

Rapport Technique :

Etat des pêcheries de la région de Larache :

Approche écosystémique

Analyse et État des lieux en termes d'exploitation, de
l'environnement et de la pollution marine

Travaux techniques et scientifiques

I N R H



المعهد الوطني للبحث في الصيد البحري
Institut National de Recherche Halieutique

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE

Centre Régional de Tanger



المعهد الوطني للبحث في الصيد البحري

Etat des pêcheries de la région de Larache :

Approche écosystémique
Analyse et État des lieux en termes d'exploitation, de
l'environnement et de la pollution marine

Réalisé par :

Malouli Idrissi Mohamed¹, Abid Noureddine¹, Jamal Chioua¹, Ben Omar Mostapha¹, Jghab Ayman¹, Sanae El Arraf¹, Meryem Benziane¹, EL Ouahabi Zineb¹, Benchoucha Said¹, Baibai Tarik², Serghini Mansour³, Bensbai Jilai³, Najd Amina³

¹Centre Régional de l'INRH Tanger

²Centre Régional de l'INRH Casablanca

³Laboratoires Centraux de l'INRH à Casablanca

Table des matières

Introduction Générale	5
1 Présentation des caractéristiques de la région.....	6
1.1 Caractéristiques océanographiques et hydrologiques.....	6
1.1.1 Température de surface (TSM)	6
1.1.2 Courant de surface.....	7
1.1.3 Concentration de la chlorophylle-a	9
1.1.4 Nature de fond.....	11
1.2 Richesses halieutiques de la région :	11
1.2.1 Une richesse spécifique.....	12
1.2.2 Les principales espèces commerciales exploitées	12
2 Etat d'exploitation des principaux stocks de la région	15
2.1 Petits pélagiques	15
2.1.1 Sardine.....	15
2.1.2 Anchois.....	17
2.1.3 Maquereau	19
2.2 Merlu commun	20
2.3 Crevette rose	23
2.4 Thon rouge.....	26
2.5 Poulpe	28
3 Analyse des activités susceptibles d'impacter les stocks des ressources halieutiques : ...	29
3.1 Pêche.....	29
3.1.1 <i>Sardine</i>	29
3.1.1.1 Nombre de bateaux actifs.....	29
3.1.1.2 Evolution annuelle de l'Effort de pêche dirigé sur la sardine.....	30
3.1.1.3 Evolution annuelle des captures de la sardine	30
3.1.1.4 Evolution annuelle de la CPUE de la sardine	31
3.1.1.5 Structure démographique des débarquements de la sardine	32
3.1.1.6 Evolution de la taille et du poids individuel moyens de la sardine.....	32
3.1.1.7 Taux des juvéniles dans les captures de la sardine	32
3.1.2 Anchois.....	33
3.1.2.1 Evolution annuelle de l'Effort de pêche	33
3.1.2.2 Evolution annuelle de la capture	33
3.1.2.3 Evolution annuelle de la CPUE de l'anchois	34
3.1.2.4 Structure démographique des débarquements de l'anchois	35
3.1.2.5 Evolution de la taille et du poids individuel moyens de l'anchois.....	35
3.1.2.6 Taux des juvéniles dans les captures de l'anchois	36
3.1.3 Maquereau.....	36

3.1.3.1	Evolution annuelle de l'Effort de pêche	36
3.1.3.2	Evolution annuelle de la capture	37
3.1.3.3	Evolution annuelle de la CPUE du maquereau	37
3.1.3.4	Structure démographique des débarquements du maquereau	38
3.1.3.5	Evolution de la taille et du poids individuel moyens du maquereau	38
3.1.3.6	Taux des juvéniles dans les captures du maquereau	39
3.1.4	Merlu commun	40
3.1.4.1	Evolution annuelle de l'Effort de pêche	40
3.1.4.2	Evolution annuelle de la capture	41
3.1.4.3	Evolution annuelle de la CPUE	42
3.1.4.4	Structure en taille des captures.....	43
3.1.4.5	Evolution annuelle de la taille moyenne du merlu.....	43
3.1.5	Crevette rose.....	44
3.1.5.1	Evolution annuelle de l'Effort de pêche	44
3.1.5.2	Evolution annuelle de la capture.....	44
3.1.5.3	Evolution annuelle de la CPUE	45
3.1.5.4	Structure en taille des captures.....	45
3.1.5.5	Analyse de l'évolution du taux des juvéniles dans les captures	46
3.1.6	Thon rouge	50
3.1.6.1	Evolution annuelle de l'Effort de pêche	50
3.1.6.2	Evolution annuelle de la capture.....	51
3.1.6.3	Evolution annuelle de la CPUE	52
3.1.6.4	Structure en taille des captures.....	52
3.1.7	Poulpe.....	53
3.1.7.1	Evolution annuelle de l'Effort de pêche	53
3.1.7.2	Evolution annuelle de la capture.....	54
3.1.7.3	Evolution annuelle de la CPUE	55
3.1.7.4	Structure en taille des captures.....	56
3.1.8	Sabre argenté	57
3.1.8.1	Evolution annuelle de l'effort de pêche	57
3.1.8.2	Evolution annuelle de la capture.....	58
3.1.8.3	Evolution annuelle de la CPUE	59
3.1.8.4	Structure en taille des captures.....	60
3.1.9	Chinchard	61
3.1.9.1	Evolution annuelle de l'effort de pêche	61
3.1.9.2	Evolution annuelle de la capture.....	63
3.1.9.3	Evolution annuelle de la CPUE	64
3.1.10	Corail rouge.....	64
3.1.10.1	Evolution annuelle des indicateurs d'exploitation.....	65
3.1.10.2	Evolution annuelle des indicateurs biologiques.....	66
3.1.11	Protection des habitats.....	67
3.1.12	Conclusion.....	68
3.2	Facteurs hydro climatiques.....	69

3.2.1	Evolution des paramètres du milieu entre 2003 et 2020	69
3.2.1.1	Température de surface (TSM)	69
3.2.1.2	Courant de surface	70
3.2.1.3	Concentration de la chlorophylle-a de surface.....	70
3.2.2	Evaluation des possibles impacts de l'environnement sur les petits pélagiques	71
3.2.2.1	Impacts sur la sardine.....	72
3.2.2.2	Impacts sur l'anchois	73
3.2.2.3	Impacts sur le maquereau.....	74
3.2.3	Conclusion.....	75
3.3	Activités connexes.....	75
3.3.1	Dragage du sable	75
3.3.1.1	Impact sur le thon rouge :	75
3.3.1.2	Impact sur le corail rouge :	76
3.3.1.3	Impact sur les frayères et les nourriceries :.....	76
3.3.1.4	Impact sur la biodiversité :.....	76
3.3.1.5	Impact sur le benthos :	76
3.3.1.6	Impact sur la qualité des sédiments :	77
3.3.1.7	Impact sur la qualité des eaux :.....	77
3.3.1.8	Impact sur la qualité du plancton :.....	77
3.3.1.9	Impact sur les zones spéciales et les écosystèmes fragiles	78
3.3.2	Impact environnemental de la pollution biologique et chimique liés à l'activité d'engraissement de thon rouge	78
3.3.2.1	Etude microbiologique.....	79
3.3.2.2	Analyse des métaux lourds, les hydrocarbures aromatiques polycycliques et la matière organique	79
3.3.3	Conclusion.....	82
Conclusion générale et recommandations.....		83

Introduction Générale

Grâce à la richesse halieutique et la diversité biologique de ses eaux, la région de Larache a connu un développement important du secteur de la pêche. Ce secteur constitue l'une des principales activités socio-économiques, contribuant significativement au développement de cette région. La production halieutique de la région représente 2% de la production nationale en termes de tonnage et 7% en termes de valeur, ce qui dénote de la valeur commerciale élevée des ressources exploitées. Quant aux unités de pêche actives, elles constituent 6% de la flotte nationale.

En 2019, l'activité de pêche était assurée par une flotte nationale composée de 1 300 unités actives, dont 957 barques, 147 chalutiers, 111 senneurs et 85 palangriers ayant réalisé des débarquements au niveau des ports de la région, notamment Tanger, Larache et Mehdia. S'ajoutant à cette flotte, l'activité de pêche des madragues (13 unités actives), calées tout au long de la côte s'étendant de Tanger à Mehdia, ciblant le thon rouge durant la période de sa migration génétique de l'Atlantique vers la Méditerranée.

L'importance et les enjeux socio-économiques de cette activité exigent une approche de gestion durable, qui puisse contribuer à la conservation des stocks des ressources marines dont dépendent tout un pan de l'activité socioéconomique de la région.

Hors, ces dernières années, les professionnels de la pêche de la région Atlantique Nord marocaine, en particulier ceux de la région située entre Mehdia et Tanger, ont signalé un déclin remarquable des captures et de l'abondance des principales ressources exploitées par leurs flottes.

En raison de cette dégradation notable, les différents acteurs de la pêche ont ressenti d'importantes répercussions économiques et sociales, sollicitant l'INRH pour établir un diagnostic le plus exhaustif possible sur les raisons de cette dégradation et pour proposer un plan de rétablissement des principales pêcheries de la région.

Afin de répondre à cette requête, le Centre de l'INRH à Tanger a entrepris en 2020, une étude pluridisciplinaire sur de la région adoptant les grands principes de l'approche écosystémique des pêches.

Cette étude est composée de trois parties :

- L'analyse des caractéristiques océanographiques, hydrologiques et des richesses halieutiques de la région ;
- La présentation des principaux stocks de la région et leur état d'exploitation, en se basant sur les résultats des dernières prospections en mer et les évaluations indirectes menées par INRH ;
- L'analyse des principaux facteurs susceptibles d'impacter les stocks halieutiques de la région, notamment la pêche, l'environnement, la pollution liée à l'activité de l'engraisement ainsi que l'activité de dragage du sable.

Une conclusion générale est présentée à la fin de ce travail, avec des recommandations en matière de gestion des pêches, pour l'atteinte de la durabilité économique sociale et environnementale de pêche au niveau de la région.

1 Présentation des caractéristiques de la région

1.1 Caractéristiques océanographiques et hydrologiques

De point de vue hydrologique et hydrodynamique, la zone d'étude est fortement influencée par la proximité du détroit de Gibraltar, qui détermine non seulement la distribution et la circulation des masses d'eau, mais aussi le régime de vent.

Au niveau du détroit, le vent prédominant est souvent orienté en parallèle avec l'axe principal du bassin (Est-Ouest), mais en allant vers le sud, les directions deviennent plus variables, avec une dominance générale des vents de l'Ouest, qui changent ponctuellement à des vents du NE, parallèles à la ligne de côte, au début du printemps et de l'hiver. Ce régime de vent explique une partie importante de la variabilité spatio-temporelle des paramètres océanographiques de la couche de surface, à la fois physique et biogéochimique.

Ainsi, cette zone est caractérisée par l'arrivée des masses d'eaux froides provenant du système d'upwelling du détroit qui est induit par le vent d'Est. Ce phénomène a un caractère saisonnier puisque la présence de ces masses d'eau froides et riches en chlorophylle-a est souvent observée durant la période printemps-été.

Dans les paragraphes suivants, les distributions et les régimes de variation des principaux paramètres océanographiques physiques et biologiques dans la région, seront décrits.

1.1.1 Température de surface (TSM)

Les données satellitaires issues du capteur MODIS/AQUA ont été utilisées pour établir les cartes de répartition des isothermes de surface durant la période 2003-2020.

Dans le but de caractériser le cycle saisonnier de la TSM, des cartes saisonnières moyennes ont été établies et présentées dans la figure 1. La variation saisonnière de la TSM indique la présence de masses d'eau plus froides que les eaux environnantes, plus marquées durant le printemps, suivant la direction des isobathes de 100 et 200 m vers le sud. En revanche, ces eaux froides sont aussi présentes au niveau de la frange côtière durant l'automne. En été, le gradient thermique entre la côte et le large est moins prononcé en raison du réchauffement saisonnier. Néanmoins, ce gradient est plus évident au niveau du secteur sud de la zone.

Les masses d'eau froides et riches en nutriments proviennent du système d'upwelling du détroit de Gibraltar, et ont un impact direct sur la productivité primaire locale de la zone. Leur distribution au niveau du bassin est liée au système local de circulation dans la couche de surface, qui va déterminer si ces masses d'eau vont se distribuer vers le large ou bien vont être retenues dans la frange plus côtière.

Le cycle thermique saisonnier est très marqué en surface, avec une amplitude moyenne de l'ordre de 7°C, aussi bien au niveau du secteur côtier qu'au large. L'amplitude du cycle est toutefois moins marquée dans la zone côtière au sud de l'embouchure de l'Oued Loukkos.

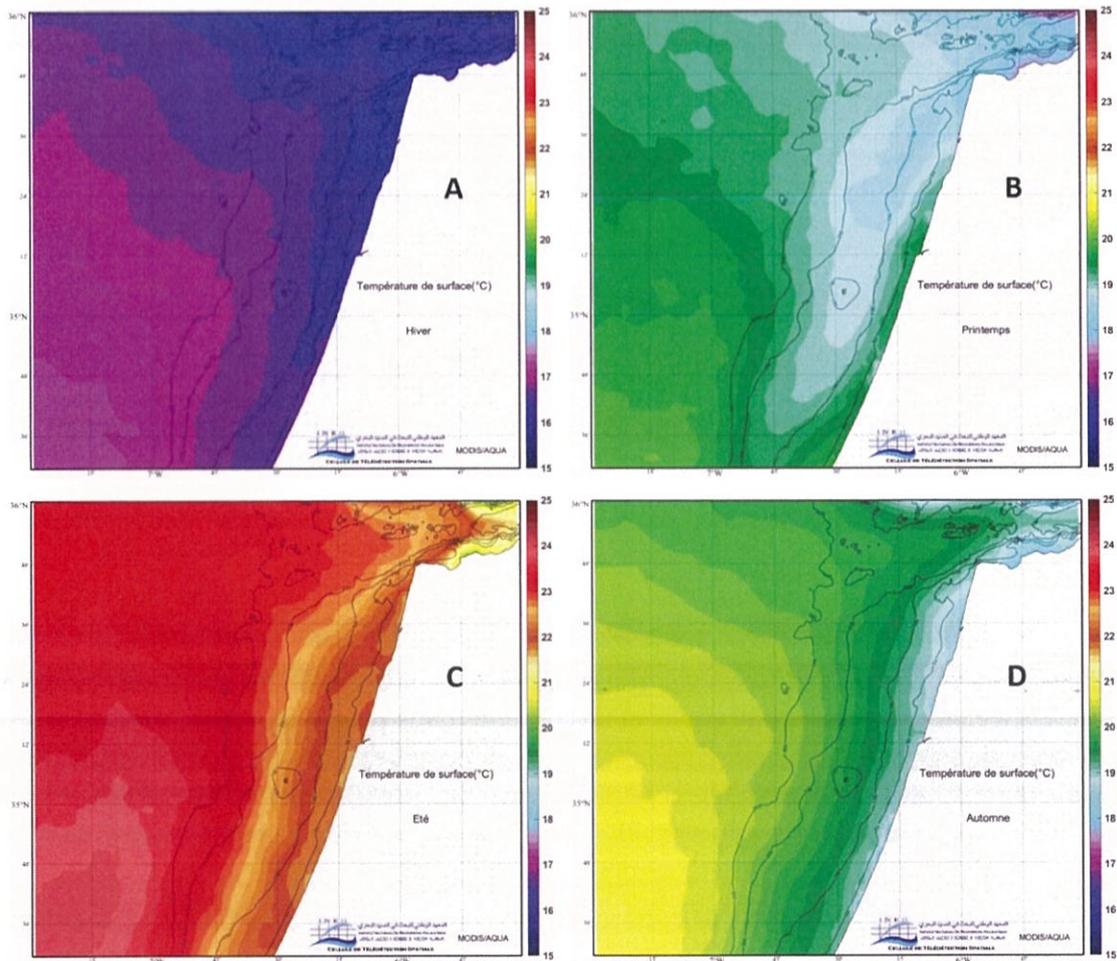


Figure 1 : A) Hiver, B) Printemps, C) Été et D) Automne (source : INRH/CTS/CR de Tanger)

1.1.2 Courant de surface

L'étude de la variabilité spatio-temporelle des courants de surface au niveau de la zone d'étude a été réalisée pour la période 2003-2019 à partir des données mensuelles de simulation numérique issues du modèle hydrodynamique MERCATOR-IBI.

La distribution saisonnière des champs de courant de surface représentée dans la figure 2 montre que la direction dominante du courant dans la zone côtière est généralement parallèle à la côte et porte vers le SW. Au-delà de l'isobathe de 500 m, le courant se dirige vers le NE, mettant en place un système de recirculation qui est plus marqué en été-automne.

Un début d'intensification du courant est observé durant le printemps, pour atteindre une intensité maximale durant l'été, notamment au-dessus de la frange du plateau entre les isobathes 100 et 200 m. A noter que cette phase d'intensification du courant coïncide avec la phase d'intensification de l'upwelling du détroit.

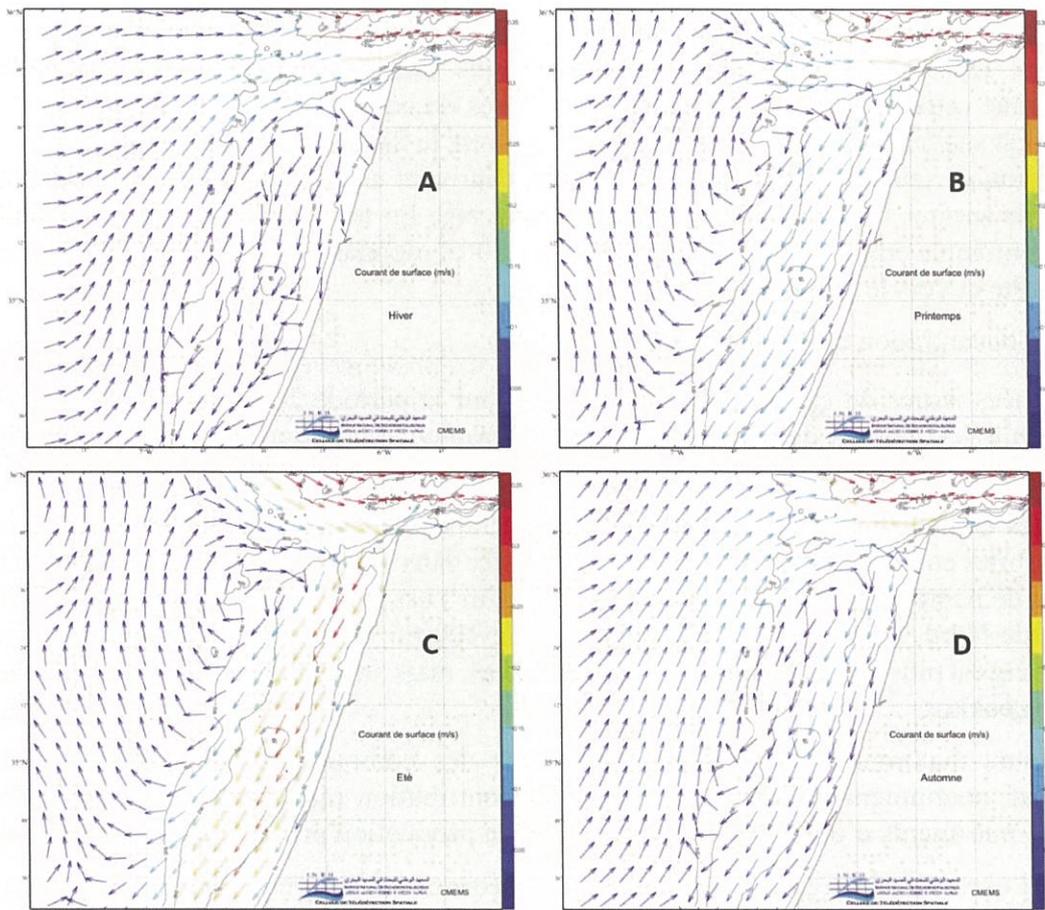


Figure 2: Distribution saisonnière de l'intensité et de la direction du courant de surface (2003-2019). A) hiver, B) printemps, C) Eté et D) Automne (source : INRH/CTS/CR Tanger)

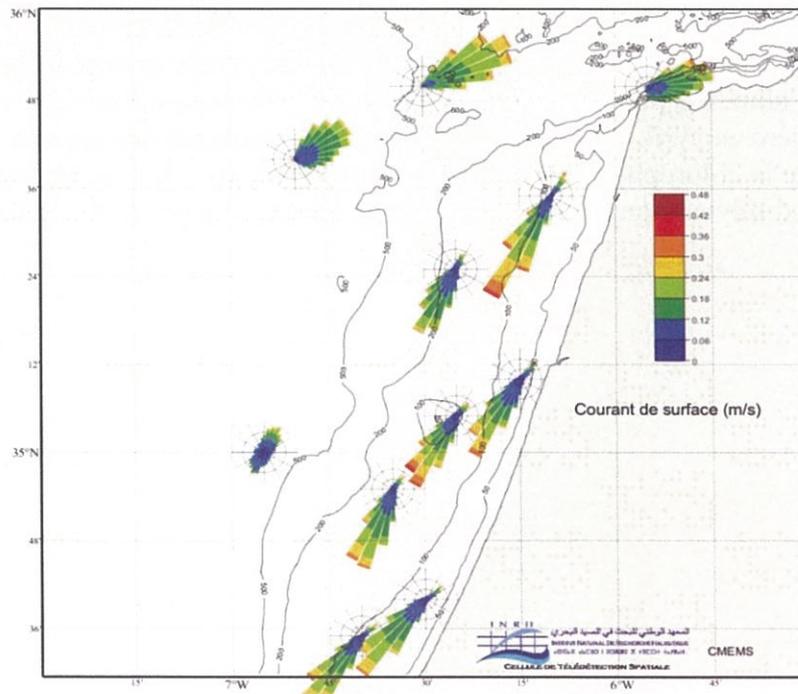


Figure 3: Roses de courant de surface (2003-2019) dans la zone d'étude (source : INRH/CTS/CR Tanger)

Pour mieux connaître le spectre de variation du courant dans la zone en termes d'intensité et de direction, les sorties du modèle hydrodynamique ont été utilisées, avec une fréquence quotidienne cette fois-ci, pour représenter les roses de courant (figure 3). Il en ressort que le courant est souvent parallèle à la côte et se dirige vers le SW au-dessus des isobathes 50-200m. Néanmoins, certains épisodes, moins fréquents, décrivent un autre mode de circulation dans la couche de surface où le courant est dirigé vers le NE. En termes d'intensité, les valeurs sont plus importantes entre les isobathes de 100 et 200 m, donnant lieu à un gradient décroissant vers la côte et vers le large.

1.1.3 Concentration de la chlorophylle-a

Les données issues du capteur MODIS/AQUA pour la période 2003-2020 ont été exploitées pour établir les valeurs de concentration en chlorophylle-a de surface au niveau de la zone d'étude.

Les cartes de distribution moyennes saisonnières représentées dans la figure 4, montrent que les plus fortes concentrations sont observées en hiver dans toute la frange côtière. Au printemps, un foyer de haute concentration (entre 1 et 1.5 mg/m³) est souvent localisé entre 35.4° et 35.7° de latitude Nord, de la côte jusqu'à l'isobathe de 100 m. Vers l'été, saison pendant laquelle l'upwelling est plus actif, ce foyer devient plus réduit, mais arrive jusqu'au sud de l'embouchure d'Oued Loukkos.

Les valeurs maximales, localisées au voisinage des embouchures des oueds Loukkos et Tahaddart, notamment en hiver, indiquent une contribution importante des apports fluviaux riches en nutriments d'origine continentale, dans la production primaire durant cette saison.

A titre d'exemple, la figure 5 représente une séquence d'images satellites reproduisant la distribution mensuelle des concentrations chlorophylliennes en hiver 2009, une période avec une pluviométrie exceptionnelle. En janvier 2009, il est observé la présence de fortes concentrations distribuées le long de la frange côtière, mais qui vont s'amplifier au voisinage de l'embouchure d'oued Loukkos durant le mois de février 2009. En mars 2009, le panache de production primaire acquiert des dimensions considérables vers le nord et vers le sud de l'embouchure, en s'éloignant progressivement de la côte, mais restant toujours connecté à l'embouchure et alimenté par les apports fluviaux. Finalement, on revient vers la situation moyenne printanière en avril. Cette séquence illustre l'importance des apports fluviaux sur les niveaux locaux de la chlorophylle-a en hiver qui pourraient agir de concert avec les processus d'upwelling et hydrodynamique pour déterminer les niveaux de productivité de la zone.

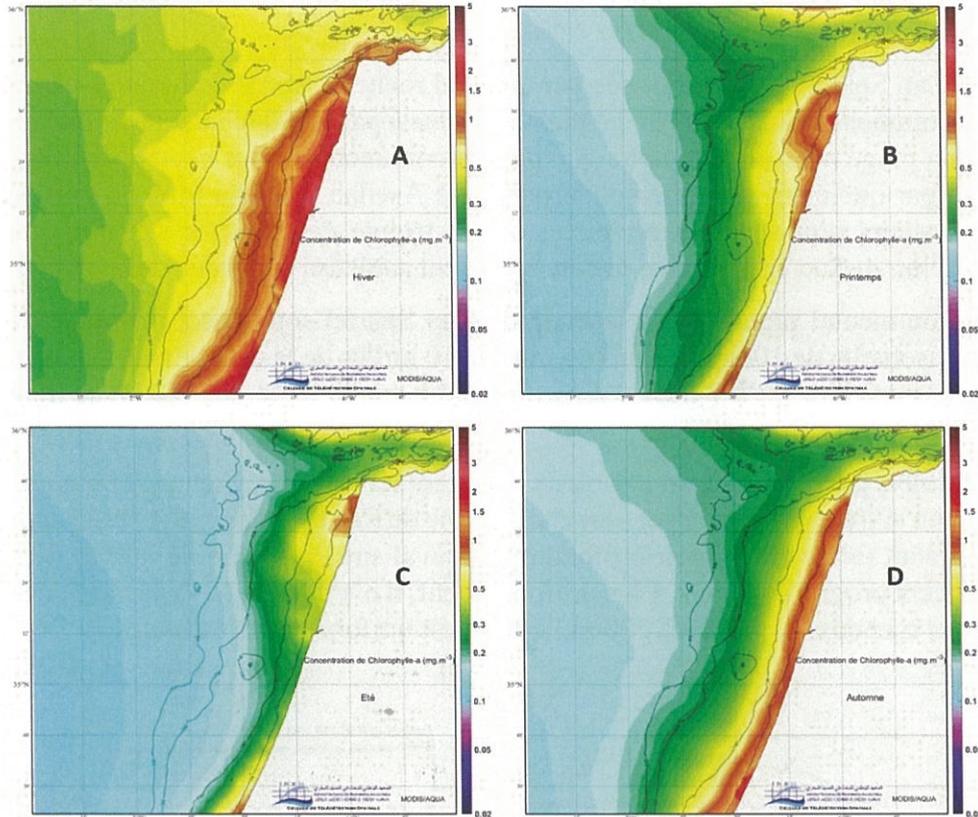


Figure 4: Distribution saisonnière de concentration de la chlorophylle-a de surface (2003-2019). A) hiver, B) printemps, C) Eté et D) Automne (source : INRH/CTS/CR Tanger)

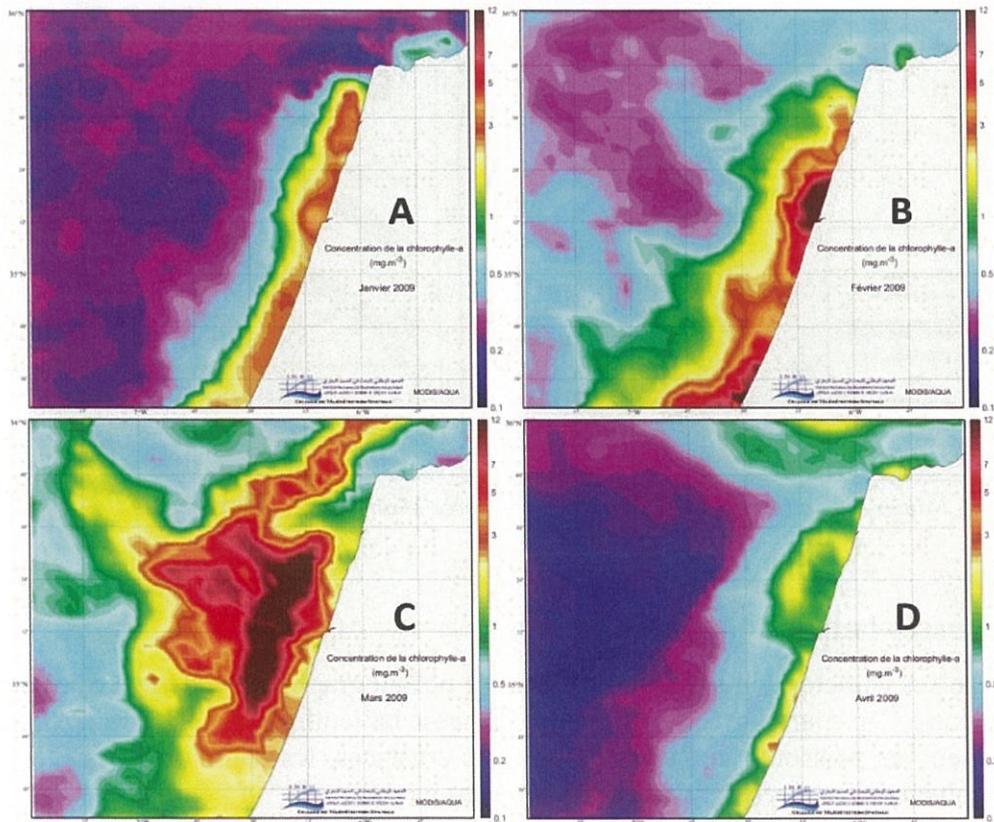


Figure 5: Distributions de la concentration mensuelle de la chlorophylle-a de surface durant l'hiver 2009. A) janvier, B) février, C) mars et D) avril (source : INRH/CTS/CR Tanger)

1.1.4 Nature de fond

La zone de Cap Spartel est caractérisée par un fond rocheux, après de longues plages de sable monotones commencent. Le rivage a gagné vers l'Ouest par le rattachement de flèches littorales parallèles. La plage n'est interrompue que par les embouchures des oueds Mharhar, Ghrifa et Loukkos, et par quelques appointements rocheux à Assilah. Plus au Sud, en particulier après Larache, plusieurs points sont rencontrés, où on trouve des falaises sur une quinzaine de kilomètres. Plus au Sud de Larache, la côte redevient sableuse et bordée de dunes (figure 6).

Le plateau continental prend dès la latitude de Cap Spartel son aspect atlantique, il s'élargit davantage, l'isobathe de 100 m se trouve à plus de 10 milles de la côte devant Assilah, puis s'en rapproche lentement jusqu'à 7 milles environ, tandis que la ligne des 200 m se maintient aux environs de 18 à 20 milles.

Les fonds faibles, jusqu'à 50 m, sont sableux. Pourtant un massif rocheux est rencontré au Nord d'Assilah et un autre entre Assilah et Larache, le banc de Ras el Nuida (35.4 °N). Les formations coralliennes sont relativement peu profondes, à cheval sur l'isobathe de 100 m dans le Nord, puis s'enfoncent progressivement. Plus profondément, il n'y a plus que de la vase avec quelques affleurements rocheux. A partir de 200 m, le fond est uniformément vaseux.

