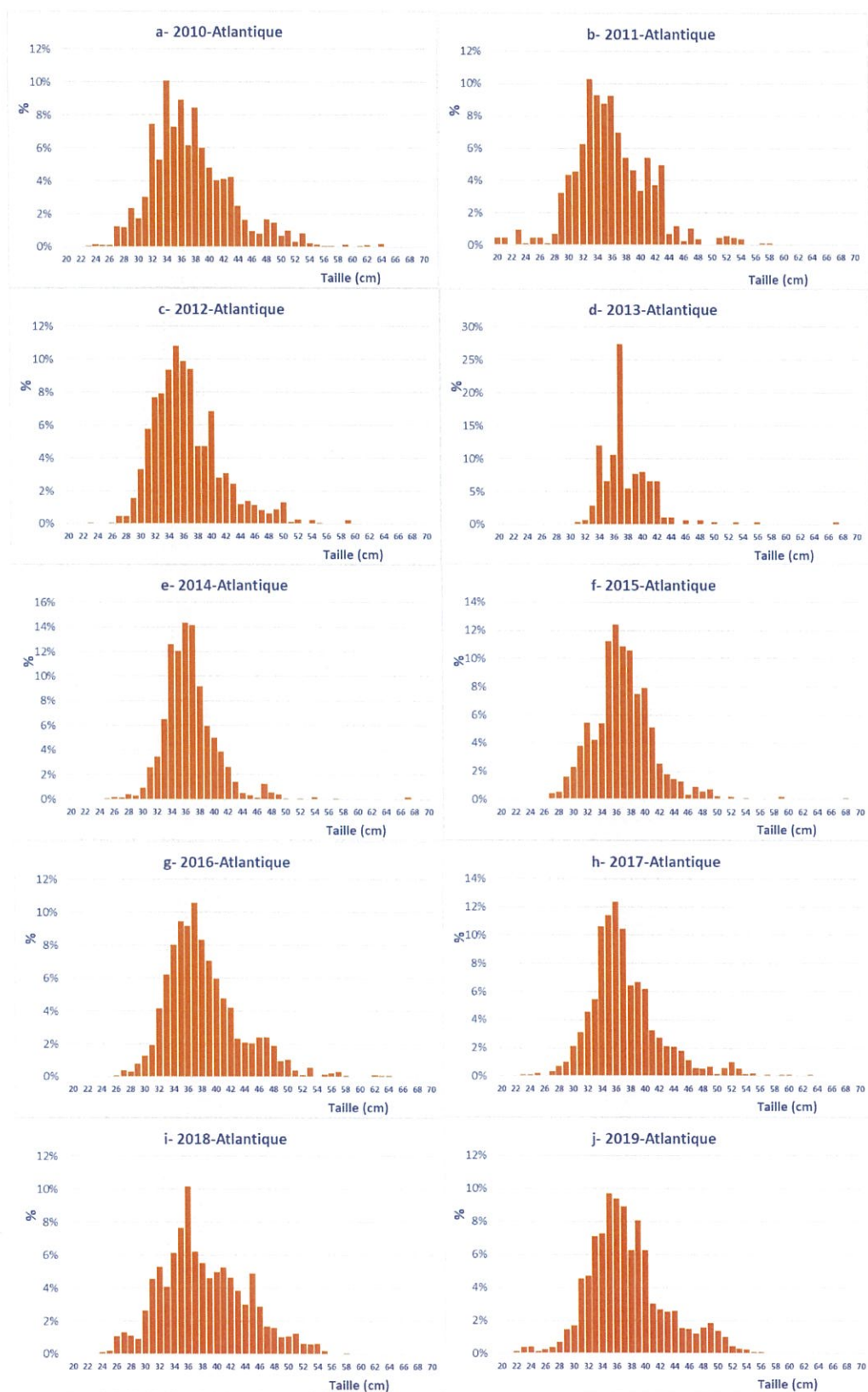


Figure 7. Structures en tailles des captures du diagramme gris échantillonné au niveau des palangriers de 2010 à 2019

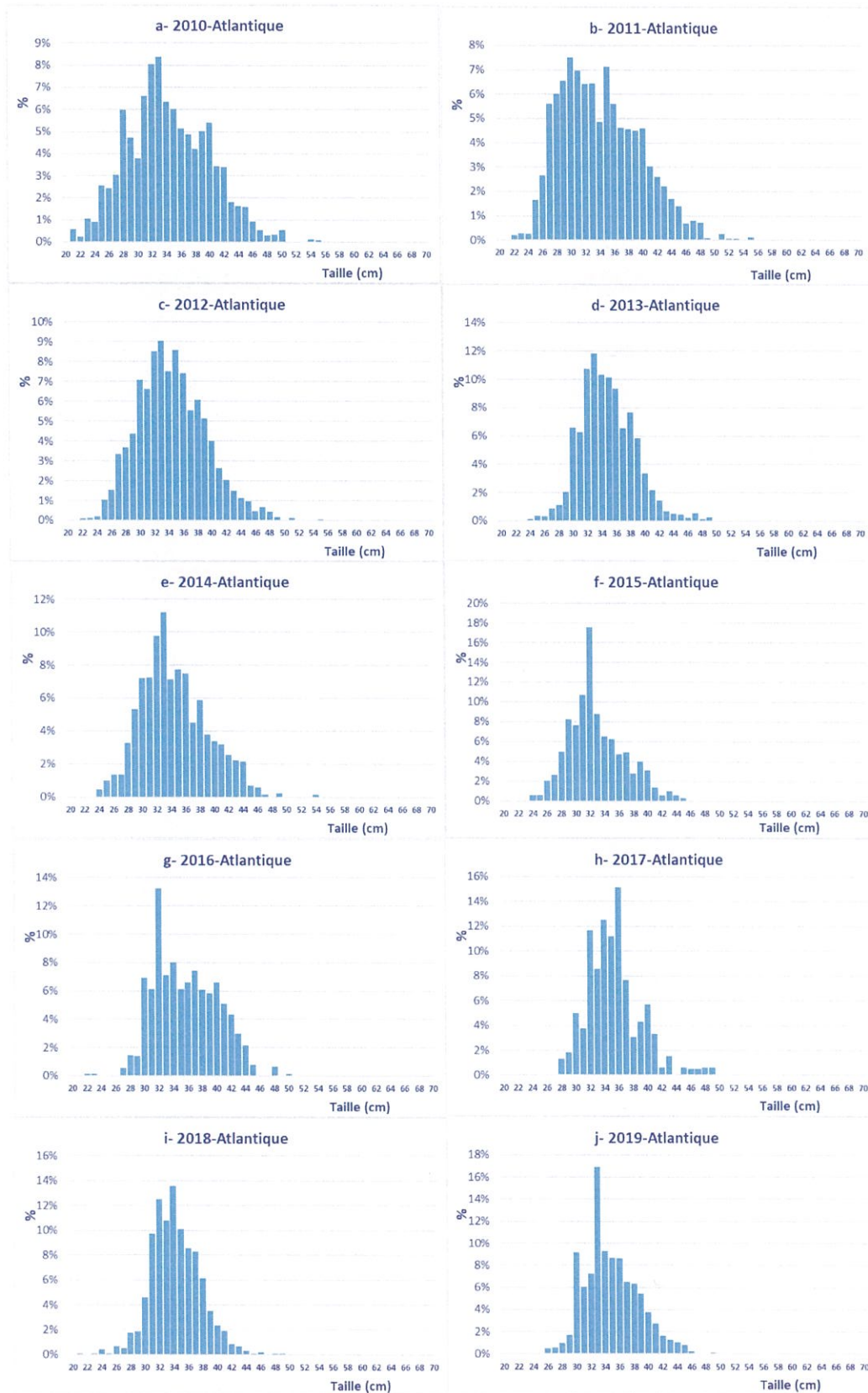


Figure 8. Structures en tailles des captures du diagramme gris échantillonnée au niveau des barques de 2010 à 2019



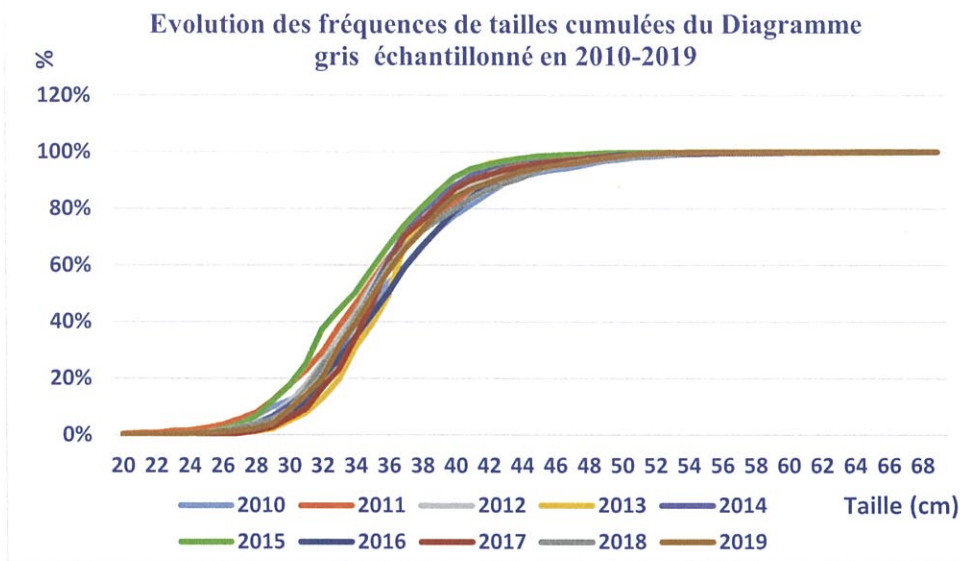


Figure 9. Fréquence de tailles cumulées du diagramme gris échantillonnée de 2010 à 2019

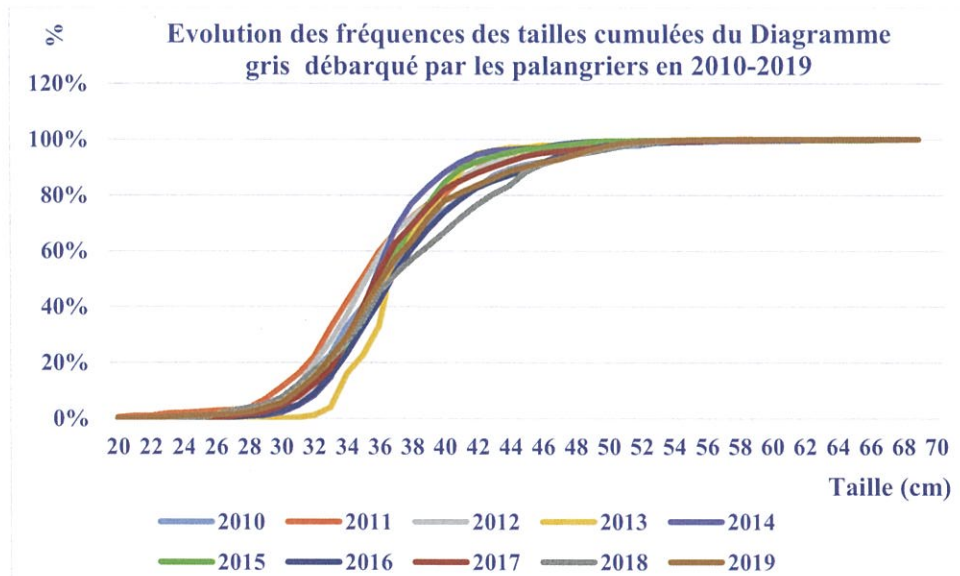


Figure 10. Fréquence de tailles cumulées du diagramme gris des palangriers de 2010 à 2019

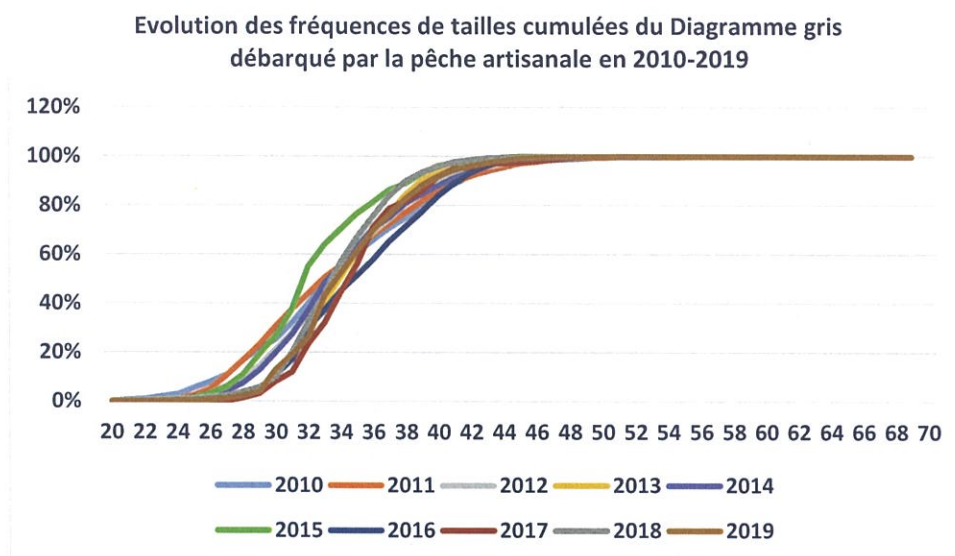


Figure 11. Fréquence de tailles cumulées du diagramme gris des barques de 2010 à 2019

#### 4.2 Taille moyenne et poids moyen

L'échantillonnage biologique permet également d'estimer la taille moyenne de la fraction exploitée du diagramme gris capturé par les flottilles artisanale et palangrière au large de la côte atlantique. Cette taille a affiché une tendance à la baisse, malgré les quelques fluctuations, entre 2010 et 2015 suivie par une phase d'accroissement jusqu'à 2017. Depuis, la taille moyenne a baissé jusqu'à 2019 (Figure 12).

Quant au poids moyen, son évolution n'a pas montré de tendances particulières et semble se stabiliser et osciller autour d'une moyenne de 0.7kg excepté le pic enregistré en 2013 avec 0,85kg. (Figure 12).

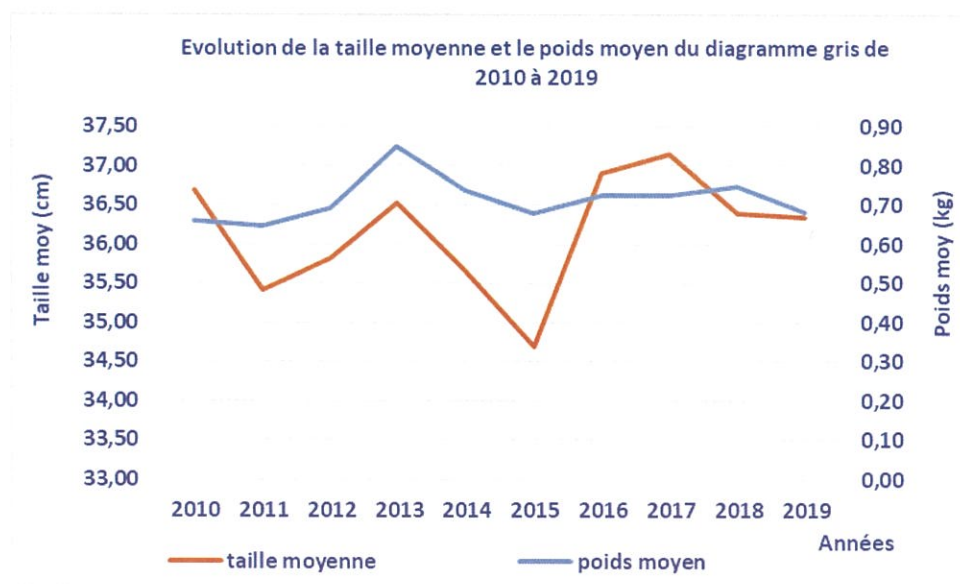


Figure 12. Evolution de la taille moyenne et le poids moyen du diagramme gris échantillonnée de 2010 à 2019

La proportion des individus ayant une taille inférieure ou égale à 28 cm (correspondant à la taille à la première maturité sexuelle) affiche une tendance régressive depuis 2010. Elle est de 8% en maximum en 2011 et de 1% en minimum en 2013. Le taux moyen annuel de capture d'individus en dessous de cette taille est de 4% (Figure 13).

Donc, il s'agit d'un faible taux de capture de jeunes de diagramme gris dans les pêcheries côtières au sud surtout durant les quatre dernières années.

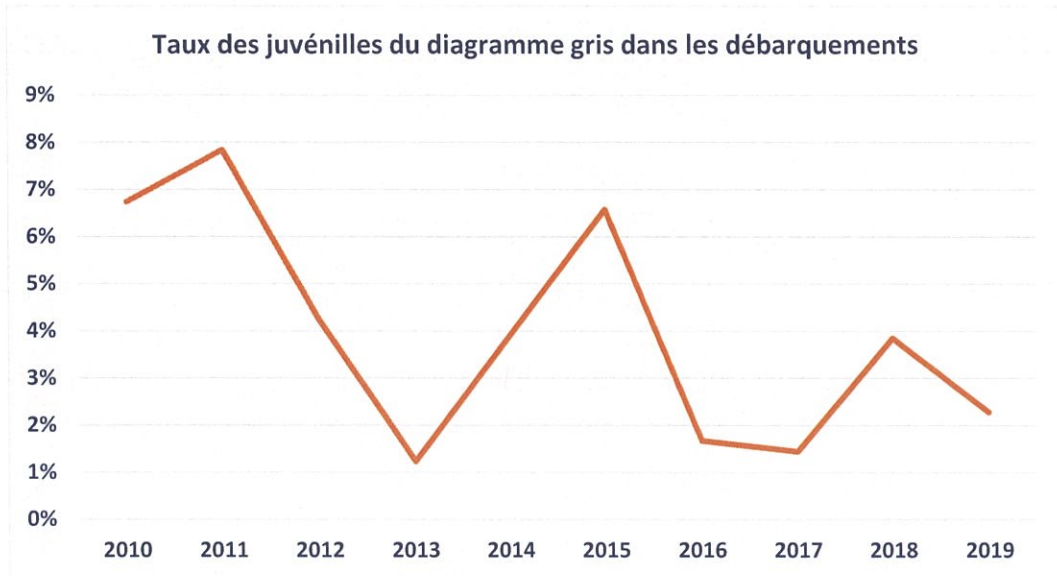


Figure 13. Evolution du taux des juvéniles du diagramme gris échantillonnée de 2010 à 2019

Le suivi des débarquements de la pêcherie côtière chalutière opérant à partir du port de Laâyoune a permis d'effectuer des études biologiques sur le diagramme gris entre 2015 et 2016. Ces études biologiques concernent les indicateurs de croissance (Relation taille-poids) de reproduction (Sex-ratio, Stades de maturité sexuelle, Rapport Gonado-somatique et Taille de première maturité sexuelle  $L_{50}$ ).

#### 4.3 Relation Taille/Poids

La relation taille poids est un paramètre important en sciences halieutiques qui permet de caractériser comment évolue et croît le poids par rapport à la taille. Les deux paramètres de cette relation sont aussi utilisés pour convertir les abondances en tailles en biomasse au niveau des modèles analytiques d'évaluation.

L'étude de la croissance pondérale du diagramme gris montre qu'il y a une bonne corrélation entre la taille et le poids. Les femelles et les mâles indiquent une croissance isométrique où la taille croît proportionnellement au poids. (Figure 14).

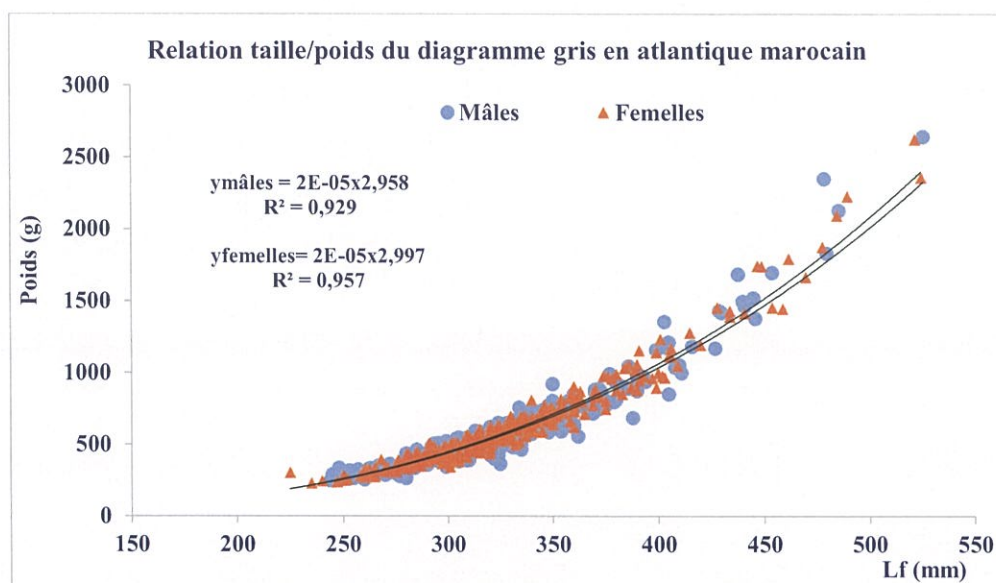


Figure 14. Relation taille/poids du diagramme gris dans l'Atlantique Marocain

#### 4.3 Sex-ratio et Stade de maturité sexuelle

L'étude du sex-ratio de cette espèce montre une légère dominance des mâles qui représentent 52,88 % de l'ensemble de la population exploitée contre 47,12 % de femelles. (Figure 15).

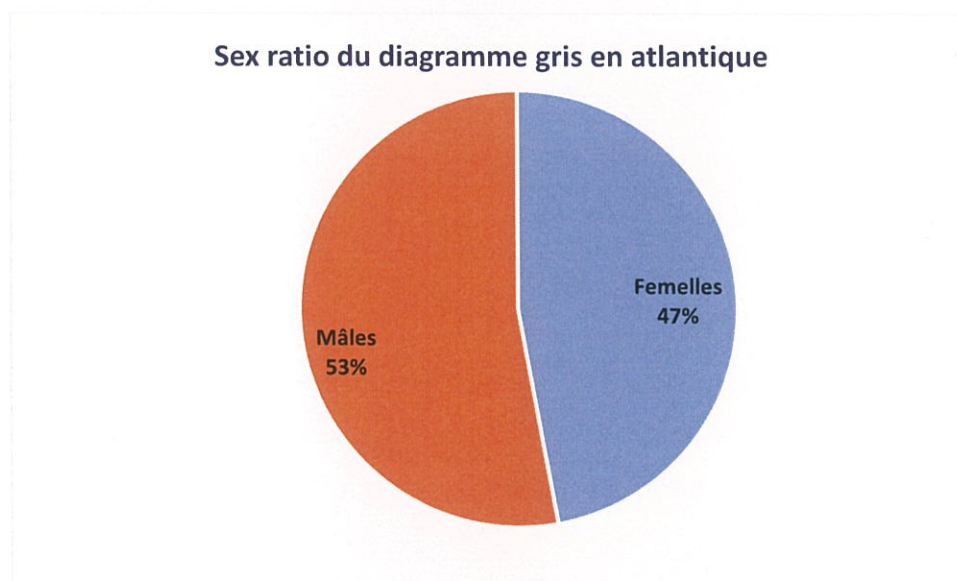


Figure 15. Sex-ratio du diagramme gris dans l'Atlantique Marocain

L'évolution mensuelle du sex-ratio montre généralement une légère dominance des mâles. Toutefois, les mois de novembre et de décembre enregistre des taux de femelles importants par rapport aux mâles (figure 16).

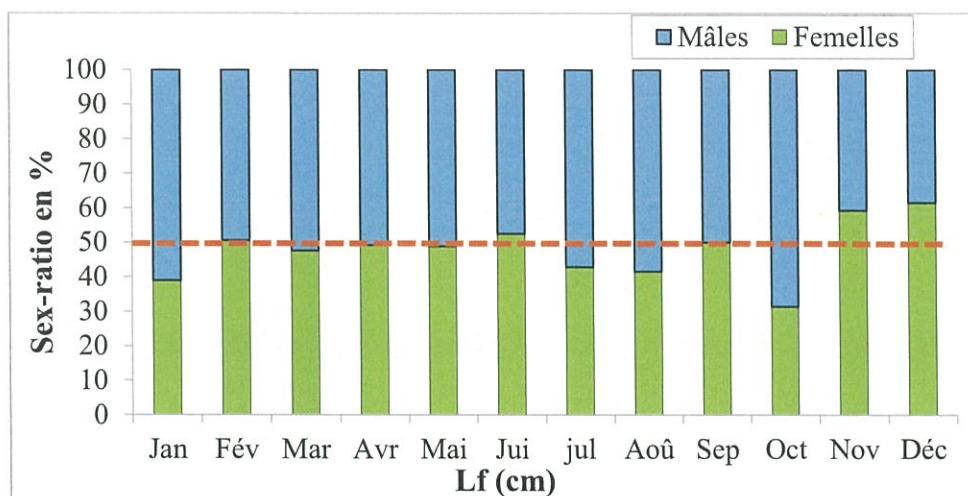


Figure 16. Evolution mensuelle de sex-ratio de *Plectorhinchus mediterraneus* des côtes sud marocaines

L'occurrence des stades de maturité sexuelle chez le diagramme gris débarqué montre qu'en atlantique, les femelles mûres (Stades F3, F4 et F5) sont présentes toute l'année, surtout en avril, mai, juin et septembre (figure 17). Donc la reproduction semble se dérouler principalement durant le deuxième semestre de l'année.

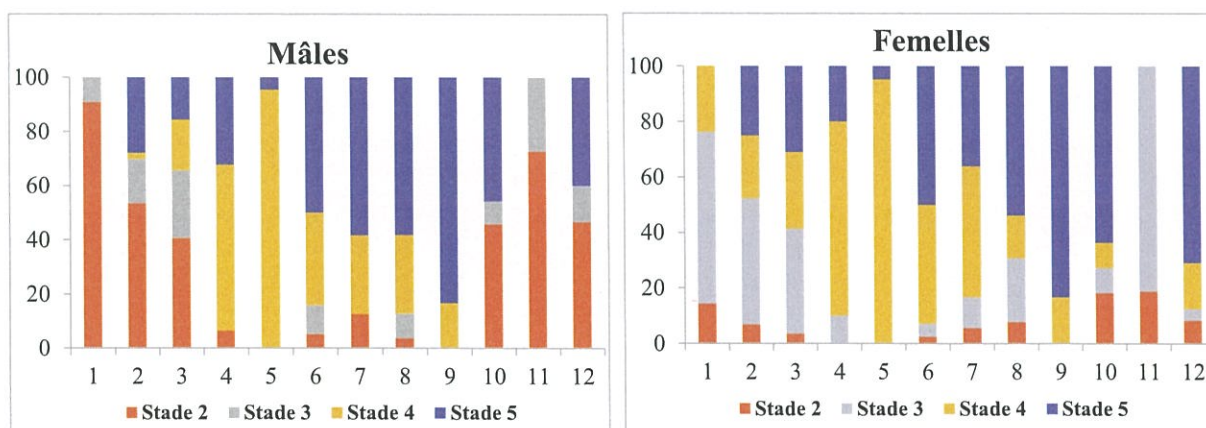


Figure 17. Évolution mensuelle Stades de maturité sexuelle du diagramme gris

#### 4.4 Rapport Gonado-Somatique

La variation mensuelle du Rapport Gonado-Somatique (RGS) moyen du diagramme gris en atlantique montre un pic d'activité sexuelle en mois de Mai (figure 18). Les valeurs de cet indice sont plus importantes durant la période avril-septembre comparativement aux autres périodes.