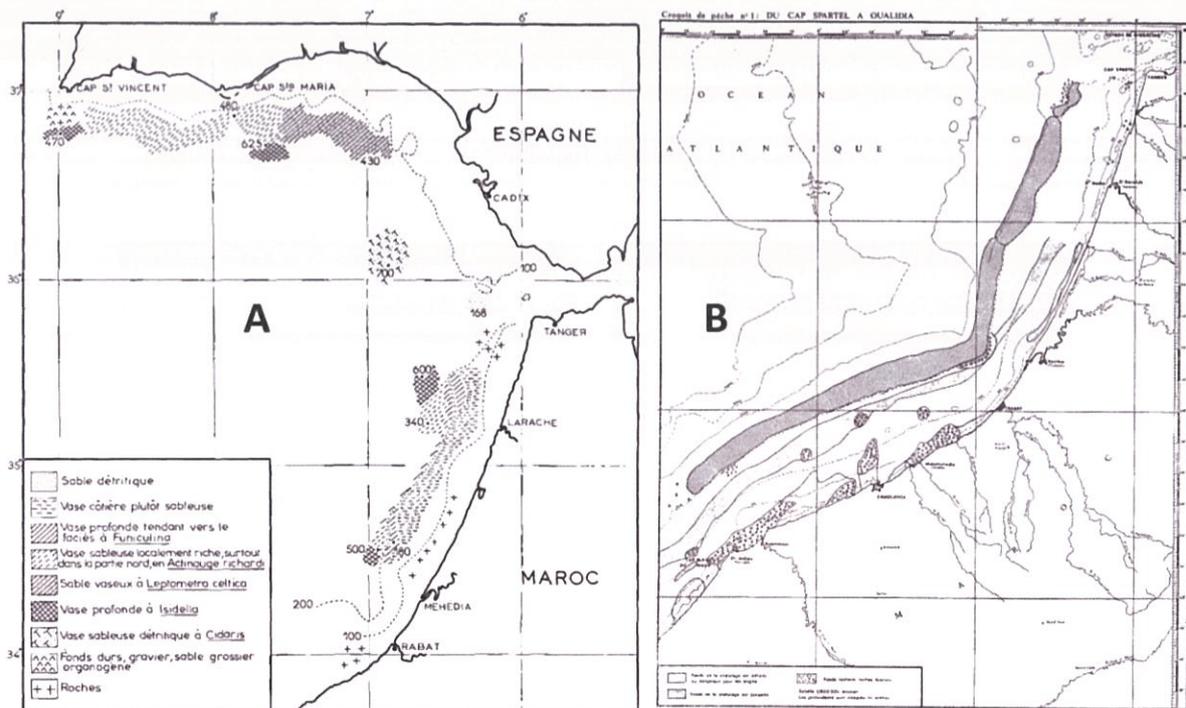


Figure 6 : Nature du fond dans la zone d'étude. A) d'après Maurin, 1962 et B) d'après Collignon, 1965.

1.2 Richesses halieutiques de la région :

En raison de ses caractéristiques hydrologiques et océanographiques, la zone atlantique nord, s'étendant entre Cap spartel et Safi, recèle une richesse halieutique très importante comprenant principalement les poissons, les céphalopodes, les crustacés, les récifs coralliens, les requins, les raies et plusieurs espèces de mammifères marins.

1.2.1 Une richesse spécifique

Environ 500 espèces marines peuplant les différents habitats pélagique et benthique sont répertoriées au niveau du plateau continental de la zone atlantique nord, ce qui représente une part importante par rapport à l'ensemble d'espèces identifiées actuellement au niveau du plateau continental des côtes marocaines.

Dans la région s'étendant entre Tanger et Larache, environ 360 espèces sont répertoriées par les prospections en mer effectuées par l'INRH, au niveau du plateau continental. Cette liste n'est pas exhaustive vu qu'elle n'inclut pas toutes les espèces endo-benthiques et dont certaines sont en cours d'identification.

L'importance numérique des espèces identifiées dans les différents habitats pélagique, démersal et épi benthique de la région par catégories est synthétisée dans la figure 7.

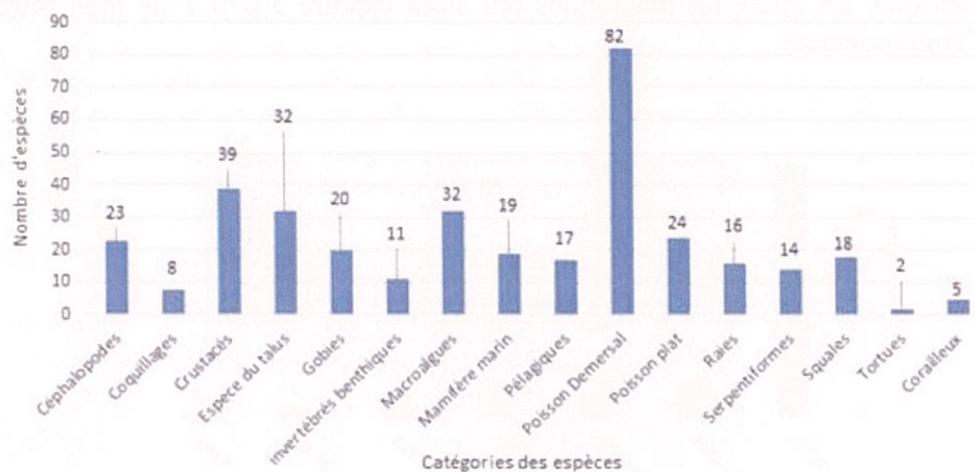


Figure 7: Importance numérique des espèces par catégorie peuplant le plateau continental de la zone atlantique nord

La biodiversité spécifique de la région est dominée par les poissons demersaux du plateau (sparidés, triglidés, merlu commun ...), suivis des crustacés, qui représentent 23 % et 11 % de la richesse spécifique de la zone, respectivement.

Il est important de signaler que les vasières situées entre Larache et Moulay Bouselham constituent des zones de nourricerie, de frayères et de concentration de juvéniles de plusieurs poissons blancs, notamment les poissons plats, les sparidés et les rougets. Ces zones de concentration et de diffusion des larves abritent de la faune servant à l'alimentation de plusieurs espèces et une flore constituant des habitats particuliers pour les œufs et larves. La bande côtière renferme, par ailleurs, des niches écologiques de plusieurs espèces fouisseuses, d'où la sensibilité particulière de ces milieux.

1.2.2 Les principales espèces commerciales exploitées

Sur les 360 espèces recensées dans la région, 79 espèces sont d'intérêt commercial (soit 22 %). Elles sont exploitées par la flotille de pêche active dans la région.

Ces ressources sont composées par ordre d'importance en nombre d'espèces, de poissons démersaux (62 %), de poissons pélagiques (10,1 %), des céphalopodes (8,9 %), des crustacés (8,9 %), des requins (6,3 %), des grands pélagiques (2,5 %) et des raies (1,3 %) (figure 8).

Pour les captures débarquées, les petits pélagiques viennent à la première place (69,1 %), suivis de poissons démersaux (21,1 %). Les céphalopodes, les crustacés et les grands pélagiques représentent environ 3 % chacun du poids total (figure 9). Les débarquements des poissons pélagiques sont dominés par le maquereau espagnol (46 %), suivi de la sardine (36 %) et de l'anchois (17 %).

En termes de valeur, les poissons démersaux occupent le premier rang (35,2 %), suivis des poissons pélagiques (21,2 %), des crustacés (17,6 %), des grands pélagiques (15,8 %) et des céphalopodes (10 %) (figure 10).

Les poissons démersaux sont essentiellement composés du chinchard (72 %) et du merlu commun (13 %). Les crustacés et les céphalopodes sont nettement dominés par la crevette rose et le poulpe, qui constituent 92 % et 56 %, respectivement (figure 11). Les débarquements des grands pélagiques par la flottille artisanale sont nettement dominés par l'espadon avec 97 % du tonnage débarqué. En 2020, les madragues ont aussi capturé 3 070 T de thon rouge vivant destiné à l'engraissement.

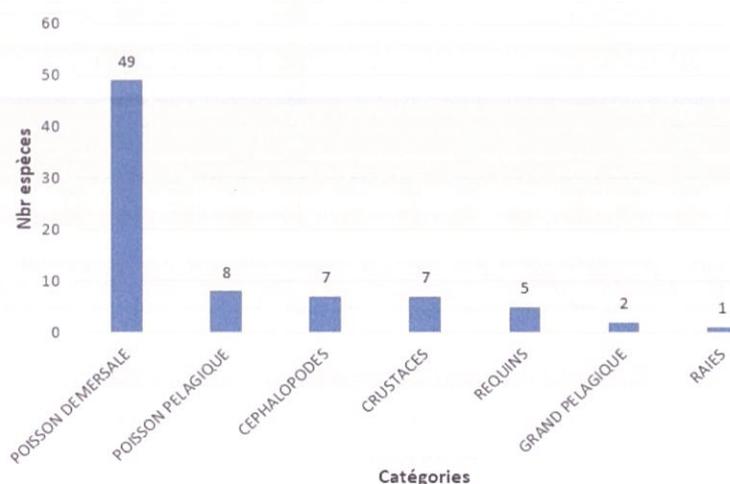


Figure 8 : Nombre d'espèces exploitées par catégories

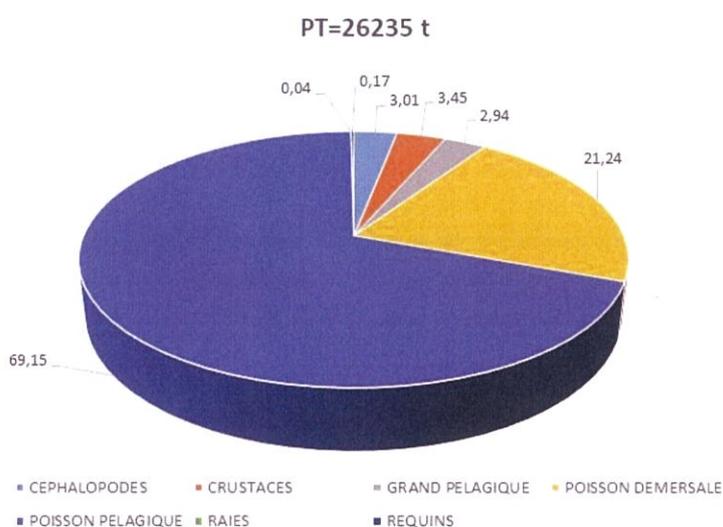


Figure 9: Contribution des différentes catégories d'espèces dans le tonnage total débarqué durant 2020

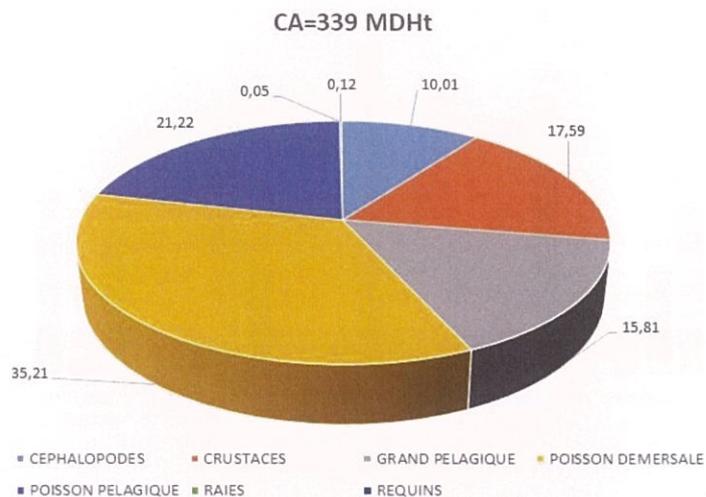


Figure 10: Contribution des différentes catégories d'espèces dans le chiffre d'affaire total durant 2020

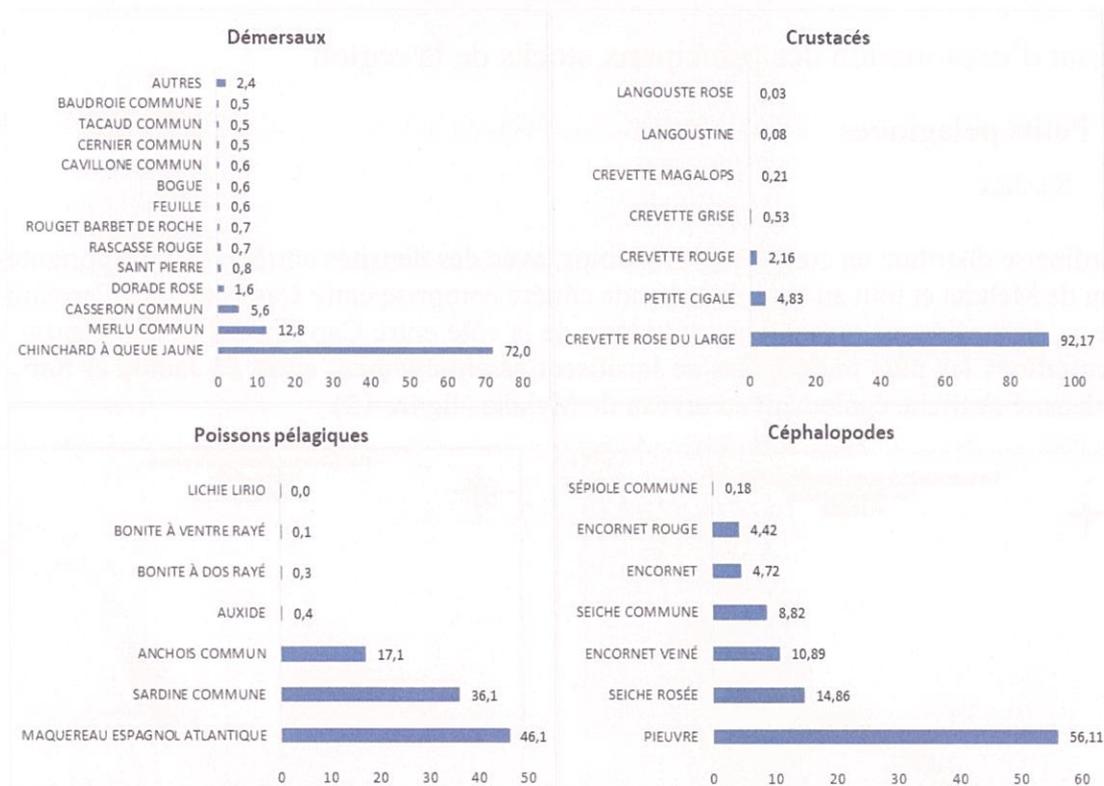


Figure 11: Contribution de chaque espèce dans le tonnage total débarqué par catégories durant 2020

Le port de Larache est le principal port de débarquement des céphalopodes et des crustacés dans la région, avec 51 % et 81 %, du tonnage total débarqué, respectivement. Le port de Tanger a contribué en 2020, à lui seul, avec 96,8 % et 61 % du poids total des grands pélagiques et des poissons démersaux, respectivement. Le port de Mehdia occupe le premier rang en termes de débarquement des poissons pélagiques (54 %), suivi du port de Larache (41%) (figure 12).

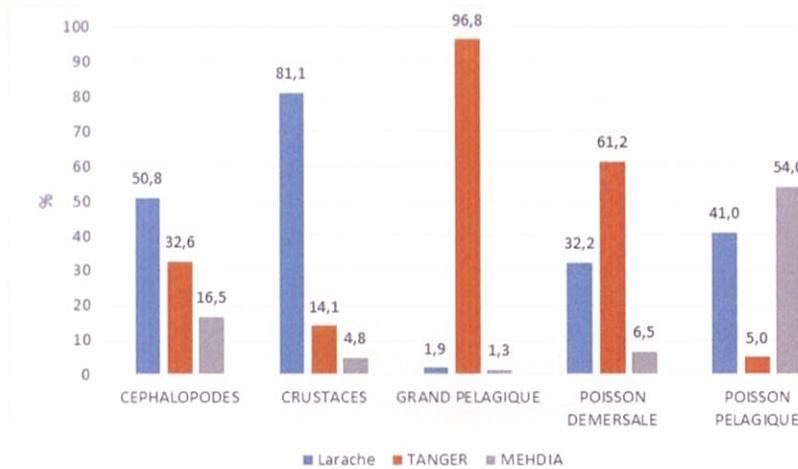


Figure 12: Contribution de chaque port dans le tonnage total débarqué par catégories d'espèces en 2020

2 Etat d'exploitation des principaux stocks de la région

2.1 Petits pélagiques

2.1.1 Sardine

La sardine se distribue en continu au printemps, avec des densités côtières plus importantes au niveau de Mehdiya et tout au long de la bande côtière comprise entre Casablanca et Cap Sim. En automne, la sardine est présente aussi le long de la côte entre Cap Spartel et Cap Cantin. Les concentrations les plus importantes se localisent essentiellement entre El Jadida et Safi, une forte densité s'affiche également au niveau de Mehdiya (figure 13).

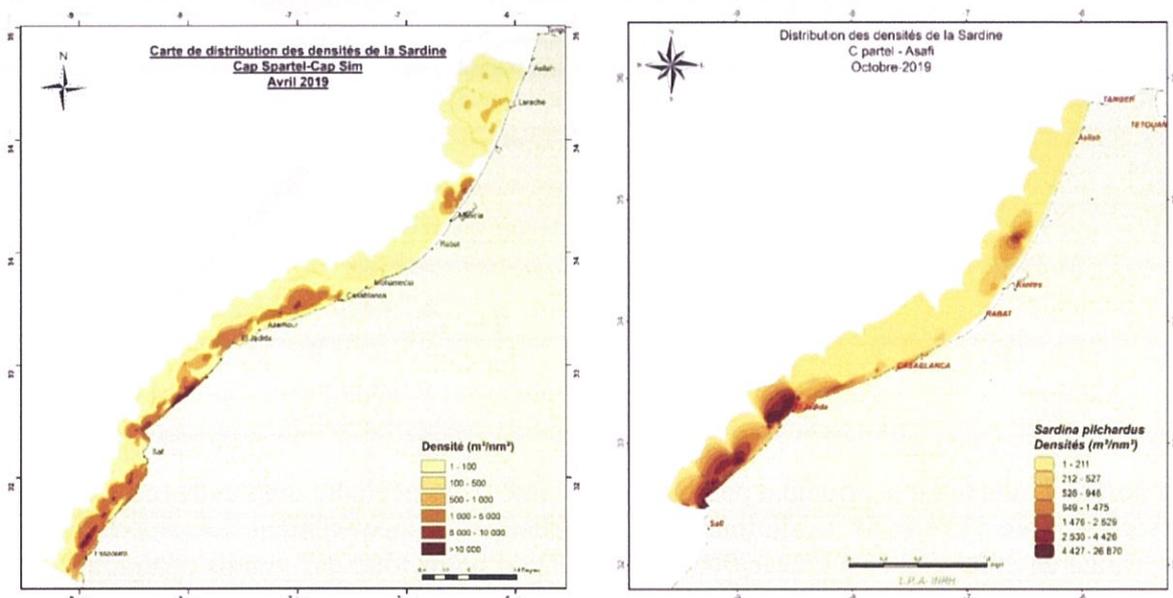


Figure 13: Distribution des sardines en Atlantique Nord, au printemps et automne 2019

Au niveau de cette zone, la biomasse totale des petits pélagiques est estimée à 1,6 millions de tonnes au printemps 2019. Les petits pélagiques sont dominés par la sardine (53%). En automne, le stock des petits pélagiques est estimé à 934 000 tonnes, dont 55% est constitué de la sardine. Le stock a affiché une légère diminution de 7% par rapport à 2018.

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 enregistrée 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 (figure 14).

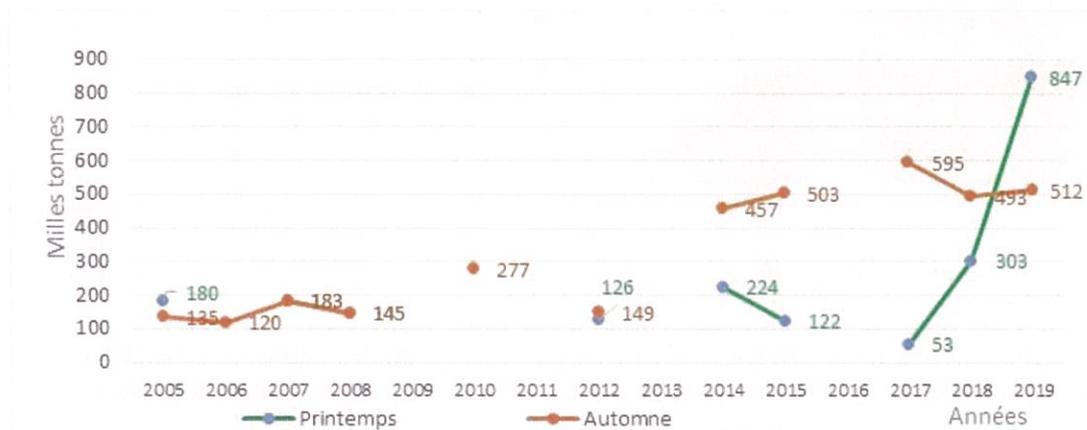


Figure 14: Evolution des biomasses de la sardine évaluée au printemps et en automne de la période 2005-2019 en atlantique nord.

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 $T_{zéro}=-0.62$).

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. L'exploitation touche principalement des tailles situées entre 13 et 20 cm.

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. 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.

Il ressort de la synthèse de ces évaluations que le stock de la sardine Nord est pleinement exploité ($F/F_{0.1}=102\%$). Les points de référence sont F_{cur}/F_{max} est à 50% et le $F_{cur}/(F_{cur}+M)$ est à 51%.

Il est à rappeler que malgré qu'une baisse de biomasse de la sardine estimée via les techniques acoustiques, est constatée entre 2017 et 2018. Mais celle-ci reste au-dessus de la moyenne enregistrée depuis 2010. La biomasse s'est légèrement améliorée de 3 % entre 2019 et 2018.

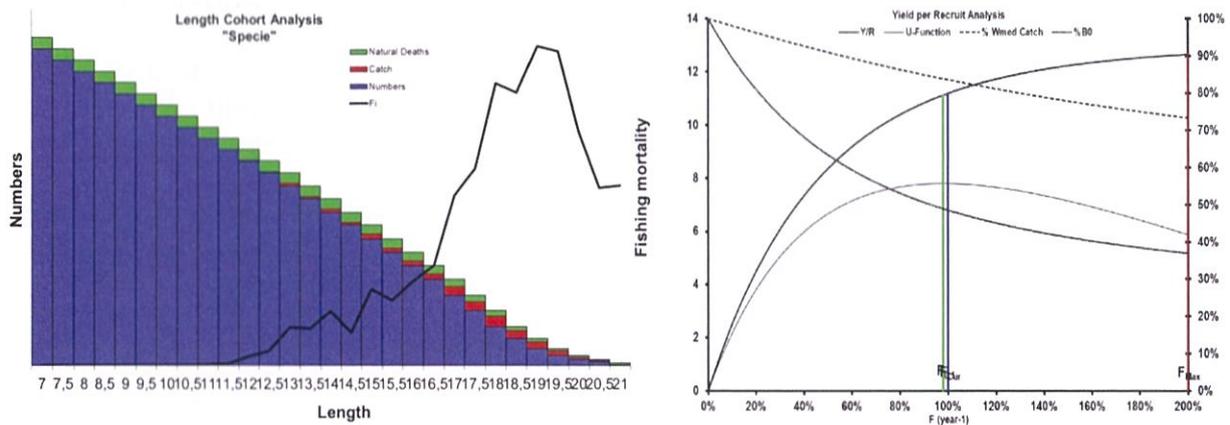


Figure 15: Résultats d'évaluation de la sardine de la zone Nord par la méthode LCA et le modèle de rendement par recrue

Suite à ces résultats, il est recommandé de ne pas augmenter les captures actuelles et d'assurer un suivi scientifique régulier de ce stock par des méthodes indépendantes à la pêche.

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.

2.1.2 Anchois

L'anchois se présente en continu au printemps, avec les densités les plus fortes sur la franche côtière entre Larache et Mehdiya, entre Casablanca et Azemmour. Des concentrations de moindre importance sont aussi enregistrées entre Safi et Essaouira. En automne, par contre, l'anchois se distribue en des strates discontinues et généralement de faible densité. Néanmoins, une zone de concentration relativement plus dense est observée au large entre Rabat et Mehdiya (figure 16).

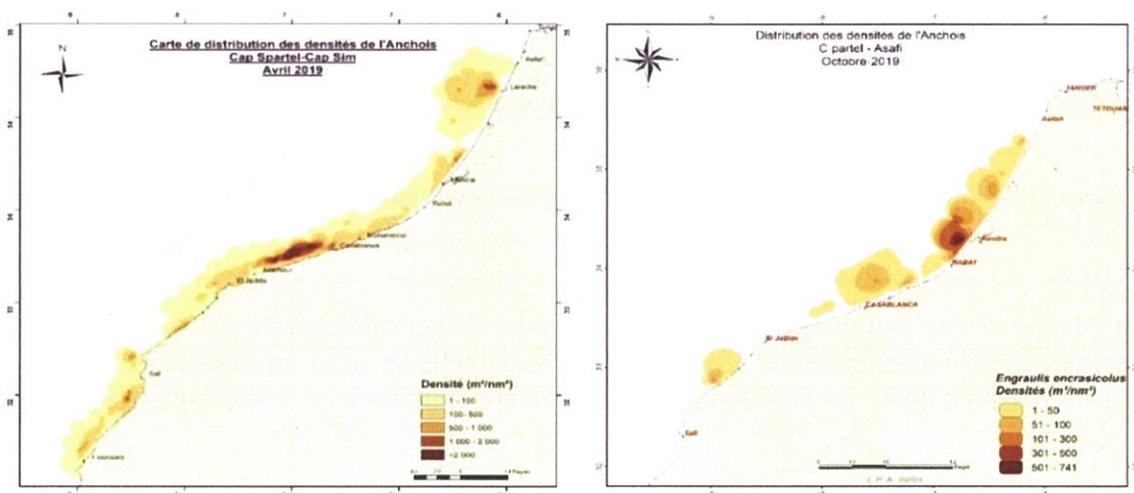


Figure 16: Distribution des anchois en Atlantique Nord, au printemps et automne 2019

La biomasse de l'anchois représente 7 % de la biomasse totale estimée des petits pélagiques. Elle a atteint un niveau historique de 113 000 T au printemps 2019, alors qu'en automne, elle a baissé de plus que 70 % par rapport à 2018, soit une biomasse de 5 000 T (figure 17).

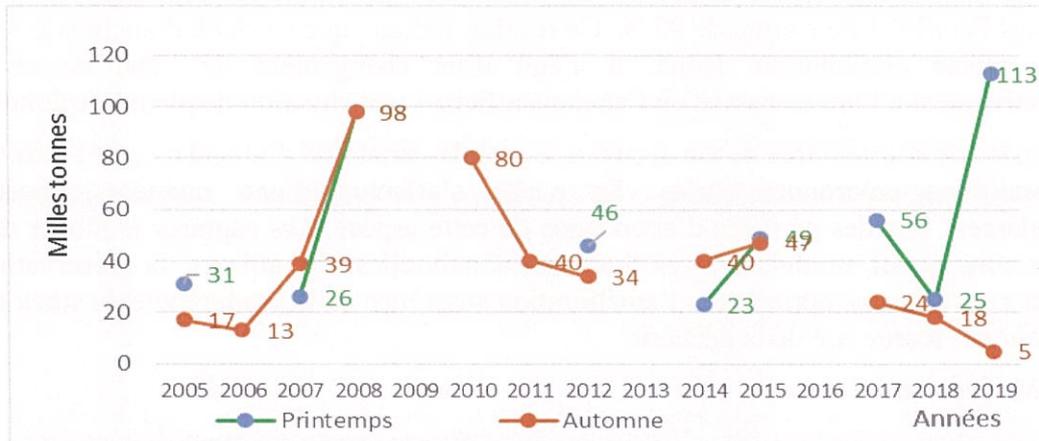


Figure 17: Evolution des biomasses de l'anchois évaluée au printemps et en automne de la période 2005-2019 en atlantique nord.

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 14.5 cm. Cette mortalité est relativement intensive pour les tailles situées entre 12,5 cm et 14 cm. Il est à rappeler que la fraction exploitée par les senneurs opérationnels au niveau de la zone d'étude représente une allure uni-modale de mode situé à 13,5 cm (figure 18).

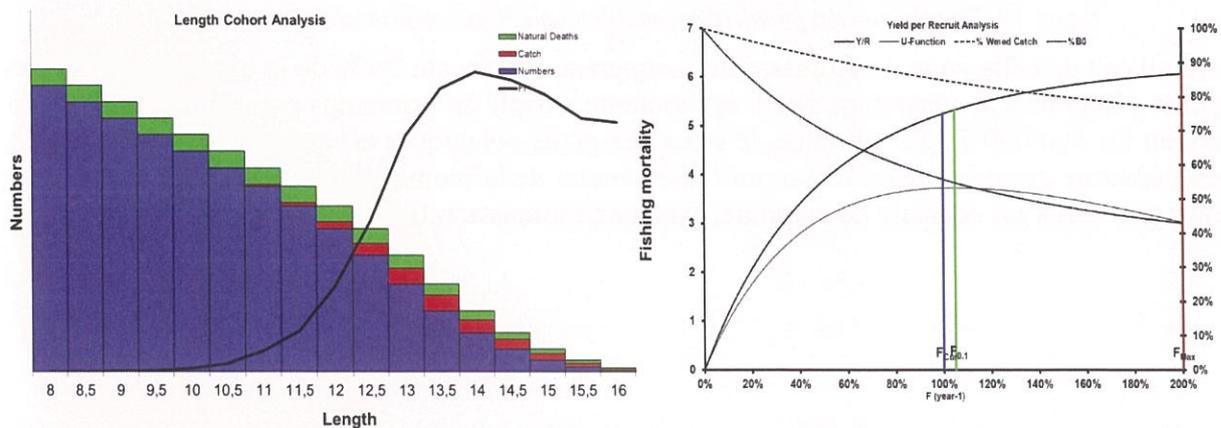


Figure 18: Résultats d'évaluation de l'anchois de la zone Atlantique Centre et Atlantique Nord par la méthode LCA et par le modèle rendement par recrue (YPR)

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 %. 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 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.

2.1.3 Maquereau

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 Mehdia, entre Casablanca et Azemmour et au nord de Safi. Cette espèce est aussi omniprésente sur l'intégralité de la zone Atlantique nord en automne, avec les densités les plus fortes détectées principalement entre El Jadida et Safi (figure 19).

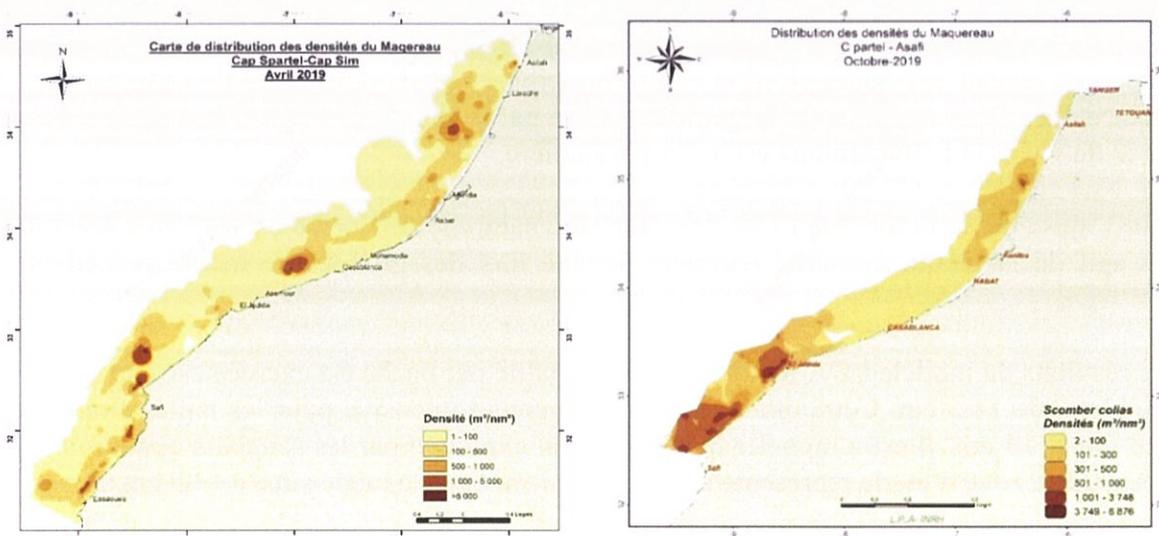


Figure 19: Distribution des maquereaux en Atlantique Nord, au printemps et automne 2019

Au niveau de cette zone, la biomasse du maquereau représente 28 % de la biomasse totale des petits pélagiques au printemps 2019, sa biomasse a triplé au printemps par rapport à 2018 et a atteint les 450 000 T. En automne, le stock des petits pélagiques est estimé à 934 000 T, 36% est constitué du maquereau. Aussi, un redressement de la biomasse du maquereau de 40% par rapport à 2018 est constaté en automne, avec une biomasse estimée à 338 000 T (figure 20).

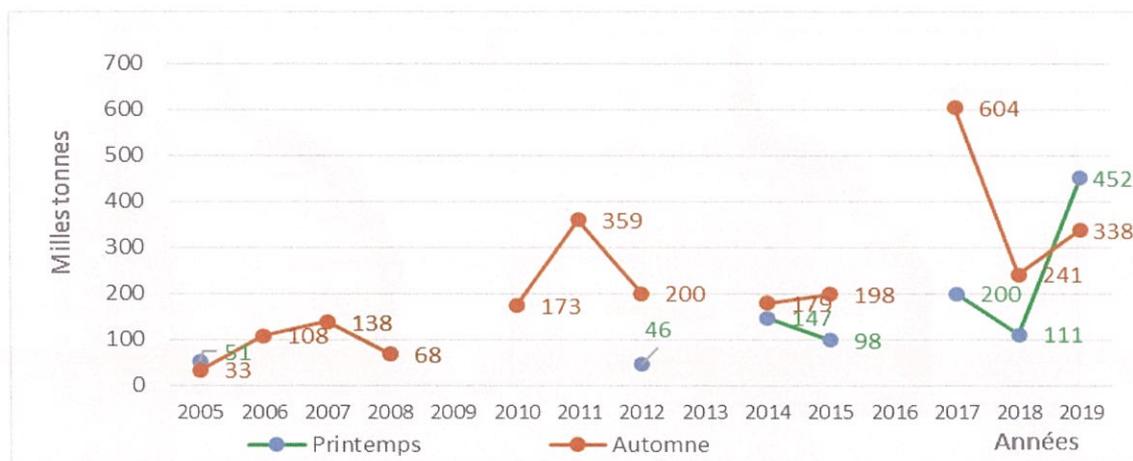


Figure 20: Evolution des biomasses du maquereau évalué au printemps et en automne de la période 2005-2019 en Atlantique Nord

2.2 Merlu commun

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 et en 2020 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 et en automne, 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. Également, de petites agglomérations indiquant des rendements assez importants sont détectées entre Larache et Mehdiya. Il est à signaler que les zones de concentrations observées en été et en automne sont plus étendues et étalées par rapport à ceux observées en hiver (Figure 21).

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 22).

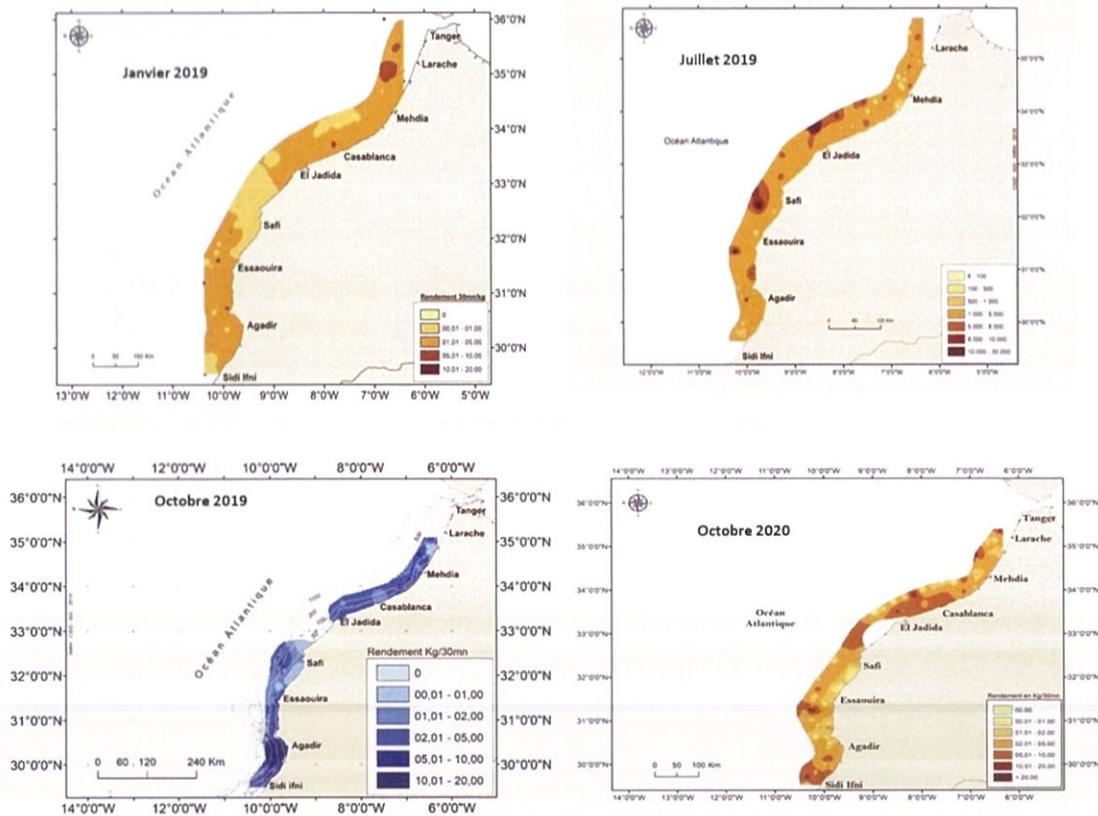


Figure 21: Distribution du merlu commun (campagnes scientifiques 2019-2020)

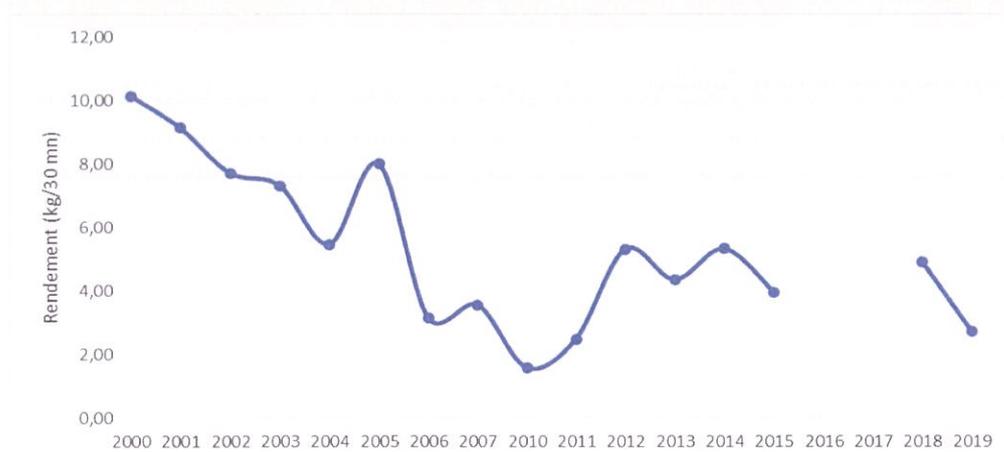


Figure 22: Evolution des rendement demi horaire moyen du /merlu blanc en Atlantique Nord

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. Les niveaux de biomasses actuelles sont très bas et sont inférieures aux biomasses conduisant aux points de références Bmsy et B0.1 soient une poursuite de dégradation de la biomasse par rapport à 2019.

En termes d'évolution de la biomasse du stock, cette dernière a montré une tendance continue à la baisse depuis 2002 pour se situer à des niveau inferieurs à la biomasse optimale à partir de 2014 (figure 23).

La mortalité par pêche quant à elle affiche de fluctuations annuelles avec une augmentation depuis 2015 (figure 24).

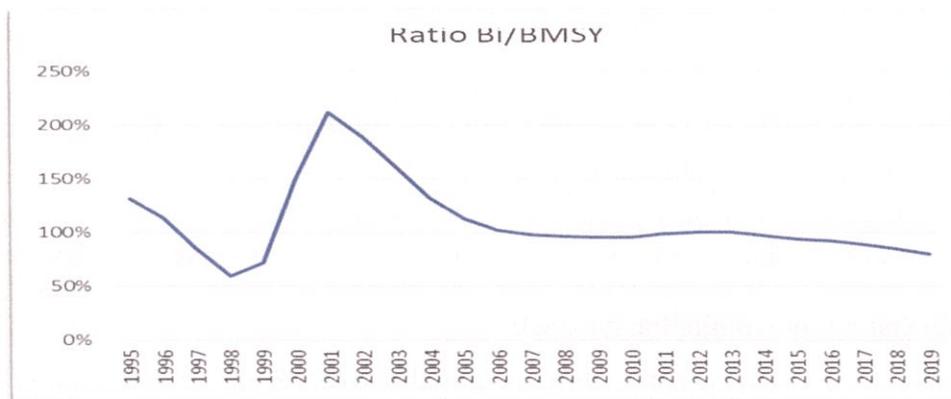


Figure 23: Evolution annuelle des rapports de biomasses du merlu commun

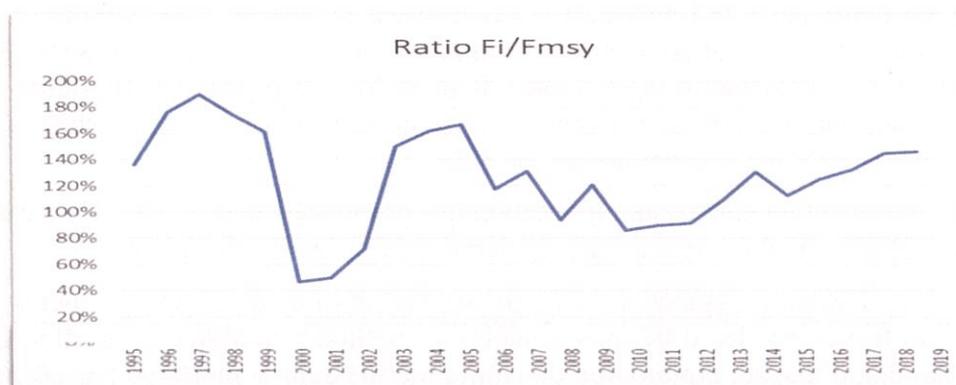


Figure 24: Evolution annuelle des rapports de la mortalité par pêche exercée sur le merlu commun

Pour l'évaluation des stocks du merlu blanc de l'Atlantique, les modèles globaux et analytiques (LCA/YPR) ont été utilisés. Ce dernier modèle indique que les tailles exploitées sont comprises entre 6 cm et 72 cm. La fraction exploitée par les chalutiers opérationnels en atlantique représente une structure de type uni-modale de mode de 20 cm. Il s'agit donc d'une exploitation intensive de juvéniles qui n'ont pas encore atteint leur taille de première maturité sexuelle. La mortalité par pêche actuelle (F_{cur}) est très largement supérieure à la mortalité par pêche correspondant au niveau cible $F_{0.1}$: $F_{cur}/F_{0.1}=1429\%$.

Le 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 50% considéré comme un taux optimal d'exploitation pour des espèces similaires.

Points de référence	%
$F_{cur}/F_{0.1}$	1250
F_{cur}/F_{max}	1125
$F_{cur}/(F_{cur}+M)$	87

F_{cur} : Mortalité par pêche actuelle ; F_{max} : Mortalité par pêche correspondant à MSY ; M : Mortalité naturelle

Le modèle global utilisé, traite les données des indices d'abondance et des captures sans tenir compte de la structure démographique, s'ajuste bien à la série des indices d'abondance des campagnes scientifiques, le coefficient d'ajustement de Pearson (R^2) est de 85%. Les résultats basés sur la série de captures totales de 1995 à 2019 et la série des indices d'abondance des campagnes en mer 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 $F0.1$ et à la mortalité par pêche qui correspondrait à la biomasse durable. Ainsi, ce modèle indique que le stock du merlu blanc est surexploité. La mortalité par pêche est supérieure à la mortalité par pêche cible ($F0.1$) et dépasse celle qui maintiendrait la biomasse à son niveau actuel. La biomasse actuelle est inférieure à la biomasse $B0.1$.

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.

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). 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. 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, de 87%.

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.

Les résultats ressortant indiquent un état de surexploitation du stock de merlu blanc de l'atlantique confirmée par 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 $F0.1$.

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.

2.3 Crevette rose

La crevette rose *Parapenaeus longirostris*, est sur des fonds sableux vaseux à des 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 et en 2020 au niveau de la zone atlantique montre qu'en automne et 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. 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 (figure 25).

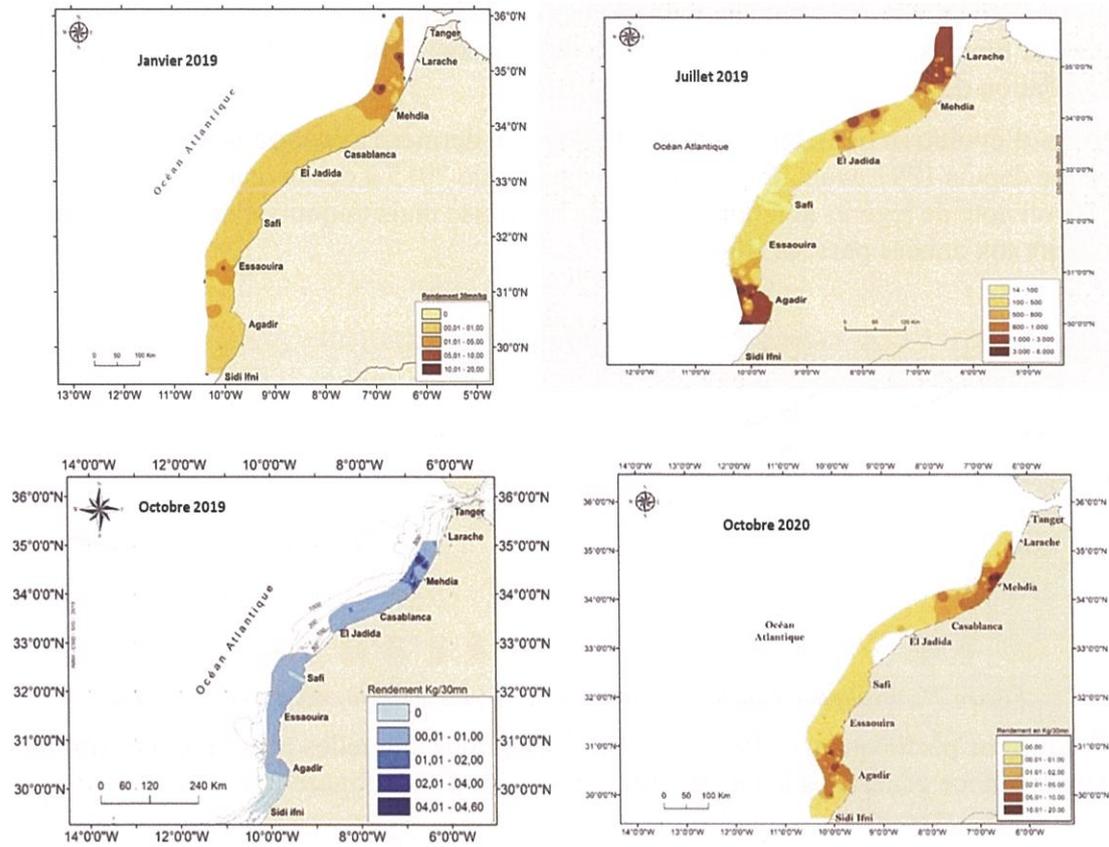


Figure 25: Distribution de la crevette rose du large (campagnes scientifiques 2019-2020)

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 26).

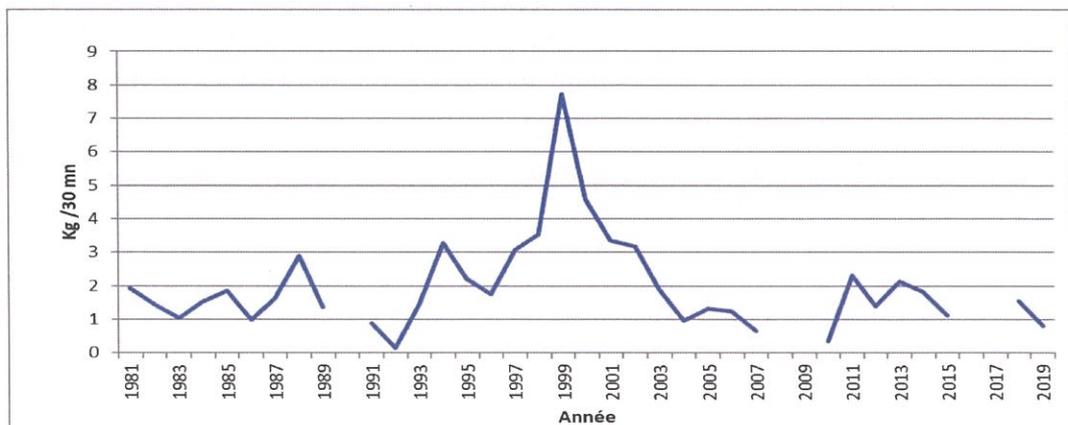


Figure 26: Evolution annuelle des indices d'abondance (kg/30 min) de la crevette rose en Atlantique

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 Bmsy et B0.1 soient une poursuite de dégradation de la biomasse par rapport à 2019.

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 (figure 27).

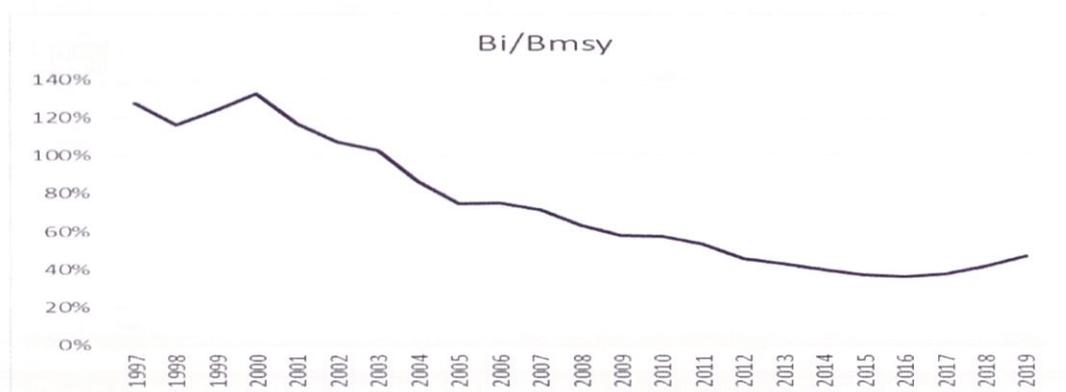


Figure 27: Evolution annuelle des rapports de biomasses de la crevette rose du large

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 (Figure 28).

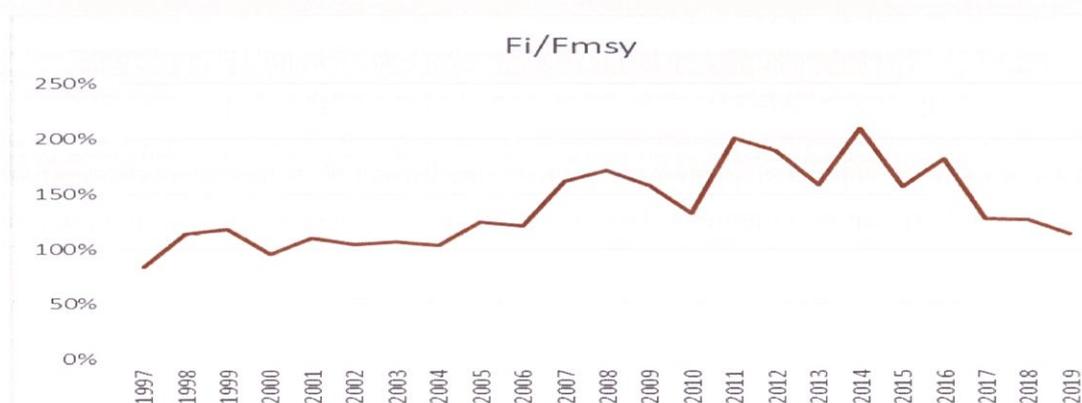


Figure 28: Evolution annuelle des rapports de la mortalité par pêche exercée sur la crevette rose du large

Le stock de crevette rose a été évalué en utilisant deux modèles d'évaluation. Les résultats confirment le niveau de 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.

L'état de surexploitation est illustré par les niveaux de biomasses actuelles qui sont très bas, se situant respectivement à 50% et 46% par rapport aux biomasses conduisant aux points de références Bmsy et B0.1, soit une poursuite de la dégradation de la biomasse par rapport à 2019.

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 de la carapace 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 L50 %, qui est de 23 mm.

Les résultats issus du modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell indiquent que la mortalité par pêche actuelle (F_{cur}) est largement supérieure à la mortalité par pêche correspondant à $F_{0.1}$ et le rapport $F_{cur}/F_{0.1}$ est de l'ordre de 192%. Ce rapport s'est amélioré par rapport à 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_{cur}/F_{max} est de l'ordre de 55 %.

La mortalité par pêche quant à elle affiche des fluctuations annuelles plus ou moins prononcées avec une tendance générale à la baisse observée depuis 2014.

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). Il s'agit d'un modèle développé par Michael H. Prager — Prager Consulting et programmé sous Fortran 95, il est 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 que 73% de celle permettant d'atteindre le MSY et 67% de celle correspondant au niveau cible $B_{0.1}$ et ce malgré la baisse de la mortalité par pêche depuis 2014. Le ratio de la mortalité par pêche par rapport à la mortalité cible $F_{0.1}$ est de 122%.

En termes d'évolution, le ratio B_{cur}/B_{msy} 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 B_{msy} .

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.

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.

2.4 Thon rouge

Le thon rouge de l'Atlantique a une vaste distribution géographique, mais vit principalement dans l'écosystème tempère pélagique de l'ensemble de l'Atlantique Nord et les mers adjacentes (figure 29). Cette espèce peut tolérer aussi bien des températures d'eaux froides que chaudes tout en maintenant une température corporelle interne stable. Le thon rouge fraie principalement en méditerranée (Stock Est) et dans le golf de Mexique (stock ouest).

Les pêcheries ciblant le thon rouge de l'Atlantique sont gérées comme deux unités de gestion, séparées par le méridien à 45°W. Néanmoins, des efforts visant à comprendre la structure de la population au moyen d'études de marquage, sur la génétique et la microchimie indiquent qu'un mélange se produit selon des taux variables dans les deux zones de gestion.

La côte atlantique nord marocaine constitue un passage obligé de la population de thon rouge de l'Est. En effet, le thon rouge effectue annuellement, deux types de migrations ; une migration dite génétiques (reproduction) de l'Atlantique vers la Méditerranée et une migration trophique (nourriture) dans le sens inverse, durant les deux périodes de passage qui ont lieu d'avril à juin, et entre juillet et novembre, respectivement.

Les fonds situés entre la côte et 70 m de profondeur au niveau de la zone Mehdiya et Cap Spartel sont situés sur le chemin de passage de cette espèce, ce qui fait du thon rouge, une des espèces de grands pélagiques particulièrement importantes pour le secteur halieutique dans la région.

Les résultats de l'évaluation du stock de thon rouge de l'Atlantique Est et de la Méditerranée de 2020 indiquaient que la biomasse du stock reproducteur a culminé au milieu des années 70 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 dégage une hausse considérable jusqu'en 2018 (Figure 30).

Les taux de mortalité par pêche exercés sur les jeunes poissons (2 à 5 ans) affichaient une croissance continue jusqu'à la fin des années 90, avant de présenter une brusque chute et atteindre des niveaux faibles après la fin des années 2000. Ce résultat est une conséquence de la réduction importante des prises de poissons d'âges 2 à 3 au cours de ces dernières années en réponse aux nouvelles réglementations en matière de taille minimale mises en œuvre en 2007. Pour les poissons plus âgés (10 ans et plus), la mortalité présentait une diminution initiale de 1968 à 1973 et une légère fluctuation par la suite. Il a augmenté depuis 1994 jusqu'en 2005 (figure 30). La diminution du quota global TAC et des captures a entraîné une baisse substantielle de la mortalité sur ces poissons âgés à partir des années 2000 jusqu'à 2010.

La perception actuelle de l'état du stock dépend des estimations du recrutement qui sont très instables et est également étroitement liée aux hypothèses faites sur la structure du stock et le comportement migratoire, qui restent mal connus. Néanmoins, les résultats d'évaluation de 2020 confirment l'augmentation récente de la biomasse du stock, même si l'ampleur de cette augmentation reste incertaine. La mortalité actuelle exercée sur le stock semble être clairement inférieure au niveau optimum $F_{0,1}$ ($F_{2015-2017}/F_{0,1}=0,426$), ce qui permet de conclure que l'état du stock ne fait pas l'objet de surpêche.

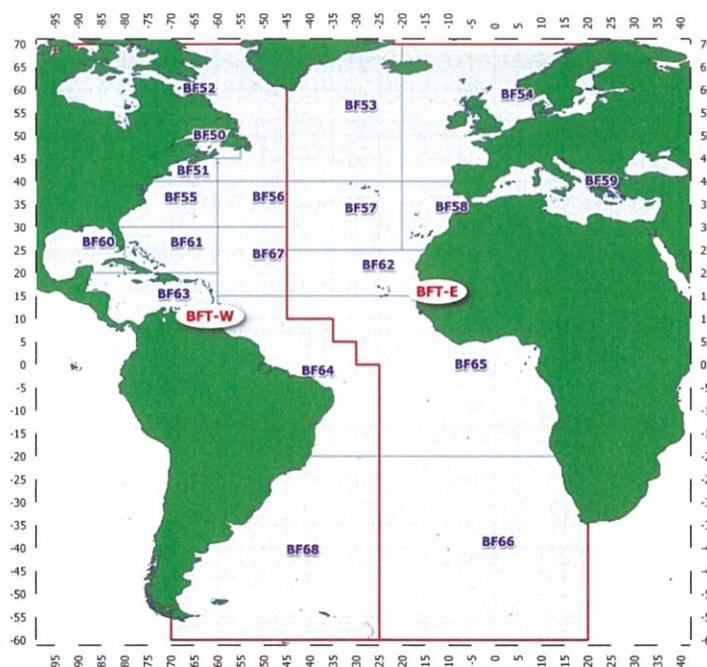


Figure 29: Distribution géographique de thon rouge, avec les deux unités de gestion (Atlantique Est et Atlantique ouest séparées par le méridien 45 °W)

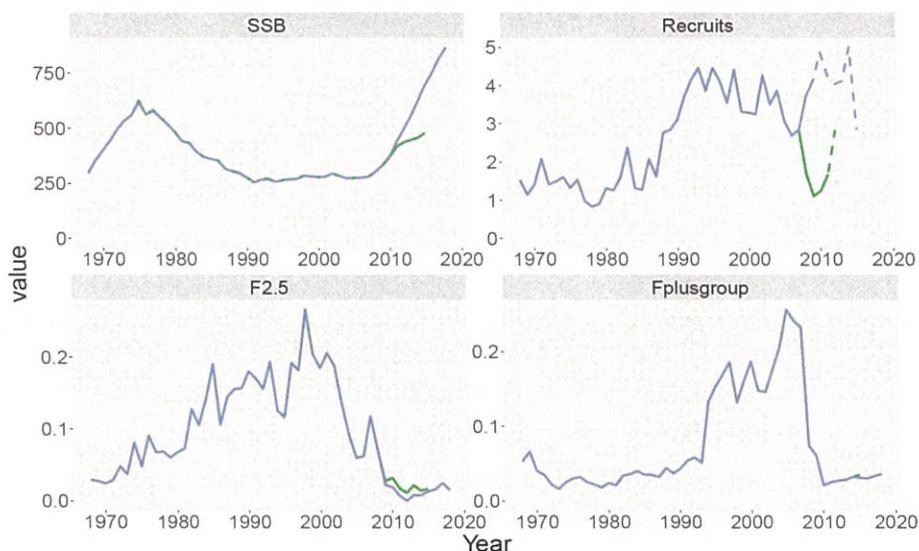


Figure 30: Estimations de la biomasse du stock de reproducteur (en milliers T), du recrutement (en million T) et de la mortalité par pêche (moyenne sur les âges 2 à 5 et 10+) d'après le scénario de base de la VPA de l'évaluation des stocks de 2020 (bleu) par rapport à l'évaluation des stocks de 2017 (vert)

2.5 Poulpe

Le poulpe (*Octopus vulgaris*) est une espèce à courte durée de vie dont le cycle de vie est assez particulier. En effet, elle manifeste une croissance rapide et une longévité réduite. De ce fait, l'évaluation et le diagnostic de l'état des stocks et de la dynamique de la pêcherie du poulpe fait intervenir plusieurs modèles biomathématiques appliqués tenant compte de l'échelle temporelle où se produisent les processus majeurs à prendre en compte pour les besoins du diagnostic.

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). 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.

Le modèle permet 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 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.

L'évaluation indirecte du poulpe a été menée en utilisant le modèle de déplétion adapté au poulpe de la zone sud. 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 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.

3 Analyse des activités susceptibles d'impacter les stocks des ressources halieutiques :

3.1 Pêche

3.1.1 Sardine

3.1.1.1 Nombre de bateaux actifs

Le nombre moyen de senneurs actifs au port de Larache a affiché une tendance globale à la baisse depuis 2015 (figure 31). Il est passé de 91 unités en 2015 à 59 en 2018, avec une moyenne de 72 navires, ce qui constitue 10 % de la flotte nationale des senneurs. La même tendance est également observée au port de Mehdia.

En termes d'effectif d'unités de pêche, le port de Larache occupe la première position avec 42%, suivi des ports de Mehdia (33%) et de Tanger (25%).

Au port de Tanger, le nombre de senneurs actifs a diminué entre 2003 et 2010, en passant de 59 à 16 unités, puis il a repris sa tendance croissante pour atteindre 55 unités en 2014. Depuis lors, le nombre de senneurs a globalement baissé pour ne pas dépasser 41 en 2020 (figure 31).

Il est important de noter la baisse générale du nombre de senneurs dans les trois ports de la région, qui serait liée à la rentrée en vigueur du plan d'aménagement de la pêche des petits pélagiques Nord Atlantique – Méditerranée. En effet, ce plan en question a donné la possibilité aux senneurs d'opérer au sein des différents ports de l'unité de Imessouane - Saïdia.