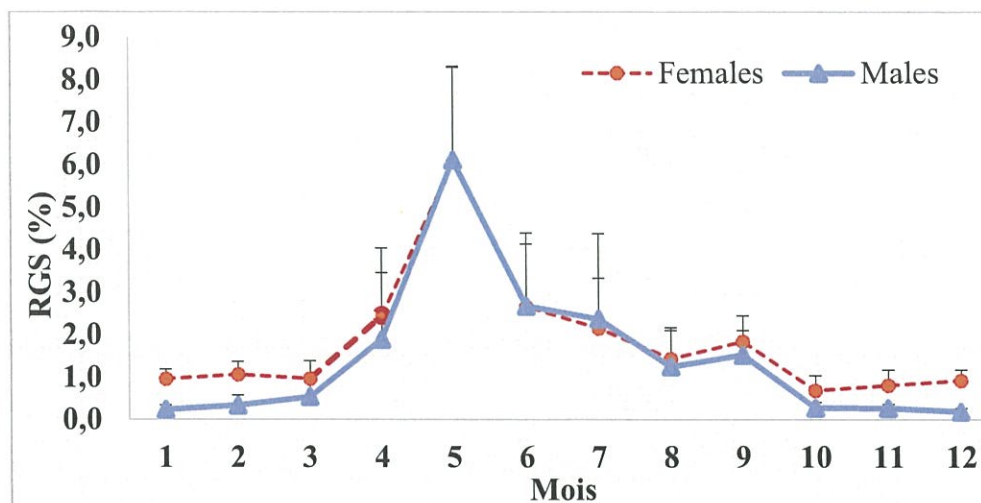


Figure 18. Évolution mensuelle du rapport gonado-somatique du diagramme gris

En combinant l'occurrence des stades de maturité sexuelle et Rapport Gonado-Somatique (RGS), la période Avril-septembre semble constituer la période potentielle de reproduction de l'espèce avec un pic en Mai. Ce résultat est conforme avec celui de Gandega et al. (2016) ayant travaillé sur un échantillon de diagramme gris collectée durant l'année 2014 au nord de la Mauritanie et ont fixé la période de reproduction à Juin-Août.

#### 4.5 Taille de première maturité ( $L_{50}$ )

La taille de première maturité ( $L_{50}$ ), qui correspond à la taille à partir de laquelle 50% des individus sont matures, a été calculée en se basant sur les données issues de l'échantillonnage des débarquements des chalutiers côtiers au port de Laâyoune. La taille de première maturité sexuelle est de 27.71 cm de longueur à la fourche chez les femelles et de 30.02 cm de longueur à la fourche chez les mâles. La taille estimée à 28.97 cm pour les deux sexes combinés (figure 19). Ce résultat sont identiques à ceux trouvé au Nord de la Mauritanie, avec  $L_{50}$  de 29,20 cm chez les mâles et 29,26 cm chez les femelles (Gandigat et al. , 2016).

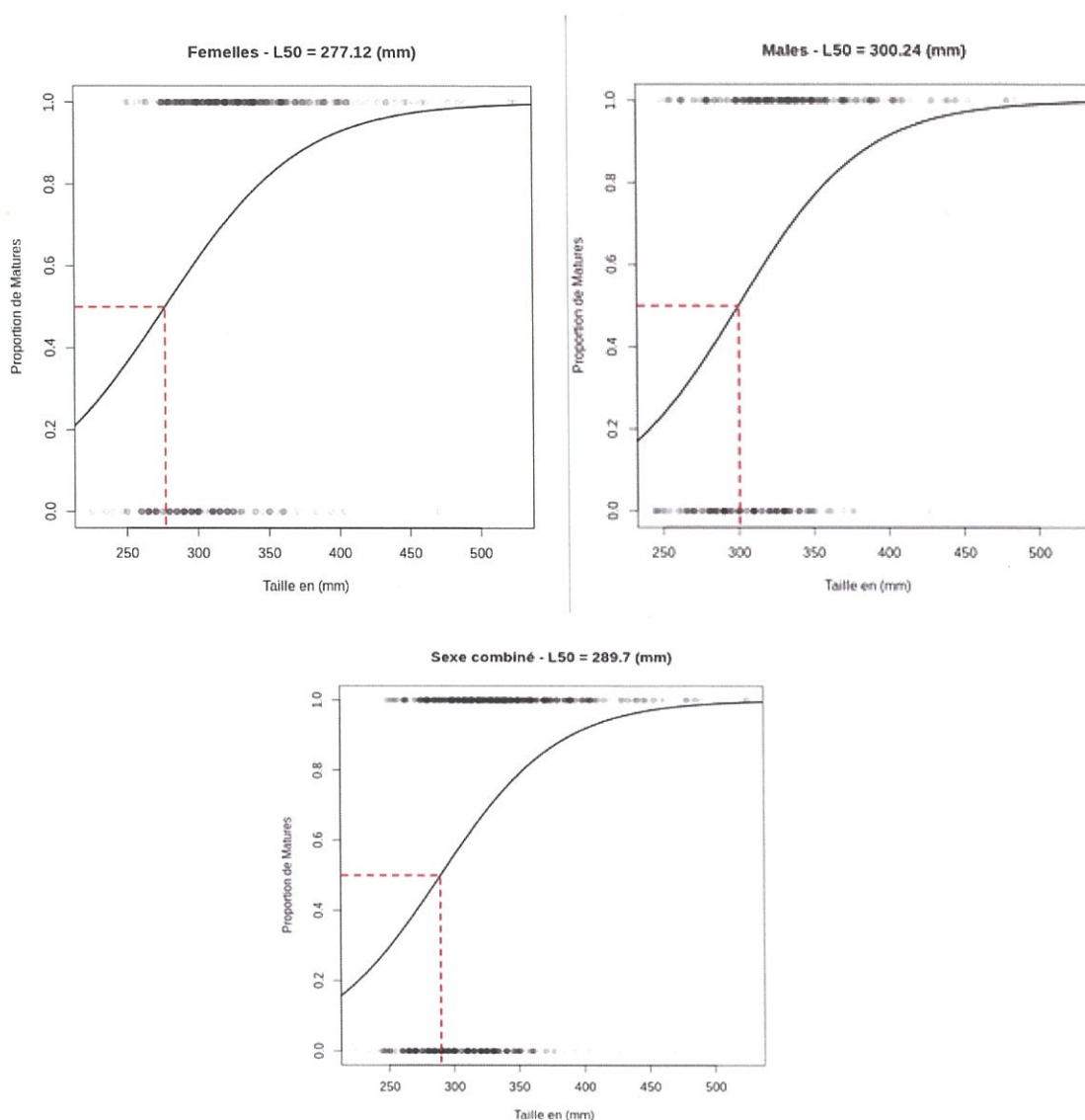


Figure 19. Tailles de première maturité des femelles et des mâles et des sexes combinés du diagramme gris

## 5. Dynamique spatio-temporelle de l'exploitation

### 5.1 Flotte et engins de pêche

Le diagramme gris est exploité par plusieurs types de flottes à savoir :

**Les barques** : la flotte artisanale active au niveau du littoral marocain ayant débarqué du diagramme gris opère quasi-exclusivement en Atlantique, essentiellement dans la région sud s'étendant entre Boujdor et Cap blanc. Elle avoisine les 1934 barques, ces unités utilisent principalement la palangre, les lignes à Main et le filet maillant simple de fond. Des fois, l'utilisation du trémail, engin conçu pour la pêche des grands crustacés, permet également de capturer le diagramme gris.

**Les palangriers côtiers** : Environ 133 palangriers actifs ayant débarqués le diagramme gris en 2019. Ce sont généralement des fileyeurs utilisant le filet maillant simple de fond et le trémail ainsi que les palangriers utilisant la palangre de fond.

**Les chalutiers côtiers** : Presque 291 chalutiers actifs ont débarqué le diagramme gris au moins une fois en 2019. Ces unités capturent le diagramme gris au moyen des différents types de chalut de fond qui est un engin non sélectif qui capture également toutes espèces benthiques.

**Les unités communautaires** : Un seul palangrier a pêché le diagramme gris au niveau des eaux marocaines selon les dispositions de l'accord de pêche Maroc-UE autorisant cette catégorie d'exercer son activité au-dessus de fonds de 200 mètres au Sud du parallèle 29°00 N.

**Les chalutiers céphalopodiens congélateurs** : En 2019, toutes les unités actives ont déclaré le diagramme gris dans leurs captures. Ces derniers utilisent des chaluts de fond de maillage de 70mm. Ils ciblent principalement le poulpe et les autres espèces de céphalopodes.

## 5.2 Composition des captures

### 5.2.1 Segment hauturier

L'analyse de la composition des captures des céphalopodiens congélateurs, qui ciblent les céphalopodes au niveau de la zone sud de Cap Boujdor, montre que le diagramme gris figure parmi les 6 premiers rang en terme de capture avec une proportion de 4%. Les vingt premières espèces fournissent 99% des tonnages capturés (figure 20).

Rappelons que ce segment ne cible pas le diagramme gris et que les engins utilisés sont dirigés essentiellement vers les céphalopodes et les sparidés.

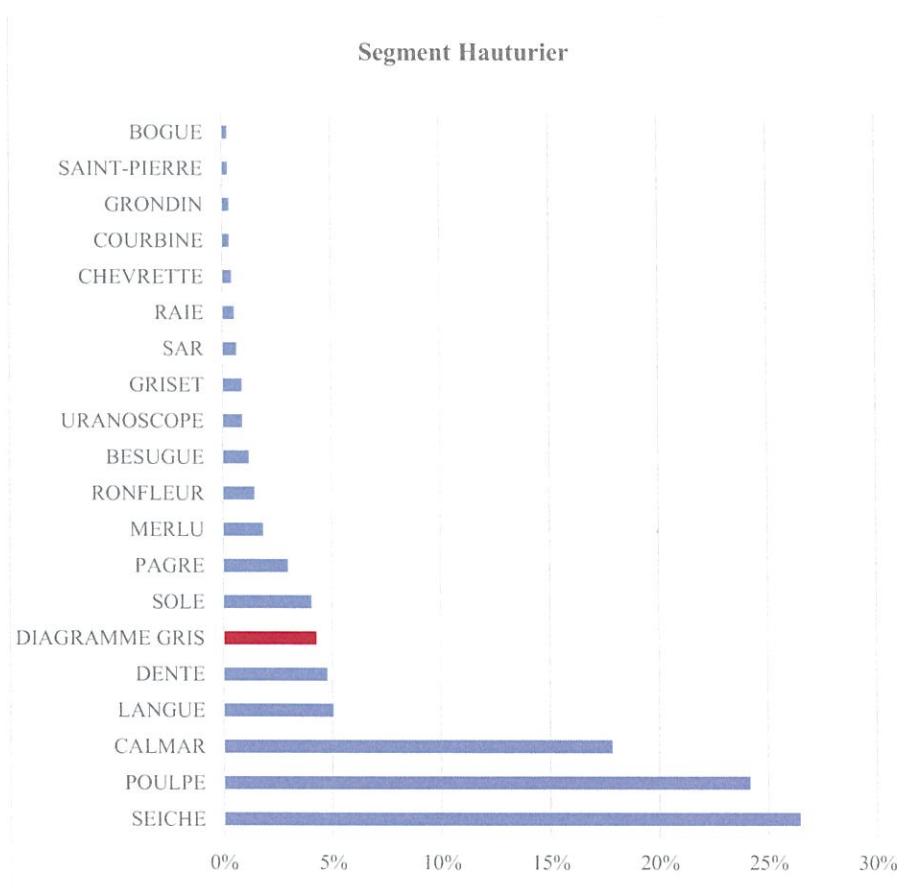


Figure 20. Composition des captures du segment hauturier en 2019



### 5.2.2 Segment côtier

#### Chalutiers côtiers

En 2019, sur les 701 chalutiers actifs, 291 chalutiers ont débarqué le diagramme gris ce qui constitue une proportion de 41%. Ces unités opèrent essentiellement au sud de Tarfaya particulièrement à partir des ports de Tantan (52 unités) et de Laayoune (214 unités).

Les prises de ces unités chalutières, ayant débarqué au moins une fois le diagramme gris, en Atlantique sont plus importantes en volume et sont diversifiées. Elles sont composées de 190 espèces commerciales dont 20 fournissent 84% du tonnage débarqué. Les espèces les plus débarquées sont le sabre argenté, les chinchards, le poulpe, la sole, la seiche, la bogue, le calmar, le denté commun et le cavillon commun. Le diagramme gris représente 1% et occupe le 32<sup>ème</sup> rang (figure 21).

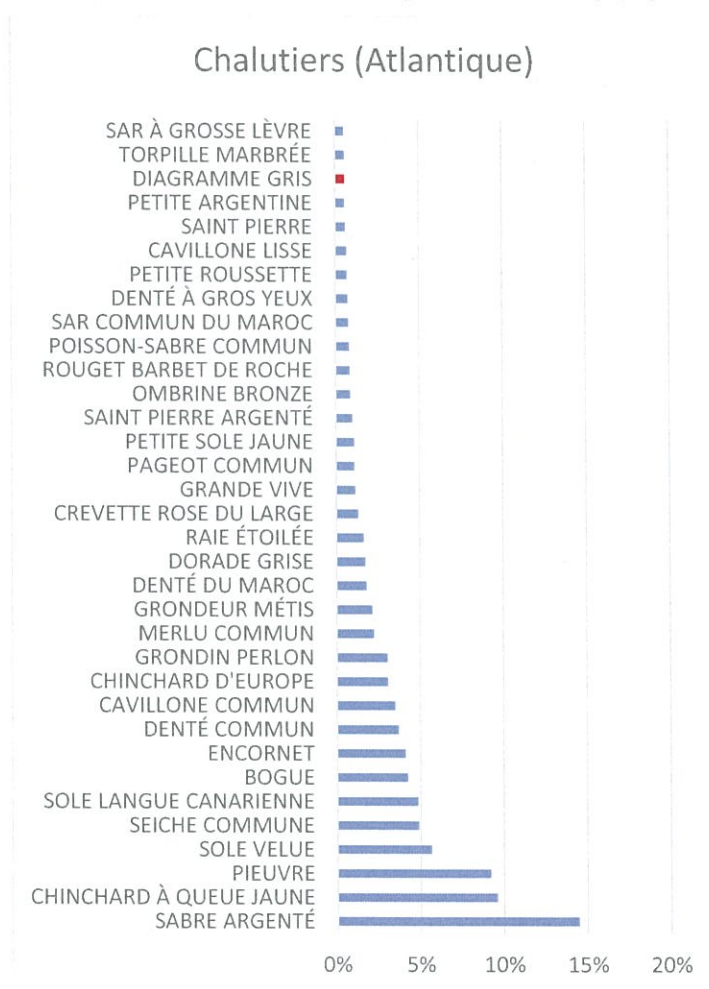


Figure 21. Composition spécifique des chalutiers côtiers

#### Palangriers

En 2019, en Atlantique 133 palangriers ont débarqué le diagramme gris associé à 119 espèces. Environ 98 palangriers ont opéré à partir du port de Dakhla, suivi par Boujdor (16 unités) et de Tantan (20 unités). Ces palangriers utilisent aussi bien les filets que la palangre de fond pour pêcher ces espèces.

La composition de ces unités, ayant capturé l'espèce au moins une fois, est fournie par la Figure 21 ci-après. Elle est dominée par la bonite à dos rayé (36%), suivie du diagramme gris (12%), du maigre (6%), du bonite à dos rayé (5%), du bonite à ventre rayé (5%), du la liche lirio (5%), du chien espagnol et du merlu avec 3% chacun. Les vingt espèces constituent 90% des débarquements de ces palangriers (Figure 22).

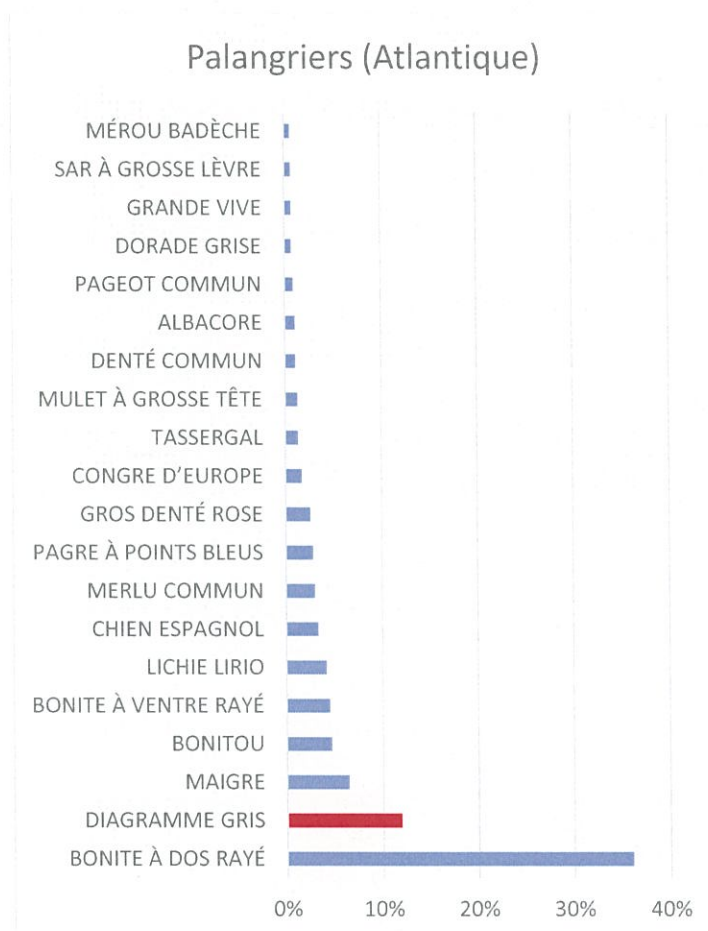


Figure 22. Composition spécifique des palangriers nationaux

Quant aux palangriers de l'UE autorisés à pêcher les poissons démersaux dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-UE, la composition des captures de ce segment est dominée par le denté à tâche rouge qui représentent 29%. Le diagramme gris occupe la 2<sup>ème</sup> place avec 20% suivis du sar à tête noir et de la dorade rose avec 15 et 11% respectivement. Ces unités utilisent la palangre de fond comme engins de pêche (Figure 23).



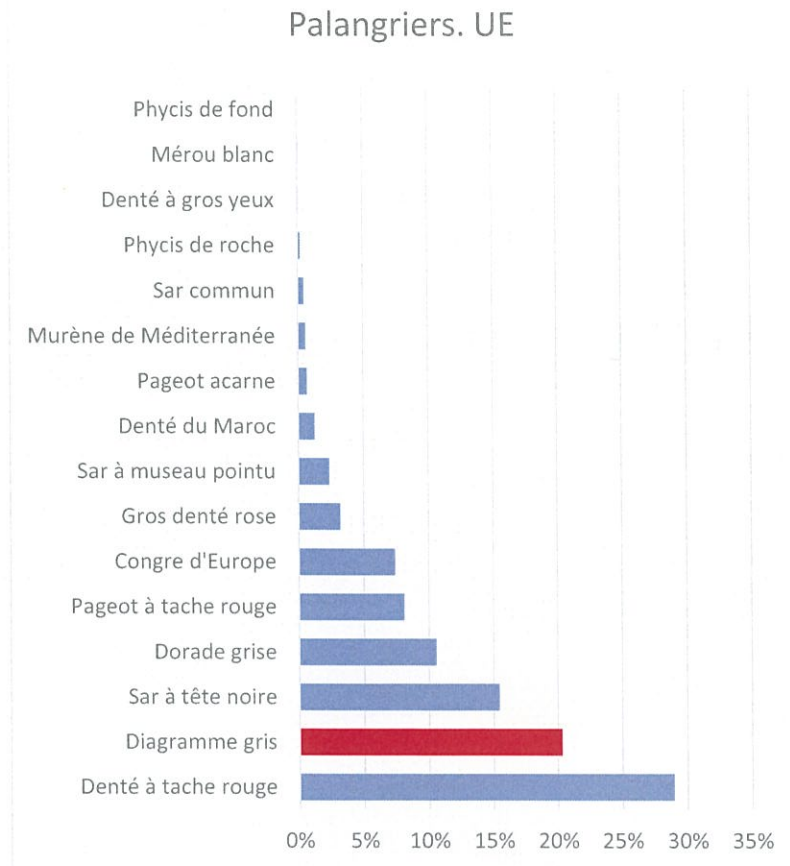


Figure 23. Composition spécifique des palangriers étrangers

### 5.2.3 Segment artisanal

En 2019, mille neuf cent trente-quatre (1934) barques ont débarqué le diagramme gris. Sur les 1025 tonnes déclarées, environ 95% des débarquements ont été réalisés au niveau des sites implémentés au sud de Sid El Ghazi particulièrement au niveau de Mheriz (34%), Boujdor (33%), Sid El Ghazi (12%) et Labourda (6%).

Ce segment cible une large gamme d'espèces. En effet, plus de 136 espèces ont été débarquées par les barques au niveau de la zone Atlantique en 2019 et ce en raison de la multitude d'engins de pêche utilisés (une dizaine). Les plus importantes de ces espèces sont la seiche (22%), le calmar (15%) et le poulpe (12%). Le diagramme gris occupe le quatrième rang avec 5% des captures suivi par la dorade grise et le mullet avec 4% chacun (figure 24).

La pêche du diagramme gris par les artisans s'effectue au moyen des filets et les engins à lignes (ligne à main et palangre).

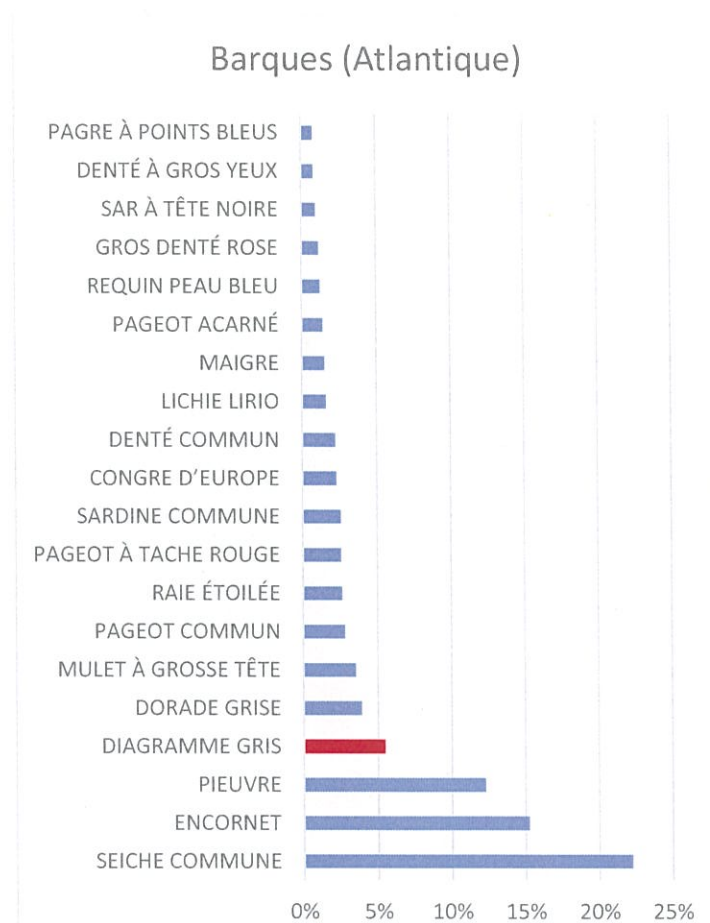


Figure 24. Les principales espèces débarquées par les barques en Atlantique

### 5.3 Effort de pêche

#### 5.3.1 Effort de pêche mensuel (en nombre d'unité active ciblant le diagramme gris)

L'analyse de l'évolution mensuelle des flottes ayant débarqué le diagramme gris au niveau de la façade Atlantique a été réalisée pour l'année 2019. Les résultats indiquent que la forte activité de capture de diagramme gris s'effectue durant le mois de mars où le nombre de chalutiers a atteint son maximum de 187 unités. Une activité moins importante a été notée durant les mois de juin et de juillet soit un effectif de 112 unités pêchant l'espèce en mois de juillet. L'activité de pêche des chalutiers au port de Laâyoune est fortement liée à la saison de pêche du poulpe (Figure 24).

Concernant les barques opérant au niveau des différents sites et ports atlantiques, l'activité de pêche du diagramme gris a montré une tendance à l'augmentation en passant de mars à mai et de septembre à octobre. Le pic de barques ayant capturé le diagramme a été enregistré en avril soit 2765 barques. La période juillet-août a affiché une baisse de nombre de barques avec apports positifs de diagramme gris où le nombre minimal a atteint 133 unités en août qui correspond à la période de la fête de l'Aid Adha.

Concernant les palangriers, qui ont montré une activité de pêche importante durant la période de janvier-avril, ils ont enregistré un nombre variant entre 134 et 158 unités. Le mois d'août a été marqué par une faible activité des palangriers qui ont enregistré un effectif de 22 unités (Figure 25).

Il est à noter que d'autres flottilles pélagiques capturent cette espèce accessoirement. Il s'agit des chalutiers pélagiques nationaux et étrangers.

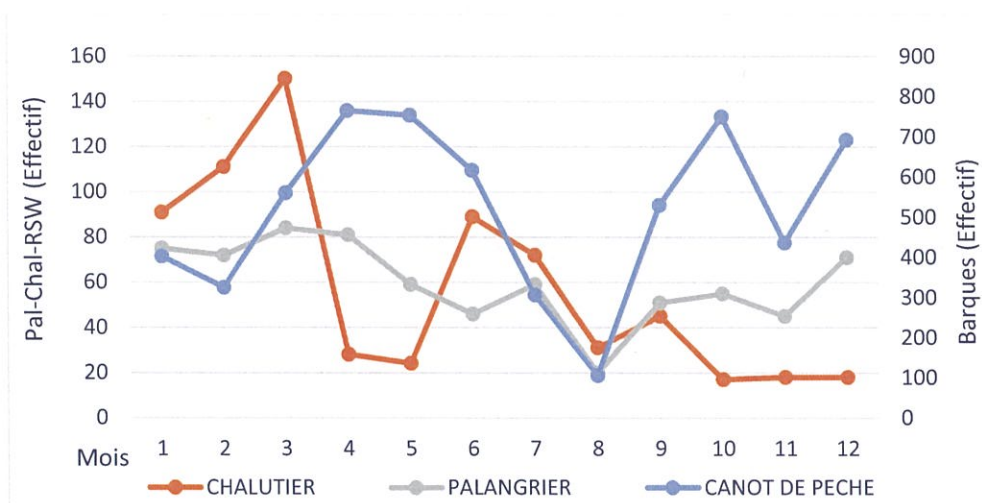


Figure 25. Effetif actives d'unités de la pêche côtière et artisanale capturant le diagramme gris en 2019

### 5.3.2 Effort de pêche mensuel (en nombre de sorties positives)

L'évolution de l'effort mensuel en terme de nombre de sorties avec apport de diagramme gris en 2019 montre des variations inter-mensuelles importantes observées chez les trois segments, liés forcément aux stratégies adoptées et à la disponibilité de cette ressource sur les lieux de pêche. Ainsi les pics d'activité des chalutiers côtiers ayant débarqué le diagramme gris sont situés durant les périodes février-mars et juin-juillet. Le creux d'activité de la pêche de diagramme gris par cette flottille se situe en avril et Aout, Octobre-novembre et décembre qui coïncide avec les périodes de repos biologique du poulpe dans l'unité d'aménagement au Sud de Sidi El Ghazi au cours desquels le nombre de jours de pêche avec apport de diagramme gris ne dépasse pas les 35 sorties (Figure 26).

Concernant les barques, l'essentiel de l'activité est enregistré en avril-mai et octobre 2019 qui correspondant à la période d'arrêt de pêche au poulpe. Ces unités artisanales ont effectué en moyenne 1374 sorties avec apport de diagramme gris par mois.

La pêche du diagramme gris par les palangriers s'opère principalement en mars-avril, en juillet et en septembre et décembre. Le nombre de sorties subit des fluctuations mensuelles autour d'une moyenne mensuelle de 109 sorties avec apport de diagramme gris. Le mois d'août a marqué une faible activité des palangriers qui ont enregistré 22 sorties (Figure 26).

Des captures accessoires en diagramme gris sont effectuées par les chalutiers pélagiques type RSW. Le nombre d'apports positifs en diagramme de ces unités en 2019 montre une tendance à l'augmentation passant de 21 à 74 sorties malgré certaines fluctuations enregistrées au cours de l'année.

Malgré les fluctuations observées, la pêche au diagramme gris par les différentes flottilles est plus importante durant le 1<sup>er</sup> semestre de l'année.

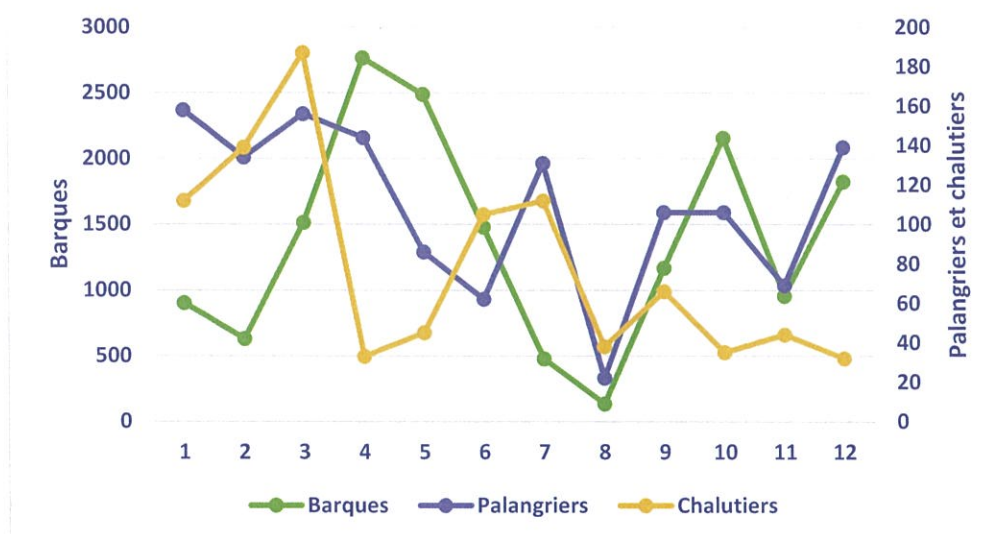


Figure 26. Sorties positives d'unités de la pêche côtière et artisanale capturant le diagramme gris en 2019

## 5.4 Production

### 5.4.1. Production annuelle

La production annuelle moyenne en diagramme gris a été de l'ordre de 2600 tonnes entre 1997 et 2008, elle a dépassé les 7500 tonnes durant la période 2009-2018. (Figure 27).

Les captures totales ont augmenté depuis 1997, avant de diminuer en 2007 et se stabiliser durant la période 2007-2008 autour d'une moyenne de 4500 tonnes. En 2009, la capture a augmenté à 7383 tonnes et est passée à un maximum de 9579 tonnes en 2010. Durant les deux postérieures années, les captures ont chuté pour atteindre 6 316 tonnes en 2012 (figure 27). Les captures totales en diagramme gris ont augmenté en 2013 à 7394 tonnes et elles se sont stabilisées à une moyenne de 7263 jusqu'au 2018 et elles ont diminué à 5246 en 2019 tonnes (-27%.) (Figure 27).

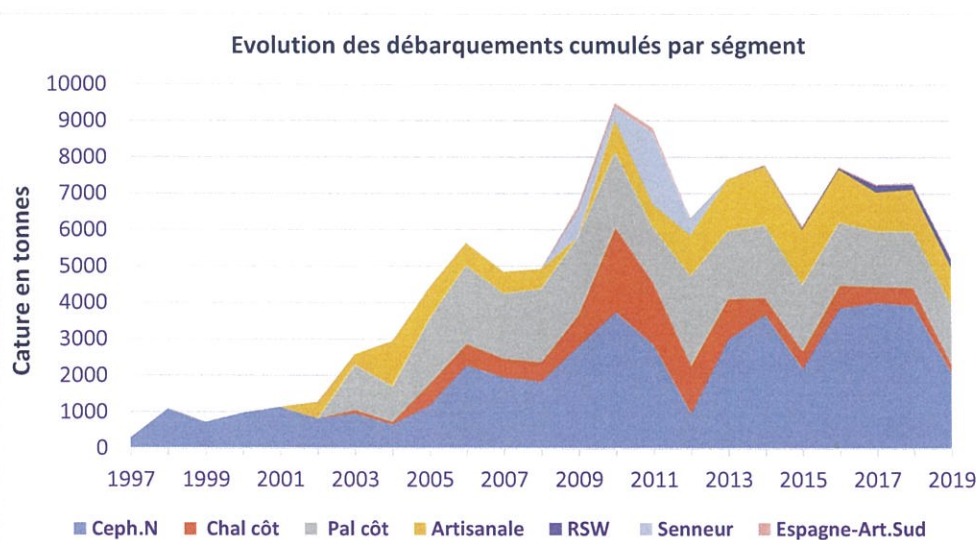


Figure 27. Cumul des débarquements du diagramme gris par segment de 1997-2019

### 5.4.2. Production par port et par segment en 2019

S'agissant des captures par flotte réalisées en 2019, ce sont les chalutiers hauturiers céphalopodières qui ont débarqué la quantité la plus importante de diagramme gris et

ont contribué de 40% à la capture totale. Ils sont suivis des palangriers qui ont fourni 31% des débarquements. La flotte artisanale, quant à elle, a débarqué 20% des quantités de diagramme gris suivi par la flotte chalutière côtière et les RSW qui ont pêché 4% chacune. La flotte de l'union européenne et les senneurs côtiers ont contribué avec, uniquement 0.2% des quantités de diagramme gris (Figure 28).

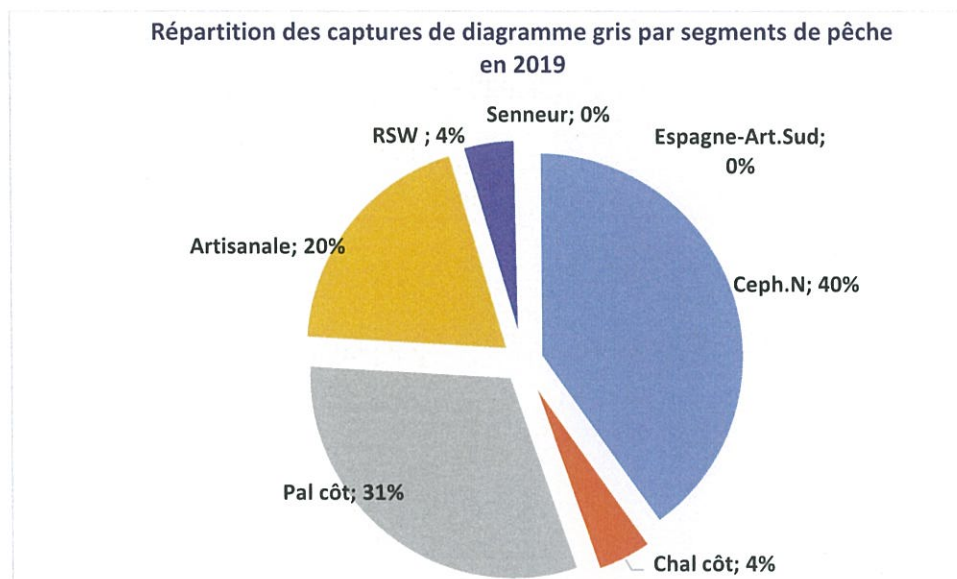


Figure 28. Répartition des captures du diagramme gris par segments de pêche en 2019

Dix ports et VDP concentrent 99% des débarquements réalisés par les flottes côtières et artisanales (pêche hauturière céphalopodière exclue) en 2019. Il s'agit de Dakhla, de Lamhiriz, de Boujdor, de Laâyoune, de Sidi El Ghazi, de Labourda, de Tantan et de Lakraâ. (Figure 29). Ces ports et sites de pêche sont situés tous au sud de Tantan.

Par ailleurs, les captures du diagramme gris de la pêche côtière et artisanale a enregistré au terme de l'année 2019 une capture totale de 3123 tonnes avec un maximum de débarquements, de 1600 tonnes, déclaré au port de Dakhla. Au niveau de ce port, cette espèce a été principalement pêchée par les palangriers (88%), certains RSW ont pêché accessoirement le diagramme gris pour enregistrer des débarquements considérables d'environ 225 tonnes (12%). Au port de Laâyoune, les captures déclarées ont atteint presque 207 tonnes débarquées presque exclusivement par les chalutiers côtiers (Figure 29).

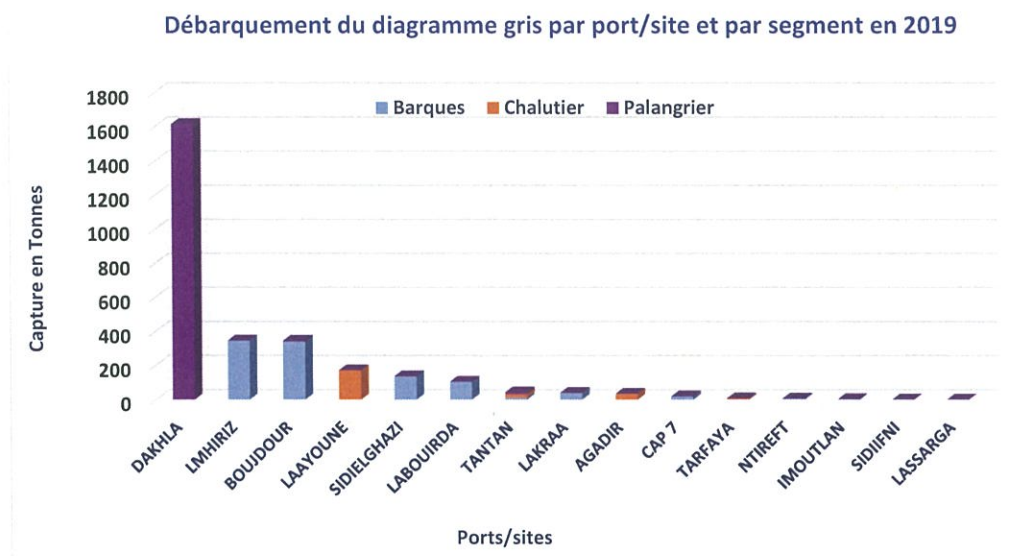


Figure 29. Répartition de la capture du diagramme gris par port et par segment de pêche en 2019

#### 5.4.3. Production mensuelle en 2019

La variation mensuelle des captures a montré que les débarquements des deux types de pêche RSW et palangriers évoluent d'une manière inversement proportionnelle dans le temps. Durant la période janvier-mars, les captures des palangriers ont enregistré un maximum d'environ 350 tonnes face à un minimum de captures d'environ 10 tonnes enregistré chez les RSWs. Au-delà, les captures des palangriers ont diminué pour arriver à 53 tonnes alors que celles des RSWs ont progressé pour atteindre 31 tonnes en mois de juin. La période juillet-septembre coïncidant avec la fête de l'Aid al Adha a montré des faibles captures aussi bien pour les palangriers que pour les RSWs enregistrant des minimums en mois d'août soient respectivement 11 et 14 tonnes. Durant la période septembre-décembre, les captures des palangriers ont évolué pour atteindre 207 tonnes en mois de décembre par contre celles des RSWs ont enregistré un maximum d'environ 34 tonnes en mois de novembre (figure 30).

Les chalutiers ont réalisé des captures importantes pendant les mois de mars et juillet soient respectivement 57 et 38 tonnes. Durant les mois avril-mai et octobre-décembre, de faibles captures ont été enregistrées et sont éventuellement dû à l'arrêt de pêche du poulpe dans la zone d'Unité d'Aménagement (Figure 30).



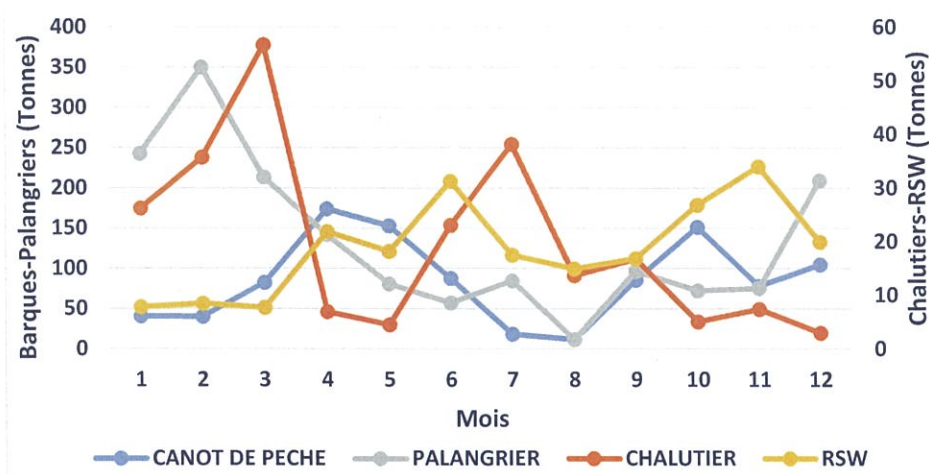


Figure 30. Evolution mensuelle de la capture du diagramme gris par segment de pêche en 2019

### 5.5 Les captures par unités d'effort (CPUE) des débarquements

En Atlantique, l'évolution des CPUEs mensuelles des unités des RSW montre des rendements stables à hauteur de 397kg/j en moyenne avec un minimum enregistré en mai avec 308 kg/j et un maximum de 459 kg/j.

L'évolution des CPUEs mensuelles des barques montre des rendements autour de 62 kg/j en moyenne avec un minimum enregistré en juillet soit 38 kg/j et un maximum de 85 kg/j réalisé en août. (Figure 31).

Concernant les palangriers, leurs rendements ont enregistré un maximum au mois de février où ils ont atteint 2726 kg/sortie. Au-delà de ce mois, les CPUEs ont chuté d'une manière drastique et continue pour arriver à 500 kg/sortie en août. La période septembre-décembre a été marquée par un accroissement des rendements qui ont atteint 1585kg/sortie en décembre (Figure 31).

Pour les CPUEs des chalutiers actifs, elles ont montré des fluctuations au cours de l'année 2019. Le mois de mars et la période « juillet-août » ont enregistré des meilleurs rendements soient respectivement 316 et 361 kg/sortie. Les faibles rendements ont été notés pendant la période de l'arrêt de pêche du poulpe principalement au mois de mai et durant les mois de novembre-décembre où les valeurs minimales ont enregistré respectivement 99, 144 et 93 kg/sortie.

Il est à noter que les différentes flottes affichent des tendances différentes des rendements qui demeurent fonction des stratégies de pêche et des mesures de gestion instaurées pour chaque flottille.

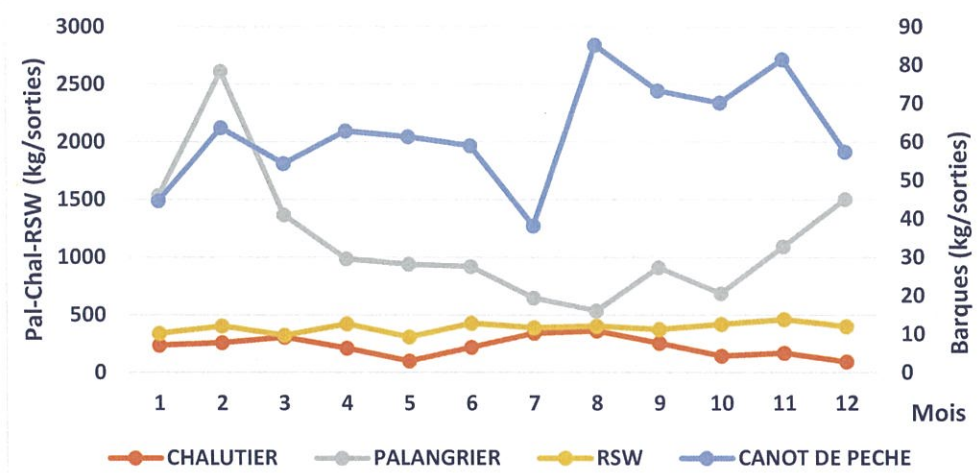


Figure 31. Rendements mensuels en diagramme gris des principales flottilles marocaines

## 6. État d'exploitation du stock de diagramme gris de l'atlantique

L'évaluation du stock du diagramme gris a été menée par différents modèles globaux et analytiques. Les fondements théoriques de ces modèles sont annexés à ce rapport.

### 6.1 Évaluation par les modèles LCA/YPR

L'évaluation du stock du Diagramme gris de l'atlantique a été menée en utilisant les modèles LCA (Length Composition Analysis) / Yield Per Recruit (YPR) décrits dans Sparre et Venema (1996). Les fréquences de taille (collectées entre 2015 et 2019) ainsi que les paramètres de relation taille-poids et de croissance utilisés sont ceux collectées pour le Diagramme gris dans le cadre du programme d'échantillonnage mené par l'INRH dans la région sud du royaume.

Pour ajuster le modèle LCA, une mortalité naturelle de 0.23/an qui correspond à la mortalité naturelle retenue pour ce stock dans le cadre du groupe de travail évaluation du COPACE a été utilisée. Les paramètres de croissance de Von Bertalanffy utilisés sont les suivants :  $K=0.1$  et  $L_{inf}= 69,75$  cm (Boumzrague et al, 2009).

Les résultats obtenus par le modèle LCA indiquent que la mortalité par pêche est exercée principalement sur des individus ayant des tailles comprises entre 35cm et 41cm. Les gammes de tailles exploitées sont comprises entre 21 cm et 67cm. La fraction exploitée par les navires côtiers en atlantique représente une structure de type uni-modale de mode de 35cm.

Il a été noté que l'utilité du modèle LCA réside dans le fait qu'il permet de diagnostiquer le diagramme d'exploitation et de fournir la matrice de sélectivité par taille utilisée par le modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell (YPR) pour définir les points de référence biologique du stock.

Ce dernier modèle montre que la mortalité par pêche actuelle ( $F_{cur}$ ) constitue plus que le double de la mortalité par pêche correspondant au niveau cible  $F_{0.1}$  et  $F_{cur}/F_{0.1}=204\%$  (figure xx). Ce résultat indique que ce stock de Diagramme gris en Atlantique demeure en situation de surexploitation intensive à l'instar des années

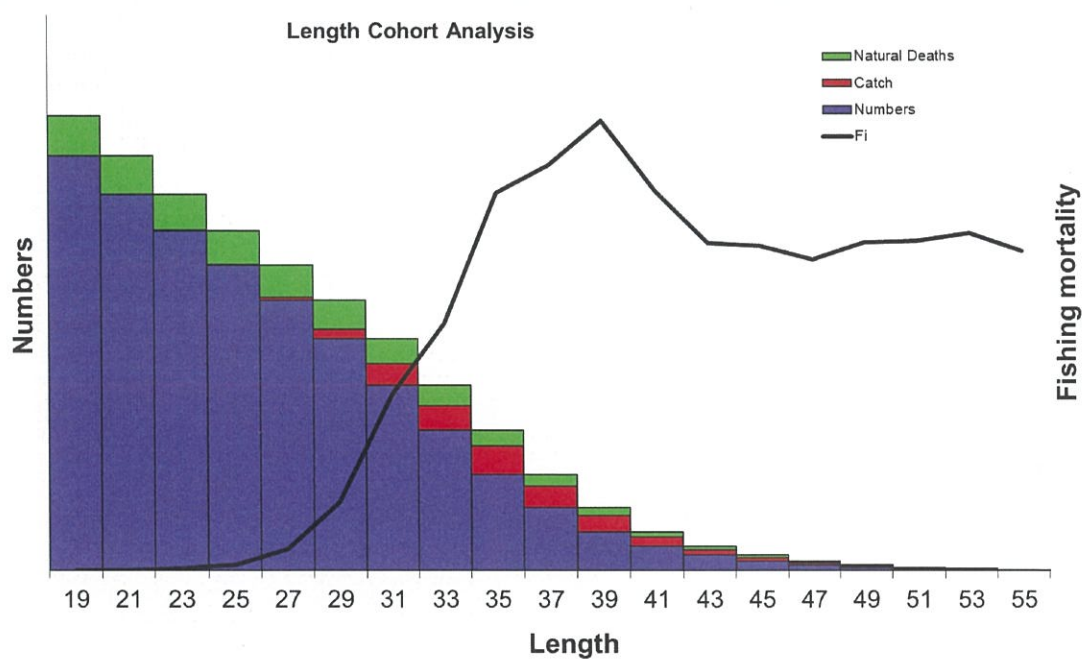
passées. Le taux d'exploitation obtenu est de 57% et dépasse 40% considéré comme un taux optimal d'exploitation.

Tableau 1. Points de références du modèle LCA

Points de référence	%
Fcur/F0.1	204%
Fcur/Fmax	184%
Fcur/(Fcur+M)	57%

Avec : Fcur : Mortalité par pêche actuelle ; Fmax : Mortalité par pêche correspondant à MSY ; M : Mortalité naturelle

A la lumière de ces résultats, il est préconisé à ce que des mesures d'atténuation de la mortalité par pêche exercée sur le stock de diagramme gris soient mises en place.



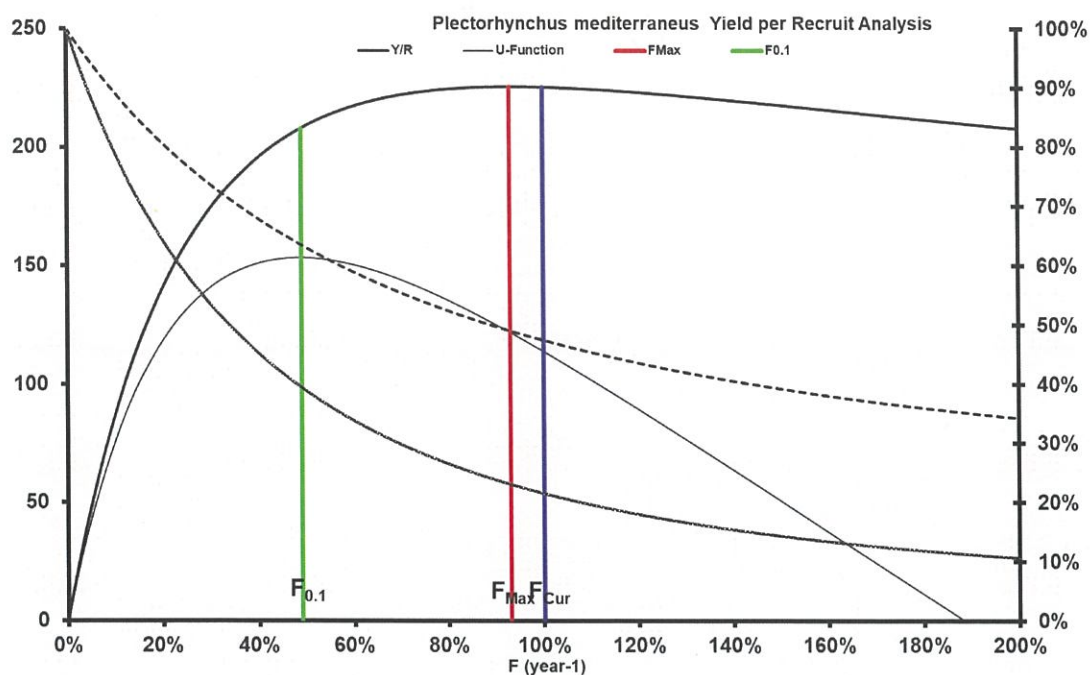


Figure 32. Résultats d'évaluation du Diagramme gris del' atlantique par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue

## 6.2 Évaluation par la méthode : Biodyn COPACE

Le modèle global Biodyn a été appliqué aux données des captures totales de diagramme gris en atlantique et à la série des indices d'abondance des campagnes scientifiques entreprises au niveau de l'Atlantique sud. Le coefficient de Pearson ( $R^2$ ) est de 65% et suppose que l'ajustement est assez satisfaisant. Les résultats basés sur la série de captures totales de 2006 à 2019 et la série des indices d'abondance des campagnes pour la même période indiquent que la mortalité par pêche actuelle est supérieure à la mortalité par pêche cible  $F_{0,1}$  et à la mortalité par pêche qui correspondrait à la biomasse maximale durable  $B_{msy}$ .

Les points de référence et les résultats produits par le modèle sont illustrés ci-après :

Tableau 2. Points de références du modèle Biodyn

Points de référence	%
$B_{cur}/B_{msy}$	78%
$B_{cur}/B_{0.1}$	71%
$F_{cur}/F_{msy}$	174%
$F_{cur}/F_{0.1}$	193%
$F_{cur}/F_{sust}$	142%

Ainsi, ce modèle indique que le stock de Diagramme gris est surexploité. En effet, la mortalité par pêche dépasse la mortalité par pêche cible ( $F_{0.1}$ ) de 93% et dépasse celle qui maintiendrait la biomasse à son niveau maximal soutenable  $B_{msy}$  de 74%. La biomasse actuelle ne représente que 71% de la biomasse cible  $B_{01}$ .