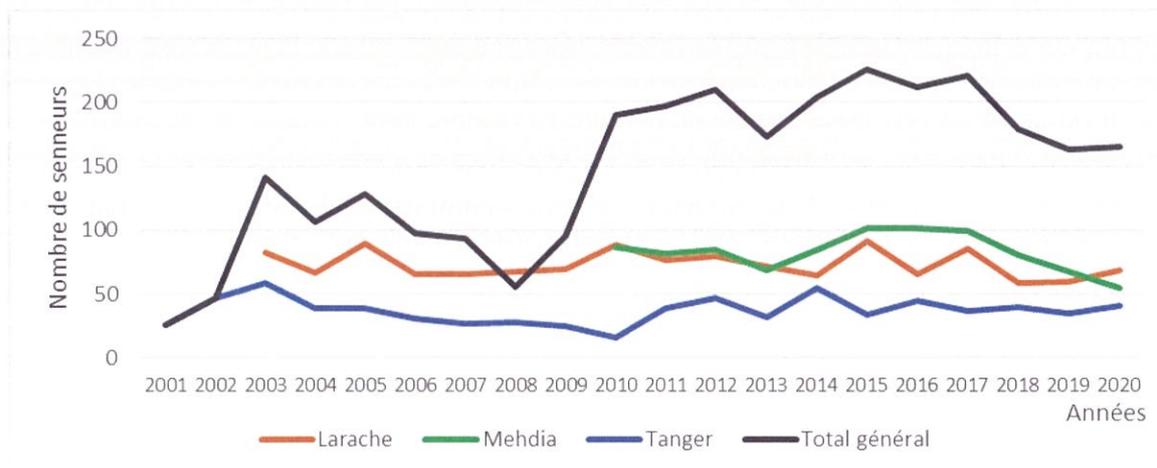


Figure 31: Evolution du nombre de senneurs actifs par port de pêche

En terme de mobilité, une étude menée sur la période 2011-2012, avant la mise en place du plan d'aménagement nord des petits pélagiques, a identifié deux classes de mobilité des senneurs au sein de la région :

- Classe 1 : formée des senneurs qui opèrent entre les ports de Larache, Mehdia et Mohammedia,
- Classe 2 : constituée des senneurs qui développent une activité entre les ports de Tanger, Nador et Al Hoceïma.

3.1.1.2 Evolution annuelle de l'Effort de pêche dirigé sur la sardine

Globalement, le port de Larache connaissait l'activité de pêche de la sardine la plus importante durant ces dernières années par rapport aux ports de Tanger et Mehdia. Il représente le premier foyer de cette activité de pêche avec 63 % du total des sorties réalisées avec capture de la sardine, suivi de celui de Mehdia qui représente 34 % des sorties totales.

L'effort moyen ciblant la sardine est d'environ 1415 sorties pour les senneurs à Larache, et de 736 à Mehdia contre seulement 141 sorties pour ceux de Tanger (figure 32).

Ces senneurs opèrent dans l'intégralité de la région Larache - Tanger. Toutefois, les grandes concentrations de l'effort de pêche sont plus ressenties au niveau de la zone de Larache.

A Tanger, les zones de pêche fréquentées par les quelques senneurs opérationnels sont situées plus au large. Ceci est en relation avec le ciblage des chinchards par ces unités de pêche.

Il est important de souligner la baisse drastique de l'effort de pêche des senneurs de Larache dirigé pour la pêche de la sardine, de 87 % entre 2004 et 2014, suivie par une légère reprise à partir de 2015. Cette reprise est aussi bien ressentie à Larache qu'à Mehdia (figure 32).

Il est à rappeler que l'effort de pêche est positivement corrélé avec le nombre d'unités de pêche exerçant leur activité dans les zones concernées. L'évolution annuelle de l'effort de pêche est liée à la mobilité des unités de pêche entre les différents ports, qui est elle-même déterminée par l'abondance de la ressource au niveau de chaque zone de pêche.

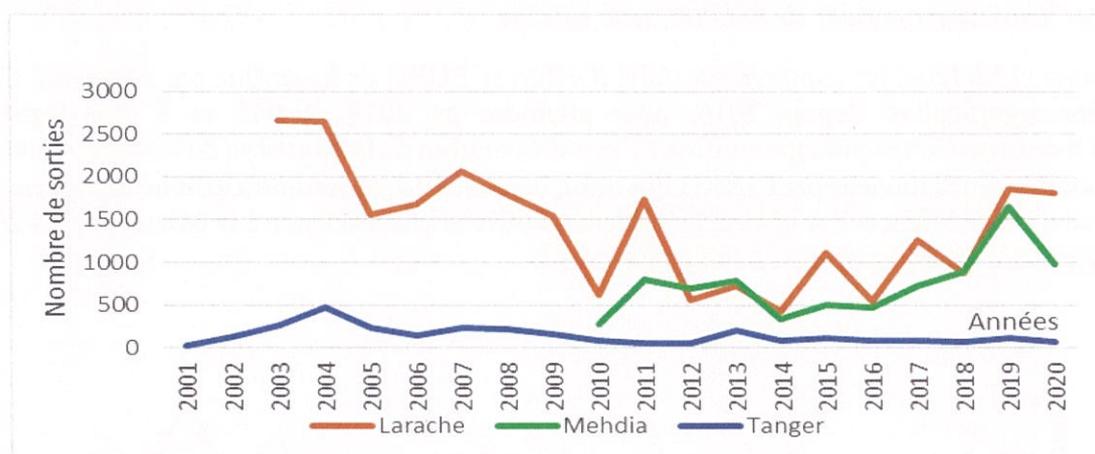


Figure 32: L'évolution de l'effort de pêche des senneurs dirigé sur la sardine en nombre de sorties par port.

3.1.1.3 Evolution annuelle des captures de la sardine

Entre 1983 et 2020, les captures de la sardine au port de Larache sont nettement supérieures à celles de Mehdia et Tanger avec des captures moyennes d'environ 3 646 T. L'évolution des débarquements des senneurs à Larache a montré une fluctuation caractérisée par une production maximale entre 1985 et 1995 avec un pic historique de 12 953 T en 1985. Globalement, les captures de la sardine affichent une tendance à la baisse et elles sont 8 fois plus importantes au port de Larache qu'à celles de Tanger. Après le pic de 8 008 T enregistré en 2002, les débarquements de la sardine ont montré une tendance décroissante jusqu'en 2012, où elles ont affiché une tendance à la hausse pour dépasser 3 000 T en 2020 (figure 33).

Pour les débarquements de la sardine au port de Tanger, les débarquements étaient relativement stables ces dernières années avec un pic d'environ 1 784 T en 2014.

Pour le port de Mehdia, les débarquements de la sardine ont enregistré une augmentation depuis 2016 pour atteindre un maximum de 4 670 T en 2019 (figure 33).

Ces fluctuations interannuelles des captures sont liées au niveau de l'effort de pêche déployé et à l'abondance des petits pélagiques qui dépend en partie des conditions hydro climatiques (courantologie, température, salinité et l'abondance des proies, en particulier le plancton).

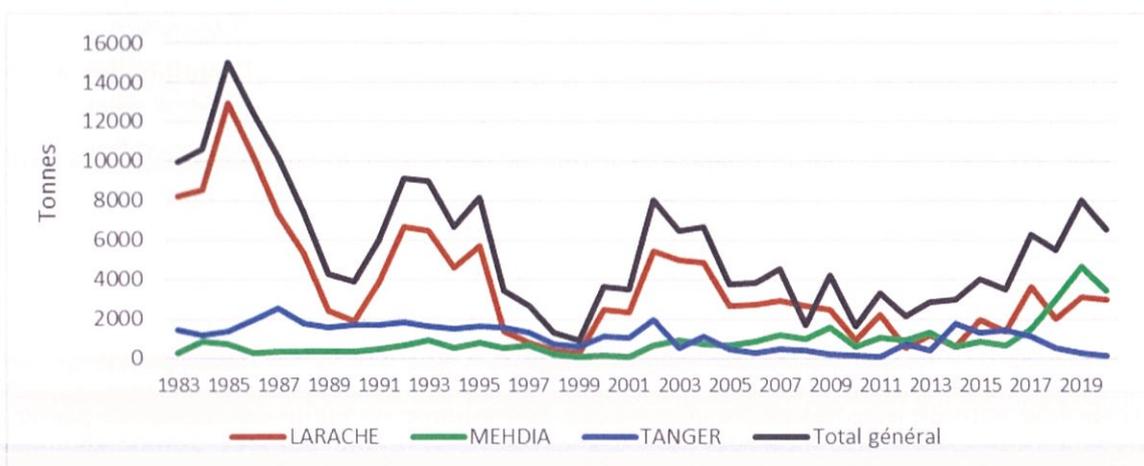


Figure 33: L'évolution des captures de la sardine (en tonnes) par port entre 1983 et 2020.

3.1.1.4 Evolution annuelle de la CPUE de la sardine

A Tanger et Mehdia, les captures par unité d'effort (CPUEs) de la sardine ont augmenté d'une manière significative depuis 2016, pour atteindre en 2019, 4 065 et 3 326 Kg/sortie respectivement. Cette tendance confirme l'état d'évolution de la biomasse de la sardine obtenue par les campagnes menées par l'INRH. En effet, depuis 2014, la sardine a affiché une trajectoire positive de l'abondance. Par contre, le rendement affiche une tendance à la baisse, depuis 2017, pour atteindre 1 650 kg/sortie en 2020 (figure 34).

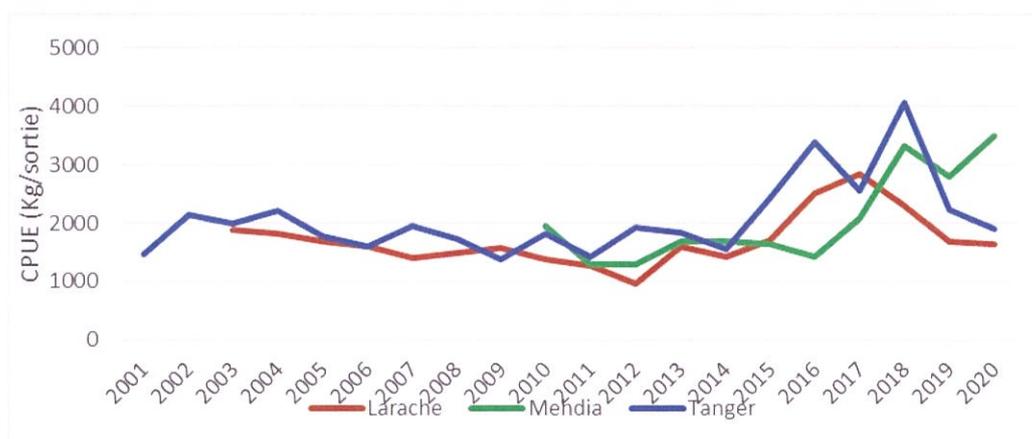


Figure 34: L'évolution de la CPUE de la sardine par port.

3.1.1.5 Structure démographique des débarquements de la sardine

D'après l'analyse des structures démographiques de la sardine, il en ressort que les débarquements au port de Larache sont caractérisés par une structure démographique annuelle uni-modale avec des tailles allant de 10 à 22 cm, le mode est situé à 17 cm. Au niveau de la zone Atlantique Nord, la fraction de sardines exploitée indique grossièrement une structure de taille de type unimodale avec un mode situé au niveau de la taille 18 cm. La gamme des tailles exploitée est comprise entre 12 cm et 23 cm (figure 35).

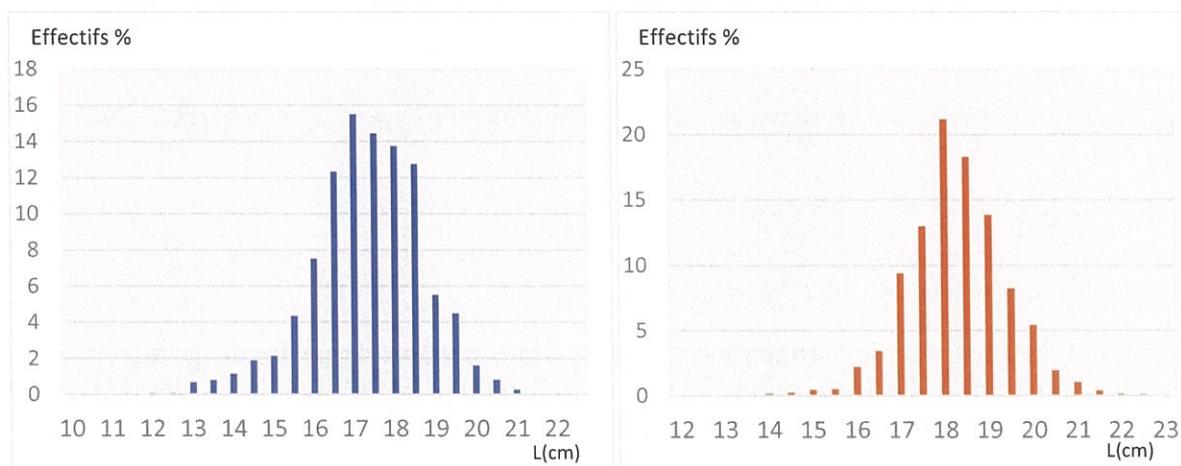


Figure 35: Distribution des fréquences de longueur de maquereau débarqué au port de Larache durant la période 2015-2020 et en atlantique nord en 2020.

3.1.1.6 Evolution de la taille et du poids individuel moyens de la sardine

Les tailles moyennes de la sardine exploitée dans la région de Larache varient d'un mois à l'autre, entre 14 cm et 19 cm. Ces variations sont en relation éventuellement avec la dynamique de stocks et les zones de pêche fréquentées (figure 36).

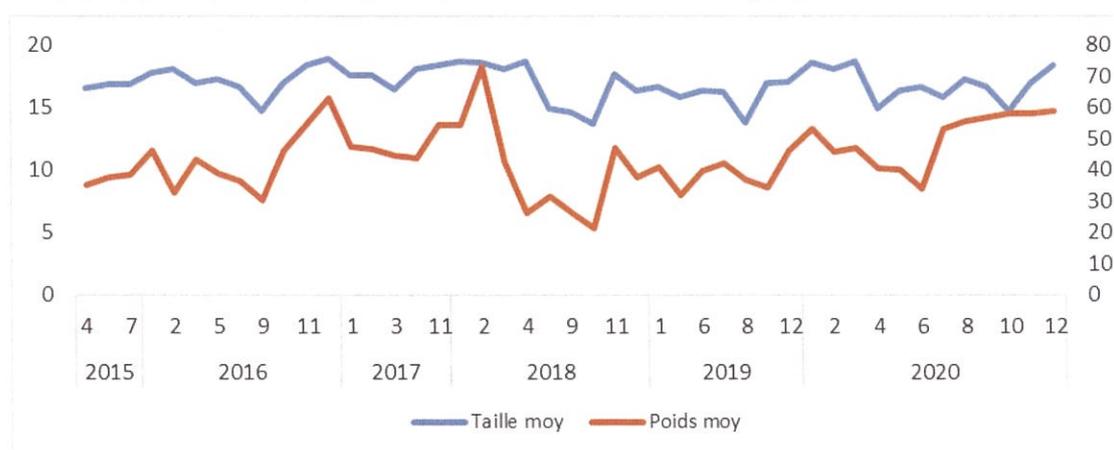


Figure 36: Évolution mensuelle de la taille moyenne de la sardine débarquée au niveau du port de Larache entre 2015 et 2020.

3.1.1.7 Taux des juvéniles dans les captures de la sardine

Le pourcentage des juvéniles (taille inférieure à 13,5 cm) de la sardine dans les débarquements demeure très faible voire quasi-nul. Les juvéniles ont été enregistrés seulement durant les mois de juillet et octobre 2018, avec un taux de 17 % et 7 % respectivement (figure 37).

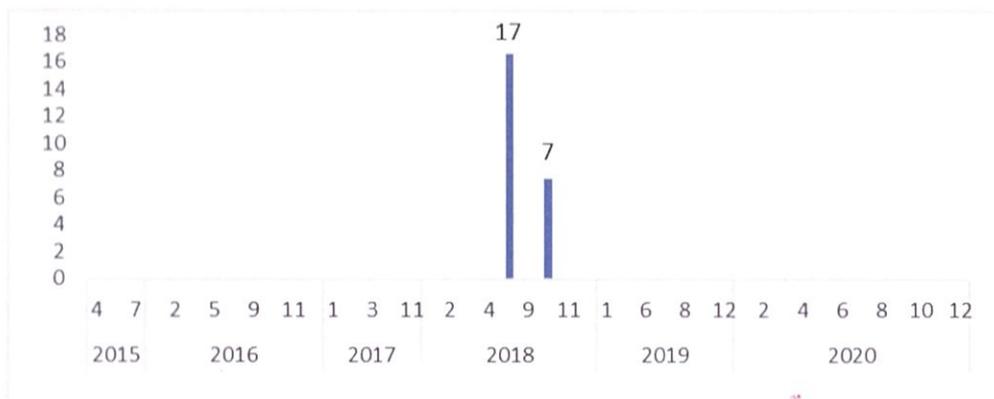


Figure 37: Évolution du taux de juvéniles de la sardine débarquée au port de Larache (2015- 2020).

3.1.2 Anchois

3.1.2.1 Evolution annuelle de l'Effort de pêche

L'évolution de l'activité des senneurs côtiers en termes d'effort de pêche dirigé sur l'anchois 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.

Globalement, le port de Larache connaissait l'activité la plus accrue durant ces dernières années par rapport aux ports de Tanger et Mehdia. Cette situation de prévalence de l'effort des senneurs ciblant les petits pélagiques est de règle. Le nombre de sorties positives avec captures de l'anchois ont concerné les senneurs de Larache avec une moyenne d'environ 1083 sorties avec apport de l'anchois contre 871 pour le port de Mehdia et 147 pour celui de Tanger.

Les senneurs côtiers de Larache, principal segment ciblant l'anchois, ont connu depuis, une diminution de leur effort de pêche de l'ordre de 78 % par rapport à 2020 pour passer de près de 3113 sorties à environ 656 sorties en 2020. Cette diminution de l'activité a concerné aussi les senneurs de Mehdia (figure 38).

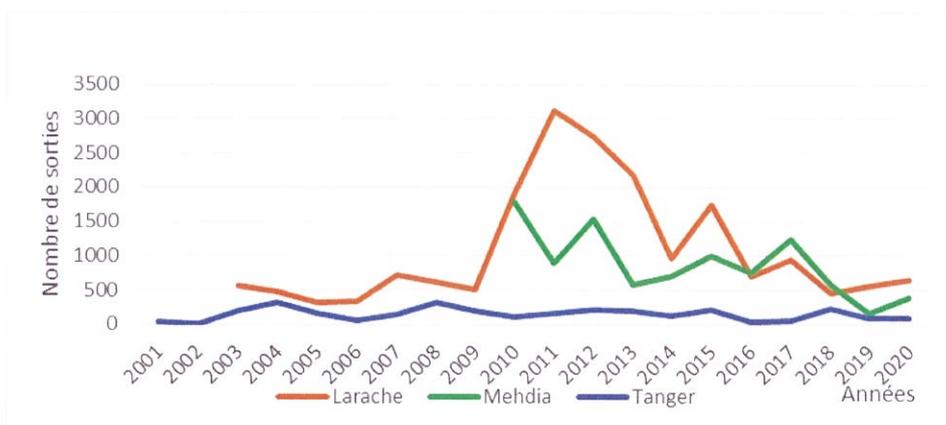


Figure 38: Evolution de l'effort de pêche des senneurs ciblant l'anchois (sorties par port).

3.1.2.2 Evolution annuelle de la capture

La tendance globale des captures de l'anchois entre 1983 et 2020 dans la zone d'étude suit celle des captures de ladite espèce au niveau du port de Larache. En effet les captures de l'anchois déclarées par les senneurs de Larache sont nettement supérieures à ceux de Mehdia et Tanger avec des captures moyennes d'environ 1908 tonnes (figure 39).

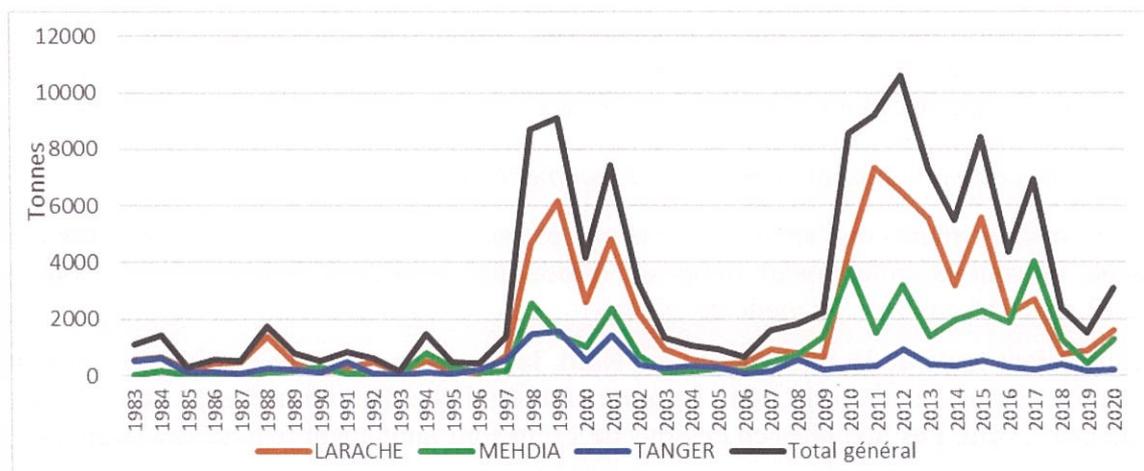


Figure 39: L'évolution des captures de l'anchois (en tonnes) par port entre 1983 et 2020.

L'évolution des captures de l'anchois à Larache montre une fluctuation plus ou moins prononcée et caractérisé par 2 pics historiques, le premier étant enregistré en 1999 (6 155 T) et le deuxième en 2011 avec 7329 tonnes. Une stabilité des captures entre 2003 et 2010, suivie d'une production maximale entre 2011 et 2013 qui a atteint un pic d'environ 17 300 T en 2011.

Depuis lors, les captures de l'anchois ont chuté de 87%. Concernant les quantités débarquées au niveau du port de Mehdia, elles ont chuté de 90% entre 2017 et 2019. Celles enregistrées au niveau du port de Tanger connaissent une stabilité avec une moyenne annuelle de 217 T.

Ces fluctuations interannuelles des captures sont étroitement liées à la fois au niveau de l'effort de pêche déployé et à l'abondance de petits pélagiques qui dépend elle-même des conditions hydro climatiques (courantologie, température, salinité et l'abondance des proies, en particulier le plancton).

3.1.2.3 Evolution annuelle de la CPUE de l'anchois

Au niveau du port de Larache, après le pic de 2 259 kg/ sortie enregistré en 2011, la CPUE de l'anchois a affiché une baisse drastique pour ne pas dépasser 1407 kg/ sortie en 2018. Cette chute a concerné aussi les senneurs de Tanger entre 2010-2018, suivie d'une légère augmentation entre 2009 et 2020 dont la CPUE n'a pas dépassé 2512 kg/ sortie en 2020. Notons que depuis 2014, les campagnes de l'INRH ont mis en évidence une chute de la biomasse de cette espèce au niveau de la zone Nord (figure 40).

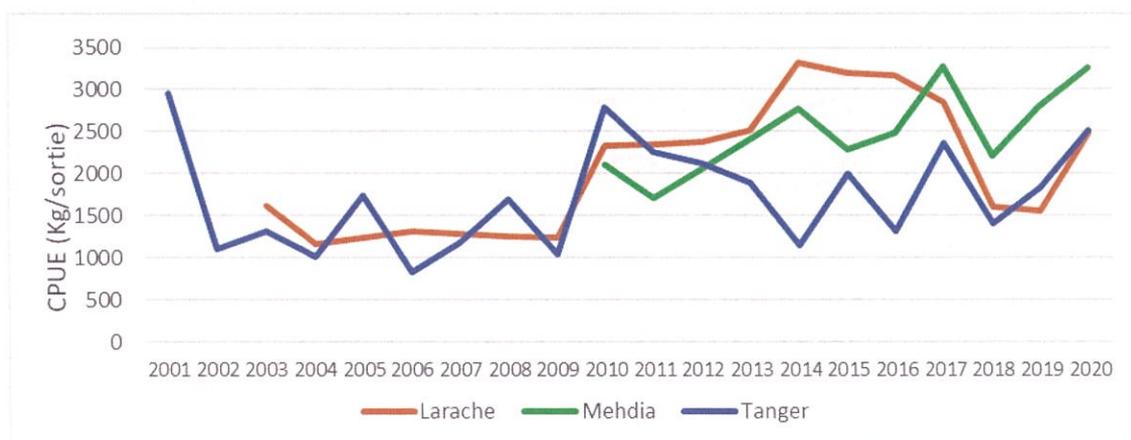


Figure 40: L'évolution de la CPUE de l'anchois par port.

L'un des constats observés est que les tendances de la biomasse et des rendements de l'anchois et de la sardine se sont inversées et pourraient éventuellement renseigner sur un probable phénomène de remplacement entre les deux espèces mis en avant par plusieurs auteurs.

3.1.2.4 Structure démographique des débarquements de l'anchois

Pour les débarquements de l'anchois, pêché par les senneurs opérant au niveau de la région de Larache, ils sont essentiellement composés d'individus adultes de longueur totale comprise entre 12 cm et 18 cm avec un mode de 14 cm.

En considérant toute de la zone Atlantique Nord, la structure exploitée est de type uni modal avec un mode plus réduit de 12,5cm. La gamme des tailles échantillonnées est comprise entre 9.5 cm et 17,5 cm. Les juvéniles en dessous de 11cm sont faiblement représentés (figure 41).

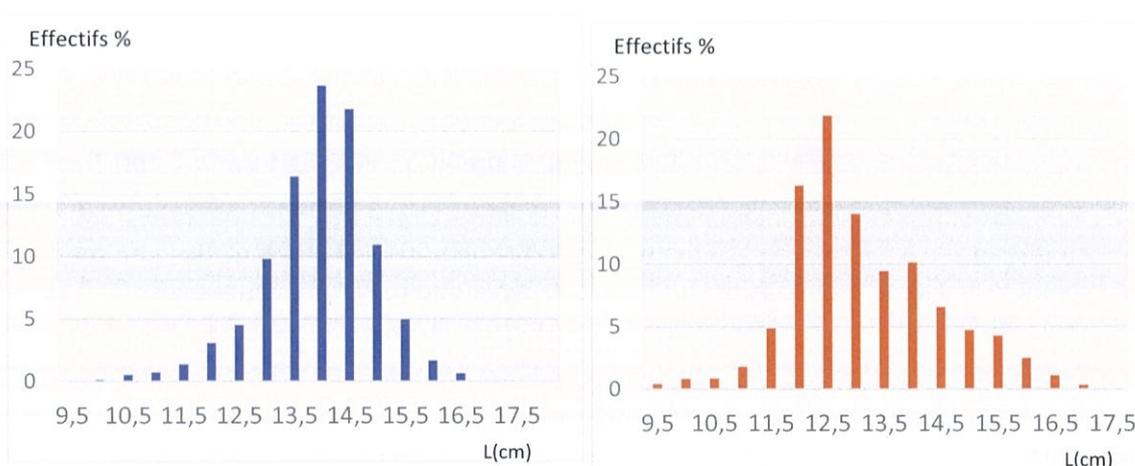


Figure 41: Distribution des fréquences de longueur de l'anchois débarquée au port de Larache durant la période 2015-2020 et en atlantique nord en 2020.

3.1.2.5 Evolution de la taille et du poids individuel moyens de l'anchois

A part une chute de la taille moyenne enregistrée pour l'anchois exploités dans la région de Larache, respectivement en juillet et en novembre 2015, les tailles moyennes sont plus ou moins stables (figure 42).

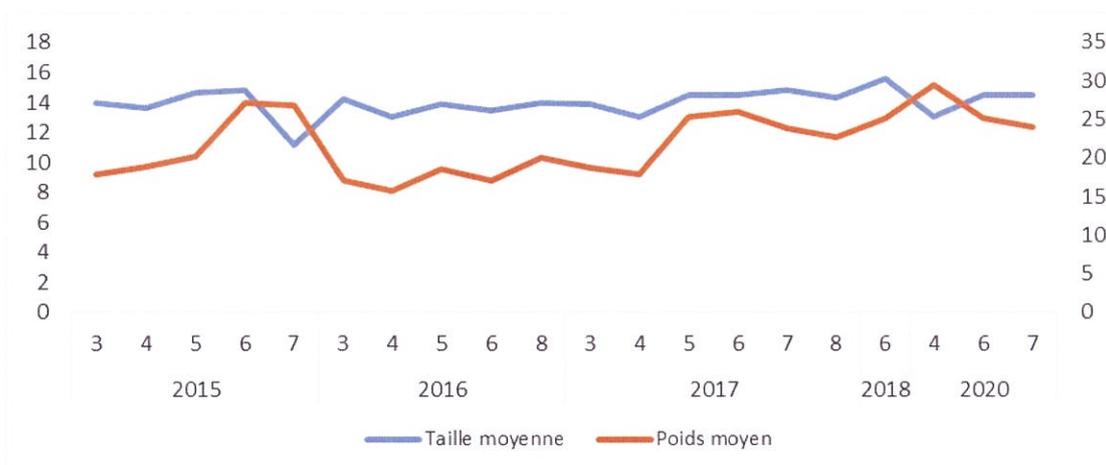


Figure 42: Evolution mensuelle de la taille moyenne de l'anchois débarqué au niveau du port de Larache entre 2015 et 2020.

3.1.2.6 Taux des juvéniles dans les captures de l'anchois

Le taux des juvéniles de l'anchois (taille inférieure à 11 cm) dans les débarquements reste relativement faible avec des proportions qui varient de 2 % à 9%.

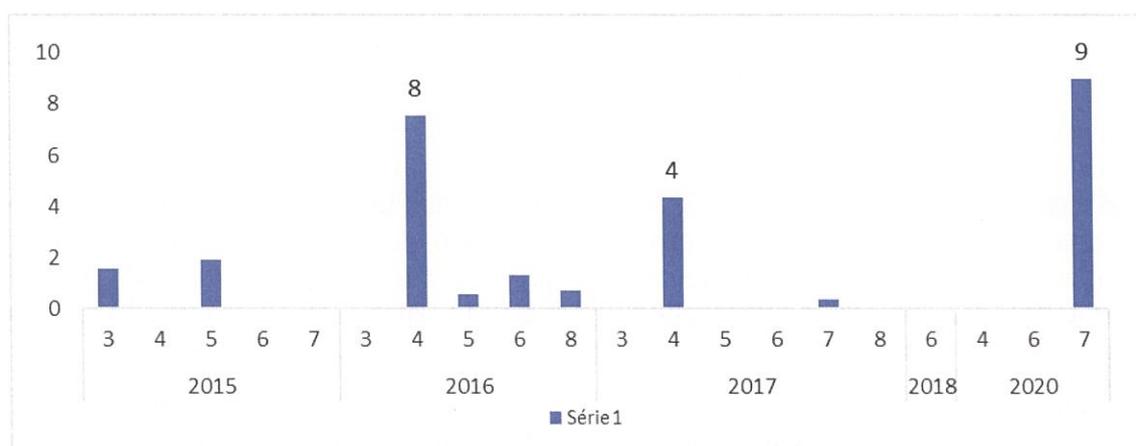


Figure 43: Évolution du taux de juvéniles de l'anchois débarqué au port de Larache (2015- 2020).

3.1.3 Maquereau

3.1.3.1 Evolution annuelle de l'Effort de pêche

Sur les 3714 sorties réalisées par les senneurs côtiers de Larache, 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 44).