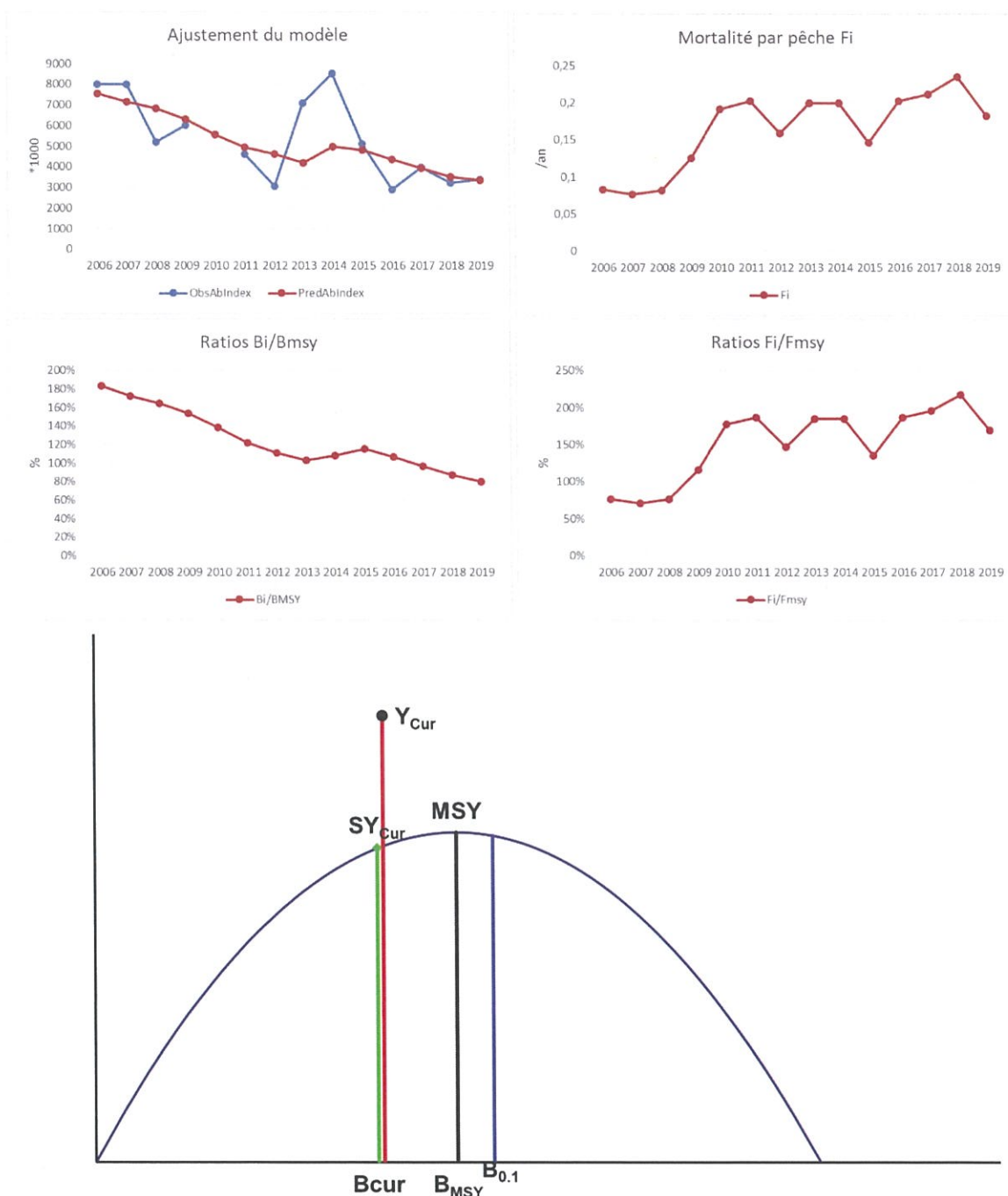


Figure 33. Résultats de l'évaluation du stock de Diagramme gris atlantique par le modèle global dynamique de Schaefer (Biodyn) : Ajustement des captures avec rendements des campagnes scientifiques

## 6.2 Évaluation par la méthode de courbe de capture Powell Wetherall

La mortalité totale  $Z$  a été calculée en se basant sur les données de tailles et ce en appliquant la méthode Wetherall et al. (1987) basée sur Powell (1979) et Beverton et Holt (1956). Ainsi, les paramètres de croissance et de mortalité sont estimés en supposant que la pente d'une distribution de tailles est déterminée par la longueur asymptotique ( $L_{\infty}$ ), le rapport entre  $Z$  et le taux de croissance  $K$ .

Si Beverton et Holt (1956).estime à la fois K et  $L_{\infty}$ , la méthode Powell-Wetherall ne nécessite qu'une estimation de K, puisque  $L_{\infty}$  est estimée par la méthode ainsi que  $Z / K$ .

$$\hat{Z} = \frac{K(L_{\infty} - \bar{L})}{(L - L_c)}$$

Où  $\hat{Z}$  est le taux de mortalité total,  $L_c$  est la longueur à laquelle les individus sont entièrement sélectionnés pour la pêche et  $\bar{L}$  est la moyenne des poissons de l'échantillon qui sont supérieurs à  $L_c$ .

La structure de taille du Diagramme gris atlantique pour l'année 2019 a été utilisée en considérant une mortalité naturelle de 0.23/an utilisée par le COPACE pour l'évaluation de ce stock. Les résultats sont présentés par le tableau et les figures suivants :

Tableau 3. Mortalités estimées pour *Plectorhinchus mediterraneus* par la méthode de courbe de capture

Années	$L_{\infty}$	Z	M	F	Taux d'exploitation : E
2019	62	0,69	0,23	0,46	67%

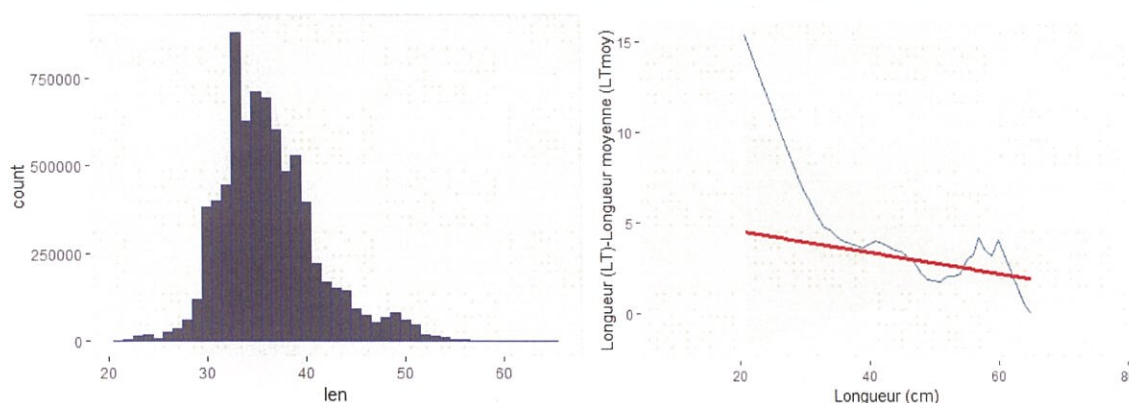


Figure 34. Fréquences de tailles du stock de Diagramme gris Atlantique utilisées par la méthode courbe de capture (gauche) et écart entre longueur et longueur moyenne de cette espèce obtenu par la même méthode (droite)

Il en ressort que le taux d'exploitation (qui représente le rapport entre la mortalité par pêche et la mortalité totale) du Diagramme gris atlantique en 2019 est de l'ordre de 67 pour cent. Il est à rappeler que le taux d'exploitation obtenu à partir du modèle YPR demeure assez comparable soit 57% (Figure 34).

Le tableau suivant illustre les principaux résultats de l'évaluation de ce stock obtenus par les modèles LCA/YPR et la méthode de Powell-Wetherall pour l'année 2019 :

Tableau 4 Comparaison des mortalités pour *Plectorhinchus mediterraneus* par la méthode de Powell-Wetherall et LCA/YPR

Paramètres	Z	M	F	Taux d'exploitation : E
Powell-Wetherall	0,69	0,23	0,46	67%
LCA/YPR	0,53	0,23	0,30	57%

Ces résultats, bien qu'ils soient différents, indiquent un état de surexploitation de ce stock par les deux méthodes à l'échéance 2019.

## **7. Conclusion**

Le diagramme gris est une espèce ciblée principalement par les palangriers, les barques artisanales et les chalutiers côtiers. Les autres pêcheries le capturent accessoirement.

La production annuelle moyenne en diagramme gris a été de l'ordre de 2600 tonnes entre 1997 et 2008, elle a dépassé les 7500 tonnes durant la période 2009-2018. Néanmoins, la production de 2019 a diminué à 5246 tonnes

En 2019, les chalutiers hauturiers céphalopodiens ont débarqué la quantité la plus importante de diagramme gris et ils ont contribué de 40% à la capture totale. Ils sont suivis des palangriers qui ont fourni 31% des débarquements. La flotte artisanale, quant à elle, a débarqué 20% des quantités de diagramme gris suivi par la flotte chalutière côtière et les RSW qui ont pêché 4% chacune. La flotte de l'union européenne et les senneurs côtiers n'ont contribué qu'avec 0.2% des quantités de diagramme gris.

Les débarquements de 99% de diagramme gris est réalisés par les flottes côtières et artisanales dans dix ports et VDP du royaume par ordre d'importance Dakhla, Lamhiriz, Boujdor, Laâyoune, Sidi El Ghazi, Labouirda, Tantan et Lakraâ.. Ces ports et sites de pêche sont situés tous au sud de Tantan.

La variation mensuelle du Rapport Gonado-Somatique (RGS) moyen du diagramme gris en atlantique montre un pic d'activité sexuelle en mois de Mai (figure 18). Les valeurs de cet indice sont plus importantes durant la période avril-septembre comparativement aux autres périodes.

En combinant l'occurrence des stades de maturité sexuelle et le Rapport Gonado-Somatique (RGS), la période Mai à Septembre semble constituer la période potentielle de reproduction de diagramme gris. La taille de la première maturité sexuelle est de 28 cm de longueur à la fourche chez les femelles et de 30 cm de longueur à la fourche chez les mâles. La taille estimée à 29 cm pour les deux sexes combinés.

Les résultats de diagnostic de l'état d'exploitation du diagramme gris ainsi que ceux d'évaluation du stock convergent vers un état de surexploitation du stock de Diagramme gris de l'atlantique confirmée par tous les différents modèles et méthodes appliqués. En effet, les méthodes analytiques font état d'une surexploitation de diagramme gris attestée par des taux d'exploitation dépassant les niveaux optimaux et induisant une exploitation intensive de cette espèce. Le modèle global a conduit au même résultat en mettant en évidence une mortalité par pêche excessive qui dépasse de 93% les niveaux cibles  $F_{0.1}$ .

A la lumière de ces résultats, des mesures de gestion et de régulation de la mortalité par pêche s'imposent pour pouvoir redresser l'état du stock du Diagramme gris atlantique.

L'instauration d'une taille minimale de capture, basée sur la taille limite biologique, ainsi que la mise en place de périodes de repos biologiques pour préserver les

adultes sont autant d'options supplémentaires qui se présentent permettant le recouvrement de ce stock.

## 8. Références bibliographiques

- Boumzrague N-2009. Contribution à l'étude de la reproduction, de la croissance et de l'exploitation du diagramme gris *Plectorhinchus mediterraneus* (guichet,1850) débarqué par la pêche artisanale dans l'atlantique sud du Maroc. Département de Biologie faculté des science Agadir, univeristé IBN ZOHR : 60.
- Abdellahi, O.S.O.B., 2010-Evolution du niveau trophique des débarquements de la pêche artisanale Mauritanienne entre 1997 et 2008. J. Sci. Hal. Aquat., 3:97-103
- Ben-Tuvia, A. and R. McKay 1986 Haemulidae. p. 858-864. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.). Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. volume 2. UNESCO, Paris.
- Da Silva, F., 2011- Avaliação biológica da população de *Plectorhinchus mediterraneus* (Guichenot 1850) (Pisces: Haemulidae) no sul de Angola (Namibie) universidade agostinho neto faculdade de Ciências Abordagem preliminary Annual BCC Scientific forum 17-20 OCTOBER 2011 Swakopmund, Namibia.
- Dieuzeide, R., Novella, M., and Roland, J., 1955- Catalogue des poissons des côtes algériennes. Bull Sta d'Aqua et de Pêche de Castiglione, III (n,s) 6, 384 p. 202 fig.
- Economidis, P.S., 1973- Catalogue of the fishes of Greece. Reprinted from Hellenic Oceanology and Limnology, Praktika of the Inst. of Ocean and Fishing Research, vol. 11 (1972) Lipej et al, 1996.
- FAO, 2017 - Report of the FAO/CECAF working group on the assessment of demersal resources – subgroup north tenerife, spain, 6–15 june 2017. (2018). Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic.CECAF / ECAF Series, (78), 1-487, I, IV. Retrieved from : <https://search.proquest.com/docview/2168048619?accountid=203051>
- Fisher W., Bianchi G. & W. B. Scott 1981 – Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Atlantique Centre – Est ; zones de pêche 34, 47 (en partie) ; FAOROME Vols. 1-7 : pag. Var
- Fischer, W., M.-L. Bauchot and M. Schneider (eds.) 1987- Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de Pêche 37. FAO, Rome. 1529p.
- GANDEGA C., M. DIA et M. GHORBEL, 2009 - Régime alimentaire du diagramme gris *Plectorhynchus mediterraneus* (guichenot, 1850), (poisson, haemulidae) des côtes mauritaniennes.
- Gandega C. Ramdani M. et Flower R., 2016 - Reproduction of the rubber lip grunt *Plectorhinchus mediterraneus* (Guichenot, 1850) (Pisces: Haemulidae) on the northern coast of Mauritania. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Vie, 2016, n° 38
- Hattour A. and M. N. Bradai, 2011 - First record of the Rubber-lip grunt *Plectorhinchus mediterraneus* (Guichenot 1850) (Osteichthyes: Haemulidae) in Tunisian waters (Central Mediterranean). Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô, Vol. 38, 2011.



Type de document :  
Rapport Scientifique

Juillet 2020



Département Pêche (DP) :

Responsable du document : Naïma Boumzrague (SS Coordinateur)

Programme Evaluation Indirecte des stocks  
(Jilali Bensbai, Coordinateur)

## État du stock et de pêcheerie des sabres à l'échéance 2019



### Rédaction

- Naïma Boumzrague (8)
- Rachida Houssa (1)
- Jilali Bensbai (2)
- Amina Najd (3)
- Khalid Manchih (6)
- Abdelmajid Dridi (5)
- Habiba Hamdi (3)
- Jamal Settih (4)
- Badr Mekiassi (7)
- Ahmed Baibat (9)
- Houda Beaj (9)

### Révision

J. Bensbai  
(Chef URD.EGP)

### Validation

R. Houssa  
(Chef DP)  
  
A.Faraj  
(DG INRH)

(1) Département des Pêches / Casablanca ;(2) URD Exploitation et Gestion des Pêches / Casablanca ;(3) Laboratoire d'Évaluation et de Suivi des Pêcheries / Centre Régional de l'INRH à Casablanca ; (4) Centre Régional de l'INRH à Nador ;(5) Laboratoire de prospection des Ressources démersales / Casablanca ; (6) Centre Régional de l'INRH à Casablanca ;(7) Centre Régional de l'INRH à Agadir ;(8) Centre Régional de l'INRH à Laâyoune; Centre Régional de l'INRH à Dakhla. .

## Sommaire

1. Introduction .....	475
2. Présentation des espèces exploitées.....	476
3. Suivi direct des sabres .....	481
3.1 <i>Composition spécifique des captures des campagnes</i> .....	481
3.1.1 Campagne de grands fonds.....	481
3.1.2 Atlantique Nord.....	482
3.1.3 Atlantique Sud.....	482
3.2 <i>Evolution des indices d'abondances</i> .....	483
3.2.1 Méditerranée.....	483
3.2.1 Atlantique Nord.....	484
3.2.3 Atlantique Sud.....	485
3.3 <i>Distribution spatiale</i> .....	486
3.3.4 Campagnes d'exploration des grands fonds .....	486
3.3.2 Atlantique Nord.....	487
3.3.3 Atlantique Sud.....	488
4. Dynamique (spatio-temporelle) de l'exploitation.....	489
5.1 <i>Flotte et engins de pêche</i> .....	489
5.2 <i>Composition des captures</i> .....	489
5.1.1 Segment hauturier.....	489
5.1.2 Segment côtier .....	490
5.3 <i>Effort de pêche</i> .....	493
5.3.1 Effort annuel en nombre d'unités actives .....	493
5.3.2 Effort annuel en nombre de sorties.....	494
5.3.3 Effort mensuel en 2019 en nombre d'unités actives.....	495
5.3.4 Effort de pêche mensuel 2019 (en nombre de sorties positives) .....	496
5.4 <i>Production</i> .....	496
5.4.1 Production annuelle.....	496
5.4.2 Production annuelle par segment et par zone .....	497
5.4.3 Production mensuelle 2019 .....	499
4.5 <i>Les captures par unités d'effort (CPUE)</i> .....	500
4.5.1 Les captures par unités d'effort (CPUE) annuelles .....	500
4.5.2.....	500
Les captures par unités d'effort (CPUE) mensuelles 2019.....	500
5. État d'exploitation des stocks des sabres ( <i>Lepidopus caudatus</i> et <i>Aphanopus carbo</i> ).....	501
5.1 Évaluation par les modèles LCA/YPR .....	501
6. Conclusion générale .....	505
7. Références bibliographiques .....	506

## Liste des figures

Figure 1. Carte de distribution géographique de <i>Lepidopus caudatus</i> ..... 476 (www.fishbase.org) .....	476
Figure 2. Photo du sabre argenté .....	477
Figure 3. Carte de distribution géographique de <i>Aphanopus carbo</i> (www.fishbase.org).....	478
Figure 4. Photo du sabre noir .....	478
Figure 5: Principales familles composant la capture totale de poissons.....	481
Figure 6 : Compositions spécifiques des stations d'occurrence du sabre argenté en atlantique nord.....	482
Figure 7: Compositions spécifiques des stations d'occurrence du sabre argenté en atlantique sud .....	483
Figure 8 : Évolution des rendements horaires de <i>Lepidopus caudatus</i> en Méditerranée.....	484
Figure 9 : Évolution des rendements demi-horaires du sabre argenté ( <i>Lepidopus caudatus</i> ) en Atlantique Nord.....	485
Figure 10. Évolution des rendements demi-horaires du sabre argenté durant la campagne Sud Agadir.....	485
Figure 11. Distribution Spatiale du sabre noir durant la campagne des grands fonds 2004-2006.....	486
Figure 12. Stations scientifiques avec présence de sabre argenté : Campagne INRH Atl.Nord 2011-2019.....	487
Figure 13. Stations scientifiques avec présence de sabre argenté : Campagne INRH Atl.Sud 2011-2019.....	488
Figure 14. Comparaison de captures du segment hauturier par saison de pêche .....	490
Figure 15. Composition spécifique des chalutiers côtiers ayant capturé au moins une fois le sabre argenté.....	491
Figure 16. Composition spécifique des palangriers (nationaux et UE).....	492
Figure 17 : Composition spécifique des barques artisanales ayant capturé des sabres .....	493
Figure 18 : Nombre d'unités actives ayant déclaré les sabres pour la période 2010-2019.....	494
Figure 19: Nombre de sorties avec apport des sabres .....	495
Figure 20 : Nombre d'unités actives ayant déclaré les sabres.....	495
Figure 21 : Nombre de sorties ayant déclaré les sabres.....	496
Figure 22 : Composition des débarquements en sabres.....	497
Figure 23 : Evolution annuelle de la production des sabres .....	498
Figure 24 : Débarquement des sabres par segment .....	498
Figure 25 : Débarquements des sabres par zone.....	498
Figure 26 : Evolution mensuelle des captures en sabres .....	499
Figure 27 : Les captures par unités d'effort (CPUE) annuelles.....	500
Figure 28 : Les captures par unités d'effort (CPUE) mensuelles .....	501
Figure 29. Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales atlantiques.....	502
des sabres par les rendements des chalutiers côtiers opérant en atlantique.....	502
Figure 30. Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales atlantiques des sabres par les rendements des palangriers opérant en atlantique .....	503
Figure 31: Résultat de l'évaluation des stocks de sabres par le modèle bayésien de Schaefer sous R.....	504

## Liste des tableaux

Tableau 01 : Evolution de l'importance des débarquements des sabres par port.....	499
Tableau 02 : Résultats obtenus par la méthode d'évaluation Biodyn ajusté par les CPUE des chalutiers atlantiques.....	502
Tableau 03 : Résultats obtenus par la méthode d'évaluation Biodyn ajusté par les CPUE des palangriersatlantiques.....	503
Tableau 04 : Résultats du modèle global sous R.....	504
Tableau 05: Résultats obtenus par les deux méthodes d'évaluation appliquées .....	505

## 1. Introduction

Au Maroc, l'exploitation des espèces de sabres est ancienne et s'effectue soit d'une manière ciblée par les palangriers et les chalutiers ou accessoire par les autres flottilles pélagiques.

Trois espèces de sabres sont reconnues fréquenter les eaux marocaines. Il s'agit du sabre argenté (*Lepidopus caudatus*), sabre commun (*Trichiurus lepturus*) et le sabre noir (*Aphanopus carbo*). Ces espèces diffèrent aussi bien par leur morphologie, par leur milieu et trait de vie que de leur valeur.

En 2019, la production en sabres par les flottes nationales a atteint 7840 tonnes ce qui équivaut à 77 millions de dirhams. La majorité des débarquements sont effectués au niveau du port de Laayoune qui a fourni 71% des captures nationales en ces espèces.

En plus de la flotte nationale, les palangriers de la catégorie 3 de la flotte Européennes ciblent ces espèces qui constituent en moyenne 72% de leur capture (Période 2014-2017).

Sachant que ces espèces sont de plus en plus prisées par la flottille chalutière côtière et fait l'objet d'un ciblage par certaines catégories de pêche des flottilles européennes opérant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-UE, un suivi scientifique et une étude de ces espèces s'imposent.

Le présent rapport présente un diagnostic préliminaire de l'état d'exploitation de ces espèces afin de statuer sur leur état de stock et d'exploitation dans la perspective de leur meilleure gestion.

## 2. Présentation des espèces exploitées

### 2.1 Sabre argenté (*Lepidopus caudatus*)

Le sabre argenté (*Lepidopus caudatus* Euphra-sen, 1788), est une espèce benthopélagique peuplant le plateau et les pentes continentales (Nakamura & Parin 1993), à des profondeurs allant de 100 m à plus de 400 m, sur des substrats sableux et vaseux (Whitehead et al.1986).

Le sabre argenté est une espèce cosmopolite tempérée (Nakamura & Parin 1993). Il est présent dans l'océan Atlantique oriental, la mer Méditerranée et le Pacifique Sud. Dans l'océan Atlantique oriental, il est distribué de la France au Sénégal, y compris les archipels des Açores, de Madère et des îles Canaries au nord et en Afrique du Sud au sud. En outre, il peut parfois être trouvé en Islande, en Norvège, en Écosse et en Angleterre. Dans le Pacifique Sud, il est réparti dans le sud et l'ouest de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande au Mexique. La large distribution de cette espèce est étroitement liée à sa capacité d'adaptation à une large plage de températures (Mikhaylin 1978, Demestre et al. 1993).

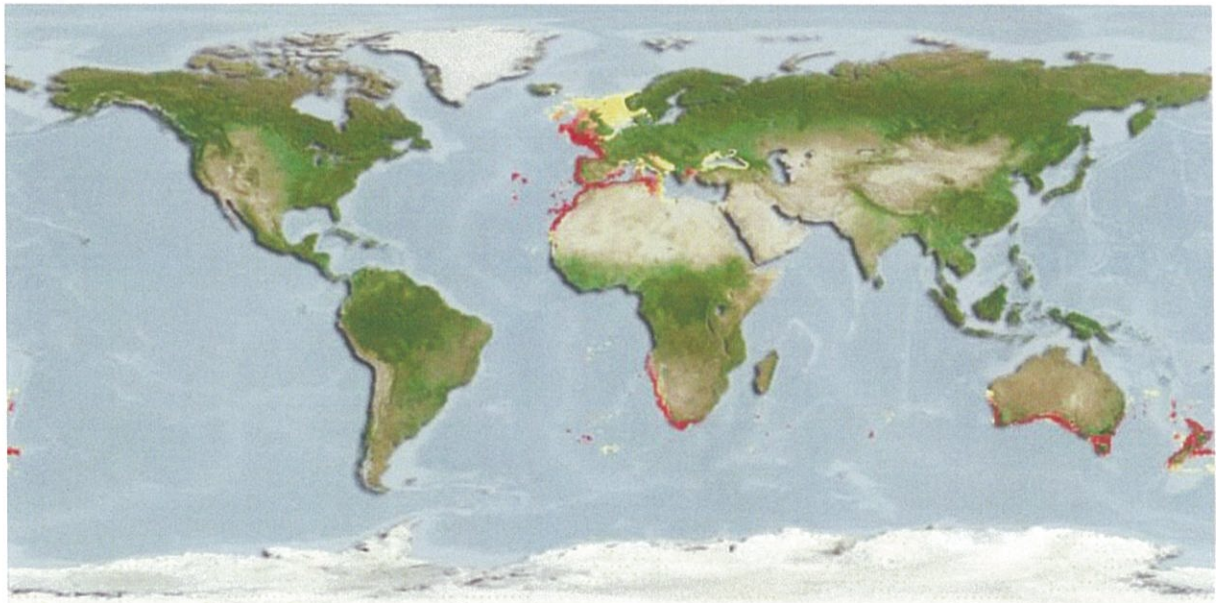


Figure 1. Carte de distribution géographique de *Lepidopus caudatus*  
([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org))

#### **Migration**

*Lepidopus caudatus* est connu pour former des bancs et entreprendre des migrations verticales nocturnes du fonds marin vers la colonne d'eau et semble également présenter des distributions bathymétriques saisonnières variables, restant à des profondeurs plus faibles et plus près du rivage pendant l'hiver et se déplaçant vers des eaux plus profondes au printemps et en été (Demestre et al.1993).

#### **Morphologie**

Sur le plan morphologique, le sabre argenté a un corps allongé et comprimé latéralement, semblable à une ceinture qui peut atteindre une taille maximale de 205 cm et un poids maximum de 8 Kg, bien que généralement la population adulte ait une taille moyenne de 125-160 cm.



Figure 2. Photo du sabre argenté

Extraite de <http://cataleg.peixosdepalamos.com/fra/p/product/product/produits/3/sabre-argente.htm>

### Structure Taille - Age

La plupart des études ont confirmé une croissance plus rapide au début du cycle de vie, ralentissant avec l'âge. D'Onghia et al. (2000) ont noté qu'en Méditerranée l'investissement énergétique de *Lepidopus caudatus* décroît après environ 2 ans, de la croissance à la reproduction. Figueiredo et al (2014) ont montré que cette espèce atteint des taux de croissance maximum vers 1 an environ.

Demestre et al. (1963), P.J.Prada (2013) montrent, à partir des études réalisées sur le sabre argenté des eaux méditerranéennes espagnoles, que le pic de l'indice gonadosomatique (IGS) est atteint dans les mois d'automne.

Selon ces mêmes auteurs cités ci-dessus, le maximum d'âge de 10 ans a été observé chez des spécimens aux Açores, un âge maximal de 7 ans a été signalé chez les poissons de Madère et des îles Canaries. Les études en Méditerranée ont révélé des âges maximums de 8 et 7 ans.

### Régime alimentaire

Concernant le régime alimentaire, les espèces du sabre argenté se nourrissent principalement de crustacés décapodes du genre *Pasiphaea spp*, de petits calmars et de petits pélagiques (Demestre et al.1993).

### Pêche

De point de vu pêche, le sabre argenté a une valeur commerciale modérée et est exploité dans plusieurs régions du monde par des engins de pêche de type filet ou à hameçons. La FAO l'a inscrit en 1981 sur la liste FAO des espèces d'intérêt pour la pêche. Cette espèce était capturée en tant que prise accessoire dans le cadre de la pêche ciblant la dorade rose (*Pagellus bogaraveo*). Actuellement, ce poisson commence à être ciblé dans certaines régions, c'est le cas de sud de l'Espagne (P.J.Prada, 2013) ou à faire partie d'une pêche démersale multi-espèces, c'est le cas dans la région des Açores (Figueiredo et al., 2014).

## 2.2 Sabre noir (*Aphanopus carbo*)

Le sabre noir est une espèce bathypélagique trouvée à des profondeurs de 200 m, dans la partie nord de l'Atlantique NE (Nakamura et Parin, 1993 ; Kelly et al.1998), à 2300 m autour des îles Canaries (Pajuelo et al.2008). Il est plus fréquent entre 800 et 1800 m des côtes portugaises, 800 et 1300 m à Madère (Morales-Nin et Sena-Carvalho1996), et entre 400 et 1400 m au sud-ouest des îles britanniques (Ehrlich1983 ; Allain et al.2003).

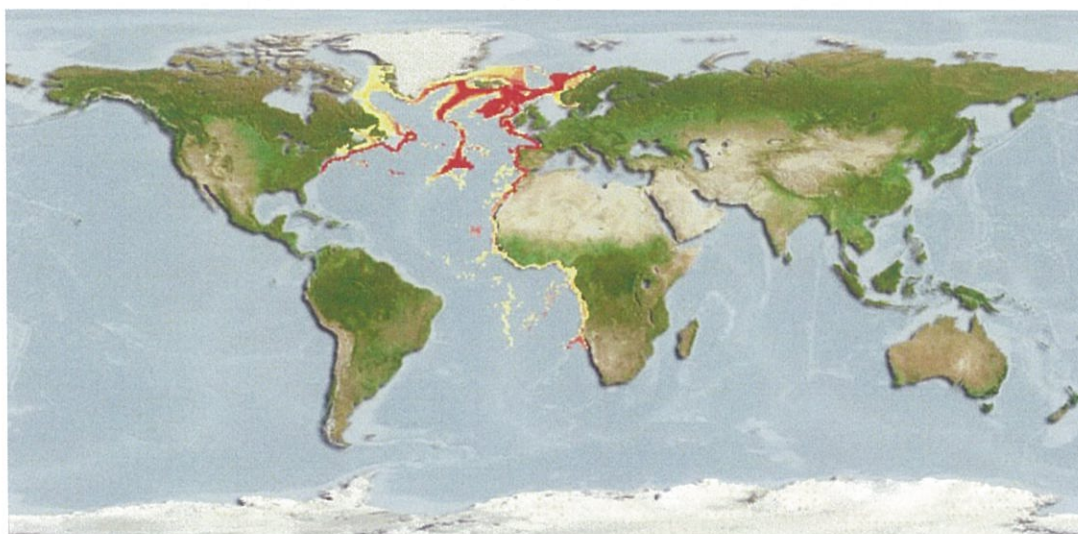


Figure 3. Carte de distribution géographique de *Aphanopus carbo* (www.fishbase.org)

En termes de morphologie, cette espèce a un corps allongé étroit avec une tête pointue et une longue nageoire dorsale, adaptée à la nage rapide. Elle dispose d'une grande bouche avec de grandes dents, signe d'une prédation efficace ; de grands yeux (diamètre d'environ un cinquième à un sixième de la longueur de la tête) qui facilitent la vue en basse lumière ; et une coloration noir cuivré avec une teinte irisée pour faciliter le camouflage (Nakamura et Parin 1993 ; Merrett et Haedrich 1997).

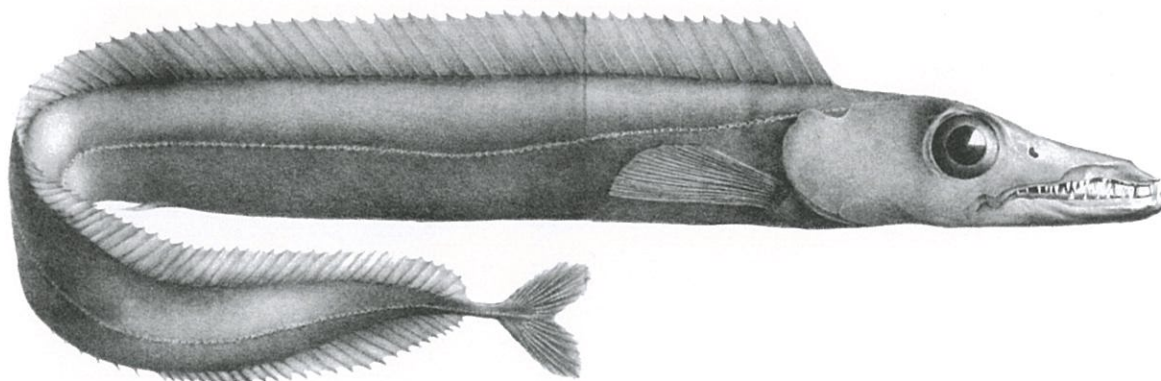


Figure 4. Photo du sabre noir

Extraite de : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Aphanopus\\_carbo#/media/Fichier:Aphanopus\\_carbo1.jpg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Aphanopus_carbo#/media/Fichier:Aphanopus_carbo1.jpg)

Selon les différents travaux scientifiques publiés, les principales caractéristiques du cycle biologique du sabre noir sont comme présentés ci-dessous.

#### **Structure Taille - Age**

Selon Farias et al., 2013, les études sur l'âge et la croissance du sabre noir ont abouti à des conclusions différentes. En effet, à la fin des années 90, l'âge maximum était estimé à 8 ans pour les poissons de Madère (Morales-Nin et Sena-Carvalho, 1996). Plus tard, il a été déterminé



qu'il était de 12 ans pour Madère et les Canaries (Morales-Nin et al.2002 ; Pajuelo et al.2008). Plus récemment, l'âge maximum était estimé à 12 ans au Portugal (Vieira et al.2009) et à 14 ans aux Madères (Vieira et al.2009 ; Delgado et al.2013).

Les gammes de tailles signalées, par la littérature, pour différentes zones de l'Atlantique NE varie entre les plus petits spécimens (mode = 90 cm) capturés dans des eaux relativement peu profondes en Islande et les plus gros poissons capturés au large des Açores (120 cm), où cette espèce atteint des eaux plus profondes. En général, les distributions de tailles montrent un gradient croissant des valeurs du nord au sud de l'Atlantique NE.

### **Régime alimentaire**

Le sabre noir est un prédateur supérieur, qui se nourrit d'un large spectre alimentaire (Nakamura et Parin1993 ; Ribeiro Santos et al.2013b). Plusieurs études ont porté sur le régime alimentaire de cette espèce et ont trouvé pour le sabre capturé dans les eaux britanniques principalement du poisson, à savoir le merlan bleu (*Micromesistius poutassou*) et de petite quantité de les céphalopodes et crustacé. Concernant le sabre des madères, le régime alimentaire est composé essentiellement de céphalopodes (Mauchline et Gordon,1984 ; Ribeiro Santos et al., 2013b).

### **Reproduction**

Le sabre noir est une espèce itéropare, car il peut se reproduire plusieurs fois tout au long de sa vie (Pajuelo et al.2008 ; Ribeiro Santos et al.2013a). La longueur estimée des femelles à la première maturité (L50) était de 103 cm autour de Madère (Figueiredo et al.2003) et de 114 cm autour des îles Canaries (Pajuelo et al.2008). Dans un travail plus récent, la femelle L50 était estimée à 111 cm pour Madère (Ribeiro Santos et al.2013a).

Selon Farias et al., 2013, la présence d'adultes non reproducteurs mélangés à des adultes en période de reproduction à Madère pendant la période de reproduction suggère que la ponte peut se produire chez cette espèce par saut (Neves et al.2009 ; Ribeiro Santos et al.2013a). Le saut de ponte est une stratégie efficace pour économiser l'énergie qui peut ensuite être affectée à la croissance et à la migration à grande échelle (Ribeiro Santos et al.2013a), ainsi qu'à la reproduction ultérieure.

### **Migration**

Cette espèce subit des migrations à grande échelle : les plus petits spécimens (Juveniles) sont signalés plus au nord et les plus gros spécimens (adultes) à la limite de distribution la plus au sud (Farias et al., 2013 ; Ribeiro et al., 2013). Les seules frayères connues sont situées au large de Madère, des îles Canaries et éventuellement du Maroc. Les juvéniles sont rencontrés au large de l'ouest des îles Britanniques où ils continuent de grandir quelque temps puis se déplacent vers les côtes portugaises (Figueiredo et al., 2003 ; Pajuelo et al., 2008 ; Neves et al., 2009). Après avoir passé un certain temps pour se nourrir et grandir, les pré-adultes se déplacent plus au sud vers les frayères autour de Madère (Farias et al., 2013).

### 2.3 Sabre commun (*Trichiurus lepturus*)



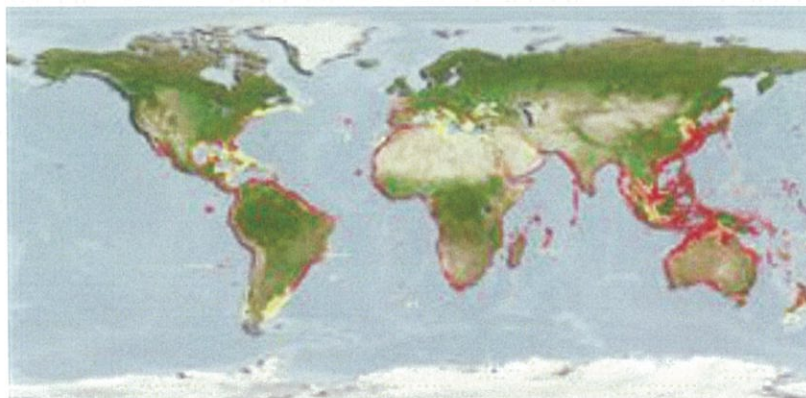
Extrait de : <https://www.roysfarm.com/largehead-hairtail-fish/>

Le sabre commun fait partie de la famille des *Trichiuridae*. Il est benthopélagique, rencontré sur le plateau continental et le talus à des profondeurs supérieures à 350 m. Par ailleurs, l'espèce est occasionnellement observée au niveau des eaux côtières sur des fonds sableux. Des fois, l'espèce fréquente les eaux estuariennes.

Elle distribuée le long de la région nord-africaine et rencontrée aussi dans les eaux tropicales et tempérées dans la plupart des océans malgré l'existence de plusieurs synonymes de l'espèce en fonction des localités.

Les juvéniles se nourrissent principalement d'euphausiacés, de petits crustacés planctoniques pélagiques et de petits poissons ; les adultes se nourrissent principalement de poissons et occasionnellement de calmars et de crustacés (Nakamura et al, 1993).

Les adultes et les juvéniles ont des migrations diurnes verticales complémentaires opposées. Les grands adultes se nourrissent généralement près de la surface pendant la journée et migrent vers le fond la nuit. Les juvéniles et les petits adultes forment des bancs à 100 m au-dessus du fond pendant la journée et forment des agrégations alimentaires la nuit près de la surface.



*Trichiurus lepturus* AquaMaps Data sources: GBIF OBIS

Les principales caractéristiques biologiques sont résumées par le tableau ci-après :

<i>Taille de première maturité sexuelle</i>	50,6cm [entre 30 et 99]
<i>Taille maximale enregistrée</i>	234 cm de longueur totale (Sanches, 1994). Elle est commune à 100cm (Claro, 1994)
<i>Poids maximal enregistré</i>	5kg
<i>Age maximal reporté</i>	15 ans (Chen et al, 1982)

### 3. Suivi direct des sabres

Le sabre argenté est observé lors des campagnes de prospection par chalutage de fond menées régulièrement par l'INRH essentiellement en atlantique. Par ailleurs, des campagnes par des navires étrangers menées dans le cadre de coopération scientifique avec le royaume du Maroc ont permis également de fournir des éléments scientifiques sur ces espèces.

#### 3.1 Composition spécifique des captures des campagnes

##### 3.1.1 Campagne de grands fonds

Dans le cadre de la coopération scientifique et technique entre l'Espagne et le Maroc, trois campagnes de prospection visant une large partie du talus continental ont été réalisées entre 200 et 2000 m de profondeur à bord du B/O « Viscondé De Eza » durant la période 2004 – 2006. Durant les trois campagnes, un total de 449 espèces de poissons, 119 espèces de crustacés et 82 espèces de céphalopodes ont été pêchées. La fraction benthique des captures correspond à 42 groupes zoologiques.

Concernant les poissons, les meilleures captures de poissons ont été enregistrées par la famille des Alepocephalidae, suivie de la famille des Centrophoridae. Ces deux familles représentent ainsi la moitié des captures des poissons. Les sabres, principalement le noir, fait partie de la famille du Trichiuridae qui occupe le 8ème rang. (Figure 5)

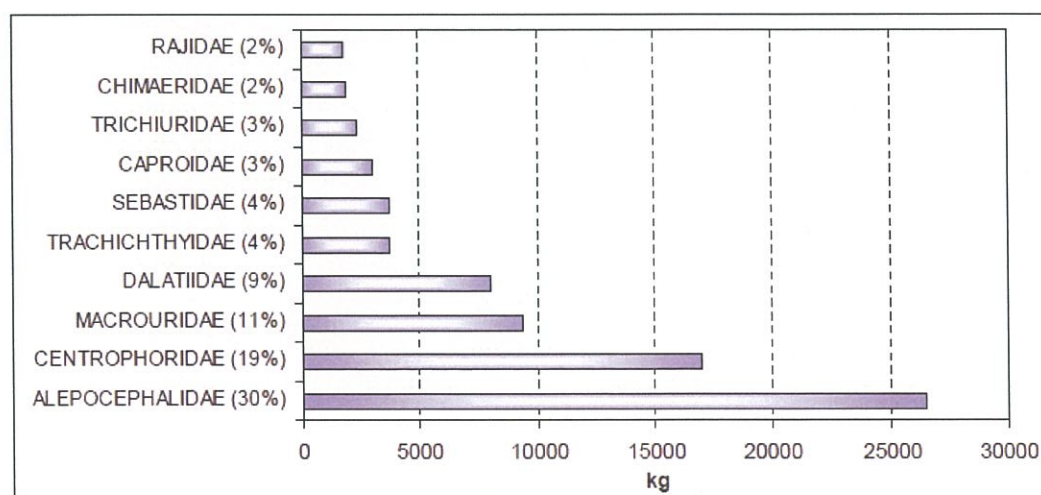


Figure 5: Principales familles composant la capture totale de poissons  
(Note interne INRH, Faraj et al (2007))

### 3.1.2 Atlantique Nord

Durant la période 2011-2019, le sabre argenté (*Lepidopus caudatus*) a été présent sur 33% des stations prospectées. La composition spécifique des trente premières espèces en association avec le sabre argenté indique que le chinchard d'Europe occupe le 1<sup>er</sup> rang avec 15,5%, suivi par la bécasse de mer en 2<sup>ème</sup> rang avec 8,1% et le merlu commun en 3<sup>ème</sup> rang avec 7,6%. (Figure 6)

Le sabre argenté occupe la cinquième position avec 5,1%.

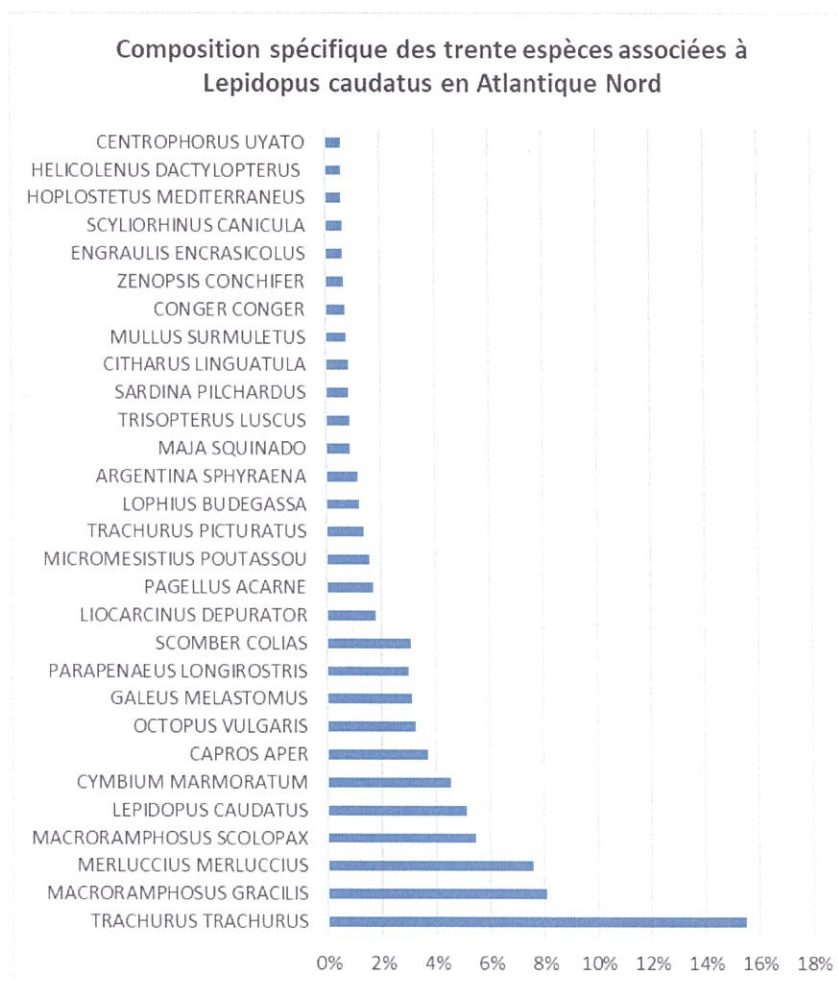


Figure 6 : Compositions spécifiques des stations d'occurrence du sabre argenté en atlantique nord

### 3.1.3 Atlantique Sud

L'analyse des campagnes entreprises entre 2011 et 2019 en atlantique sud montre que le sabre Argenté *Lepidopus Caudatus* a été présent seulement sur 1% du totale des stations prospectées. La richesse spécifique au niveau des stations où le sabre argenté était présent est de 84 espèces. La composition spécifique montre une dominance des chinchards qui occupent le 1<sup>er</sup> rang avec 14,86%, suivis par la bécasse de mer en 2<sup>ème</sup> rang avec 10%. Quant au sabre argenté, il n'occupe que la 11<sup>ème</sup> place avec une proportion de 2%. (Figure 7)

Concernant le sabre noir, il est rarement observé au niveau des captures scientifiques des stations de cette zone.

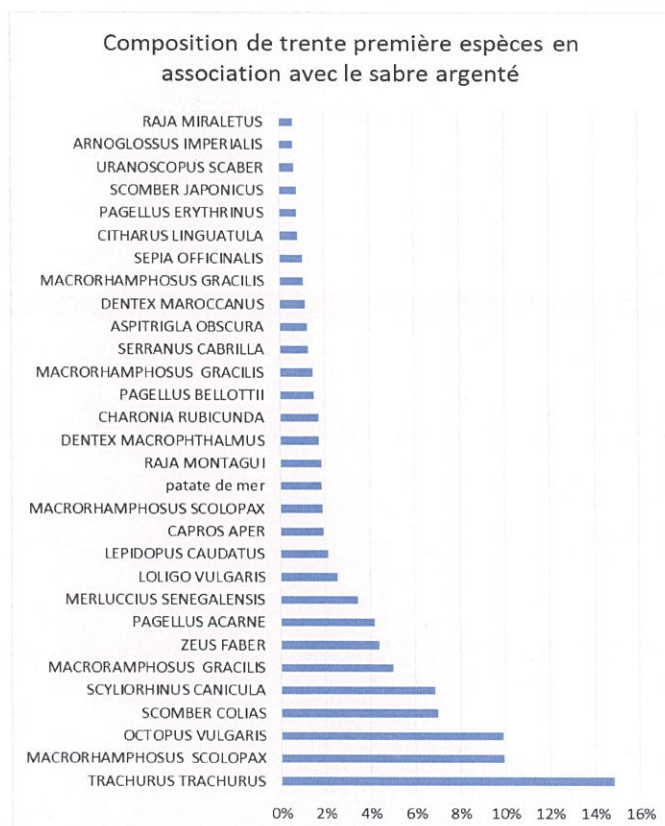


Figure 7: Compositions spécifiques des stations d'occurrence du sabre argenté en atlantique sud

### 3.2 Evolution des indices d'abondances

#### 3.2.1 Méditerranée

L'évolution des rendements moyens demi-horaires du sabre argenté durant les campagnes menées en Méditerranée depuis les années 2000 montre que ces rendements varient entre 6.025 kg/h en 2000 et 0.005 kg/h en 2018. Par ailleurs, bien que des rendements intermédiaires aient été enregistrés en 2013 et 2014, ces deux années ont enregistré les occurrences les plus élevées des sabres dans les captures. (Figure 8).

Il est à noter qu'une chute remarquable durant les trois dernières années des rendements demi-horaires a été notée (moins de 0,1 kg/h). A signaler aussi que seuls les sabres de petites tailles qui sont capturés lors de ces campagnes. Ces deux indicateurs témoignent éventuellement d'une dégradation drastique de l'état de ces stocks en méditerranée.

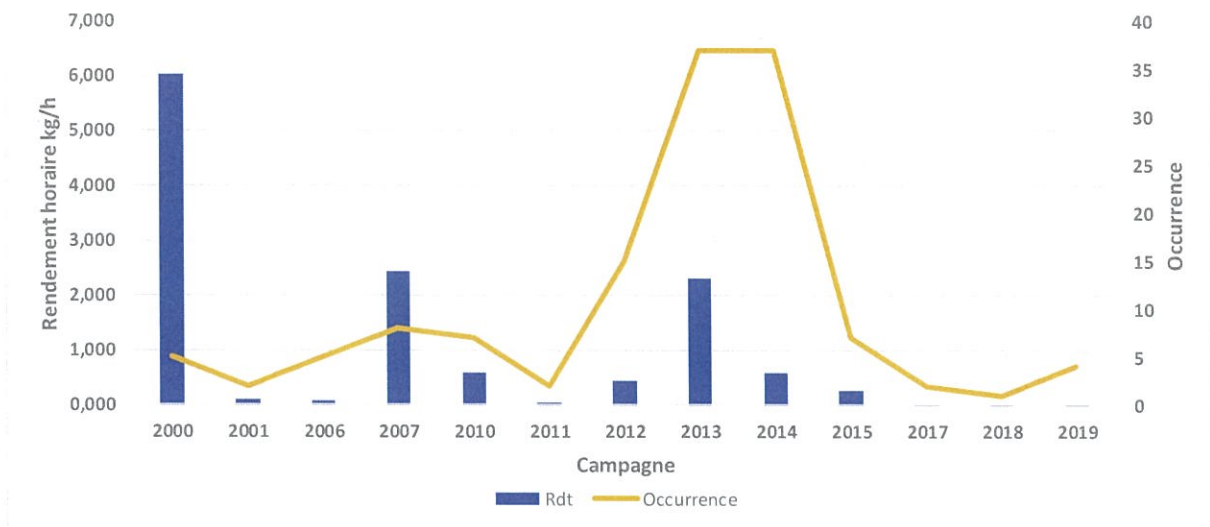


Figure 8 : Évolution des rendements horaires de *Lepidopus caudatus* en Méditerranée

### 3.2.1 Atlantique Nord

L'évolution annuelle du rendement moyen demi horaire du sabre argenté *Lepidopus caudatus*, au niveau de la zone atlantique nord, montre que depuis 2000, une diminution continue jusqu'à 2003 a été enregistrée avant que la situation ne se redresse en 2004 et 2005 (3,58 kg/30min).

Entre 2006 et 2012, les rendements en sabre se sont améliorés progressivement en passant de 1,4kg/30min à 4,9 kg/30 min : en 2012. Après cette année et jusqu'en 2014, les indices d'abondance ont régressé de nouveau pour rejoindre le niveau de 2006. En 2015, une amélioration de cet indice moyen annuel de l'ordre de 132 % a été enregistrée mais a baissé encore en 2018. (Figure 9)

En 2019, l'abondance de sabres en atlantique nord a montré une amélioration de 162 % par rapport à 2018.

En termes d'occurrence, la fréquence de capture du sabre s'est stabilisée entre 2000 et 2011 avant de n'augmenter entre 2012 et 2014. A partir de 2015, l'occurrence de l'espèce a diminué pour retrouver le niveau précédent en 2011. (Figure 9)

Généralement, les rendements en sabres ont affiché une tendance à la baisse malgré quelques fluctuations observées. L'occurrence n'a pas subi la même tendance en se stabilisant ce qui indique une baisse de la taille moyenne des individus capturés. Ces deux constats illustrent probablement un état de dégradation de ce stock au niveau de cette zone.

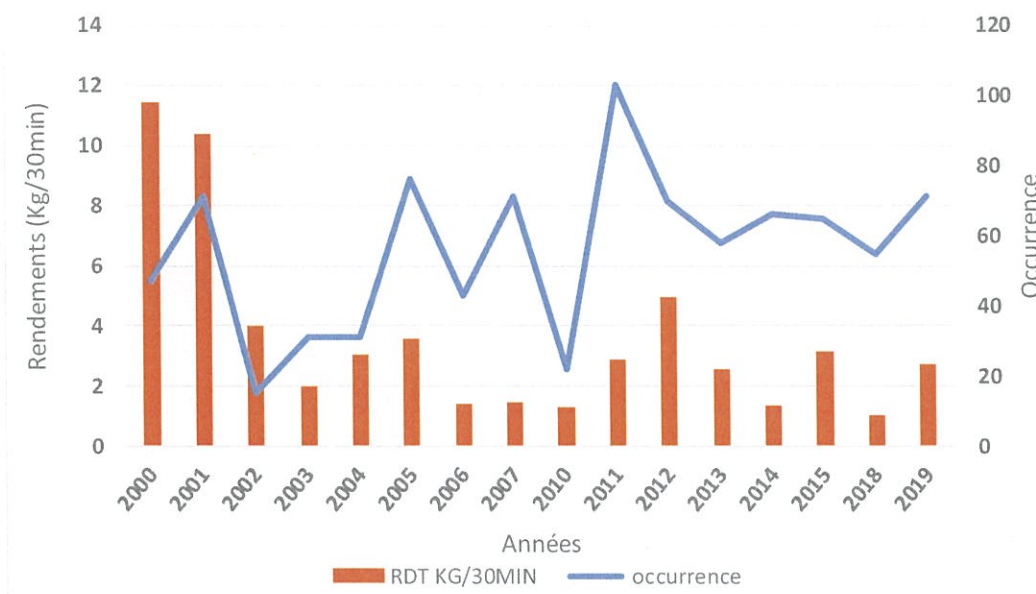


Figure 9 : Évolution des rendements demi-horaires du sabre argenté (*Lepidopus caudatus*) en Atlantique Nord

### 3.2.3 Atlantique Sud

Au niveau de cette zone, l'évolution annuelle du rendement moyen demi horaire du sabre argenté, depuis 1984, indique généralement une phase croissante jusqu'au 1990 suivie par une baisse en 1991 et 1993. L'année 1994 a enregistré un pic d'abondance avec plus que 3kg/30min. Ce maximum d'abondance a été suivi par une chute qui s'est maintenue jusqu'à 2018. En 2019, une légère amélioration a été enregistrée par rapport à 2018. (Figure 10).

L'occurrence a suivi pratiquement la même allure que les rendements demi-horaires. La tendance générale depuis 1994 est à la baisse et les rendements et occurrence actuels sont bien en dessous des niveaux historiques. Toutefois, la dernière période 2015-2019 a indiqué des améliorations progressives de l'occurrence et des rendements. (Figure 10).