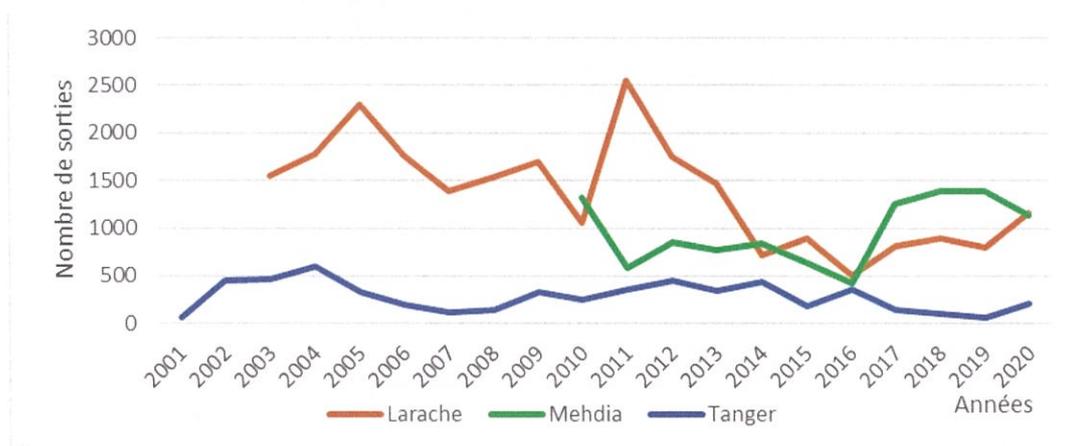


Figure 44: L'évolution de l'effort de pêche des senneurs dirigé sur le maquereau en nombre de sorties par port.

Les senneurs côtiers qui ont opéré dans les 3 ports de la zone (Tanger, Larache, Mehdia) ont réalisé un effort de pêche d'environ 2511 sorties avec apports du maquereau. Les ports de Larache et Mehdia prédomine avec 46% et 45% de sorties en mer respectivement, suivi du port de Tanger avec 8% des sorties totales avec apports du maquereau.

Il est important de souligner la baisse drastique de l'effort des senneurs de Larache, de 79%, entre 2011 et 2014 suivie par une légère reprise à partir de 2017. Cette reprise est aussi bien ressentie au port de Mehdia.

Il est à rappeler que l'effort de pêche est positivement corrélé avec le nombre d'unités de pêche exerçant leur activité dans les zones concernées. L'évolution annuelle de l'effort de pêche est liée à la mobilité des unités de pêche entre les différents ports, qui est elle-même déterminée par l'abondance de la ressource au niveau de chaque zone de pêche.

3.1.3.2 Evolution annuelle de la capture

Entre 2003 et 2019, les débarquements des senneurs à Larache étaient nettement supérieurs à ceux de Tanger avec des captures moyennes d'environ 10 500 et 2 300 T respectivement. L'évolution des débarquements des senneurs à Larache a montré une fluctuation caractérisée par une stabilité des captures entre 2003 et 2010, suivie d'une production maximale entre 2011 et 2013 qui a atteint un pic d'environ 17 300 T en 2011, et une tendance à la baisse après.

La capture totale du maquereau, dans la zone d'étude, déclarée réalisée durant la période 1983-2020 est variable selon les années. En effet, l'évolution des prises a connu des fluctuations importantes (surtout entre 2000 et 2020) et oscille autour d'une capture moyenne de plus de 9000 tonnes durant toute la dernière décennie. Depuis 2016, on assiste à une légère amélioration des captures du maquereau qui est imputée aux améliorations de captures observées au niveau du port de Mehdiya. Les débarquements de ces espèces ont affiché, par contre, une régression au niveau du port de Larache depuis 2013 pour enregistrer uniquement 2837 T en 2020.

Ces fluctuations interannuelles des captures sont liées à la fois au niveau de l'effort de pêche et à l'abondance de petits pélagiques qui dépend elle-même des conditions hydro climatiques (courantologie, température, salinité et l'abondance des proies, en particulier le plancton).

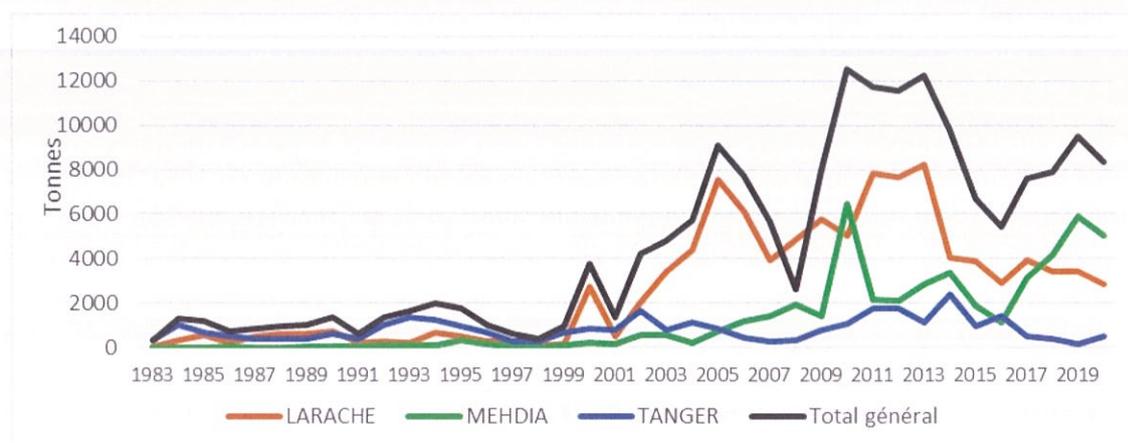


Figure 45: L'évolution des captures du maquereau (en tonnes) par port entre 1983 et 2020.

3.1.3.3 Evolution annuelle de la CPUE du maquereau

Au niveau du port de Larache, la CPUE du maquereau débarqué par les senneurs a fluctué entre un minimum de 2073 kg/ sortie en 2003 et un maximum de 5608 kg/ sortie en 2014. Depuis 2015, la CPUE a affiché une chute drastique pour ne pas dépasser 2435 kg/sortie en 2020, ce qui représente une baisse de 56% par rapport au pic de 2014.

La CPUE du maquereau débarqué au port de Tanger a remarquablement chuté depuis 2011 et n'a pas dépassé 2309 kg / sortie en 2020. En revanche, au port de Mehdiya, la CPUE de cette espèce a triplé, passant de 2503 kg/ sortie en 2017 à 4362 kg/ sortie en 2020. Toutefois, il est à noter que pour cette espèce, la CPUE pourrait ne pas être un bon indicateur de l'abondance puisque l'espèce n'est pas ciblée le long de l'année et que plusieurs incertitudes persistent encore, en l'occurrence l'éventuel rejet des juvéniles de cette espèce (figure 46).

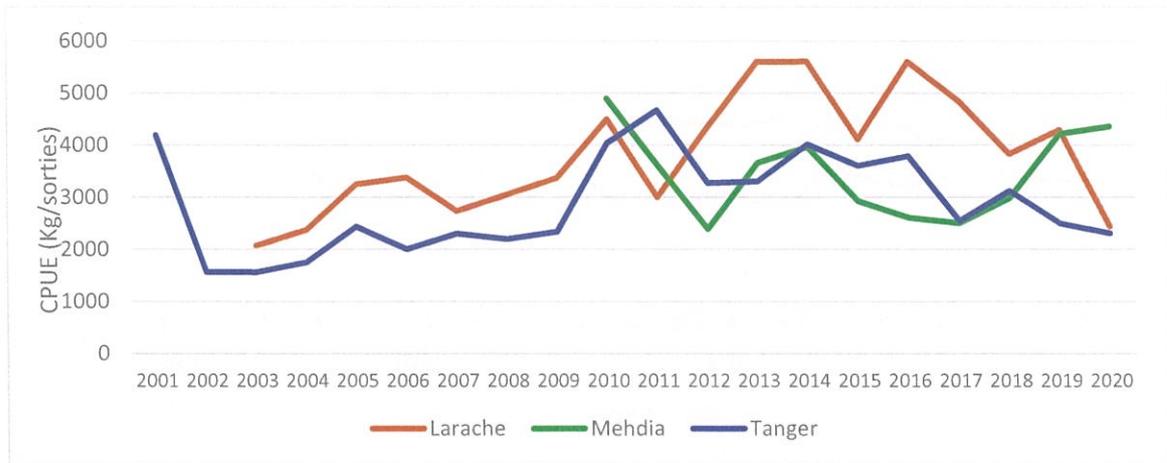


Figure 46: L'évolution de la CPUE du maquereau par port.

3.1.3.4 Structure démographique des débarquements du maquereau

Pour le maquereau, l'analyse de la composition en taille montre que les débarquements présentent une gamme de tailles comprises entre 13.5 cm et 25.5cm, soient de jeunes maquereaux majoritairement en dessous de la taille de première maturité. La structure est de type bimodal avec un mode principal au niveau de la taille 17.5 cm et un mode secondaire au niveau de la taille 16.5 cm. Au niveau de la zone Atlantique Nord, la gamme de tailles est plus avancée et comprise entre 15 cm et 39,5 cm.

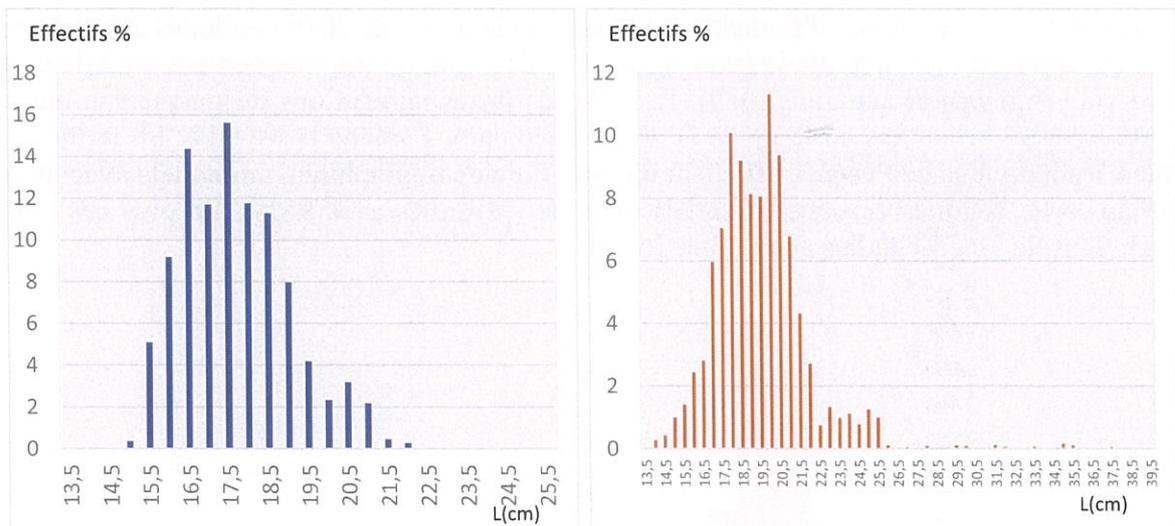


Figure 47: Distribution des fréquences de longueur de la sardine débarquée au port de Larache durant la période 2015-2020 et en atlantique nord en 2020.

3.1.3.5 Evolution de la taille et du poids individuel moyens du maquereau

A part une chute remarquable de la taille moyenne enregistrée pour le maquereau exploité dans la région de Larache, respectivement en juin 2020, les tailles moyennes de cette espèce sont plus ou moins stables (figure 48).

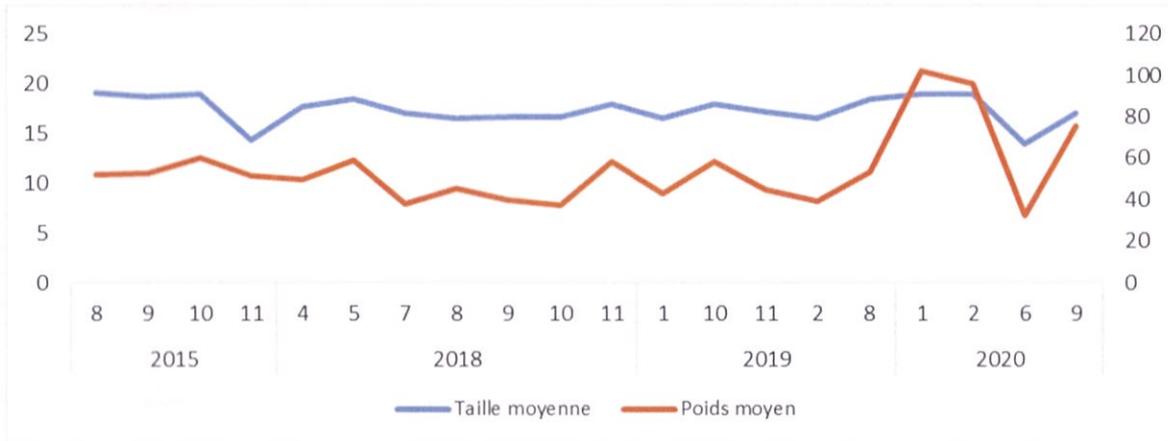


Figure 48: L'évolution de la taille moyenne des captures du maquereau

3.1.3.6 Taux des juvéniles dans les captures du maquereau

Contrairement à la sardine et l'anchois, les débarquements du maquereau sont composés presque en totalité de juvéniles (taille inférieure à 23 cm) avec des proportions dépassant 95 % pendant toute l'année. Cette situation est similaire à celle observée en Atlantique centre. En effet, la plus grande fraction des deux stocks de maquereau Atlantique nord et centre exploités par la flottille de senneurs, est constituée de juvéniles. La rareté des individus plus grands peut être une conséquence de leur répartition en profondeur (jusqu'à 300 m) et à la migration des adultes suite aux variations de facteurs environnementaux ou la combinaison des deux facteurs.

Les résultats des campagnes d'évaluation des petits pélagiques de 2019 conduites au printemps et en été appuient cette hypothèse (voir figure 49 : Distribution des maquereaux en Atlantique Nord, au printemps et automne 2019). En effet les fortes agrégations du maquereau ont été enregistrées au printemps au large de la zone située entre Larache et Mehdia. En termes des tailles, les individus de l'espèce affichent une structure démographique unimodale avec un pic à 19cm (cette cohorte regroupe essentiellement des juvéniles avec 98%). En plus des traces d'individus de grandes tailles entre 34 et 36 cm.

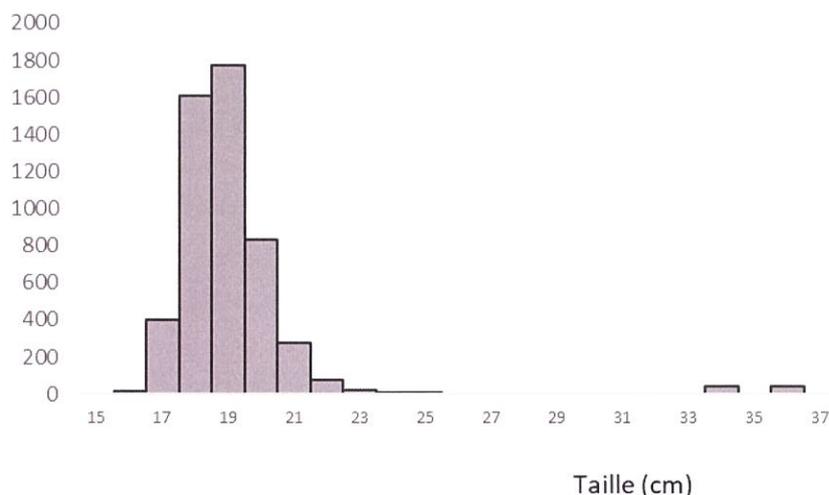


Figure 49: Fréquences des tailles du Maquereau (Campagne Nord-Automne 2019)

3.1.4 Merlu commun

3.1.4.1 Evolution annuelle de l'Effort de pêche

Le merlu commun est une espèce démersale capturée essentiellement par les chalutiers et les palangriers. Au port de Larache uniquement 5% des captures du merlu proviennent des palangriers. Elle constitue avec la crevette rose l'espèce la plus ciblée par les chalutiers.

Au port de Larache, le nombre de chalutiers actifs a connu une augmentation continue depuis 2001 pour atteindre un maximum de 129 en 2015. En 2016, ce nombre a diminué de 17% (106 unités) puis s'est stabilisé par la suite autour de 115 unités de pêche, soit 16% des chalutiers côtiers nationaux. Une tendance globalement similaire à celle de Larache a été enregistrée pour le nombre de chalutiers actifs au port de Tanger à partir de 2012, mais avec un taux d'accroissement moins important (Figure 50).

Pour ce qui est du port de Mehdiya, le nombre de chalutiers actifs ne dépasse pas 20 unités. Ce nombre a affiché une tendance à la baisse depuis 2015.

L'effort de pêche annuel des chalutiers au port de Tanger est resté relativement stable entre 2001 et 2019, autour de 1 800 sorties avec un pic de 2700 marées enregistré en 2015. Il a par contre augmenté au port de Larache, depuis 2012 pour atteindre un maximum de 5500 marées en 2015 et il s'est stabilisé autour de 5200 marées en moyenne pour le reste de la période (figure 50). L'augmentation de l'effort de pêche se justifie par le nombre actif qui a connu une augmentation continue depuis 2001 pour atteindre un maximum de 129 en 2015.

A Mehdiya, le nombre de marées montre une tendance à la baisse depuis 2011. Soulignons que les chalutiers opérant au nord peuvent rejoindre le port de Casablanca pour vendre leur capture puisque les prix sont souvent intéressants, surtout ceux de la crevette rose et du merlu.

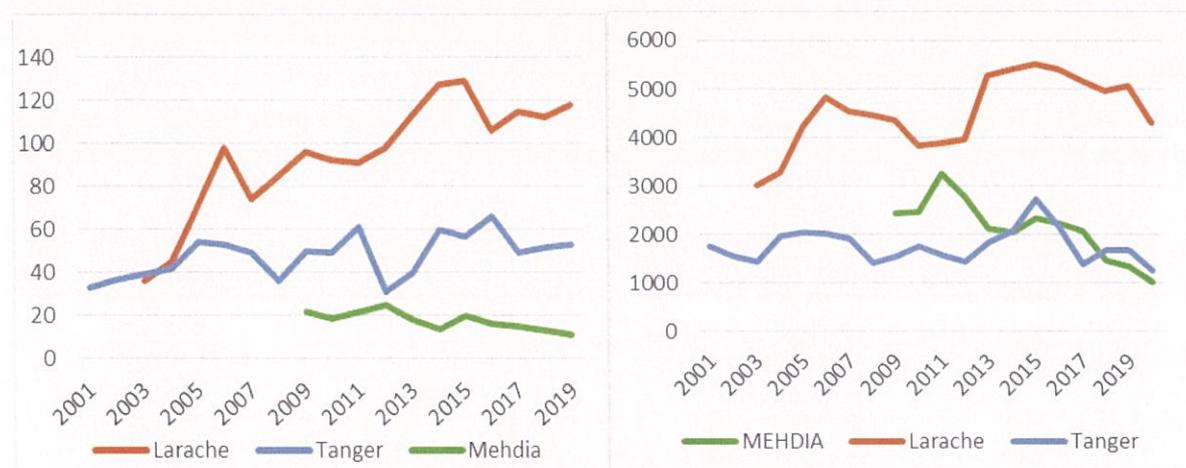


Figure 50: évolution du nombre actif (à gauche) et de l'effort de pêche (à droite) des chalutiers par port

La majorité des palangriers de la région sont localisés au niveau du port de Tanger (presque 93% de la flotte active).

Le nombre moyen des bateaux actifs au niveau de la région Tanger-Mehdiya a connu une diminution drastique. Au niveau du port de Tanger et Larache, le nombre actif est passé de 264 et 98 unités en 2001 à 79 et 3 en 2019 respectivement. Pour le port de Mehdiya, le nombre actif a diminué significativement pour passer de 15 palangriers en 2010 à 3 en 2019 (figure 51).

Cette diminution était principalement due à l'interdiction de l'utilisation du filet maillant dérivant pour la pêche de l'espadon.

L'effort de pêche des palangriers ciblant le merlu est passé de 450 sorties en 2005 à 24 sorties en 2020. Soit 72 palangriers actifs en 2004 à 8 en 2020. Les palangriers de Larache ont ciblé le merlu pendant les années entre 2003 et 2012, ils se sont orientés vers la pêche d'autres espèces démersales après l'interdiction du FMD en 2012.

A Tanger, les palangriers qui ont ciblé le merlu ont gardé une tendance stable avant d'augmenter l'effort entre les années 2012 à 2016 où la production du merlu était importante.

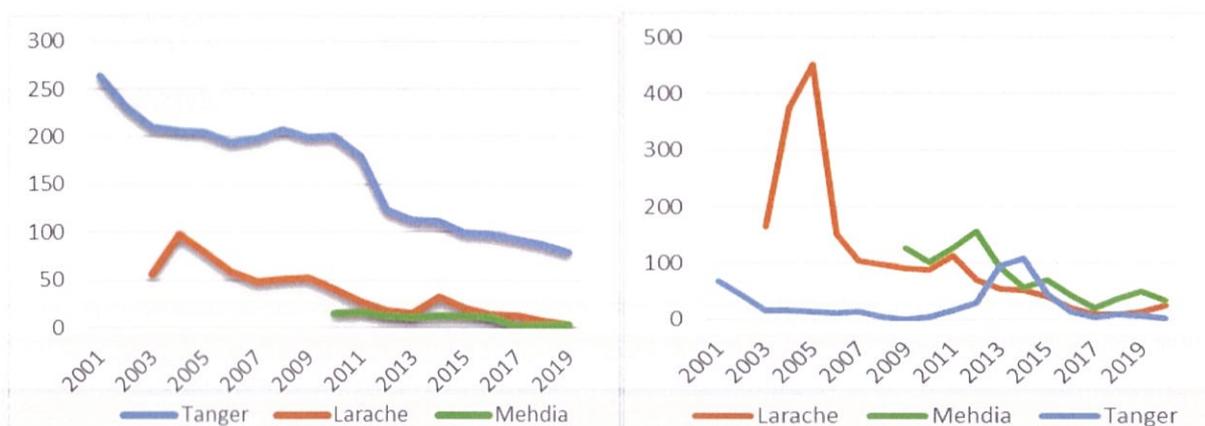


Figure 51: évolution du nombre actif (à gauche) et de l'effort de pêche (à droite) des palangriers ciblant le merlu par port

3.1.4.2 Evolution annuelle de la capture

L'évolution historique des débarquements, depuis 1983, est très fluctuante avec une fraction importante débarquée au port de Larache. Il est à noter qu'avant 2003 le taux des déclarations était faible par rapport aux vingt dernières années. En 2005, les débarquements ont atteint un pic de 1200 tonnes au port de Larache. Ce pic a été suivi par une chute des débarquements dont le minimum est enregistré en 2018 avec 400 T (figure 52).

La chute de la tendance des captures entre 1997 et 1999 est générale pour toutes les espèces analysées, indiquant la présence d'anomalies dans les données recueillies pendant cette période.

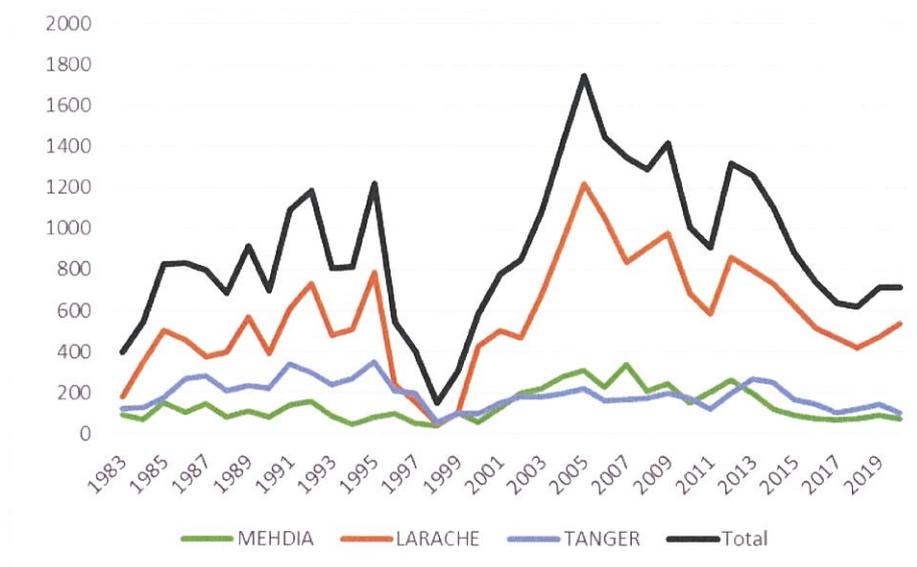


Figure 52: Evolution des captures du merlu

Les déclarations du merlu capturé par les chalutiers ont connu un pic de 1000 T en 2005, dix fois plus que les captures du segment palangrier pendant la même année. A partir de 2012 les captures du merlu par les chalutiers ont baissé pour arriver à une valeur minimale de 400 tonnes en 2019. La baisse des captures a été accompagnée par l'augmentation de l'effort en 2013 et sa stabilisation aux alentours de 4500 sorties en moyennes par an. L'augmentation de l'effort et la diminution des captures du merlu indiquent la pression qui a été exercé sur ce stock (figure 53).

Le merlu débarqué par les chalutiers au port de Tanger, durant les vingt dernières années, représente 20% du total débarqué dans les deux ports Tanger et Larache. Les débarquements du merlu au port de Tanger sont très fluctuants avec une moyenne de 155 tonnes par année, l'effort important enregistré en 2015 est dû essentiellement aux grands débarquements du sabre et du chinchard (figure 53).

En 2004, les palangriers de Larache ont déployé un grand effort vers la pêche du merlu d'où le pic des captures de cette espèce pendant cette année. Après l'interdiction du FMD en 2012, plusieurs palangriers se sont orientés vers le développement d'autres pêcheries ce qui traduit l'augmentation de la capture et de l'effort déployé pour le merlu entre 2012 et 2017 au port de Tanger. Cette capture a ensuite baissé à cause de la surexploitation de cette espèce.

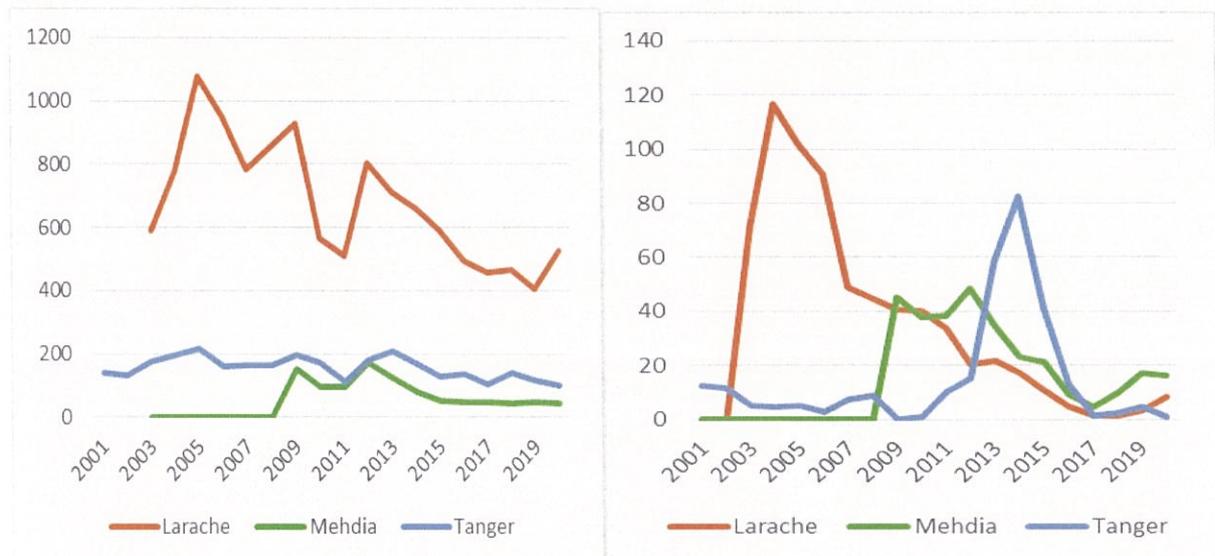


Figure 53: Evolution des captures du merlu commun débarqué par les chalutiers (à gauche) et les palangriers (à droite) de la région

3.1.4.3 Evolution annuelle de la CPUE

La capture par unité d'effort du merlu commun a affiché une tendance décroissante dans les trois ports de la région. En effet, pour les chalutiers de Tanger, et malgré les quelques fluctuations, la CPUE a enregistré en 2015 une baisse de 62 % par rapport au pic de 2012 et malgré une amélioration de la capture entre 2016 et 2018, la tendance générale reste baissière (figure 54). Au niveau du port de Larache, les rendements ont enregistré une chute de 66 % par rapport au pic de 2012. Ils n'ont pas dépassé, depuis, les 70 kg/sortie. Une évolution similaire à celle du port de Larache est affichée au niveau du port de Mehdiya (figure 54).

La tendance décroissante des rendements atteste de l'état de surexploitation très intense de ce stock axée majoritairement sur les juvéniles.

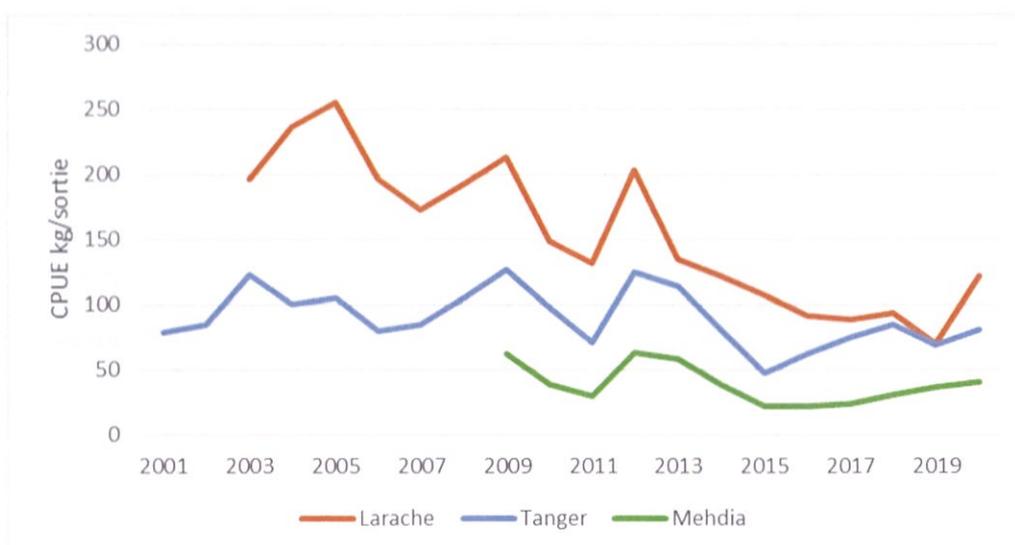


Figure 54 : Evolution de la CPUE du merlu débarqué par port

3.1.4.4 Structure en taille des captures

Le merlu blanc échantillonné en 2019 en Atlantique nord représente une gamme de tailles (longueur totale) comprise entre 11 et 64 cm. La structure démographique annuelle du Merlu blanc débarqué en 2019 est de type plurimodal avec la dominance d'un mode principal correspondant à la taille 19 cm (figure 55).

La présence de plusieurs modes dans la structure est due à la coexistence de plusieurs cohortes, en relation avec la longue longévité de cette espèce qui a une durée de vie de 12 à 13 ans.