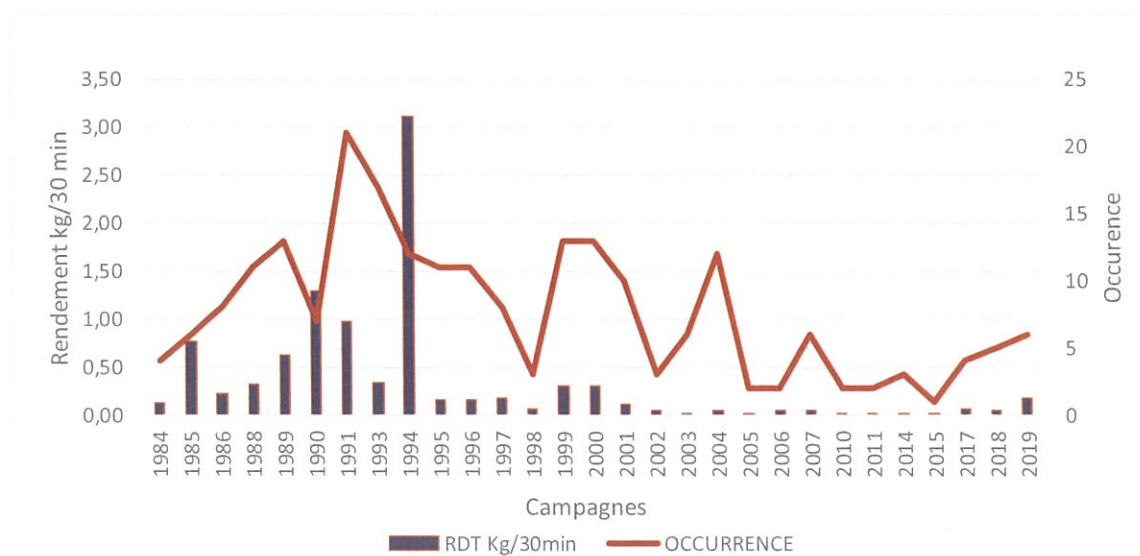


Figure 10. Évolution des rendements demi-horaires du sabre argenté durant la campagne Sud Agadir

### 3.3 Distribution spatiale

#### 3.3.4 Campagnes d'exploration des grands fonds

Le sabre noir fait partie des peuplements des grands fonds. Il s'agit d'une espèce largement présente dans les côtes marocaines principalement dans les grandes profondeurs supérieures à 500 m surtout entre 800 et 1500 m, où il est présent le long de la zone comprise entre Tanger et Cap Blanc dans pratiquement 89% des stations échantillonnées.

La densité moyenne observée pour l'ensemble de la zone étudiée s'élève à 71 kg/km<sup>2</sup>. La plus forte densité enregistrée a atteint 958 kg/km<sup>2</sup>. Les meilleurs rendements ont été observés dans la strate allant de 800m à 1200m et la strate allant de 1200 m à 1500m avec un rendement moyen de 160 kg/km<sup>2</sup> et 108 kg/km<sup>2</sup> respectivement (Figure 11).

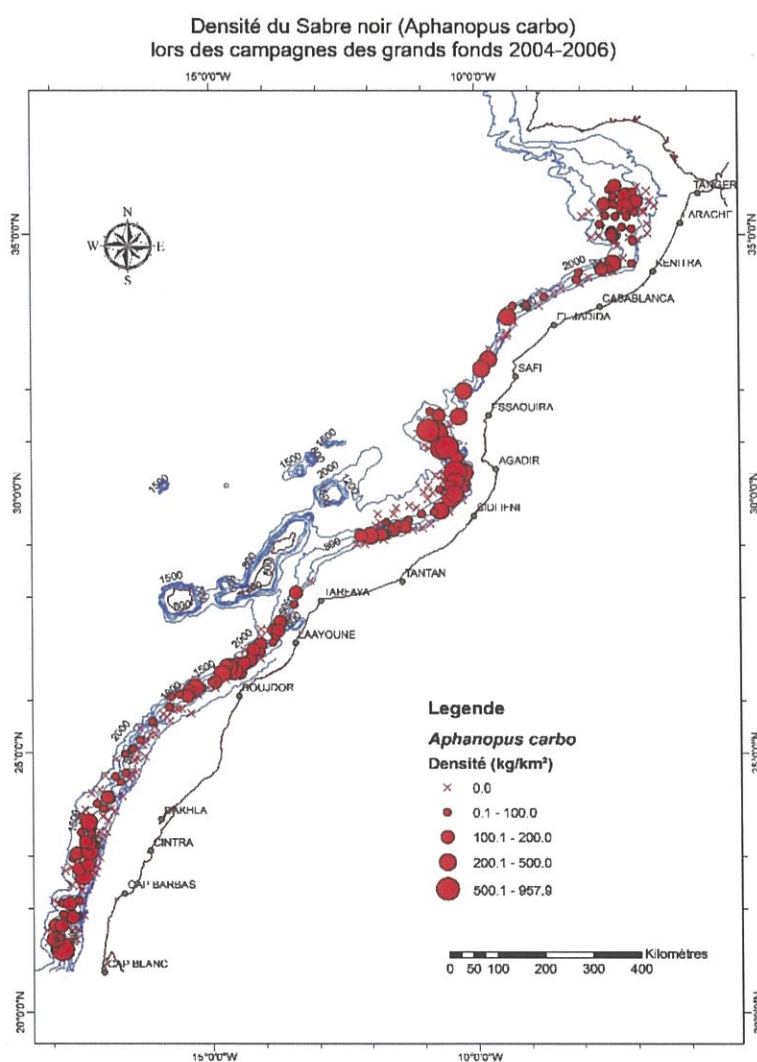


Figure 11. Distribution Spatiale du sabre noir durant la campagne des grands fonds 2004-2006



### 3.3.2 Atlantique Nord

La cartographie des stations avec présence de sabre argenté pour la période 2011-2019 au niveau de l'Atlantique Nord montre que cette espèce fréquente aussi bien les zones côtières que de large avec plus de concentrations au niveau de la deuxième bande. (Figure 12).

Les zones de fortes présences de sabre argenté sont situées entre Assilah et Al Jorf et entre Essaouira et Agadir.

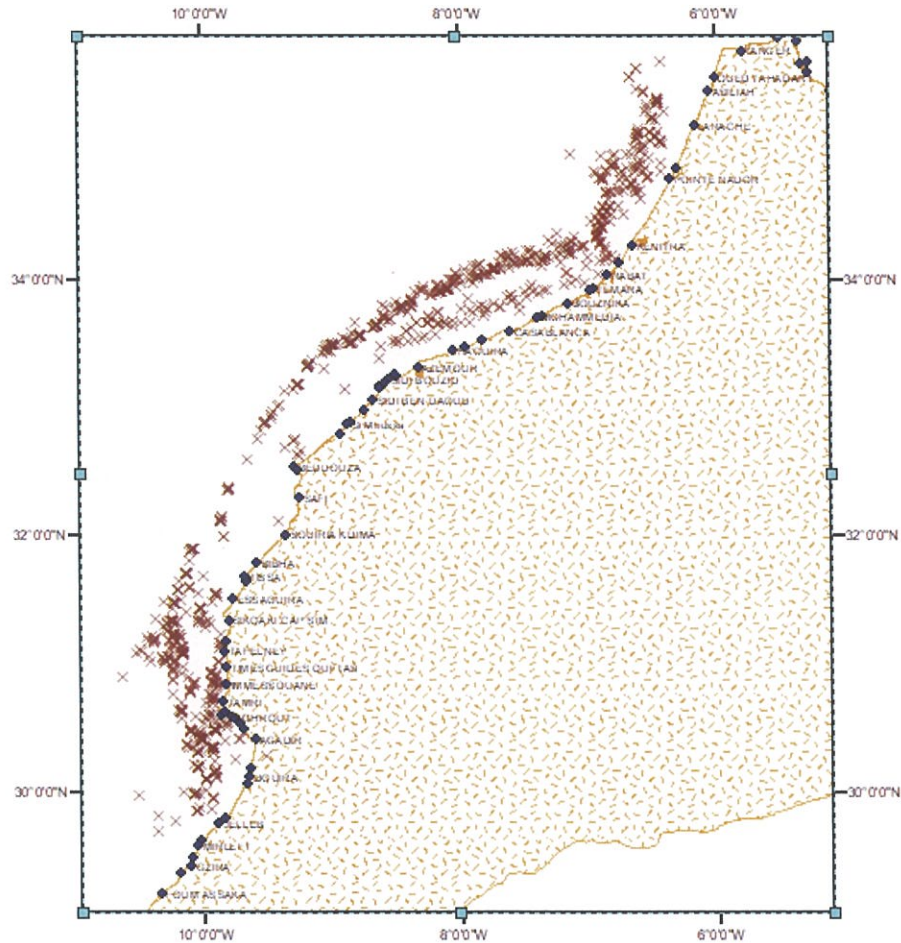


Figure 12. Stations scientifiques avec présence de sabre argenté : Campagne INRH Atl.Nord 2011-2019

### 3.3.3 Atlantique Sud

Au niveau de l'Atlantique sud, la présence du sabre argenté est surtout enregistrée au large le long de la zone comprise entre Boujdor (26°00N) et Cap Blanc (20°50N). Quelques foyers de présence de moindre importance sont détectés au niveau de la bande côtière au niveau de la partie nord entre Lakraa et Cap Boujdor. (Figure 12).

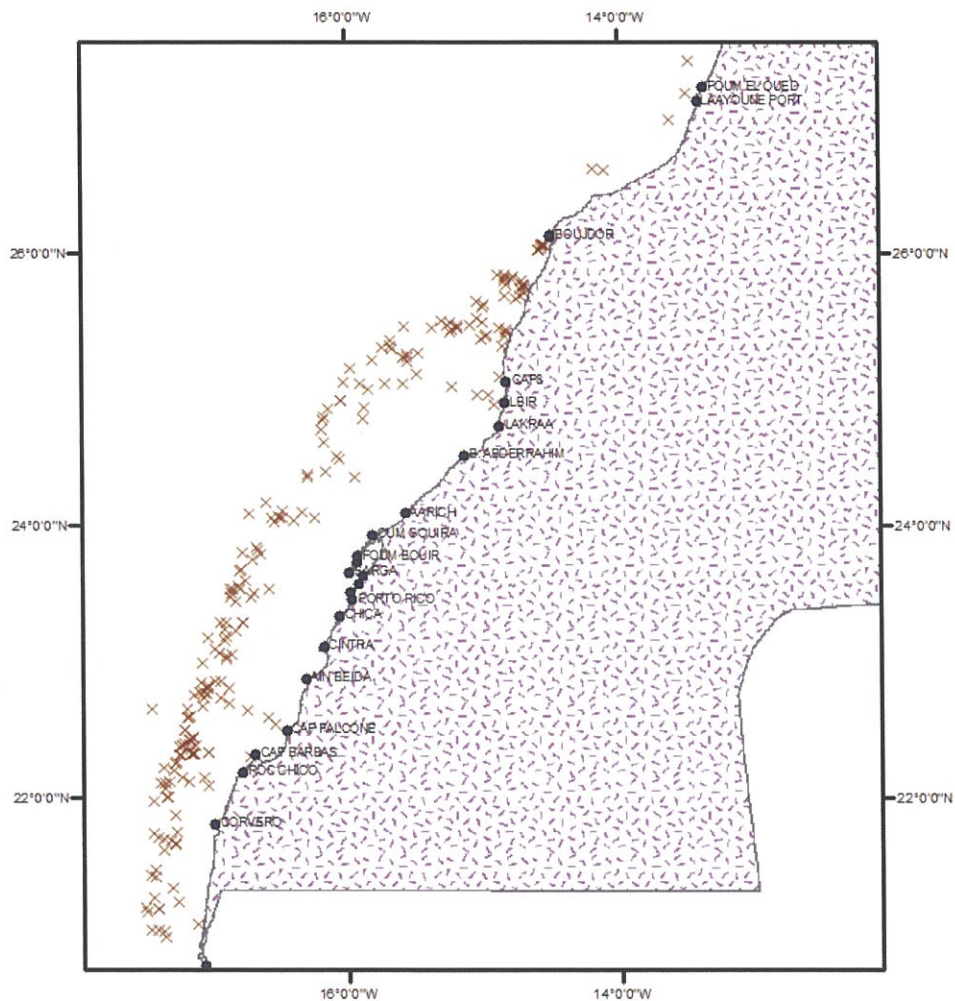


Figure 13. Stations scientifiques avec présence de sabre argenté : Campagne INRH Atl.Sud 2011-2019

## 4. Dynamique (spatio-temporelle) de l'exploitation

### 5.1 Flotte et engins de pêche

Les espèces de sabre sont prises par plusieurs types d'engins soit d'une manière ciblée ou accessoire. Le ciblage concerne certains types d'engins efficaces pour la pêche des sabres :

#### - *Chalutiers côtiers* :

Les chaluts utilisés par la pêche chalutière démersale sont des chaluts de fonds à panneaux de deux à quatre faces, de dimensions modérées, il s'agit du :

- **Chaluts à faible ouverture verticale**, de moins de 2 mètres, adaptés à la capture des poissons vivants très près du fond ou légèrement décollés, tels que les poissons plats, le poulpe et les crevettes. Le chalut atomique, le chalut à maille franche, le chalut à crevette et le chalut cascadeur font partie de cette catégorie ;
- **Chaluts à grande ouverture verticale** (plus de 5 mètres) souvent utilisés pour la capture aussi bien des espèces semi-pélagiques que des poissons démersaux quand ils sont utilisés près du fond marin.

Les différents types de chaluts de fond sont utilisés toute l'année et cible un grand nombre d'espèces, il s'agit des merlus, des crustacés, des céphalopodes, des soles, des sparidés, des serranidés et des sciénidés et toutes les autres espèces benthiques et démersales.

#### - *Palangriers côtiers*

Les palangriers utilisent aussi bien les filets que la palangre pour pêcher les sabres. Toutefois, la palangre de fond semble être l'engin le plus utilisé pour cibler le sabre. Les sabres sont pêchés en association avec d'autres espèces pêchées par les palangriers, notamment, les merlus, les requins de fond,...etc.

#### - *Barques artisanales*

Différents types d'engins sont utilisés et sont adaptés en fonction des espèces disponibles, des conditions météorologiques, des stratégies de pêche, de la technicité des marins ainsi que des capacités financières des armateurs. Pour la pêche des sabres on trouve :

- Les engins à ligne- hameçons : Palangre de fond, palangre verticale, et ligne à main ;
- Les engins à filets : composés de trémail, filet maillant simple de fond, filet maillant dérivant, et filet maillant simple de surface.

### 5.2 Composition des captures

#### 5.1.1 Segment hauturier

La composition des captures des céphalopodières congélateurs, qui ciblent les céphalopodes au niveau de la zone sud de Cap Boujdor, montre que le sabre n'occupe que le 20<sup>ème</sup> rang avec 0,2%. Cette proportion n'a jamais dépassé 0,05% pour la totalité de la période considérée entre 2013 et 2017. Le taux de capture du sabre par rapport aux autres espèces par les céphalopodières était de 0,75% en 2018 (figure 14).

Rappelons que ce segment ne cible pas les sabres et que les engins utilisés sont dirigés essentiellement vers les céphalopodes et les sparidés.

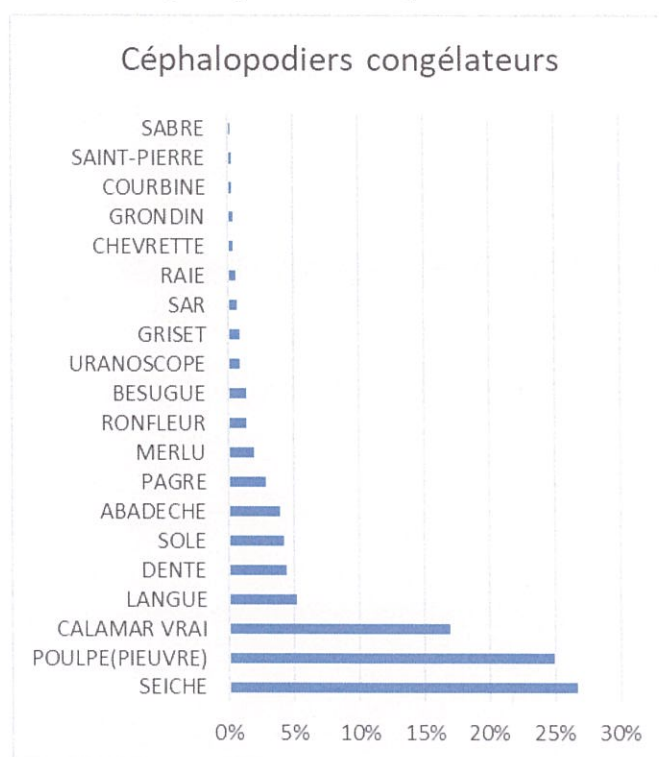


Figure 14. Comparaison de captures du segment hauturier par saison de pêche

### 5.1.2 Segment côtier

#### Chalutiers côtiers

En 2019, sur les 700 chalutiers actifs, 327 chalutiers ont débarqué les sabres en atlantique et 2 en méditerranée ce qui constitue une proportion de 47%. Certaines unités chalutières côtières utilisent un chalut armé opérant en semi-pélagique pour cibler le sabre.

La composition spécifique des captures de ces chalutiers, ayant débarqué au moins une fois le sabre argenté, montre une dominance des chinchards et du sabre argenté à hauteur de 14% et sont suivis du poulpe qui représente 9%. Les espèces sole canarienne, sole velue, seiche, bogue et encornets sont également capturés mais avec des proportions de moins de 5% chacune (figure 15).

L'occupation du sabre de la 2<sup>ème</sup> place au niveau des espèces capturées par ce groupe de chalutiers indique un éventuel ciblage de cette espèce surtout au niveau de la zone sud d'Agadir.

### Chalutiers côtiers (Atlantique)

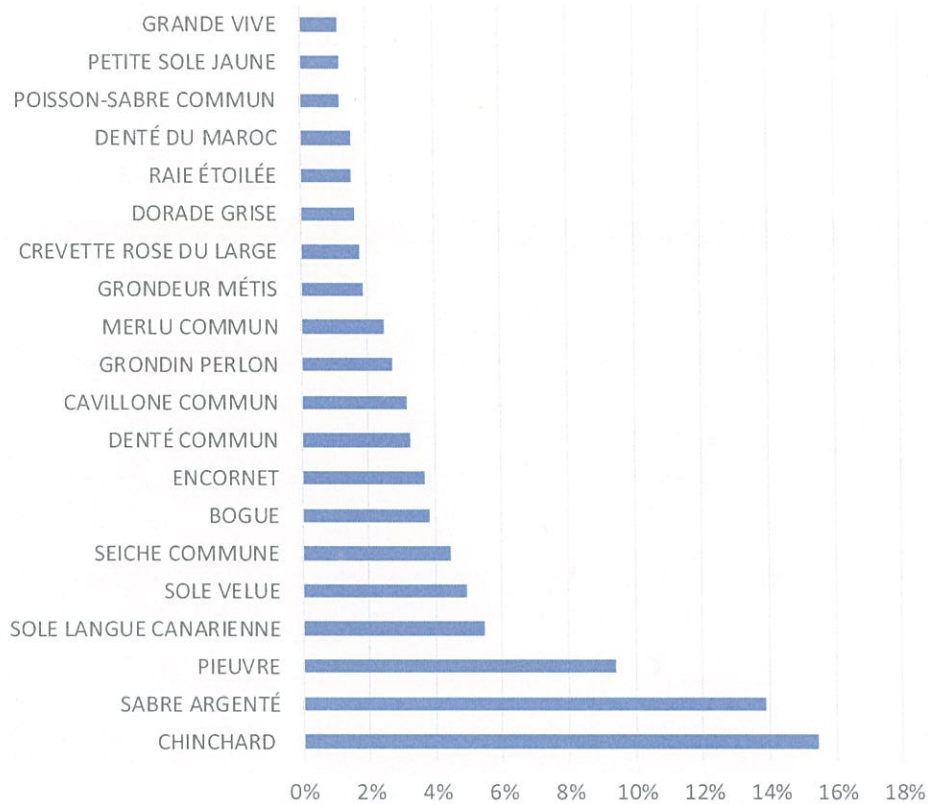


Figure 15. Composition spécifique des chalutiers côtiers ayant capturé au moins une fois le sabre argenté

### Palangriers

Cent-dix (110) palangriers ont débarqué les sabres en 2019 dont 85 unités soit 78% ont opéré au sud d'Agadir principalement à partir des ports de Dakhla, de Laayoune, de Boujdor et de Tantan. Ces palangriers utilisent aussi bien les filets que la palangre de fond pour pêcher ces espèces.

La capture la plus importante des palangriers est constituée de la bonite à dos rayé avec 36% des débarquements. Ces mêmes débarquements se composent aussi de merlu commun 17%, de grande castagnole (7%), de chien espagnol (7%), de diagramme gris (7%). La part des sabres est de 4% ce qui leur attribue la 6<sup>ème</sup> place en termes de composition spécifique (figure 16).

Quant aux palangriers de l'UE autorisés à pêcher les poissons démersaux dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-UE, la composition des captures de ce segment est dominée par les chinchards qui représentent 41% suivis de la dorade rose (18%). Les sabres occupent la 6<sup>ème</sup> place avec 4%. Ces unités utilisent la palangre de fond comme engins de pêche (figure 16).

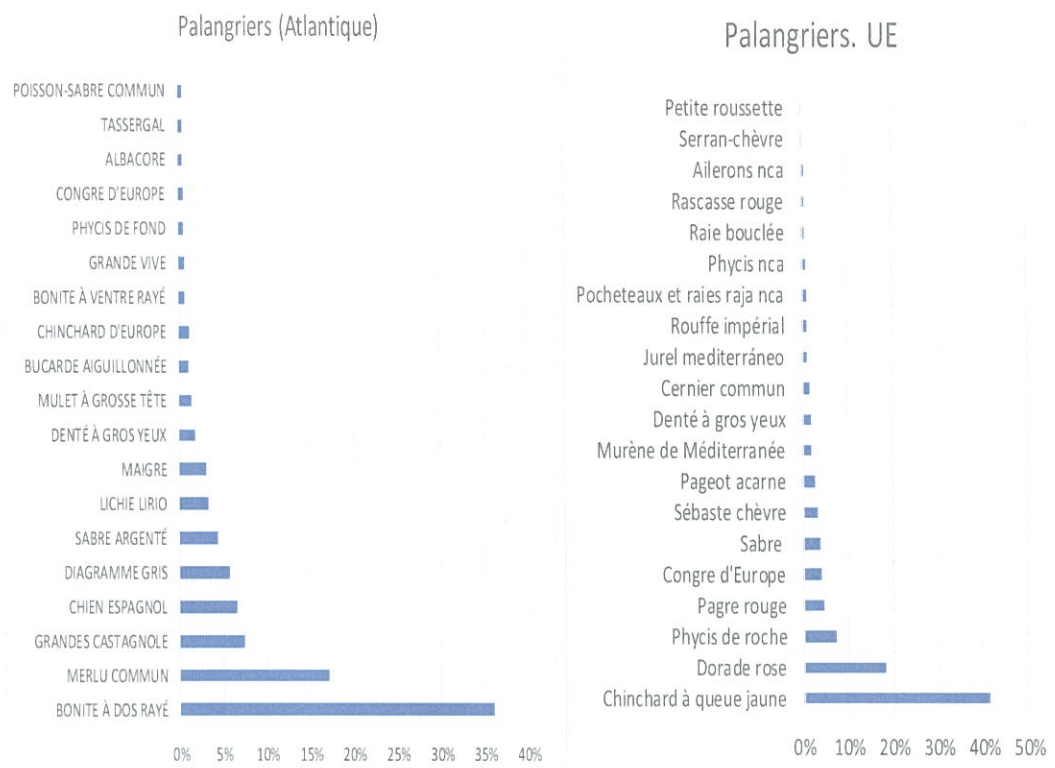


Figure 16. Composition spécifique des palangriers (nationaux et UE)

## Barques artisanales

Deux cent trente-un (231) barques ont débarqué le sabre argenté en 2019. Sur les 102 tonnes déclarées, environ 99% des débarquements du sabre ont été réalisés au niveau du site de pêche Mheriz (86%) et le port d'Essaouira (13%).

La composition des débarquements des barques ayant pêchés les sabres fait état d'une composition spécifique des débarquements dominée par la seiche commune avec 36%. Cette espèce est suivie du calmar avec 21%, du mullet à grosse tête et du diagramme gris avec respectivement 10% et 6%. Le sabre argenté ne représente que 2% de la capture des barques ayant capturé cette espèce (figure 17).

La pêche des espèces de sabres par les artisans s'effectue au moyen des filets et les engins à lignes (ligne à main et palangre de fond).

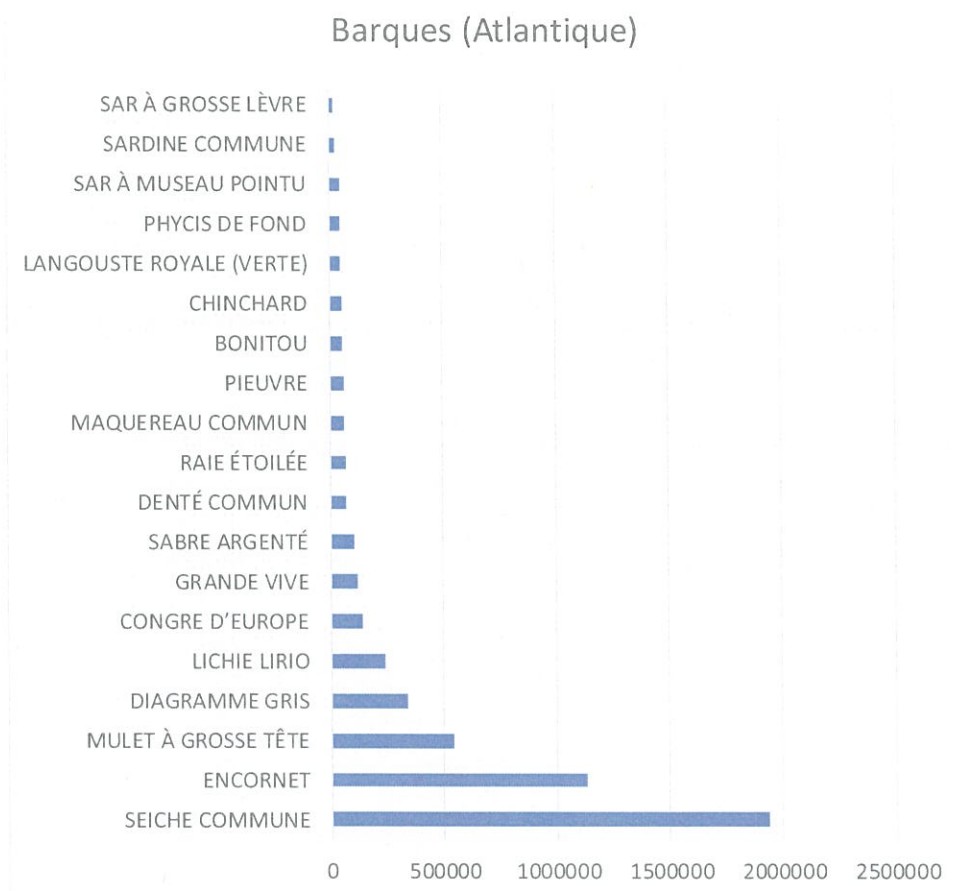


Figure 17 : Composition spécifique des barques artisanales ayant capturé des sabres

### 5.3 Effort de pêche

#### 5.3.1 Effort annuel en nombre d'unités actives

L'effort de pêche en termes d'effectif de nombre d'unité ayant déclaré les sabres a été établi depuis 2010.

Ainsi, parmi les 236 céphalopodières congélateurs actifs en 2019 environ 162 ont débarqué le sabre soit un taux de 69%. Il s'agit du nombre le plus important enregistré entre 2013-2019. En ce qui concerne les barques actives qui ont débarqué le sabre en 2019, leur nombre est de 231 en 2019. Celui des unités côtières est respectivement de 326 pour les chalutiers côtiers et 110 pour les palangriers dont 85 unités ont opéré au sud d'Agadir (figure 18).