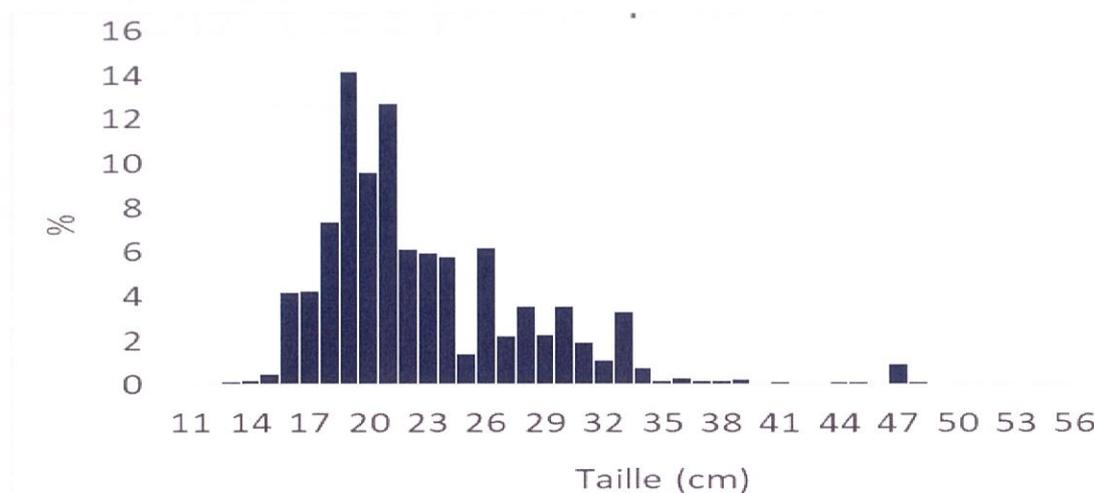


Figure 55: Structures en tailles des captures du merlu blanc échantillonnée en Atlantique nord en 2019

3.1.4.5 Evolution annuelle de la taille moyenne du merlu

Les tailles moyennes enregistrées en hiver et en été, lors des campagnes de prospection réalisées en Atlantique Nord en 2019 sont faibles et sont respectivement de 16,22 et 18,27 cm de longueur correspondant à des juvéniles. D'autre part, l'évolution des tailles moyennes du merlu commun débarqué par les chalutiers du port de Larache entre 2004 et 2019, a enregistré un minimum de 18,72 cm en 2011 et un maximum de 26 cm en 2010. La taille moyenne du merlu a connu une augmentation de 21,77 cm à 25, 49 cm entre 2017 et 2019 (figure 56).

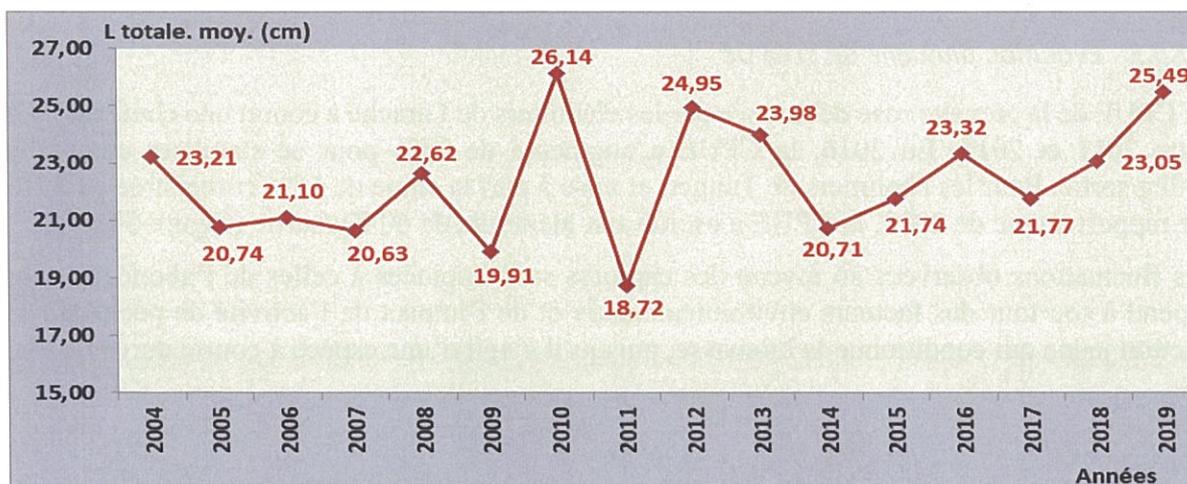


Figure 56: évolution de la taille moyenne du merlu commun dans les débarquements des chalutiers côtiers au port de Larache

3.1.5 Crevette rose

3.1.5.1 Evolution annuelle de l'Effort de pêche

La crevette rose est ciblée essentiellement par le segment chalutier dont l'effort n'est pas dirigé par espèce. L'évolution de l'effort de pêche à considérer est la même que celle présentée dans la partie du merlu commun (figure 57).

3.1.5.2 Evolution annuelle de la capture

L'évolution des captures de la crevette rose ciblée par les chalutiers a subi de grandes fluctuations dans le temps, allant de 100 à 1000 T enregistrée en 2011. Et depuis, elle a connu une baisse drastique fluctuée avec de légères augmentations. La crevette rose est surexploitée depuis plusieurs années en Atlantique, ce qui explique les chutes des captures observées.

L'effort de pêche annuel des chalutiers au port de Tanger est resté relativement stable entre 2001 et 2019, autour de 1 800 sorties avec un pic de 2 700 marées enregistré en 2015. Il a par contre augmenté au port de Larache, depuis 2012 pour atteindre un maximum de 5 500 marées en 2015 et il s'est stabilisé autour de 5 200 marées en moyenne pour le reste de la période (figure 57). Au port de Mehdia, le nombre de marées montre une tendance à la baisse depuis 2011. Parfois, les chalutiers opérant au nord peuvent rejoindre le port de Casablanca, en raison des prix souvent attractifs, surtout ceux de la crevette rose et du merlu.

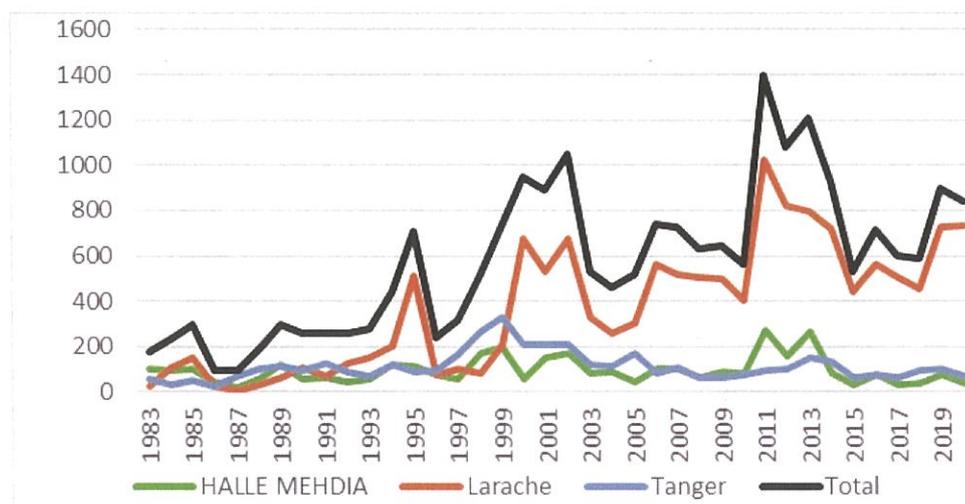


Figure 57: Evolution des captures de la crevette rose par port

3.1.5.3 Evolution annuelle de la CPUE

La CPUE de la crevette rose débarquée par les chalutiers de Larache a connu une chute de 70% entre 2011 et 2015. En 2016, la CPUE a augmenté de 25% pour se stabiliser autour de 100kg/sortie. Pour les chalutiers de Tanger, et mise à part la chute de 65% enregistrée en 2015 par rapport au pic de 2013, la CPUE a oscillé aux alentours de 60 Kg/sortie (Figure 58).

Les fluctuations observées au niveau des captures sont imputées à celles de l'abondance qui dépend à son tour des facteurs environnementaux et de l'impact de l'activité de pêche sur la fraction jeune qui conditionne la biomasse, puisqu'il s'agit d'une espèce à courte durée de vie.

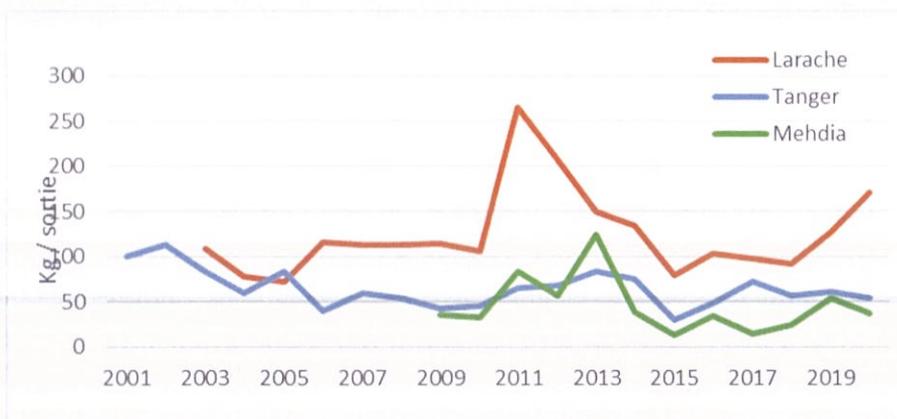


Figure 58: CPUE de la crevette rose débarquée par les chalutiers de la région.

3.1.5.4 Structure en taille des captures

En Atlantique nord, l'analyse de la composition des tailles de la crevette rose du large échantillonnée lors des campagnes de prospection par chalutage de fond a été établie en janvier et en juillet 2019.

Il ressort de la prospection de janvier 2019 que cette structure est de type bimodal avec une prédominance des crevettes ayant des longueurs de carapace comprise entre 20 à 27 mm. Cette situation fait état à la présence modérée des jeunes individus de la crevette rose au niveau de cette zone avec un taux de 14% (figure 59).

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 millimètres. Il est également noté une forte présence de jeunes individus, avec un taux de 26 %. Ce taux demeure supérieur à celui observé en janvier (figure 59).

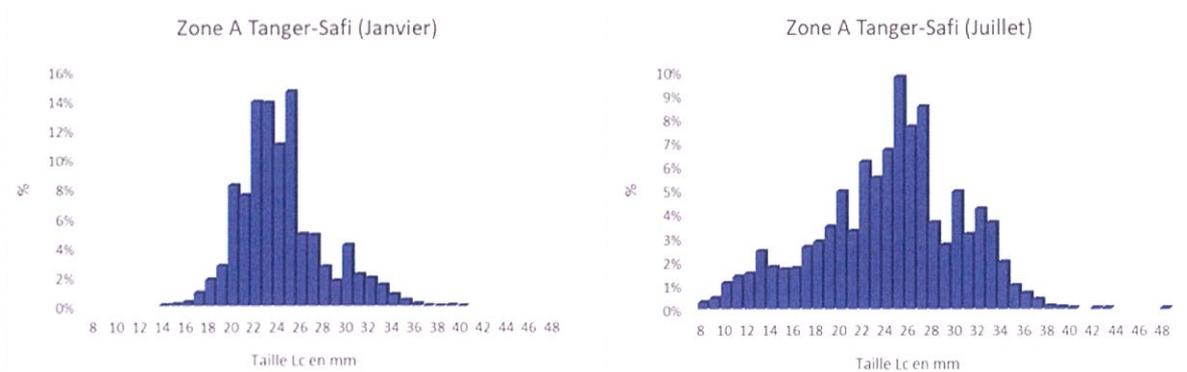


Figure 59: Distribution des fréquences de taille de la crevette rose dans la zone Tanger-Safi (campagne janvier 2019 à gauche et juillet 2019 à droite).

La comparaison des deux campagnes indique que la fraction de la crevette rose échantillonnée en juillet présente une structure plus étalée et aplatie par rapport à celle de janvier. Par conséquent, le degré de mélange des jeunes et des adultes de la crevette rose est plus prononcé en juillet.

3.1.5.5 Analyse de l'évolution du taux des juvéniles dans les captures

Les données d'échantillonnage de la crevette rose débarquée par les chalutiers opérant à Larache, de 2006 à 2020, ont révélé un pourcentage de juvéniles qui oscille aux alentours de 15.24% en moyenne. Ce pourcentage a augmenté depuis 2018 et a atteint 64% en 2020 (figure 60). La forte exploitation de juvéniles est l'un des problèmes majeurs qui compromet la durabilité de ce stock.

Globalement 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 (figure 60).

Il est à noter que le schéma d'abondance des juvéniles et des adultes est assujéti à des décalages entre les années en fonction du cycle vital de la crevette et de la variabilité environnementale.

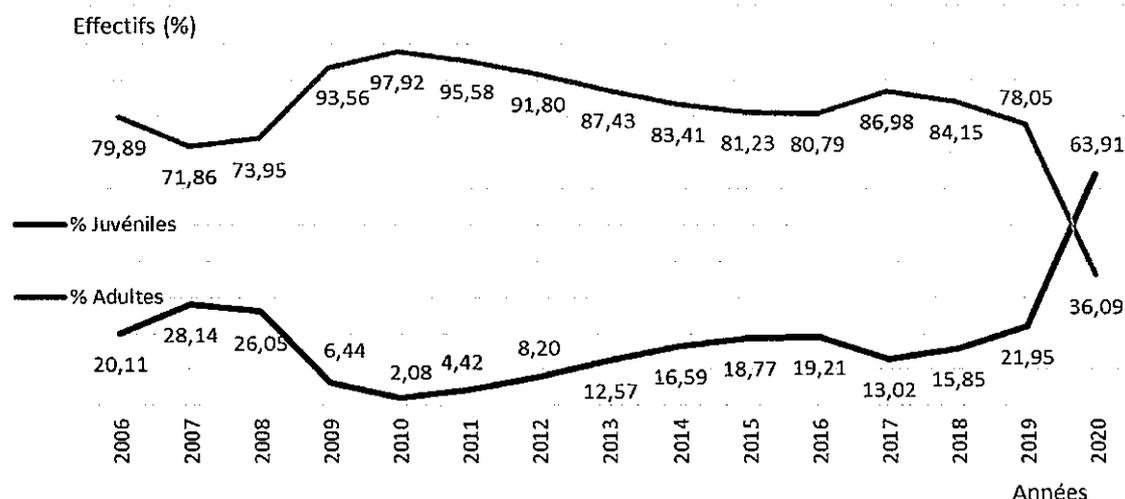


Figure 60: Evolution du pourcentage des juvéniles et des adultes de la crevette rose dans les débarquements des chalutiers côtiers au port de Larache

Les embarquements scientifiques effectués durant le quatrième trimestre de l'année 2020 à bord des chalutiers du port de Larache ont montré que la fraction de la crevette rose de la large exploitée actuellement au niveau de la région est constituée d'individus de gammes de tailles comprises entre 6 et 38 mm de la longueur de la carapace. La structure est de type bimodal avec des modes de 14 et 19 mm. La taille moyenne est cependant de 18,27 mm (figure 61).

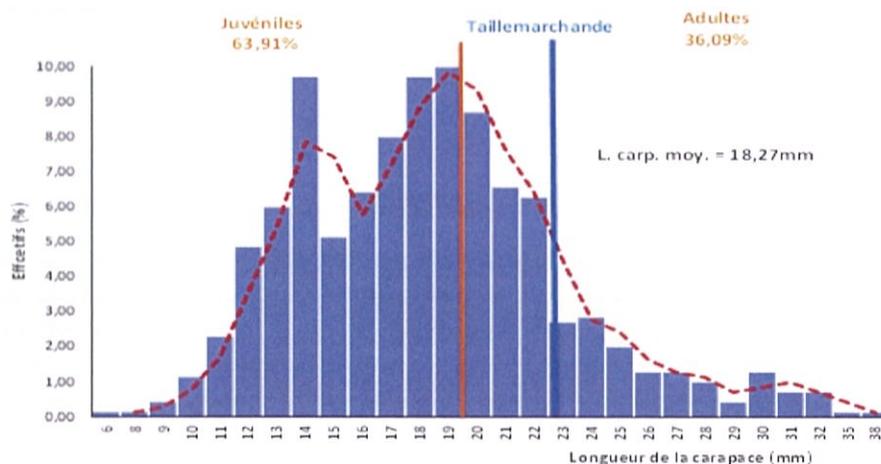


Figure 61: Pourcentage des juvéniles et des adultes de la crevette rose du large en 2020 au niveau de la région de Larache.

Les fractions des juvéniles et des adultes de la crevette rose du large dans les captures varient selon la profondeur. Les captures réalisées dans les fonds inférieurs à 100 m (inférieur à 6 milles nautiques), où opère une bonne partie de la flottille chalutière (figure 62) sont constituées majoritairement de juvéniles, tandis qu'au-delà de 100 m de profondeur, les captures sont composées de plus de 86 % d'adultes.

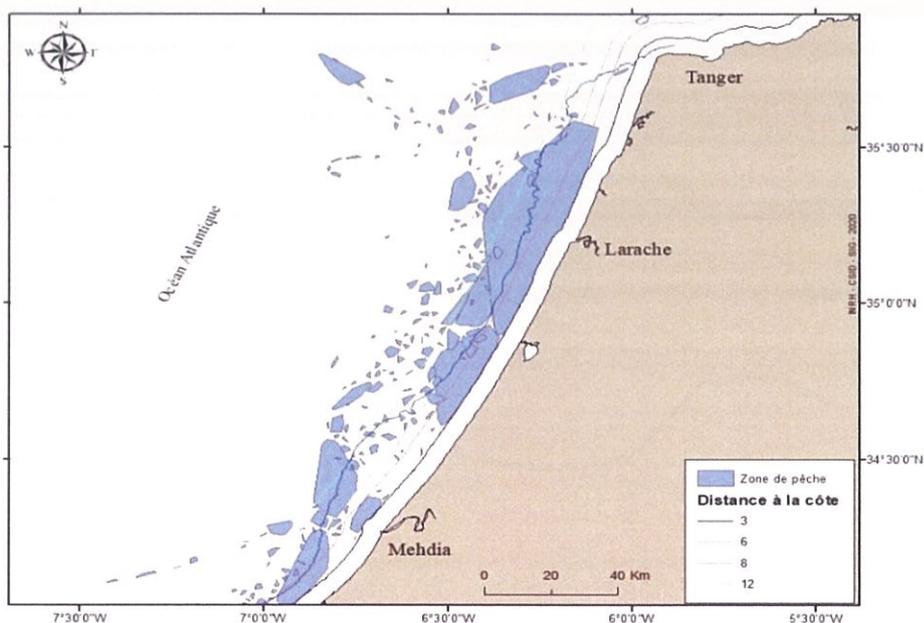


Figure 62: zones de pêche des chalutiers de Tanger à Mehdia en 2019

En effet, la ponte de la crevette a eu lieu toute l'année avec un pic principal situé entre février et avril et un pic secondaire observé en octobre et novembre de chaque année. Cette ponte a lieu au niveau de deux strates de profondeur (75-200m et 250-500m).

Les larves issues de la ponte regagnent la côte (20-100 m) et au fur et à mesure qu'ils grandissent, ils retournent vers le large pour se reproduire à leur tour. Ainsi, le long de l'année, on constate une présence de juvéniles avec une forte concentration au niveau des faibles profondeurs, ce qui justifie les captures élevées des juvéniles observées actuellement à moins de 100m de profondeur et la dominance des adultes au-delà de cette profondeur (figure 63).

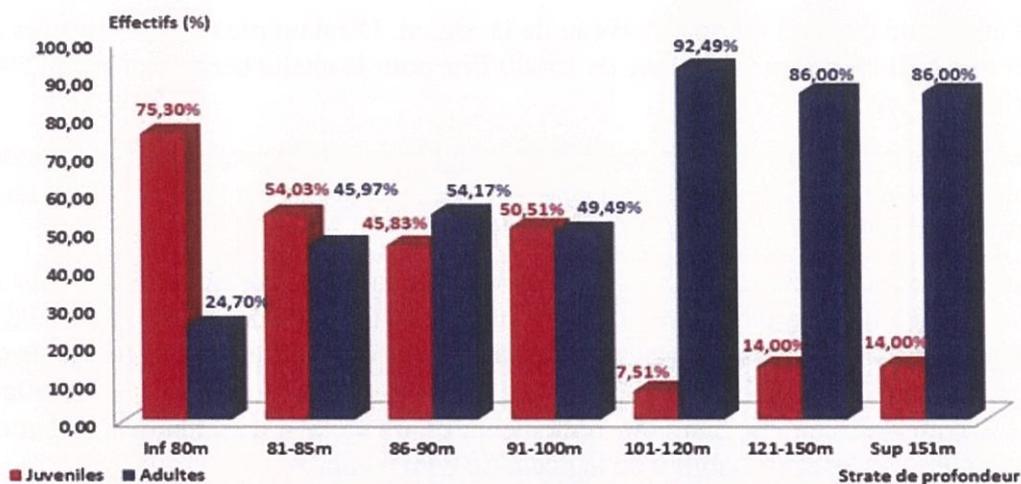


Figure 63: Pourcentage des juvéniles et des adultes de la crevette rose du large en 2020 par strate de profondeur au niveau de la région de Larache.

En 2020, 85,45% des tailles exploitées étaient inférieures à la taille commerciale et 14,55% uniquement sont supérieures à cette taille (figure 64).

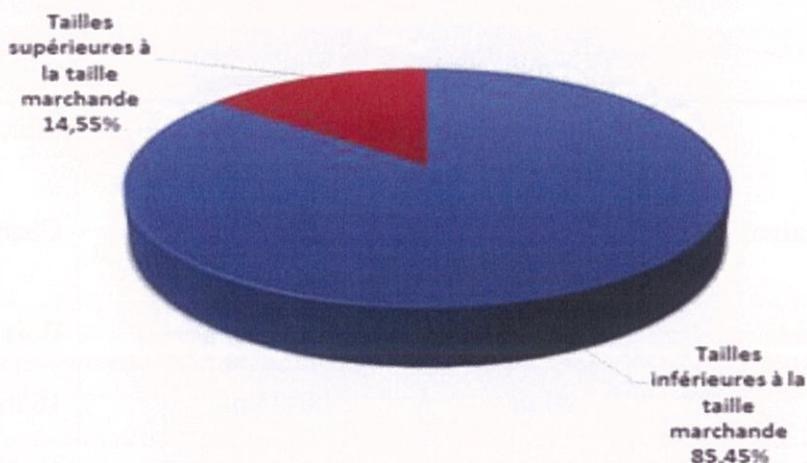


Figure 64: Proportions des tailles inférieures et supérieures à la taille commerciale dans les captures de la crevette rose du large au niveau de la région de Larache en 2020

Les chalutiers utilisent également un seul engin de pêche qui est le chalut, pour cibler les espèces démersales, mais également le chinchard. Mais, il existe trois principaux types de chalut, en fonction des zones et des espèces ciblées :

- Chalut à bourrelet appelé localement « chabkat delgamba » ou « chabkat dssnassel » (Figure 64), ciblant spécialement les crevettes en association avec les merlus et d'autres espèces demersales.
- Chalut benthique appelé communément « Maya frochk » ou « chabkat forakhi », ciblant un grand nombre d'espèces benthiques et demersales, principalement les céphalopodes, les soles, les sparidés, les crevettes, les merlus et il pêche également le chinchard.
- Chalut semi-pélagique, ciblant le chinchard en plus des crevettes, des merlus et d'autres espèces demersales.

Les caractéristiques de ces trois types de chaluts figurent sur le tableau 1.

Chaque chalutier dispose en moyenne de 5 chaluts de différents types embarqués afin qu'il puisse capturer d'autres espèces en cas de non disponibilité des espèces ciblées. Le nombre de chaluts est justifié aussi par la forte probabilité de perte lors des opérations de chalutage à cause

du relief accidenté du fond marin au niveau de la région. D'autant plus que le coût des chaluts est relativement faible ; d'une moyenne de 15000 Dhs pour le chalut benthique et de 25000 Dhs pour le chalut à bourrelet.

La confection de ces chaluts est effectuée par des ramendeurs locaux, selon la demande et les besoins des armateurs et des patrons de pêche. Le matériel utilisé est approvisionné au niveau des villes de Tanger, Nador, Casablanca et Agadir.

L'analyse des caractéristiques techniques des chaluts utilisés montre que les culs utilisés présentent un maillage variant entre 25 et 50 mm de mailles étirées. Néanmoins, 90 % des chalutiers utilisent des chaluts avec des mailles comprises entre 25 et 30 mm de mailles étirées (tableau 1, figure 65), ce qui est en dessous de la maille étirée autorisée qui est 50mm. Ce problème de non-respect du maillage réglementaire impacte d'une manière prononcée la régénération des stocks et la viabilité de la pêche démersale.

Il faut aussi noter que la partie inférieure de l'ouverture des chaluts à bourrelet est menue de plus de plomb, afin que l'engin puisse se coller au fond durant les opérations de pêche favorisant ainsi le ciblage des espèces du fond marin telles que les crevettes.

Tableau 1 : Caractéristiques des trois principaux chaluts utilisés au niveau de la région de Larache-Tanger.

Chaluts		Engin n° 1	Engin n° 2	Engin n°3
Nom français		Chalut benthique	Chalut à bourrelet	Chalut semi pélagique
Noms vernaculaires		- Maya frochk	- chabkat delgamba	Chabka à 4 faces
		- chabkat forakhi	- dssnassel chabkat	
Type de panneaux		Bois	Bois/acier	Bois
Ouverture horizontale du chalut		10 m	20-25 m	16 m
Poche du chalut	Maillage	25-50 mm	25-50 mm	30-50 mm
	Diamètre du fil	4 mm	4 mm	4 mm
Dos du chalut	Maillage	25 mm 1 ^{ère} nappe	25 mm 1 ^{ère} nappe	30 mm 1 ^{ère} nappe
		40 mm 2 ^{ème} nappe	40 mm 2 ^{ème} nappe	40 mm 2 ^{ème} nappe
	Diamètre du fil	1 mm 1 ^{ère} nappe	1 mm 1 ^{ère} nappe	1 mm 1 ^{ère} nappe
		2mm 2 ^{ème} nappe	2 mm 2 ^{ème} nappe	2 mm 2 ^{ème} nappe
Ventre du chalut	Maillage	40 mm	40 mm	40 mm
	Diamètre du fil	4 mm	4 mm	4 mm
Longueur des bras		17 m	25 m	30 m
Longueur câbles		1500 m	1500 m	700 à 1400 m

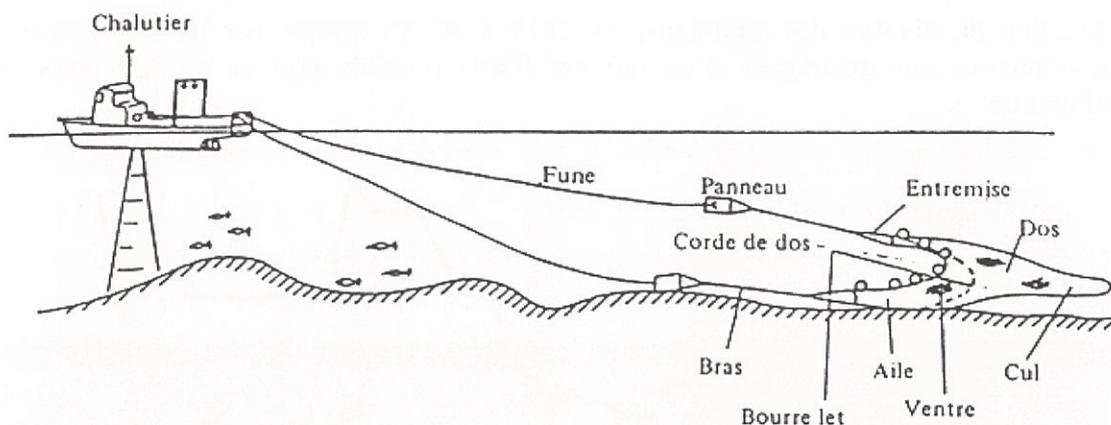


Figure 65: schéma d'un chalut de fond à bourrelet ciblant la crevette rose



Figure 66: Photos de culs d'un chalut avec un maillage de 25 à 30 mm de maille étirée prises lors des enquêtes de terrain et des embarquements à bord des chalutiers du port de Larache

L'utilisation de chalut avec un maillage non réglementaire (mailles de 25 à 30 mm), permettant la capture de juvéniles est l'une des principales causes de la dégradation des stocks de la crevette rose et du merlu blanc au niveau de la région.

L'utilisation du chalut semi-pélagique (chabka à 4 faces) ciblant aussi bien les espèces démersales que pélagiques accentue aussi la dégradation des stocks au niveau de la région.

3.1.6 Thon rouge

3.1.6.1 Evolution annuelle de l'Effort de pêche

Le nombre des madragues calées sur la côte atlantique, a augmenté entre 1989 et 1991, passant d'une à 5 unités. Il s'est relativement stabilisé jusqu'en 2002, depuis lors, 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 depuis 2010 de 41% et consiste en 10 madragues opérationnelles jusqu'en 2016 (figure 67). La baisse de l'effort 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].

Depuis 2017, on assistait à un accroissement du nombre des madragues calées pour atteindre 16 unités en 2020, due principalement à l'augmentation du quota annuel de 20%.

La réduction du nombre des madragues en 2019 à 10, s'explique par le déploiement des concessionnaires des madragues d'un nombre limité d'unités afin de réduire leurs coûts d'exploitation.

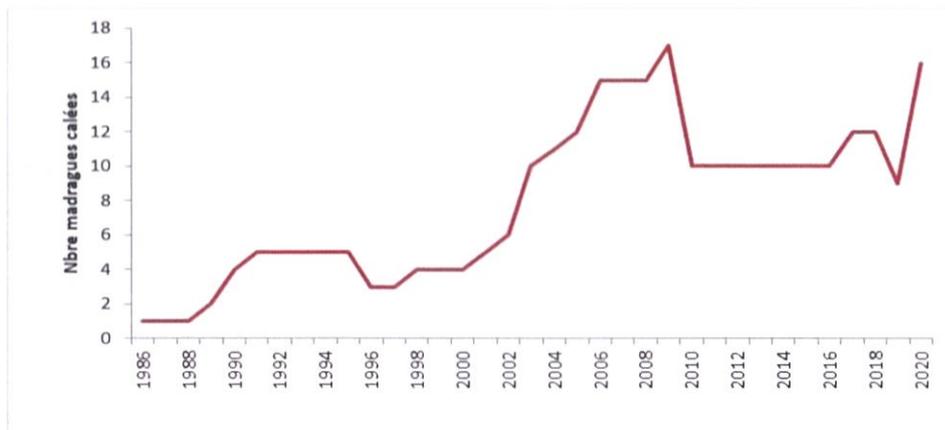


Figure 67: Evolution annuelle du nombre des madragues calées entre 1986 et 2020

3.1.6.2 Evolution annuelle de la capture

L'évolution annuelle des captures de thon rouge par les madragues montre globalement cinq phases :

- Une phase de décroissance de 1990 à 1993, avec une capture annuelle moyenne d'environ 900 tonnes ;
- Une phase d'augmentation entre 1994 et 2001 avec un maximum d'environ 2 640 tonnes enregistré en 2001 ;
- Une phase de stabilité relative durant la période 2002-2007, avec une capture moyenne de l'ordre de 1 625 tonnes ;
- Une phase de décroissance entre 2008 et 2014 pour ne pas dépasser un niveau de capture de 960 tonnes en 2014 ;
- Une phase de redressement depuis 2015. Les prises de thon rouge de 2020 ont atteint un niveau de 3068 tonnes, soit une augmentation d'environ 24% par rapport à 2019.

La baisse importante des captures totales du thon rouge entre 2008 et 2014 est principalement 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.

La hausse des prises de thon rouge depuis 2015 est principalement expliquée par l'augmentation progressive du TAC conformément à la recommandation [Rec. 18-02] (Figure 68).

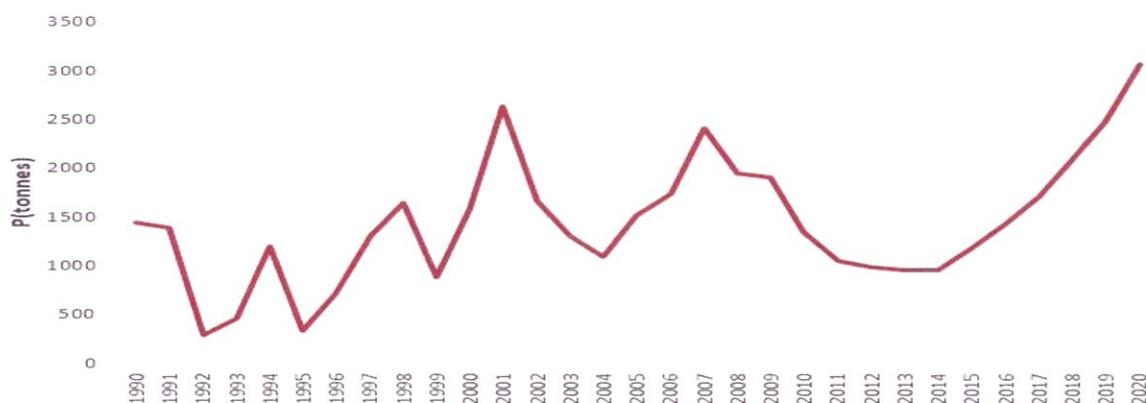


Figure 68: Evolution annuelle des captures totales du thon rouge par les madragues (1990-2020) (source, DPM).

3.1.6.3 Evolution annuelle de la 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 2020, la valeur de CPUE, a accusé une baisse de 20% par rapport à 2019 (Figure 69). Ces valeurs devraient être interprétées avec précaution du fait de l'impact des mesures de gestion sur ces indices d'abondance (Fixation du TAC). En effet, après épuisement de leurs quotas, les concessionnaires des madragues procèdent chaque au relâchement de l'excédent des poissons dans les madragues sans que celui-ci soit estimé, cette situation entrainerait une sous-estimation de l'abondance de on rouge dans les madragues.

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).



Figure 69. Evolution de l'indice d'abondance nominale (en nombre) du thon rouge capturé par les madragues de l'Atlantique entre 1986 et 2020.

3.1.6.4 Structure en taille des captures

En 2020, les structures en taille de captures de thon rouge vivant par les madragues atlantiques ont été estimées par caméra stéréoscopique. Les captures étaient constituées à 100 % d'individus adultes. La gamme de tailles varie entre 158 et 287 cm SFL, avec une longueur moyenne de 219 cm. Les tailles comprises entre 200 et 235 cm représentent 87% de la capture totale. Le mode correspondant à la classe de taille de 215 cm (figure 70).

Le poids moyen du thon rouge capturé par les madragues a connu une tendance à la hausse depuis 2005 pour atteindre une valeur de 224 kg en 2012. Depuis lors, il a affiché une stabilité relative autour de 210 kg (figure 70). Le poids moyen relativement faible enregistré en 2018 (178 kg), est principalement expliqué par les biais associés aux mesures de la caméra stéréoscopiques (non calibration de la caméra avant mise en cage de poisson). En 2019 et 2020, la calibration de la caméra stéréoscopique a permis d'améliorer les estimations de la taille et du poids moyen des thons rouges vivants.

Il est important de préciser qu'à partir de 2014, et afin d'augmenter la valeur ajoutée des captures de thon rouge et à l'instar des fermes d en Méditerranée, les opérateurs marocains des madragues ont entamé une première expérience en matière de l'engraissement de thon rouge.

En 2020, la totalité du quota des madragues en thon rouge a été destiné à l'engraissement.

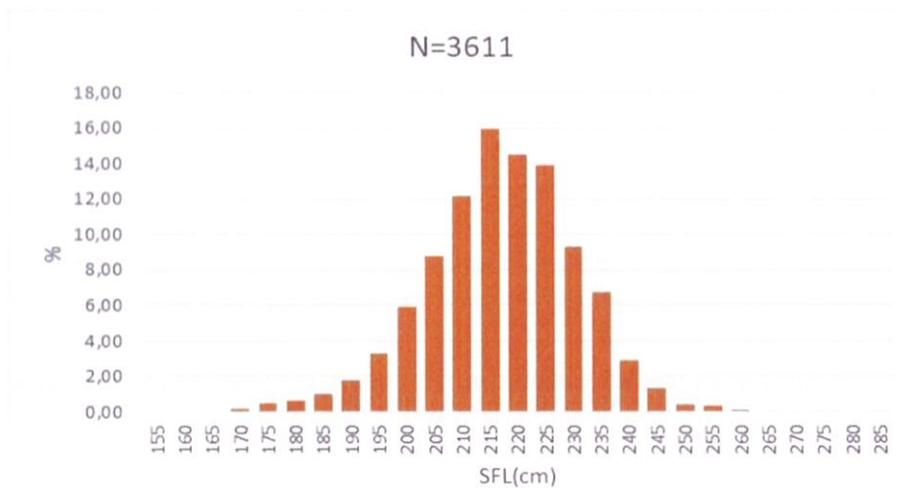


Figure 70 : Structure en taille de thon rouge capturé par les madragues durant 2020.

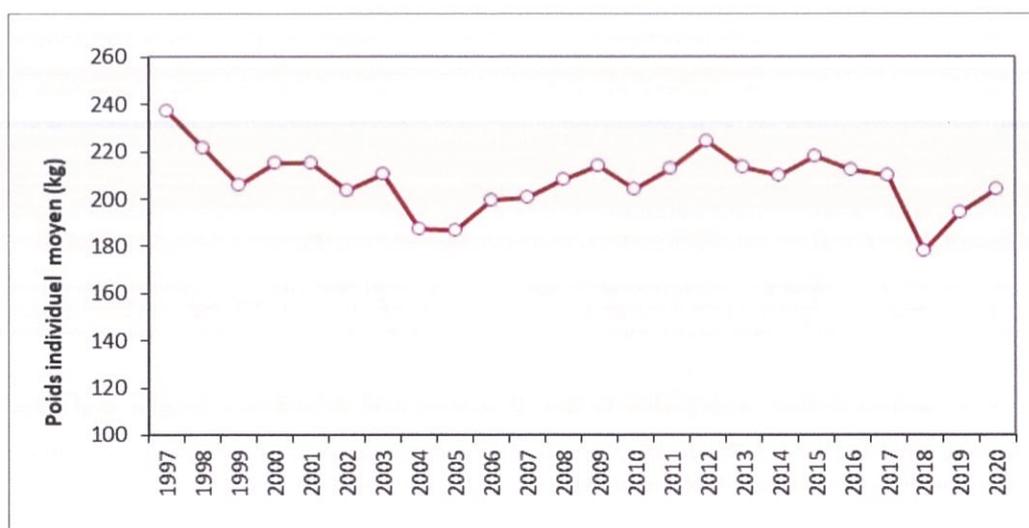


Figure 71 : Evolution annuelle du poids individuel moyen du thon rouge capturé par les madragues de l'Atlantique entre 1997 et 2020

3.1.7 Poulpe

3.1.7.1 Evolution annuelle de l'Effort de pêche

Le poulpe est capturé essentiellement par les chalutiers, ainsi 91 % des captures de cette espèce au port de Larache a été ramené par les chalutiers. Alors qu'au port de Tanger, environ 60% des captures du poulpe sont réalisées par les barques.

Le poulpe est ciblé essentiellement par le segment chalutier dont l'effort n'est pas dirigé par espèce. L'évolution de l'effort de pêche à considérer est la même que celle présenté dans la partie du merlu commun et de la crevette rose (figure 72).

L'évolution de l'effort des barques à Tanger qui ont ciblé le poulpe, montre une augmentation remarquable du nombre de sorties entre 2013 et 2019 allant de 500 à 4500 sorties. Cette augmentation vient suite au renforcement du plan d'aménagement de la pêcherie poulpière qui a permis la définition annuelle du quota global (TAC) après réalisation de campagnes de prospection par l'INRH et la répartition en quotas individuels, des fermetures saisonnières et la gestion de la capacité de pêche, l'organisation de la pêche artisanale ainsi que le suivi et le contrôle des captures et du marché.

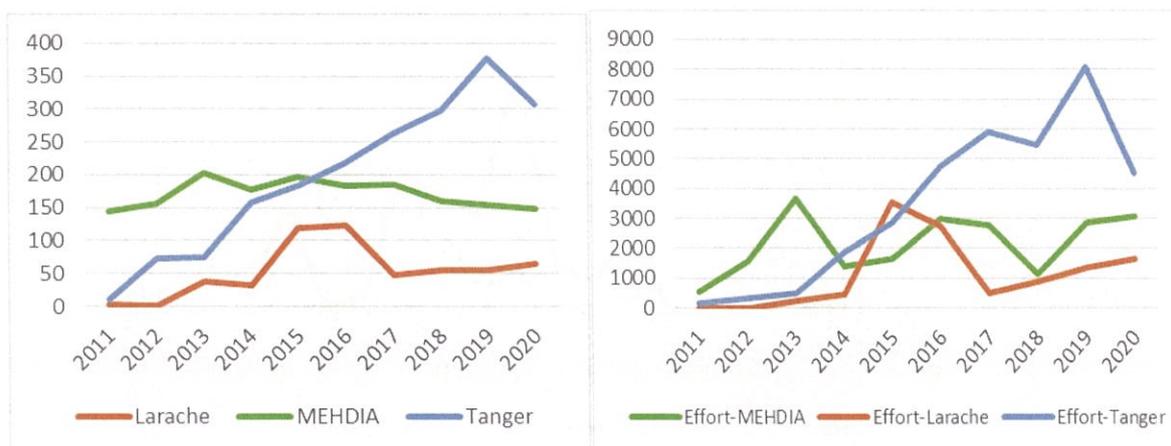


Figure 72: Evolution annuelle du nombre actif (à gauche) et de l'effort de pêche (à droite) des barques qui ciblent le poulpe

3.1.7.2 Evolution annuelle de la capture

L'évolution de l'historique des captures met en évidence une période allant de 1983 à 2012 où le poulpe n'était pas régulièrement déclaré à la halle. Ainsi, à partir de 2012, l'année de renforcement des mesures d'aménagement, les captures déclarées du poulpe ont atteint un maximum de 800 tonnes au port de Larache, ensuite les captures ont fluctué en fonction des quotas attribués chaque année aux professionnels. Les captures au port de Tanger étaient inférieures à celles au port de Larache jusqu'en 2017 où les captures au port de Tanger ont pris de l'ampleur (figure 73).

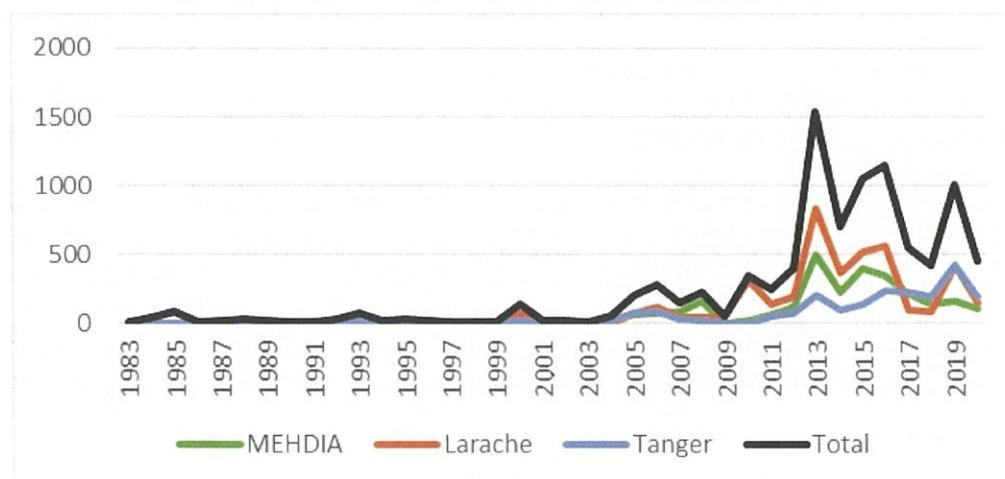


Figure 73: Evolution des captures du poulpe par port

L'évolution des captures des chalutiers à Larache suit la même tendance des captures totales de cette espèce. Le pic enregistré en 2013 vient après l'augmentation de l'effort fourni par les chalutiers. Ce dernier a gardé une tendance stable depuis 2013 avec une légère diminution pendant les dernières années, alors que celui des barques de Tanger n'a cessé d'augmenter depuis 2012 indiquant le début de la mise en place du plan d'aménagement du poulpe et le début des déclarations officielles du poulpe à la halle. Ce qui explique la quantité débarquée par les barques de Tanger depuis 2013. Le pic des captures débarquées par les barques de Mehdiia en 2013, vient suite à l'effort important de cette flottille pendant cette année (figures 74 et 75). Depuis 2015, les chalutiers à Mehdiia ont diminué leurs débarquements dans ce port pour se diriger vers les ports dont les prix de commercialisation du poulpe sont plus importants.

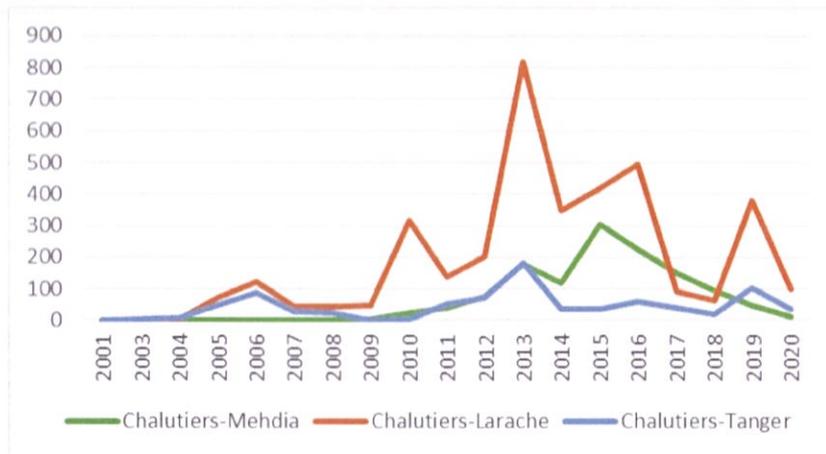


Figure 74: Evolution des captures du poulpe débarqué par les chalutiers aux ports de la région

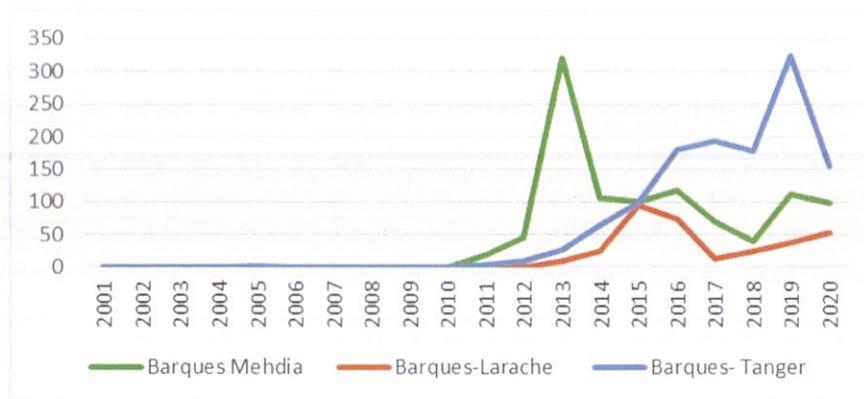


Figure 75: Evolution des captures des barques qui ciblent le poulpe par port

3.1.7.3 Evolution annuelle de la CPUE

La tendance des indices d'abondances du poulpe débarqué par les chalutiers est à la hausse entre 2010 et 2013. Cette tendance a généralement baissé entre 2014 et 2020 principalement pour les chalutiers à Mehdiya dont la majorité a migré vers Larache ou Casablanca ou les prix sont plus importants. La CPUE du poulpe débarqué par les barques de Tanger et de Larache est resté stable durant les six dernières années. Le pic de la CPUE du poulpe, débarqué par les barques de Mehdiya, vient suite au pic des débarquements et de l'effort durant cette année.

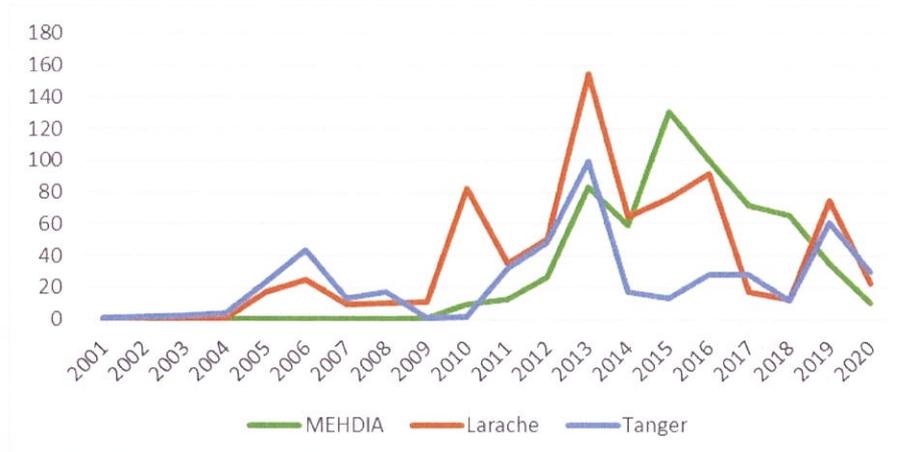


Figure 76: Evolution de la CPUE du poulpe débarqué par les chalutiers par port

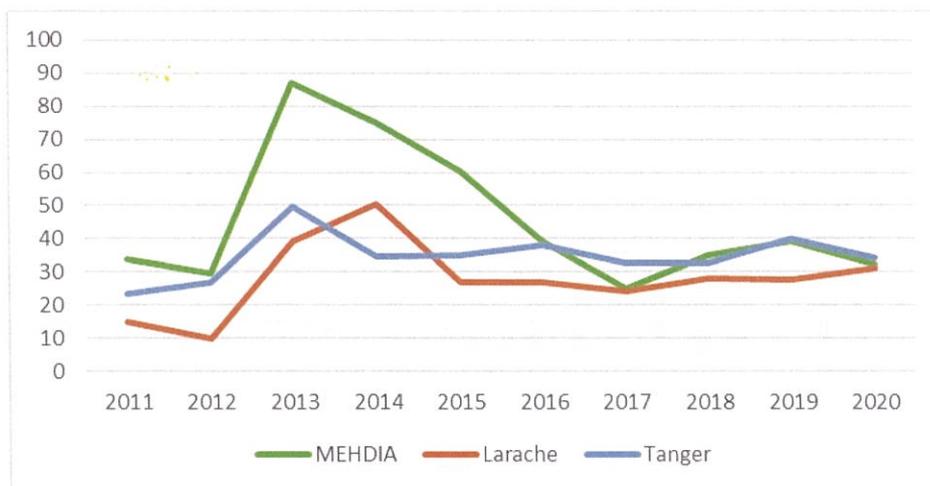


Figure 77: Evolution de la CPUE du poulpe débarqué par les barques par port

3.1.7.4 Structure en taille des captures

L'analyse de la structure des tailles du poulpe débarqué par les chalutiers à Larache, converties en tailles commerciales et exprimées en effectifs, montre que la catégorie T8 est dominante en 2019 et 2020 avec respectivement 25 % et 22 % des catégories débarquées. Le pourcentage des juvéniles est de l'ordre de 35 % en 2019 contre 32 % en 2020.

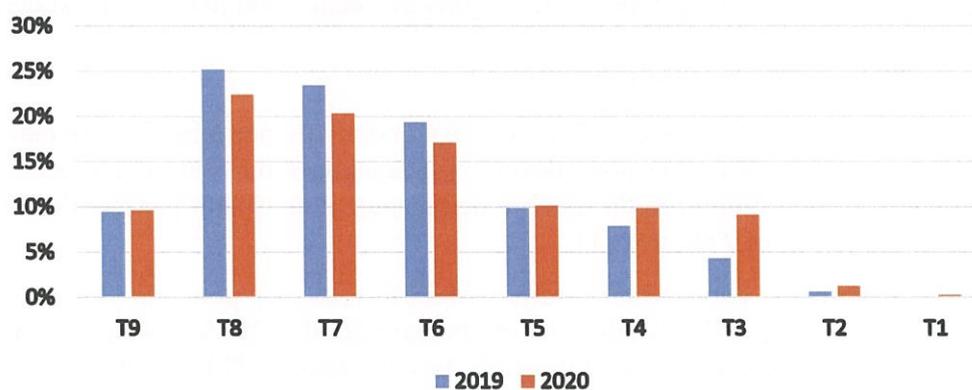


Figure 78: Catégories commerciales du poulpe échantillonné au port de Larache

La taille moyenne du poulpe débarqué par les chalutiers et échantillonné au port de Larache, exprimée par la longueur du menton, varie entre 9 et 13 cm. La valeur minimale a été enregistrée en mars, qui coïncide avec la fin de la saison hivernale de pêche. La taille maximale est enregistrée en Août.

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 effet, les juvéniles sont présents en grandes quantités dans les captures des chalutiers pendant la saison de pêche du poulpe indiquant l'effet de l'utilisation du maillage non réglementé, alors que le pourcentage des juvéniles est minime dans les débarquements des barques.

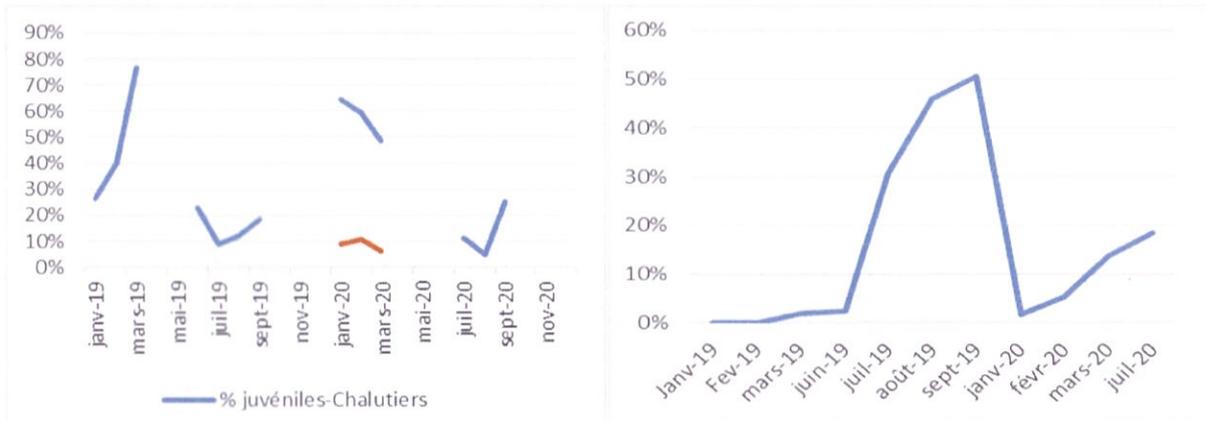


Figure 79: pourcentage des juvéniles (à gauche) et des femelles matures (à droite) du poulpe débarqué par les chalutiers de Larache

3.1.8 Sabre argenté

Le sabre argenté est ciblé principalement par deux segments, les palangriers et les chalutiers. Les palangriers utilisent la palangre du fond et ciblent cette espèce durant toute l'année, avec toutefois, une activité plus intense entre les mois de juillet et octobre. La palangre utilisée est composée de 500 à 5000 hameçons de taille N°6. Tandis que les chalutiers utilisent le chalut benthique avec quelques modifications sur les engins de pêche (filet avec maille spéciale).

3.1.8.1 Evolution annuelle de l'effort de pêche

Le nombre de chalutiers actif au niveau de la région a connu une période d'augmentation entre 2010 et 2015, ensuite il a diminué pour devenir pratiquement nul durant les deux dernière années (figure 80). Cette diminution du nombre de bateaux a été traduit par une diminution du nombre total de sorties en mer (figure 81).

Pour comparer, l'effort est exprimé en nombre de sorties en mer pour les palangriers et les chalutiers. L'augmentation de l'effort des chalutiers entre 2010 et 2015 a causé une diminution drastique de l'effort des palangriers au niveau de la zone (figure 82). Cette pression intense exercée par les chalutiers pourrait avoir causée une chute d'abondance de cette espèce très ciblée par les palangriers, par conséquence l'abandon de cette pêcherie et la migration vers d'autre ports (Mehdia, Casablanca, etc.) pour se convertir vers d'autres activités, ce qui a réduit le nombre des palangriers actifs ciblant cette espèce au niveau de la zone (figure 83).

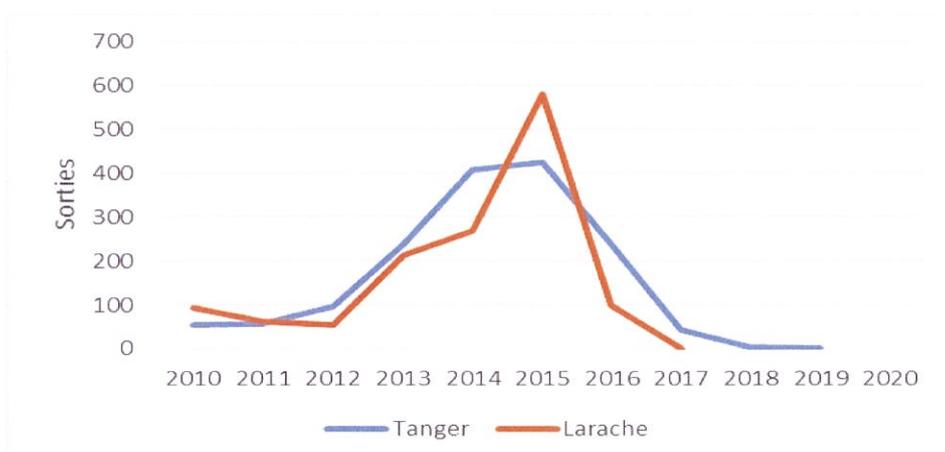


Figure 80 : Evolution de l'effort des chalutiers par port de la région 2010-2020.

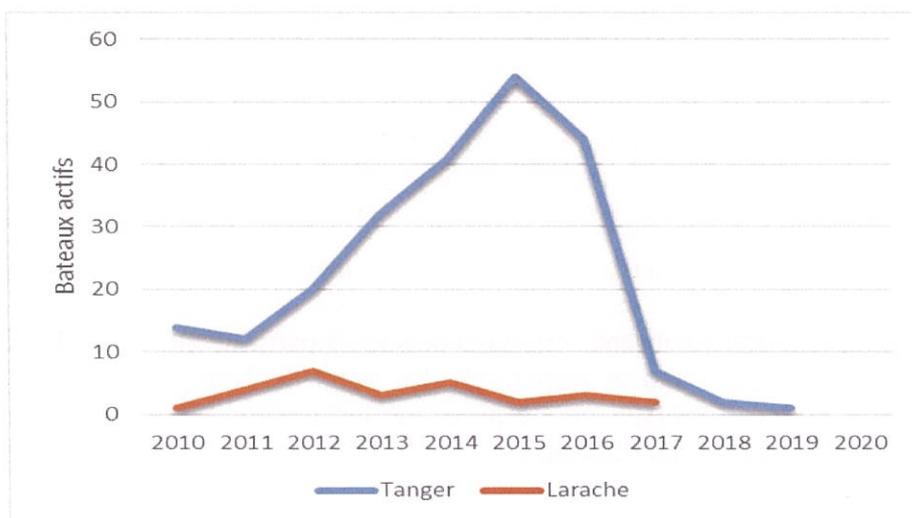


Figure 81 : Evolution du nombre de chalutiers actif par port.

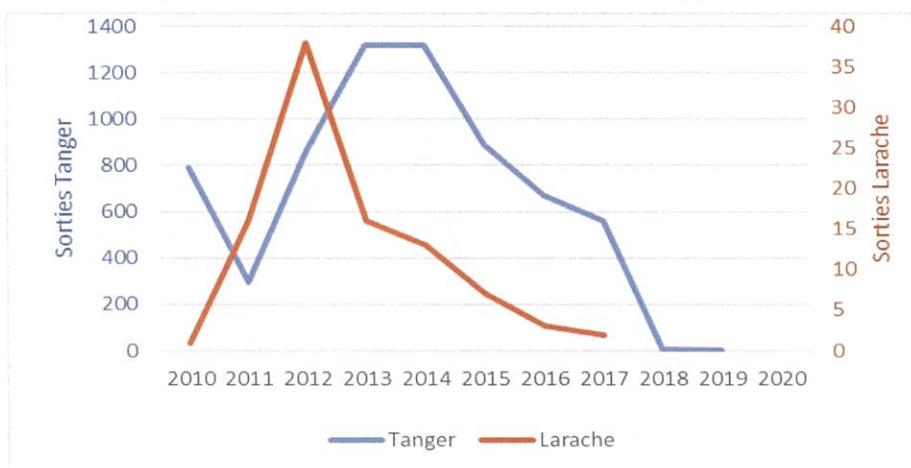


Figure 82: Evolution de l'effort des palangriers par port.

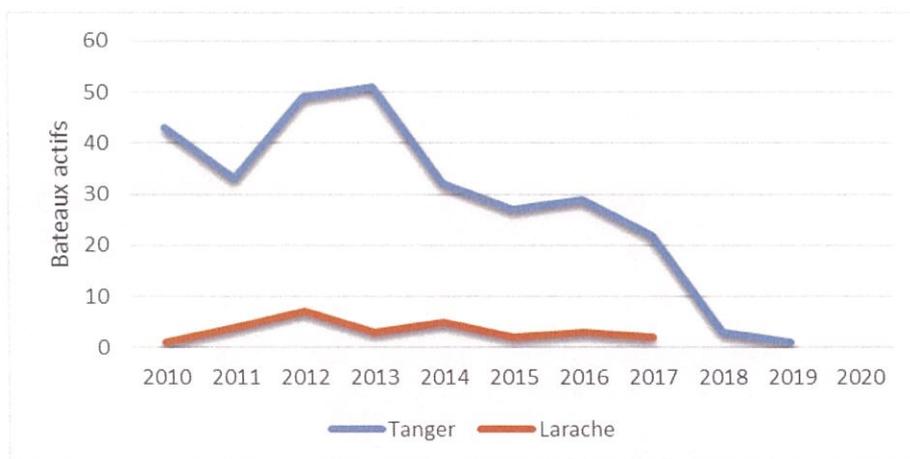


Figure 83: Evolution du nombre de palangriers actif par port.

3.1.8.2 Evolution annuelle de la capture

Le sabre est principalement débarqué au niveau de la région au niveau du port de Tanger 75% de captures, suivi par le port Larache 24% et finalement le port de Mehdiya qui ne représente qu'environ 1% des captures (figure 84).