Parmi les 9 palangriers communautaires ayant opéré dans les eaux marocaines au titre de l'année 2019, cinq ont pêché le sabre. Notant que comme cette espèce constituait celle cible de la catégorie 3 dans l'accord précédent.

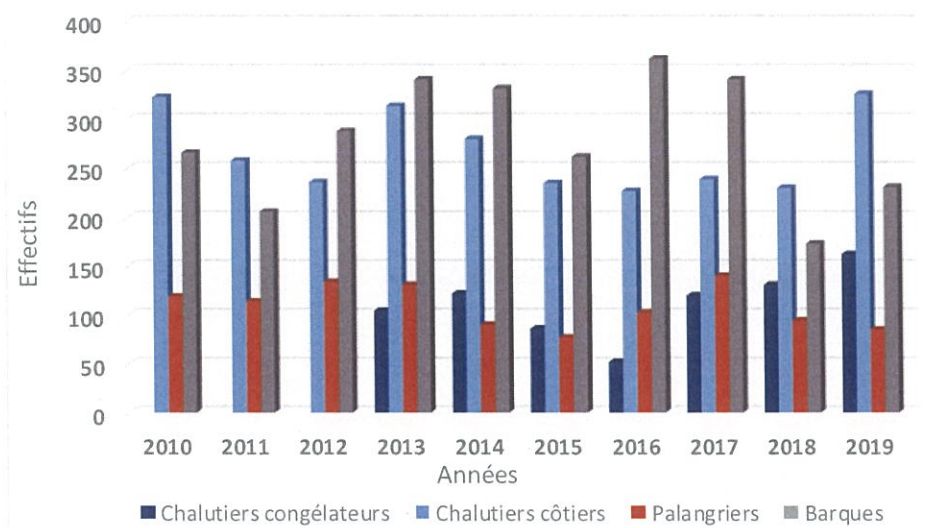


Figure 18 : Nombre d'unités actives ayant déclaré les sabres pour la période 2010-2019

### 5.3.2 Effort annuel en nombre de sorties

- **Céphalopodiérs congélateurs**

L'effort de pêche du segment hauturier est un effort dirigé sur les céphalopodes en général et le poulpe en particulier.

- **Chalutiers côtiers**

A l'exception de 2012, la période de 2009-2015 a affiché une stabilité du nombre de sorties des chalutiers autour d'une moyenne de 2500 sorties. Cette période a été suivie par la diminution du nombre de sortie qui a baissé à 897 sorties en 2018. L'année 2019 a marqué une augmentation importante de nombre de sorties positives qui ont 1955 sorties. Ceci renseigne sur une éventuelle disponibilité des sabres sur les lieux de pêche. (Figure 19).

- **Palangriers**

Pour les palangriers, l'effort montre une tendance à la baisse observée depuis 2014, il est passé d'environ 1500 sorties entre 2012 et 2014 à 1000 sorties pour la période 2015-2017. Entre 2018 et 2019, le nombre de sorties positives s'est stabilisé autour de 500.

- **Barques artisanales**

Le nombre de sorties des barques avec apport des sabres montre des fluctuations avec des pics signalés en 2013 et 2017. Le niveau moyen de l'effort de pêche entre 2018 et 2019 demeure assez similaire à la période 2010-2011.



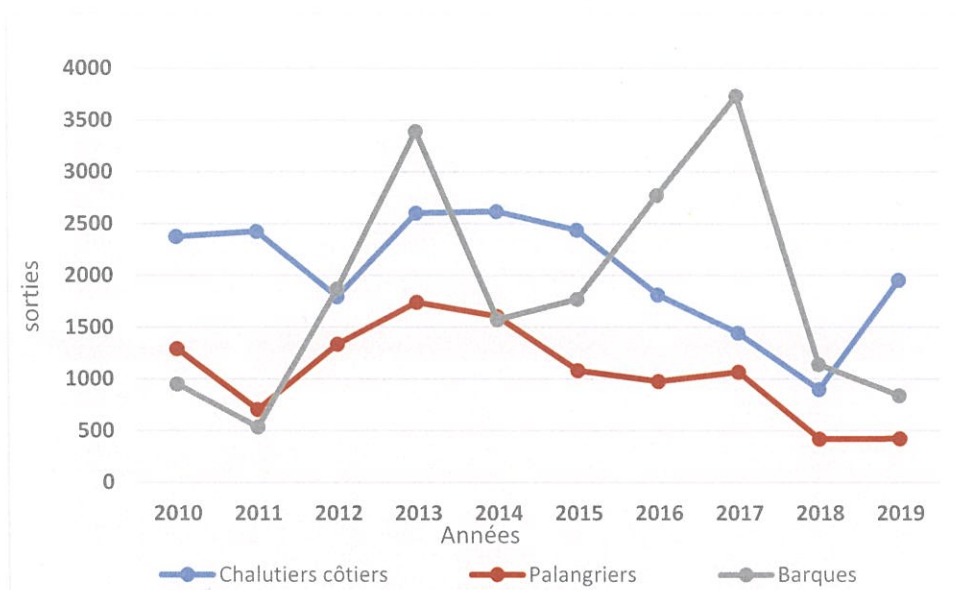


Figure 19: Nombre de sorties avec apport des sabres

### 5.3.3 Effort mensuel en 2019 en nombre d'unités actives

L'évolution de l'effort mensuel en terme de nombre d'unités ayant débarqué les sabres en 2019 montre des variations inter-mensuelles importantes observées chez les segments côtiers et artisanales, liés forcément aux stratégies adoptées et à la disponibilité de cette ressource sur les lieux de pêche. Ainsi les pics d'activité des chalutiers côtiers ayant débarqué le sabre sont situés durant les périodes février-mars et juillet-septembre. (Figure 20).

Concernant les barques, l'essentiel de l'activité est enregistré en mai-juin et octobre 2019.

Le nombre de palangriers est resté relativement stable au cours des mois autour de 28 unités à l'exception du mois d'août (Fête religieuse Aid Al Adha) où cet effectif était très réduit.

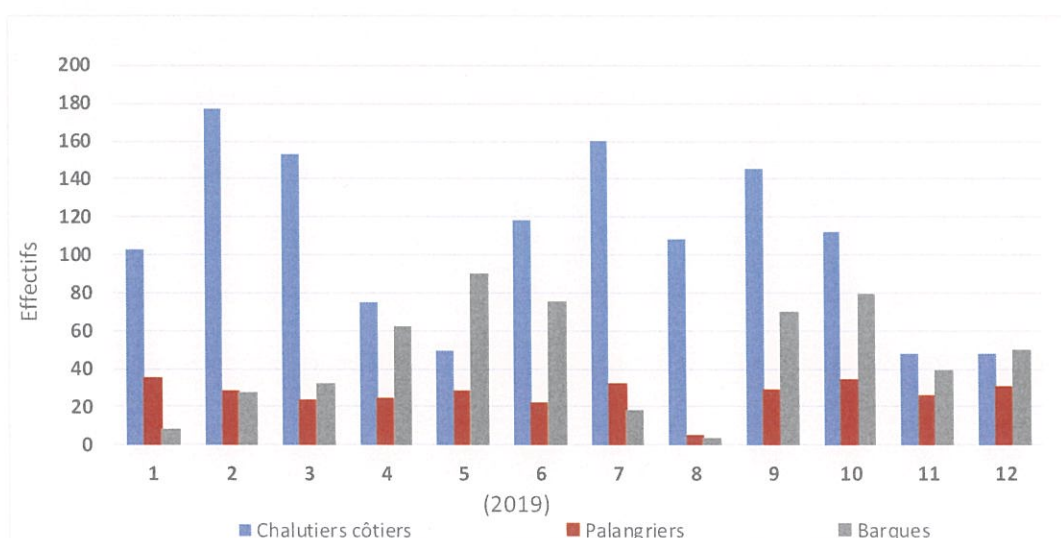


Figure 20 : Nombre d'unités actives ayant déclaré les sabres

### 5.3.4 Effort de pêche mensuel 2019 (en nombre de sorties positives)

L'évolution mensuelle de l'effort de pêche en terme de nombre de sorties positives suit celle des unités actives et ce pour les trois segments de pêche.

Pour les barques et les chalutiers côtiers, les pics d'activité de pêche aux sabres coïncident grossièrement avec la période de pêche au poulpe. (Figure 21).

L'importante disponibilité du sabre argenté à la flotte côtière comparativement au sabre noir pourrait être expliquée par la nature des zones de distribution bathymétrique de ces espèces qui sont plus côtières pour le cas de l'argenté (100-400m) et se situent plus au large pour le cas du noir (200-2300m).

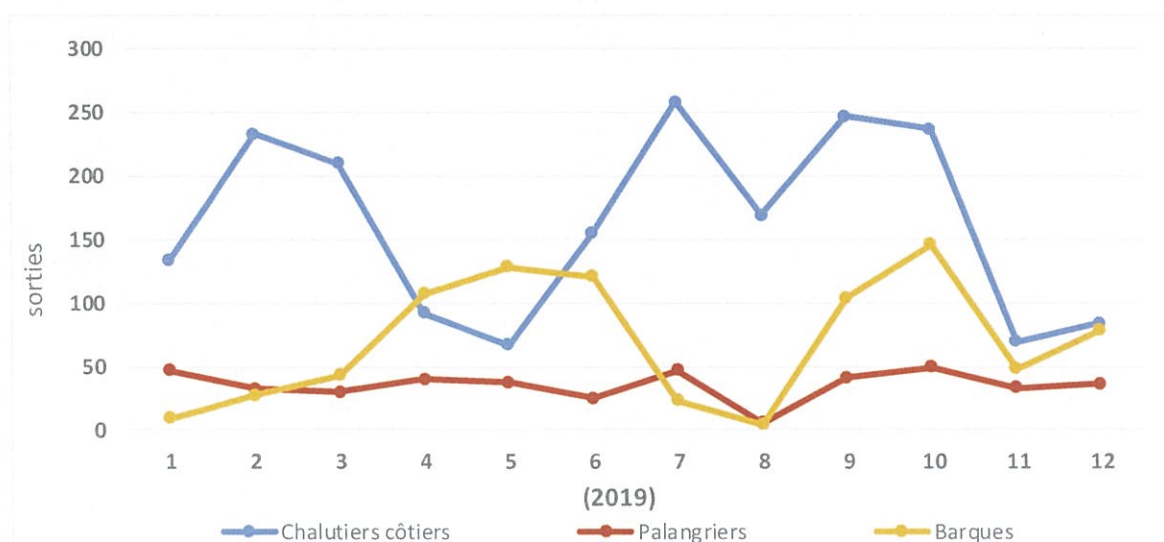


Figure 21 : Nombre de sorties ayant déclaré les sabres

## 5.4 Production

### 5.4.1 Production annuelle

Les sabres sont déclarés au niveau des halles aux poissons sous les appellations Sabre argenté, Poisson sabre commun et Sabre noir. L'analyse des statistiques fournies par l'ONP montre que c'est le sabre argenté qui domine dans les débarquements et constitue en moyenne 84% des quantités déclarées. Cette espèce est suivie du poisson sabre commun (16%) et du sabre noir avec moins de 1% (figure 22).

La proportion des espèces de sabre dans les captures varie d'une année à une autre.

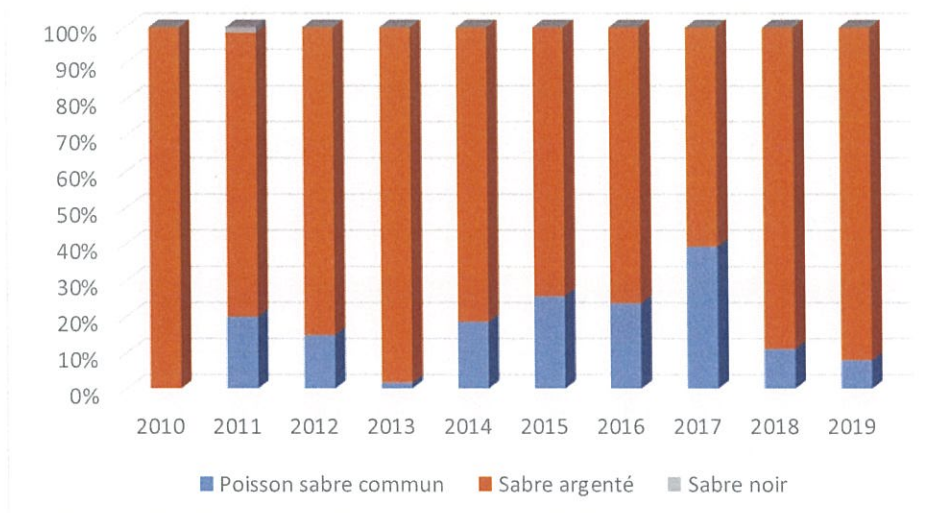


Figure 22 : Composition des débarquements en sabres  
(Statistiques de l'ONP, 2020)

#### 5.4.2 Production annuelle par segment et par zone

Sur le plan débarquement des flottes, la production des palangriers montre une tendance à la baisse observée depuis 2014. Elle a chuté de 71% entre 2013 e 2019. L'évolution des captures des palangriers européens en considérant la série de capture depuis 2014 montre une tendance similaire à celle des palangriers marocains mais avec des niveaux de capture faibles. (Figure 23).

Pour les chalutiers côtiers, les captures du sabre ont enregistré presque une stabilité durant la période 2013-2016 soit une moyenne d'environ 4590 tonnes. Les captures ont chuté en 2017 et 2018 pour accuser 1194 tonnes en 2018. L'année 2019 a été marquée par une production exceptionnelle des sabres qui atteint 7200 tonnes

Les captures de la pêche artisanale ont montré une période de stabilité entre 2010 et 2014 suivie par une amélioration de 2015 à 2017 avant de chuter d'une manière drastique entre 2015, l'année de pic de production (plus que 1500 tonnes), et 2019.

Il est à noter que malgré les fluctuations des captures des espèces de sabre, la majorité des flottes ont accusé généralement des baisses des débarquements et ce depuis 2015.

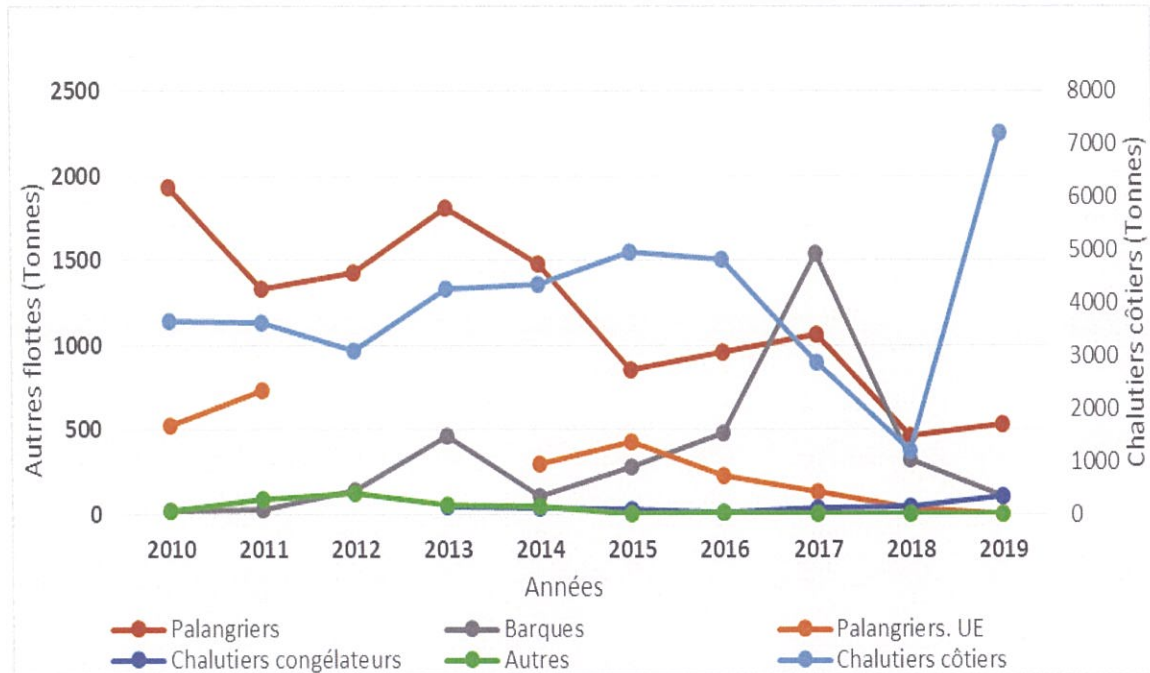


Figure 23 : Evolution annuelle de la production des sabres

S'agissant de la contribution des flottes, les captures des sabres sont en majorité réalisées par les chalutiers côtiers. En effet, l'évolution de la part réalisée par ce segment est passée de 62% en 2010 à 92% en 2019.

D'autre part, les palangriers débarquent de moins en moins les sabres. La proportion de ces espèces dans leurs débarquements est passée de 35% en 2010 à 7% en 2019 (figure 24).

D'un point de vue spatial, avant 2016, l'essentiel des captures en sabres (98%) était réalisé au nord de Laayoune, au niveau des ports d'Agadir, de Tanger, ...etc, avant que cette situation ne soit inversée à partir de 2018 où les captures les plus importantes sont accomplies en atlantique sud (figure 25 et tableau 1).

Ainsi, les débarquements des sabres au sud de Laâyoune ont passé de 3% en 2015 à 78% en 2019 (figure 25).

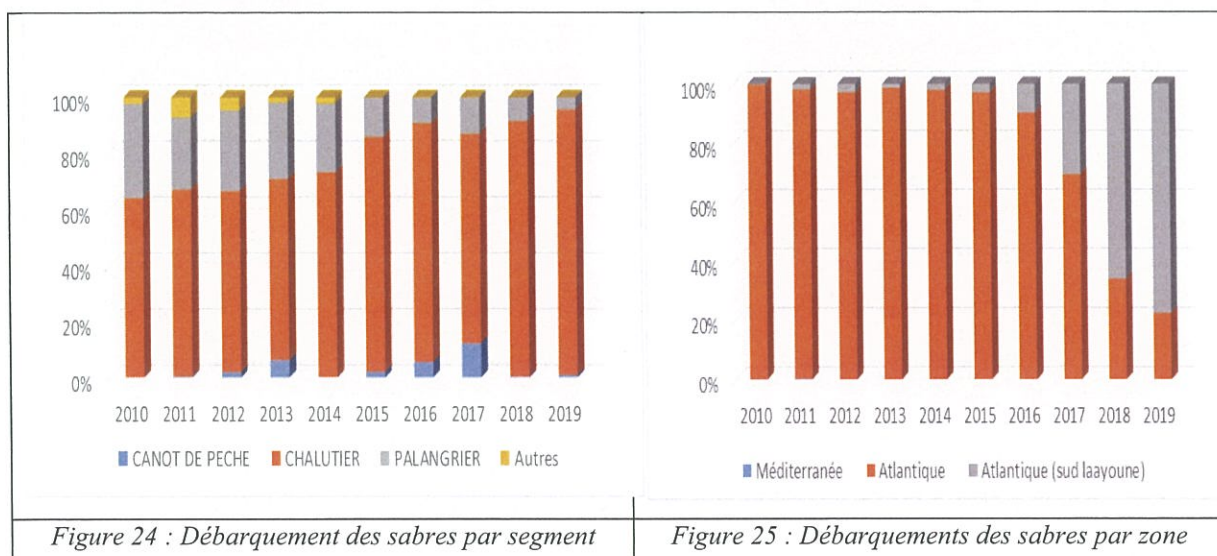


Figure 24 : Débarquement des sabres par segment

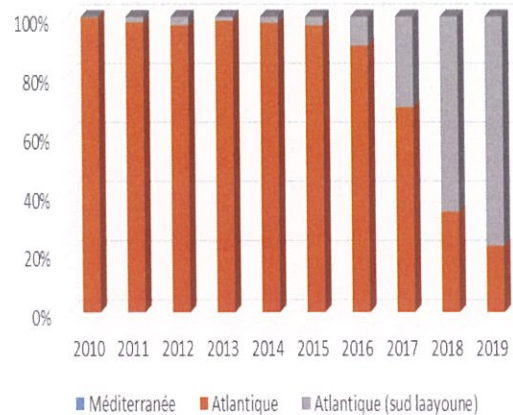


Figure 25 : Débarquements des sabres par zone

Tableau 01 : Evolution de l'importance des débarquements des sabres par port

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tanger	7%	3%	11%	11%	20%	11%	5%	5%	0%	0%
Larache	0%	1%	4%	1%	3%	21%	3%	0%		
Casablanca	3%	4%	1%	1%	2%	3%	1%	0%	0%	0%
El Jadida	0%	1%	1%	0%	1%		1%	0%	0%	0%
Jorf Al Asfar	4%	5%	29%	27%	29%	17%	10%	2%	0%	0%
Safi	1%	2%	4%	3%	7%	5%	24%	5%	6%	0%
Essaouira	10%	10%	23%	15%	13%	13%	16%	5%	14%	2%
Agadir	74%	72%	23%	40%	23%	28%	28%	40%	10%	7%
Tan Tan	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	4%	12%
Laayoune	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	4%	33%	71%
Boujdour	0%	0%		0%	0%	0%	0%	4%	3%	1%
Dakhla	0%	2%	2%	1%	1%	0%	1%	4%	14%	5%
Lmhiriz			1%	1%	1%	2%	3%	20%	16%	1%
Autres ports/sites	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

#### 5.4.3 Production mensuelle 2019

L'évolution des captures mensuelles en sabre a été dressée pour les flottes artisanale et côtière en se basant sur les déclarations journalières de l'ONP en 2019.

L'analyse de la saisonnalité des captures montre que les débarquements en sabres au niveau des barques sont plus importants pendant les mois d'avril, de mai, de juin et de septembre et d'octobre. Ceux des chalutiers côtiers sont au pic en février-mars et août-septembre. (Figure 26).

Pour les palangriers, les captures les plus importantes sont enregistrées entre septembre et décembre. Les captures de ce segment en sabre semblent être plus soutenues au cours de l'année comparativement aux autres segments.

Il est à noter que durant l'année 2019, environ 88% des captures des barques et 77% des captures des chalutiers côtiers en sabres ont été réalisées au sud de Laayoune où le rythme d'exploitation semble suivre celui d'exploitation du poulpe.

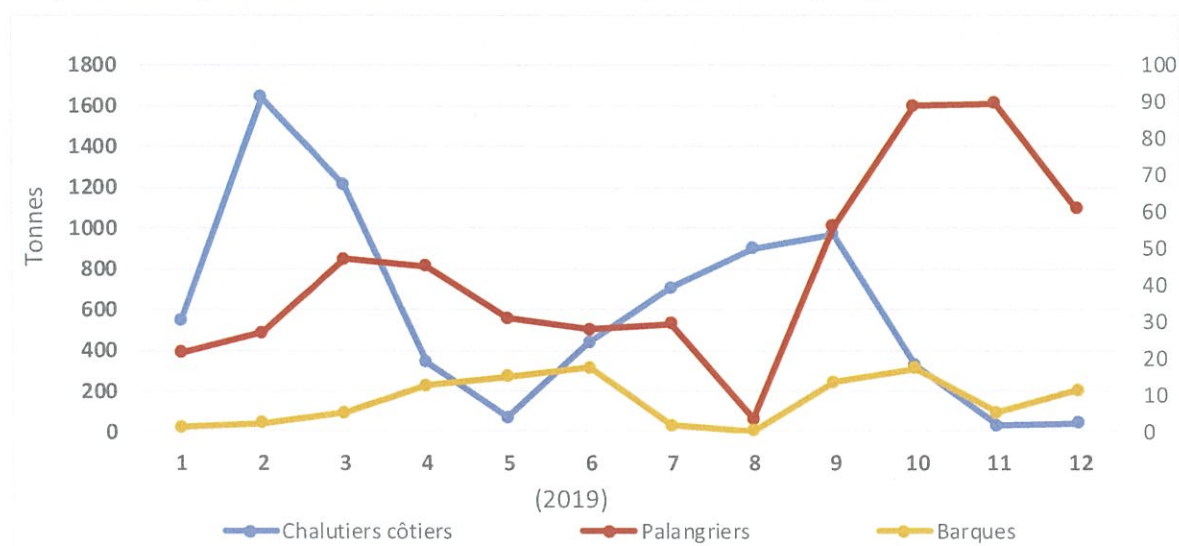


Figure 26 : Evolution mensuelle des captures en sabres

## 4.5 Les captures par unités d'effort (CPUE)

### 4.5.1 Les captures par unités d'effort (CPUE) annuelles

L'évolution des captures par unité d'effort (CPUE) des sabres chez les chalutiers côtiers montre une période de stabilité entre 2010 et 2014. Entre 2015 et 2016, ce rendement a augmenté pour atteindre 2660 kg/sorties avant de diminuer par la suite. L'année 2019 a connu une amélioration très importante de la CPUE par rapport à 2018 en enregistrant une valeur record de toute la série considérée depuis 2010 soit une valeur de 3690kg/sorties.

S'agissant des palangriers, leurs rendements sont globalement stables autour d'une moyenne de 985kg/sorties et ce depuis 2012. Par rapport à 2018, elles ont enregistré une augmentation de 14% en 2019.

Les apports unitaires des barques ont connu une augmentation considérable de 2010 à 2017, ils sont passés de 19 à 412 kg/sorties, néanmoins ils ont diminué par la suite pour accuser un rendement de 122 kg/sorties en 2019.

Les rendements en sabres chez les chalutiers congélateurs sont très faibles compte tenu que leur effort de pêche est dirigé principalement vers les céphalopodes et vers les poissons plats et les sparidés d'une manière accessoire.

Concernant les CPUEs des palangriers de l'UE, elles accusent une diminution importante et continue d'une année à l'autre (figure 27).

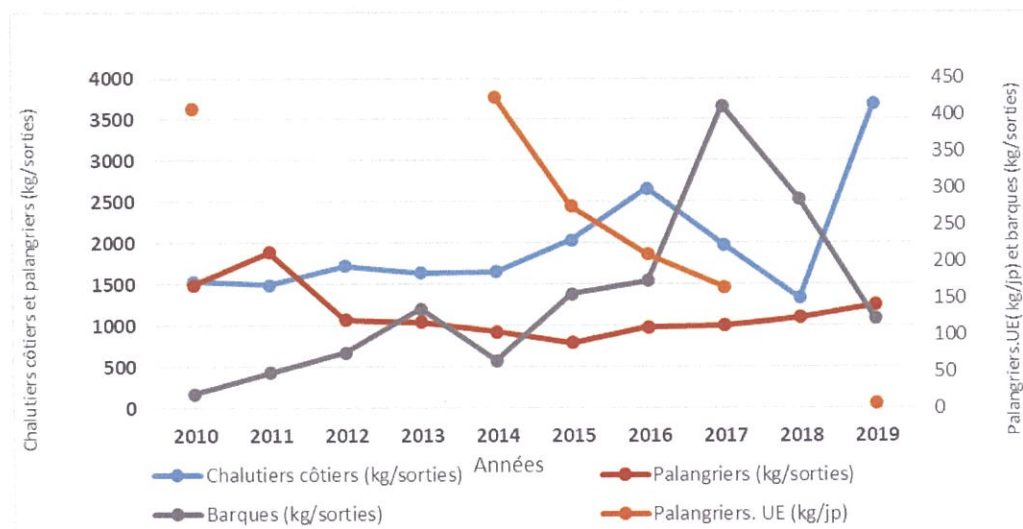


Figure 27 : Les captures par unités d'effort (CPUE) annuelles

### 4.5.2 Les captures par unités d'effort (CPUE) mensuelles 2019

Les rendements des sabres chez les chalutiers côtiers et les barques ont subi des variations importantes d'un mois à l'autre en 2019. En effet, chez les chalutiers côtiers, les rendements les plus importants ont été observés en février-mars et en Aout-septembre. Pour les barques, les niveaux de rendements les moins importants sont observés en juillet et Aout tandis que les autres mois ont affiché une stabilité des apports unitaires autour de 120kg/sortie. (Figure 28).

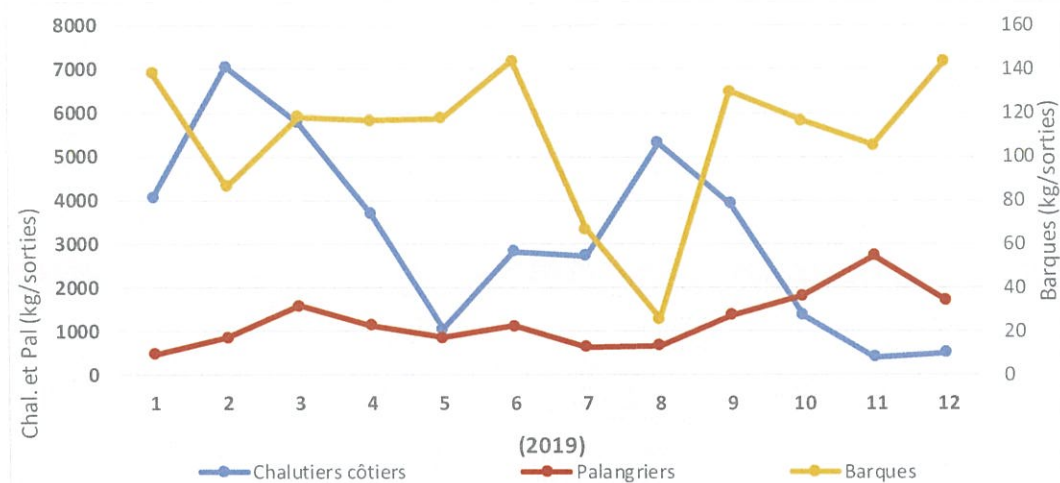


Figure 28 : Les captures par unités d'effort (CPUE) mensuelles

## 5. État d'exploitation des stocks des sabres (*Lepidopus caudatus* et *Aphanopus carbo*)

L'évaluation du stock des sabres a été menée par différents modèles globaux et analytiques. Les fondements théoriques de ces modèles sont annexés à ce rapport.

### 5.1 Évaluation par les modèles de Surplus de production

Le groupe de travail s'est penché pour la première fois sur l'évaluation de l'état des stocks des sabres atlantiques. Ce premier essai a concerné les deux espèces confondues puisqu'il est difficile de séparer ces deux espèces dans les déclarations statistiques officielles.

A l'échéance 2019, deux méthodes relatives au Surplus de production ont été appliquées pour l'évaluation du calmar de l'Atlantique sud. Il s'agit du :

- Modèle global dynamique « Biodyn » utilisé dans le cadre des groupes de travail COPACE. Rappelons que la première méthode (Modèle Biodyn) utilise un indice qualitatif de l'environnement, dont les effets sont imputés à  $r$  (Taux d'accroissement intrinsèque) et  $K$  (Capacité de charge) selon deux types d'impact : linéaire et exponentiel.
- Modèle global bayésien appliqué sous R avec le package Tropical Fisheries Analysis with R (TroPFishR) créée par Tobias Mildenerger et Marc Taylor (2015) pour évaluer les stocks halieutiques avec différentes méthodes en se basant sur les méthodes d'évaluation citées dans le manuel "Introduction to tropical fish stock assessment" développé par (P.Sparre and S.C. Venema, 1999).

Pour ces deux méthodes, les captures des espèces de sabre, réalisées entre 2010 et 2019, soit une série de 10 ans, ont été ajustées par la série des rendements des chalutiers côtiers et des palangiers opérant en atlantique et ce durant la même période.

- 1<sup>ère</sup> méthode : Biodyn COPACE

- *Ajustement avec les CPUEs des chalutiers côtiers opérant en atlantique*

L'application de cette méthode a fourni un ajustement satisfaisant ( $R^2=71\%$ ) et indique un état de surexploitation de ce stock malgré la forte amélioration des rendements de l'espèce entre 2010 et 2018. En effet, le rapport entre la biomasse actuelle et celle cible ne représente que 45% et le niveau de la mortalité par pêche est supérieur au niveau cible de 12%. Les captures et les rendements réalisés en 2019, sont les plus importantes de toute la série considérée depuis 2010.

En termes d'évolution de la mortalité par pêche exercée les sabres, cette dernière a baissé entre 2010 et 2012 avant de se stabiliser entre 2013 et 2016. La baisse enregistrée entre 2017 et 2018 a été suivie par une forte augmentation de cette mortalité en 2019 pour retrouver les niveaux de 2012.

La biomasse, quant à elle, a affiché une tendance à la hausse depuis 2010 mais sans atteindre pour autant les niveaux préconisés de  $B_{msy}$  et  $B_{0.1}$ .

Le tableau suivant et la figure n°02 illustre les paramètres et points de référence obtenus de l'évaluation de ce stock :

Tableau 02 : Résultats obtenus par la méthode d'évaluation Biodyn ajusté par les CPUE des chalutiers atlantiques

MSY (T)	BMSY (T)	B0.1 (T)	B/BMSY (%)	B/B0.1 (%)	Fcur/FMSY (%)	Fcur/F0.1 (%)	Fcur/FSYCur (%)	CurY/MSY (%)
16079	110991	122090	50%	45%	100%	112%	67%	50%

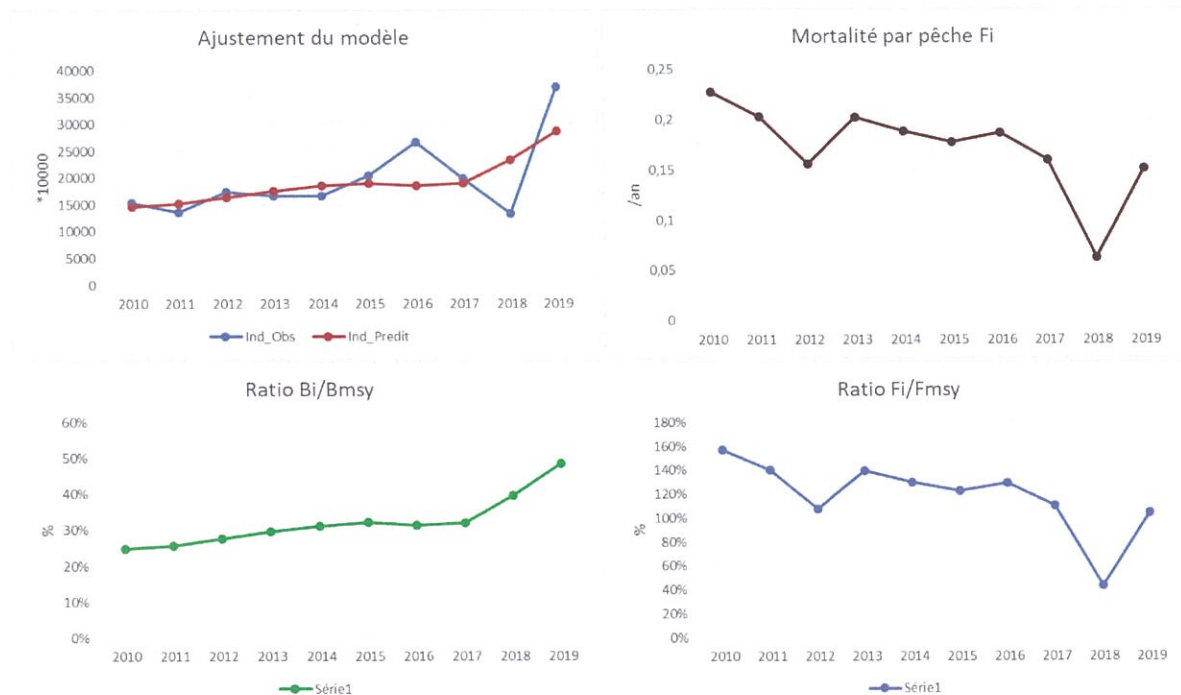


Figure 29. Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales atlantiques des sabres par les rendements des chalutiers côtiers opérant en atlantique



- *Ajustement avec les CPUEs des palangriers opérant en atlantique*

L'ajustement des captures totales des sabres par les rendements des palangriers opérationnels en atlantique a été jugé convenable avec ( $R^2=80\%$ ). Cette évaluation indique un état de légère surpêche de ces stocks subis à des mortalités par pêche de niveaux légèrement supérieurs à ceux préconisés ( $F_{cur}/F_{0.1}=114\%$  et  $F_{cur}/F_{msy}=103\%$ ).

Concernant la biomasse actuelle, elle est située à des niveaux supérieurs à ceux recommandés ( $B_{cur}/B_{0.1}=139\%$  et  $B_{cur}/B_{msy}=152\%$ ).

L'évolution de la mortalité par pêche montre une augmentation entre 2010 et 2016 suivie par une forte baisse entre 2017 et 2018. Toutefois, cette chute a été immédiatement dissipée par l'accentuation de cette mortalité en 2019.

La biomasse, quant à elle, est malgré la tendance baissière détectée entre 2010 et 2017, cette dernière se situe au-delà du niveau  $B_{msy}$ .

En conclusion, malgré la situation de la biomasse qui est au-dessus des niveaux optimaux, la mortalité par pêche est légèrement supérieure et indique une légère surpêche de ces stocks dont le niveau actuel de capture est supérieur à celui soutenable de 16% et celui de MSY de 57%.

Le tableau suivant et la figure n° 03 illustre les paramètres et points de référence obtenus de l'évaluation des sabres :

Tableau 03 : Résultats obtenus par la méthode d'évaluation Biodyn ajusté par les CPUE des palangriers atlantiques

MSY	BMSY	B0.1	B/BMSY	B/B0.1	Fcur/FMSY	Fcur/F0.1	Fcur/FSYCur	CurY/MSY
5153	19894	21884	152%	139%	103%	114%	216%	157%

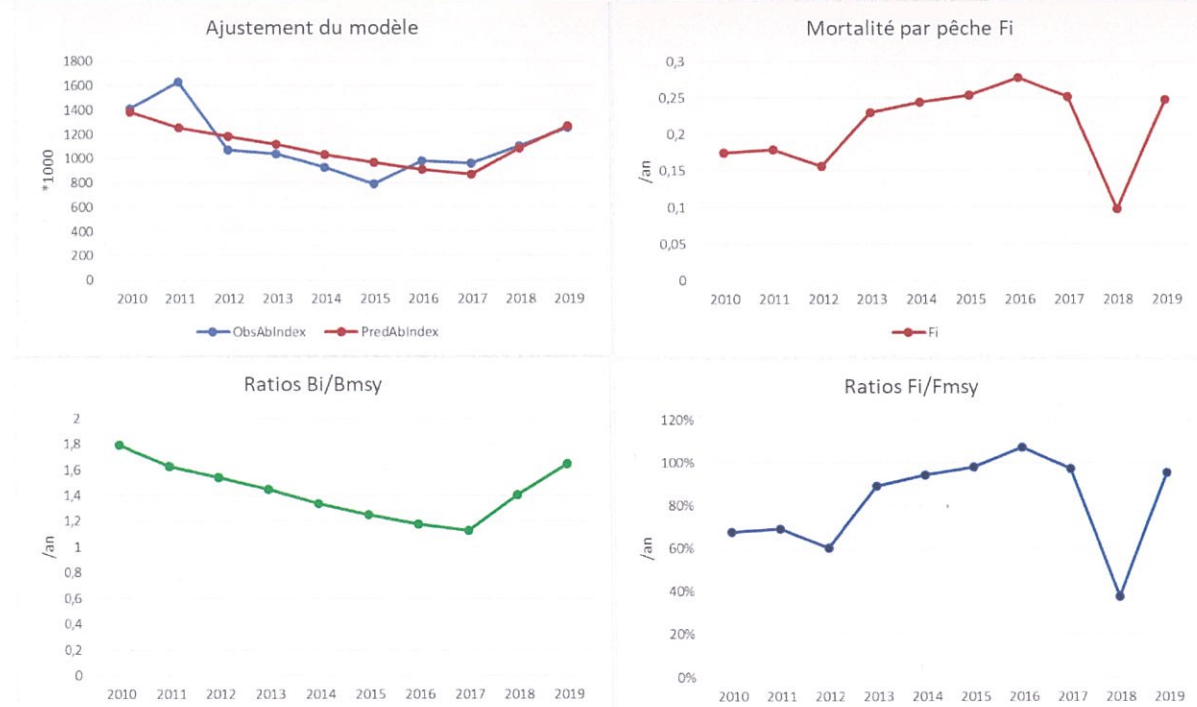


Figure 30. Résultats d'ajustement par le modèle Biodyn des captures totales atlantiques des sabres par les rendements des palangriers opérant en atlantique

- **2<sup>ème</sup> méthode : Modèle de Schaefer sous package R**

La version bayésienne du modèle de surplus de production de Schaefer a été appliquée aux espèces de sabres de l'atlantique marocain. Le package utilisé est TropFishR sous R qui est développé par T.K. Mildenberger et al en 2017 pour analyser les pêcheries tropicales sous R selon une approche bayésienne.

Les résultats obtenus à travers ce dernier modèle indiquent, à l'instar de l'ajustement par les rendements des chalutiers côtiers, un état de surexploitation de ce stock avec une mortalité par pêche courante dépassant le niveau de mortalité par pêche cible et limite ( $F_{cur}/F_{msy}=117\%$ ), la biomasse actuelle se situe également bien en dessous des niveaux optimaux ( $B_{cur}/B_{msy}=64\%$ ).

Tableau 04 : Résultats du modèle global sous R

Ratios	%
B/B <sub>msy</sub>	64%
F/F <sub>msy</sub>	117%

Ces résultats sont détaillés par la figure présentée ci-après :

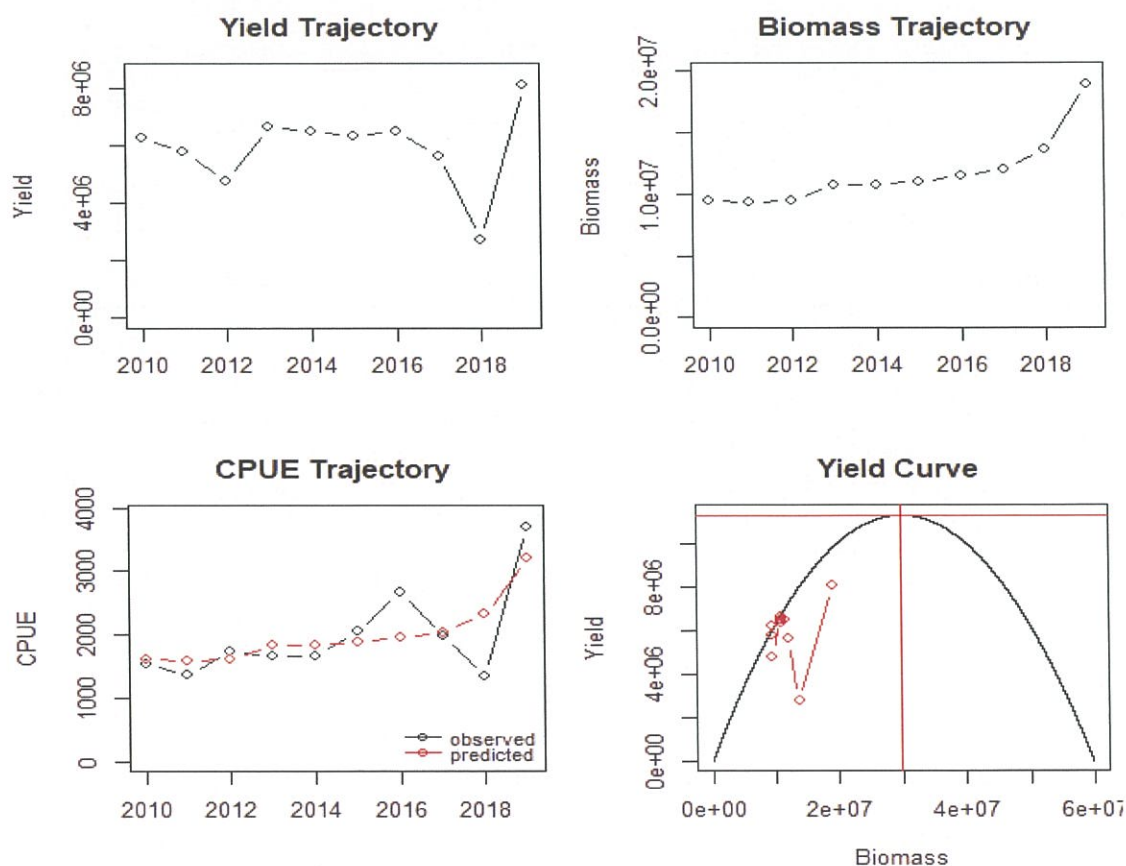


Figure 31: Résultat de l'évaluation des stocks de sabres par le modèle bayésien de Schaefer sous R

Tableau 05: Résultats obtenus par les deux méthodes d'évaluation appliquées

Stock Parameters	Modèle Biodyn (CPUEs chalutiers)	Modèle Biodyn (CPUEs palangriers)	Modèle Global sous R
<b>B/BMSY</b>	<b>50%</b>	<b>152%</b>	<b>64%</b>
<b>B/BO.1</b>	<b>45%</b>	<b>139%</b>	<b>58%</b>
<b>Fcur/FMSY</b>	<b>100%</b>	<b>103%</b>	<b>117%</b>
<b>Fcur/FO.1</b>	<b>112%</b>	<b>114%</b>	<b>130%</b>

Donc généralement les deux modèles fournissent des diagnostics similaires sur l'état du stock soit un état de surexploitation des stocks de sabres.

En termes de gestion, une réduction de la mortalité par pêche exercée sur ces espèces est vivement recommandée.

## 6. Conclusion générale

Les statistiques officielles de l'ONP montrent que c'est le sabre argenté (*Lepidopus caudatus*), qui domine dans les débarquements et constitue en moyenne 84% des quantités déclarées. Cette espèce est suivie du sabre commun (*Trichiurus lepturus*) avec 16% et du sabre noir (*Aphanopus carbo*) avec moins de 1%.

Ces espèces sont de plus en plus ciblées par de la flotte côtière nationale et par les palangriers de la catégorie «3» de la flotte Européennes opérant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-UE, ces espèces constituent en moyenne 72% des captures de cette dernière flotte (Période 2014-2017).

En 2019, la production en sabres par les flottes nationales a atteint 7840 tonnes ce qui équivaut à 77 millions de dirhams. La majorité des débarquements sont effectués au niveau du port de Laayoune qui a fourni 71% des captures nationales en ces espèces.

Les captures des sabres sont en majorité réalisées par les chalutiers côtiers. En effet, l'évolution de la part réalisée par ce segment est passée de 62% en 2010 à 92% en 2019. D'autre part, les palangriers débarquent de moins en moins les sabres. La proportion de ces espèces dans leurs débarquements est passée de 35% en 2010 à 7% en 2019.

Avant l'année 2016, l'essentiel des captures en sabres (98%) ont été réalisés au nord de Laayoune, au niveau des ports d'Agadir, de Tanger, ...etc, avant que cette situation ne soit inversée à partir de 2018 où les captures les plus importantes sont accomplies en atlantique sud dont les débarquements des sabres ont passé de 3% en 2015 à 78% en 2019.

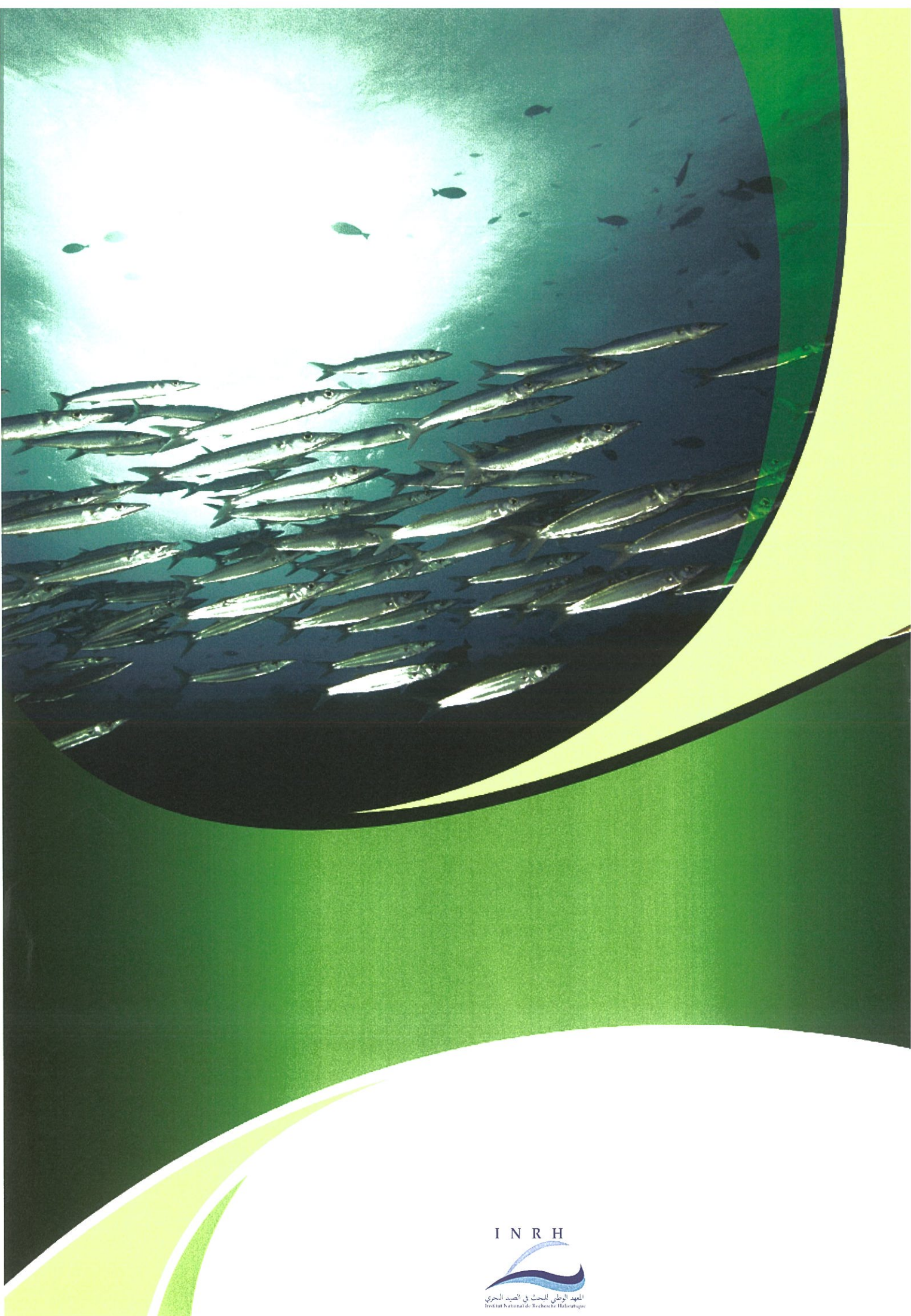
Durant l'année 2019, environ 88% des captures des barques et 77% des captures des chalutiers côtiers en sabres ont été réalisées au sud de Laayoune où le rythme d'exploitation semble suivre celui d'exploitation du poulpe.

L'état d'exploitation des espèces de sabres, principalement le sabre argenté, sur les côtes marocaines montre une fluctuation des captures et des indices d'abondance avec une pression de pêche accrue durant la dernière année. L'évaluation de l'état des stocks de ces espèces montre un état de surexploitation et exige une réduction

des captures et de la mortalité par pêche exercée sur ces stocks. Toutefois, les conclusions tirées de cette évaluation restent limitées compte tenu que les deux espèces de sabre sont évaluées conjointement au regard de la difficulté de ventiler ces espèces dans les captures de certains segments.

## 7. Références bibliographiques

- Chen, W.Y. and S.C. Lee, 1982. Age and growth of the ribbonfishes Trichiurus (Perciformes: Trichiuridae) of Taiwan. Bull. Inst. Zool., Acad. Sin. 21(1):9-20.
- Claro, R., 1994. Características generales de la ictiofauna. p. 55-70. In R. Claro (ed.) Ecología de los peces marinos de Cuba. Instituto de Oceanología Academia de Ciencias de Cuba and Centro de Investigaciones de Quintana Roo.
- Demestre M, Moli B, Recasens L, Sánchez P. 1993. Life history and fishery of *Lepidopus caudatus* (Pisces: Trichiuridae) in the Catalan Sea (Northwestern Mediterranean). Marine Biology 115:23–32.
- D’Onghia G, Mastrototaro F, Maiorano P. 2000. Biology of silver scabbard fish, *Lepidopus caudatus* (Trichiuridae), from the Ionian Sea (eastern-central Mediterranean). Cybium 24:249–62.
- Faraj A, Manchih K. 2007. Exploration des ressources halieutiques des grands fonds de la ZEE Marocaine. Rapport Interne INRH. 36P.
- Figueiredo, C., Diogo, H., Pereira, J. G., & Higgins, R. M. (2015). Using information-based methods to model age and growth of the silver scabbardfish, *Lepidopus caudatus*, from the mid-Atlantic Ocean. Marine Biology Research, 11(1), 86–96. <https://doi.org/10.1080/17451000.2014.889307>
- Mikhaylin, S.V. 1978. Feeding of frostfish *Lepidopus caudatus* (Euphr.) of Southeastern Atlantic. Trudy AtlantNIRO (Atlant. nauchno-issled. Inst. Morsk. ryb. Khoz. Okeanogr.), 74, pp 49-57.
- Mildenberger T.K., Taylor M.H., Wolff M. 2019. Package: TropFishR. <https://github.com/tokami/TropFishR>
- Nakamura I, Parin NV. 1993. FAO species catalogue. Snack mackerels and cutlassfishes of the world (families Gempylidae and Trichiuridae). An annotated and illustrated catalogue 15: 136 pages.
- Prada Pablo J. 2013. Estudio preliminar de la biología y pesquería del pez sable (*Lepidopus caudatus*) en el golfo de Cádiz. Tesis de master (perfil investigador), master acuicultura y pesca: recursos marinos y sostenibilidad. Universidad de Cadiz. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4803.3126>
- Robertson DA. 1980. Spawning of the frostfish, *Lepidopus caudatus* (Pisces: Trichiuridae), in New Zealand waters. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 14:129–36.
- Sanches, J.G., 1991. Catálogo dos principais peixes marinhos da República de Guiné-Bissau. Publ. Avuls. Inst. Nac. Invest. Pescas 16:429 p.
- Tuset VT, Gonzalez JI, Santana JI. 2006. Reproductive pattern and growth in *Lepidopus caudatus* (Osteichthyes, Trichiuridae) from the Canary Islands (eastern central Atlantic). Electronic Journal of Ichthyology 1:26–37.
- Whitehead PJ, Bauchot ML, Hureau JC, Nielson J, Tortonese E. 1986. Fish of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean – Vol. 2. Paris: UNESCO. 1473 pages.



I N R H



المعهد الوطني للبحوث في الصيد البحري  
Institut National de Recherche Halieutique