Les débarquements du sabre ont connu une augmentation depuis 1998 pour atteindre une valeur maximale en 2006, ensuite ont diminué pour atteindre les valeurs les plus faibles au port de Tanger en 2011 et au port de Larache en 2010 avec 157,7 et 4,2 tonnes respectivement qui peuvent être causés principalement par la pression de la surpêche. Les débarquements ont connu un redressement après 2011 jusqu'à atteindre le second pic en 2015 avant de s'éclipser une deuxième fois à cause de l'énorme effort exercé durant la même période (figure 84).

Une analyse des déclarations annuelles du sabre aux différents ports de la côte marocaine, montre que de 2010 à 2015, les captures du sabre étaient concentrées aux ports du centre et nord de l'Atlantique et étaient absents aux ports du sud. A partir de 2016, le sabre commence à être débarqué aux ports du sud et disparaître des ports du Nord. Ceci laisse une seconde hypothèse d'un nouveau ciblage de l'espèce par les navires du Sud ou d'une possible migration de l'espèce vers le sud (tableau 2).

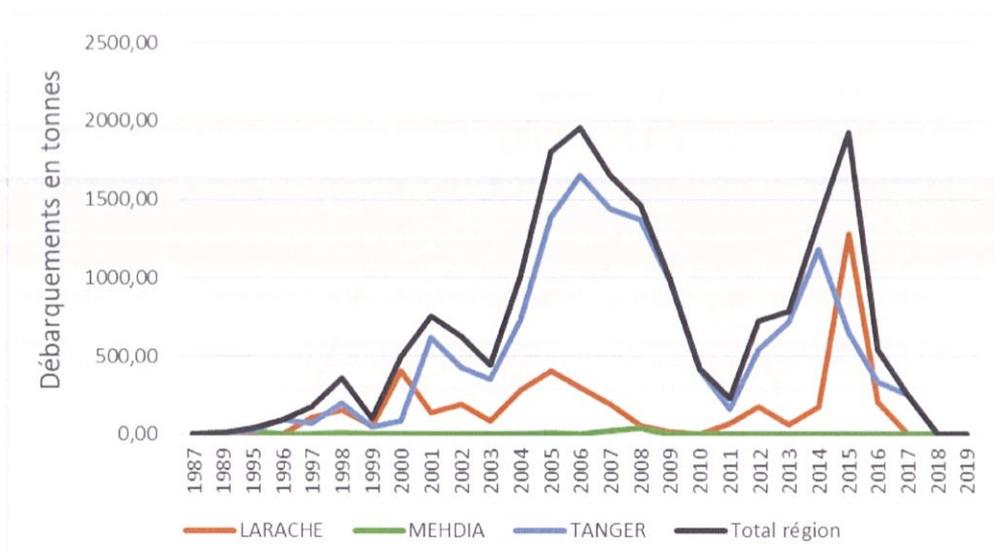


Figure 84 : Débarquements du sabre en Tonnes par port.

Tableau 2 : Importance des captures du sabre 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%

3.1.8.3 Evolution annuelle de la CPUE

L'analyse de l'évolution des rendements par port et par segment montre que l'augmentation du rendement des chalutiers au niveau de Larache a causé la diminution de celle des palangriers avant leur diminution et la disparition de ces captures après 2018 (figures 85 et 86). Ce qui signifie qu'après le début de l'exploitation intensive de cette espèce par les chalutiers, elle a subi une pression très intense qui a résulté en la disparition de cette espèce.

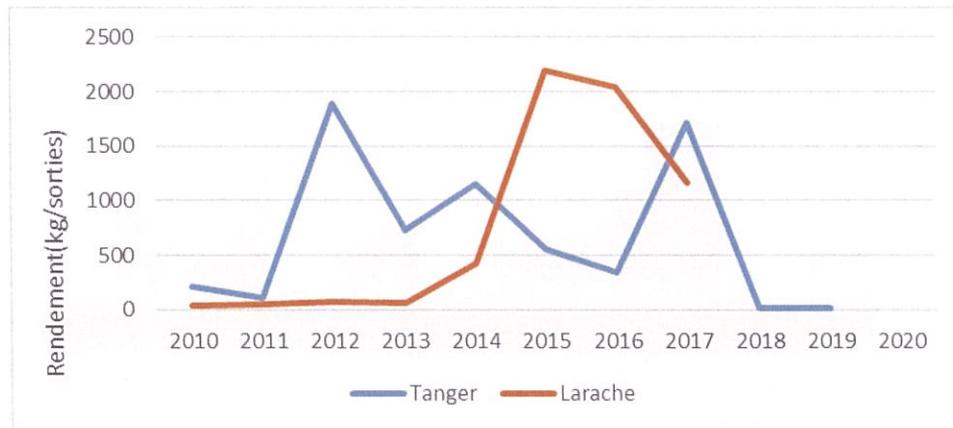


Figure 85: Evolution du rendement du sabre par les chalutiers.

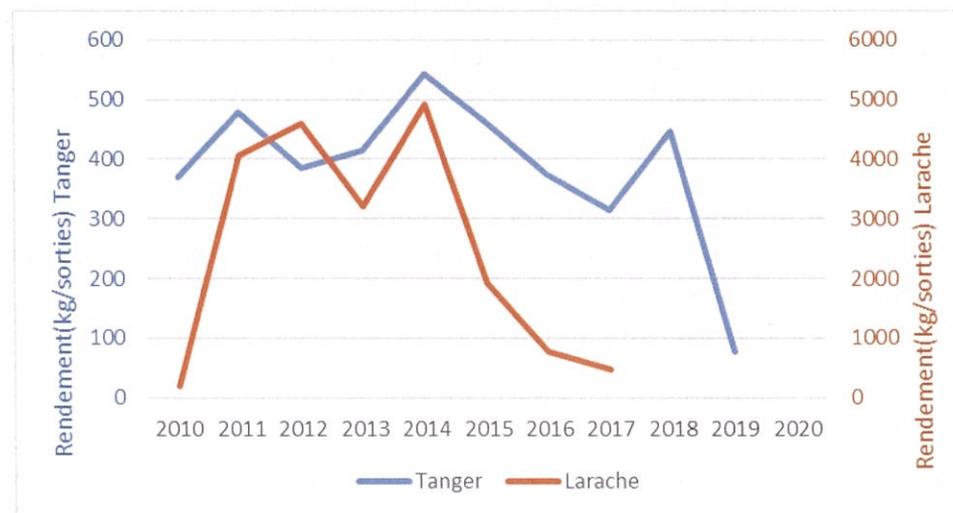


Figure 86: Evolution du rendement du sabre par les palangriers.

3.1.8.4 Structure en taille des captures

La distribution des fréquences de tailles du sabre (*Lepidopus caudatus*) relatifs à la zone de Tanger a montré une structure démographique avec une large gamme de tailles comprises entre 100 et 170 cm. La majeure partie de l'échantillon comprend des individus de grande taille compris entre 122 et 144 cm avec trois modes au niveau des classes de taille 120-122, 130-132 et 144-146 cm, Les tailles extrêmes rencontrées au moins une fois étant 100 cm et 170 cm. Toutefois, 32 % des poissons appartenant aux classes de taille allant de 126 à 130 cm et 12 % des poissons de la classe de taille 144-146 cm (figure 87).

Une étude a confirmé que la taille de maturité du sabre est de 92 cm pour les femelles et 90 cm pour les males (Fishbase, Italie 1996-1997), donc on peut supposer que la capture débarquée au port de Tanger était constituée à 100 % de reproducteurs

Ces résultats montrent que le stock du sabre dans la région Larache- Tanger a fait objet d'une exploitation excessive pendant les années de pic de production. Les palangriers ont ciblé l'espèce à travers des engins sélectifs alors que les chalutiers ont pêché dans les zones de ponte de cette espèce qui se situent principalement au large du port de Larache et Cap Spartel.

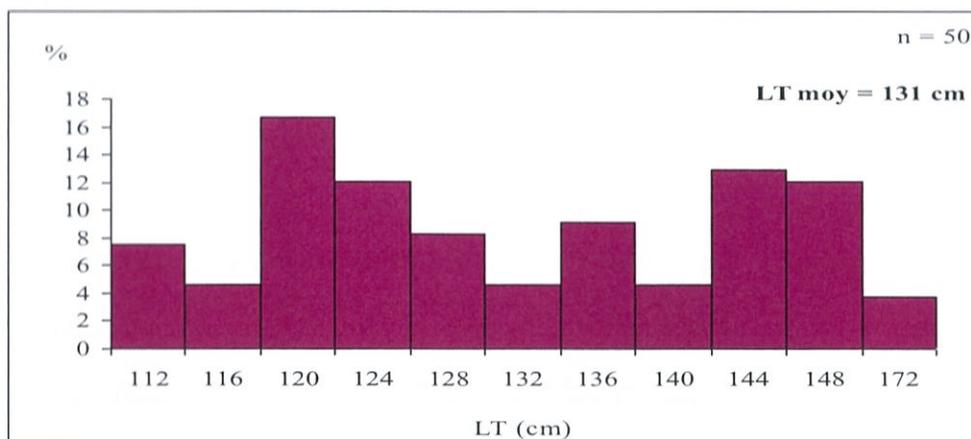


Figure 87: Distribution annuelle des fréquences de taille du sabre débarqué au port de Tanger en 2006

L'analyse des indicateurs biologiques et d'exploitation ainsi que les enquêtes de terrains ont permis de mettre en évidence les différentes causes qui auraient mené à la disparition du sabre argenté dans la région Larache- Tanger :

- Une pêche non contrôlée qui a détruit les principaux habitats et zones de ponte de l'espèce situées au large de Larache et Cap spartel ;
- L'utilisation des engins non sélectifs et non réglementaires par les chalutiers a causé une pêche excessive des juvéniles de cette espèce ;
- L'hypothèse d'une possible migration de l'espèce vers le sud.

3.1.9 Chinchard

Le chinchard est une espèce semi-pélagique qui est pêchée par principalement deux segment au niveau de la région, les chalutiers en utilisant un chalut semi-pélagique et les senneurs en utilisant la senne tournante coulissante.

Au niveau du port de Tanger, les zones de pêche fréquentées par les quelques senneurs opérationnels à ce port sont situées plus au large. Ceci est éventuellement en relation avec le ciblage des chinchards par ces unités de pêche. Tandis que les senneurs sillonnent l'intégralité de la côte entre Larache et Tanger. Toutefois, les grandes concentrations de l'effort de pêche sont plus ressenties d'une part et d'autre du port de Larache, et au niveau des zones de pêche traditionnellement fréquentées qui sont naturellement plus poissonneuses.

3.1.9.1 Evolution annuelle de l'effort de pêche

Le nombre de chalutiers actifs ciblant le chinchard a connu une augmentation depuis 2004 jusqu'à 2015/2016, pour atteindre 125 à Larache et 84 à Tanger, avant de diminuer jusqu'au 81 et 39 au niveau de Larache et Tanger respectivement en 2020 (figure 88).

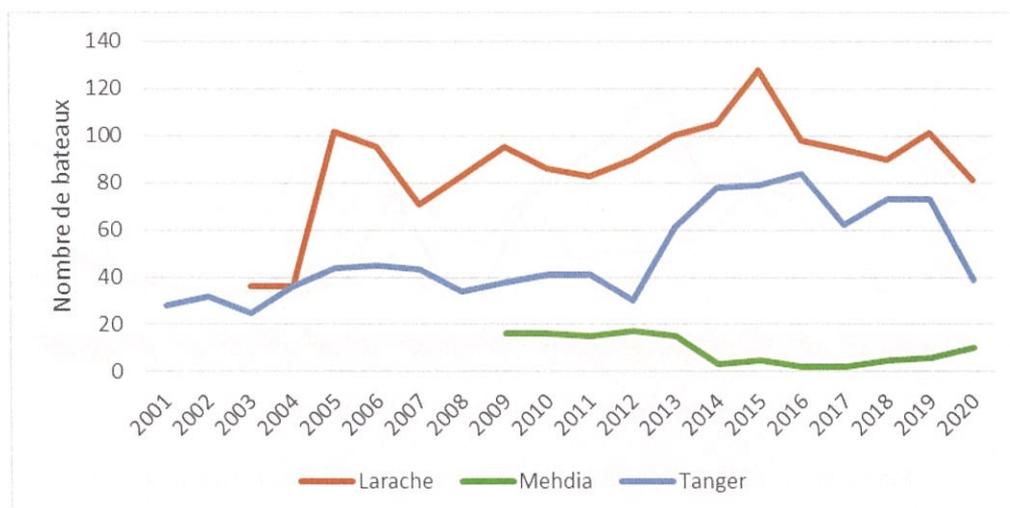


Figure 88: Evolution du nombre de chalutiers actifs ciblant le chinchard par port.

Le nombre de senneurs actifs a connu une diminution durant la période 2003-2010 avant l'augmentation durant la période 2011-2020 (figure 89).

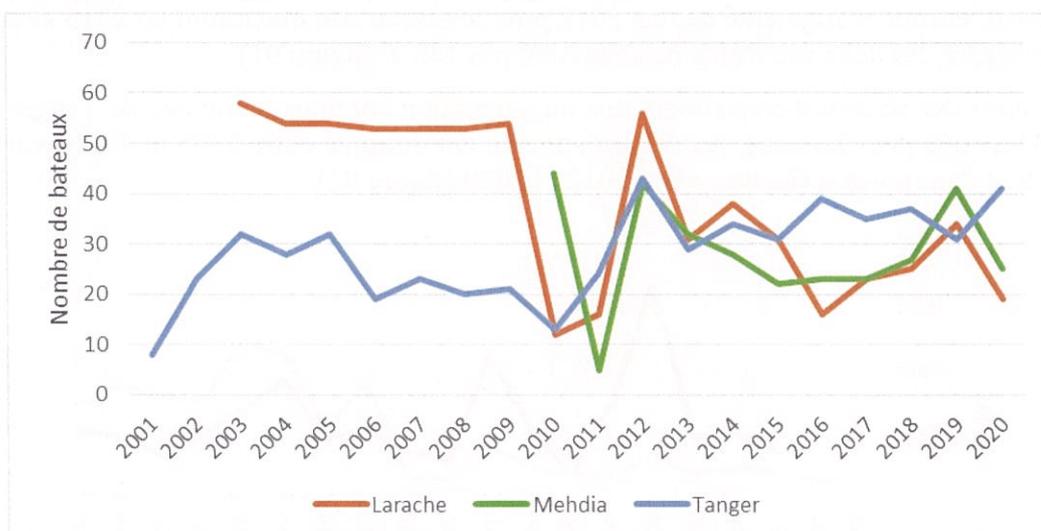


Figure 89: Evolution du nombre de senneurs actifs ciblant le chinchard par port.

L'évolution annuelle de l'effort de pêche est exprimée en nombre de sorties en mer pour les senneurs et les chalutiers opérant au niveau de la zone pour la période 2001-2019, les sorties des chalutiers sont déjà présentées au niveau de la figure 51 puisque c'est un effort non ciblé, alors que l'effort des senneurs est un effort ciblé et il est illustrée par la figure 90. Il est important de souligner la baisse drastique de l'effort des senneurs de Larache, depuis 2006 suivie par une légère reprise au cours des périodes entre 2011-2013 et 2017-2019. Cette dernière reprise est aussi bien ressentie à Larache qu'à Mehdia. Cependant l'effort au niveau de Tanger connaît une augmentation depuis 2008 (figure 90).

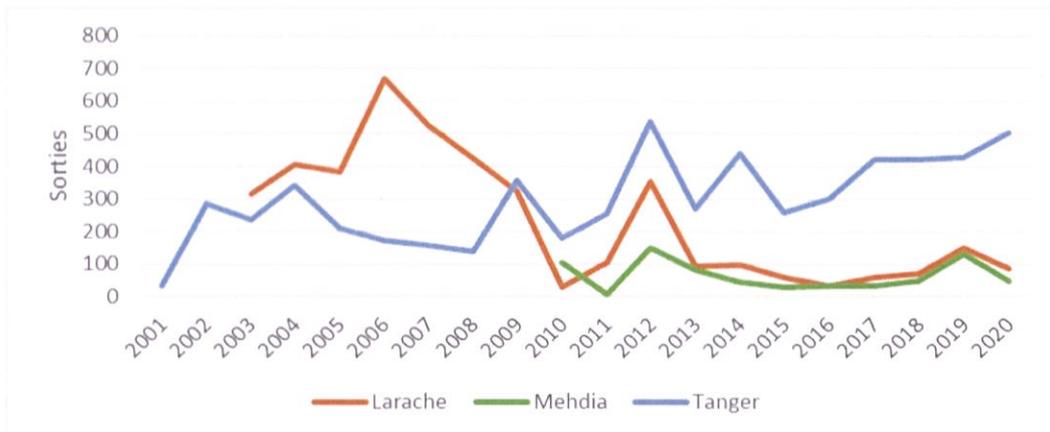


Figure 90: Evolution de l'effort des senneurs ciblant le chinchard par port.

3.1.9.2 Evolution annuelle de la capture

Les captures du chinchard par les chalutiers ont atteint un pic de 1 675 T au port de Larache, avant de diminuer jusqu'à 333 T en 2018. Pour Tanger, cette espèce ne dépassait pas 397 T avant 2010, ensuite a augmenté depuis 2012 pour atteindre son maximum en 2015 avec 1 216 T. Pour Media, les débarquements ne dépassent pas 148 T (figure 91).

Les captures des senneurs connaissent une augmentation continue au niveau de Tanger depuis 2009. Alors que pour Larache, les débarquements ont diminué entre 2005 et 2010 avant de se redresser et continuent à fluctuer entre 2012 et 2020 (figure 92).

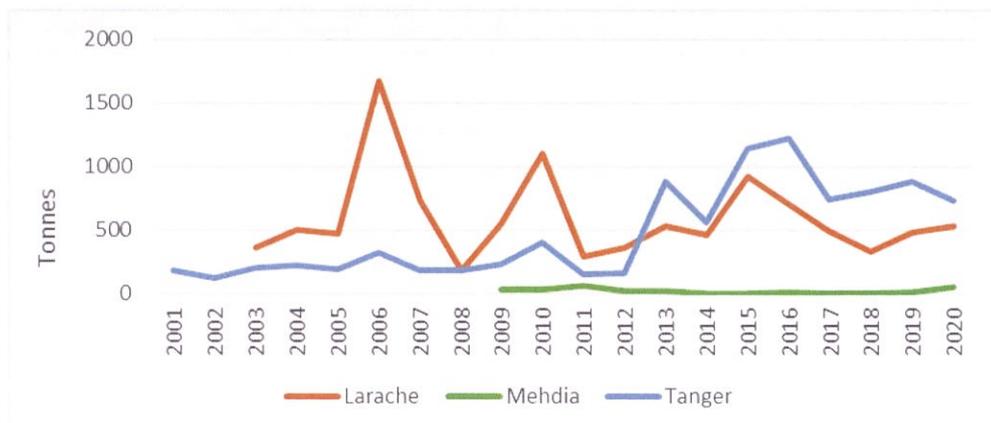


Figure 91: Evolution des débarquements des chalutiers ciblant le chinchard par port.

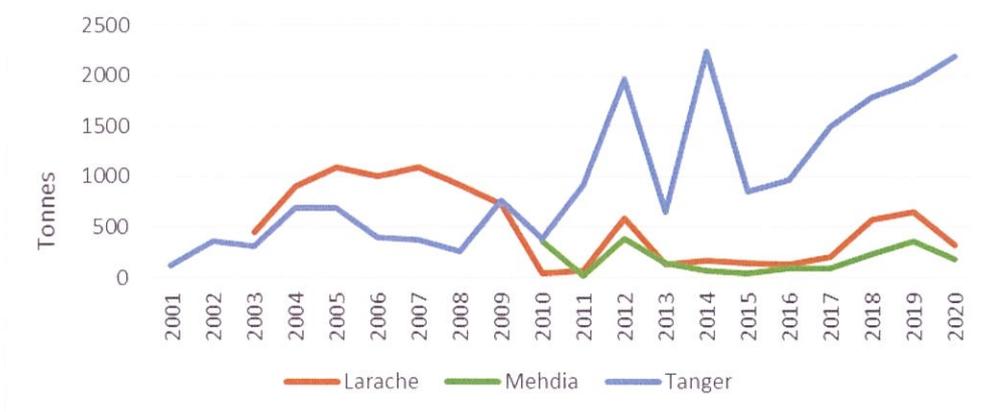


Figure 92: Evolution des débarquements des senneurs ciblant le chinchard par port.

3.1.9.3 Evolution annuelle de la CPUE

Les valeurs de la CPUE annuelle du chinchard exploité par la flottille sardinière et chalutière du port de Larache ont globalement affiché une tendance à la hausse pour atteindre un pic historique d'environ 8 T/sortie en 2018 pour les senneurs et 582 kg/sortie pour les chalutiers en 2020 à Tanger (figure 93 et 94).

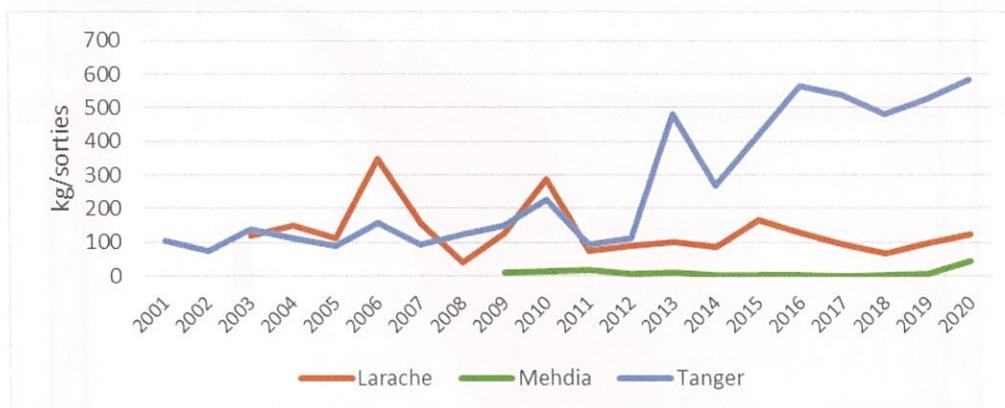


Figure 93: Evolution des rendements des chalutiers ciblant le chinchard par port.

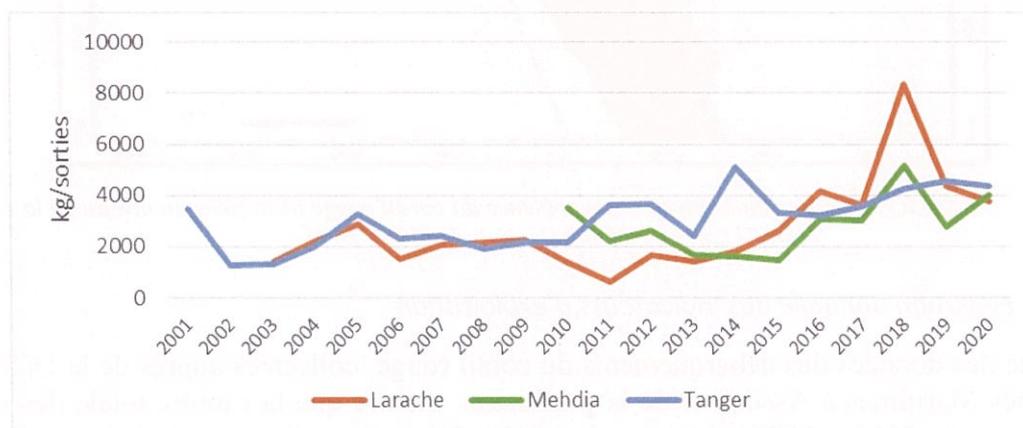


Figure 94: Evolution des rendements des senneurs ciblant le chinchard par port.

3.1.10 Corail rouge

Le corail rouge *Coraluim rubrum* (Linnaeus, 1758) est une espèce à grande valeur commerciale caractérisée par une croissance faible et une régénération très lente. Il est rencontré entre 5 m et 100 m de profondeur.

Le corail rouge est régi par un système de quota annuel. Il est concentré sur la côte nord Atlantique, dans la zone Cap Spartel-Larache, et plus particulièrement au niveau d'Assilah.

La région entre Larache et Tanger héberge le gisement le plus important du corail rouge en terme de biomasse, de distribution et d'exploitation au niveau national. Les densités du corail se distribuent généralement sur des fonds allant de 40 m à 120 m de profondeur (figure 95).

L'exploitation du corail rouge au niveau de la région est actuellement assurée par neuf (9) navires corailleurs.

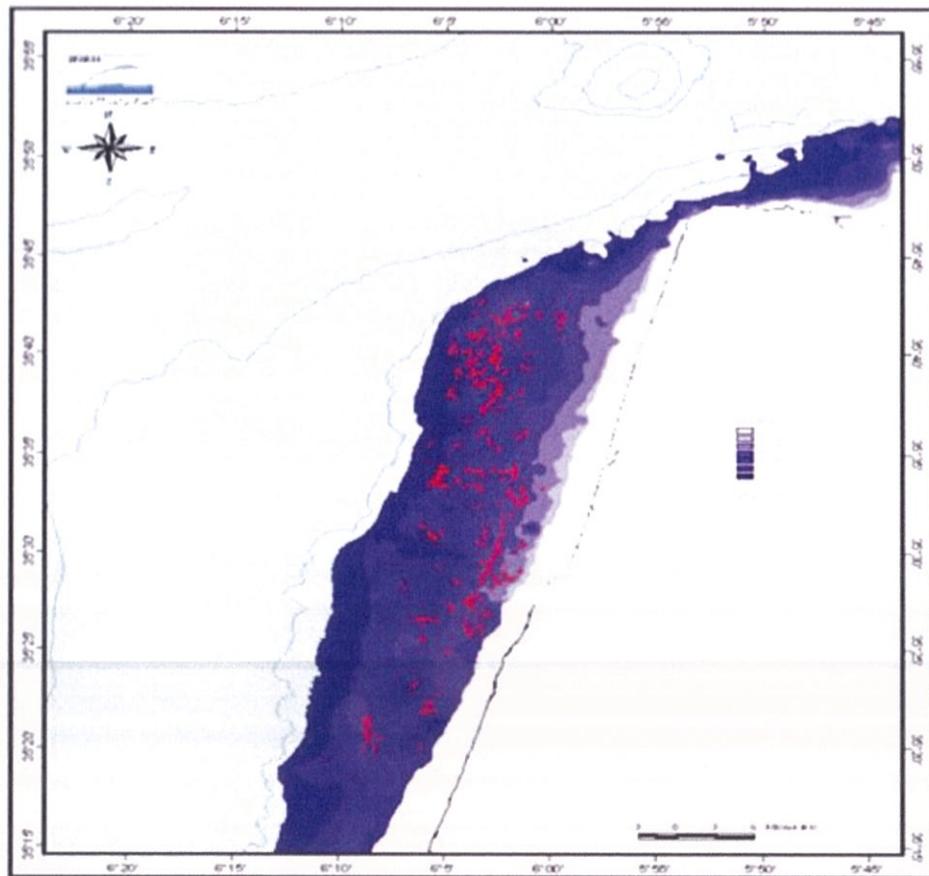


Figure 95: Répartition des aires de présence du corail rouge identifiées au niveau de la zone Cap Spartel- Larache durant les périodes 2008-2009

3.1.10.1 Evolution annuelle des indicateurs d'exploitation

L'analyse des données des débarquements du corail rouge, collectées auprès de la Délégation des Pêches Maritimes à Assilah et de la profession, montre que la capture totale des navires corailleurs entre 2010 et 2020 sont marqués par des fluctuations d'une année à l'autre. En effet, la production est passé de 2813 Kg en 2011 à 625 Kg en 2020 (figure 96).

Les quantités débarquées en 2020 ont diminué de 61 % par rapport à 2019, correspondant à 31 % du quota alloué à cette pêcherie. Cette diminution pourrait être imputé au nombre limité de corailleurs qui ont opéré en 2020 (en nombre de quatre) par rapport à 2019 qui a compté 7 corailleurs en activité (cette diminution résulte du fait que certains plongeurs étrangers qui travaillent habituellement dans cette pêcherie du corail rouge n'ont pas pu venir au Maroc suite à la conséquence de la pandémie COVID, notamment la fermeture des frontières).

Le rendement annuel moyen des corailleurs fluctue, aussi, d'une année à l'autre et affiche une stabilité autour d'une moyenne de 3.84 Kg/sortie. En 2020, ce rendement a diminué de 12% par rapport à celui de 2019. Généralement, les rendements suivent la même tendance d'évolution des captures (figure 96).

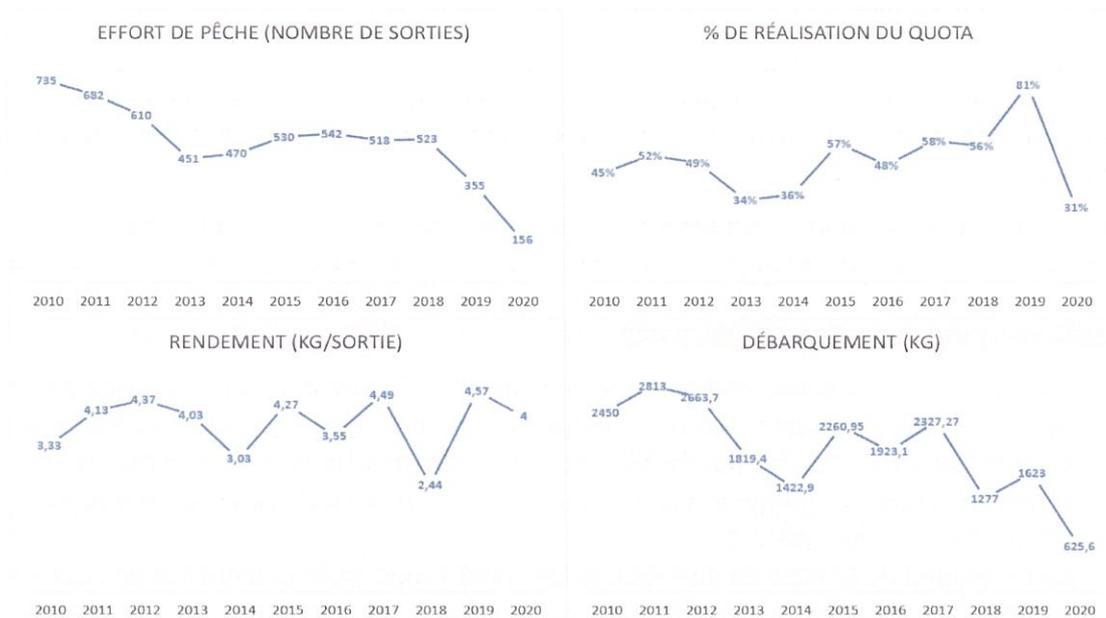


Figure 96 : Evolution annuelle des différents indicateurs d'exploitation, entre 2010 et 2020

3.1.10.2 Evolution annuelle des indicateurs biologiques

Le suivi des indicateurs biologiques se fait au port d'Assilah, d'une fréquence d'une à deux fois par mois. Il consiste en un échantillonnage aléatoire du corail rouge débarqué, le suivi comporte les mesures biométriques à savoir le diamètre et la longueur des colonies.

En effet, le suivi du diamètre de différentes colonies a révélé des légères fluctuations entre 2010 et 2020, il a passé de 12,68 mm en 2010 à 8,58 en 2012. Par la suite, il a connu une amélioration pour se stabiliser autour de 11,5 cm ente 2013 et 2017. Depuis cette date, le diamètre a diminué pour se stabiliser autour de 9,33 en 2019 et 2020.

En ce qui concerne la longueur des colonies, il varie de 7,41 à 9,77 entre 2010 et 2019. Les valeurs maximales sont observées en 2018 et 2019. La longueur moyenne a diminué de 19% en 2020 pour atteindre 8,18 cm.

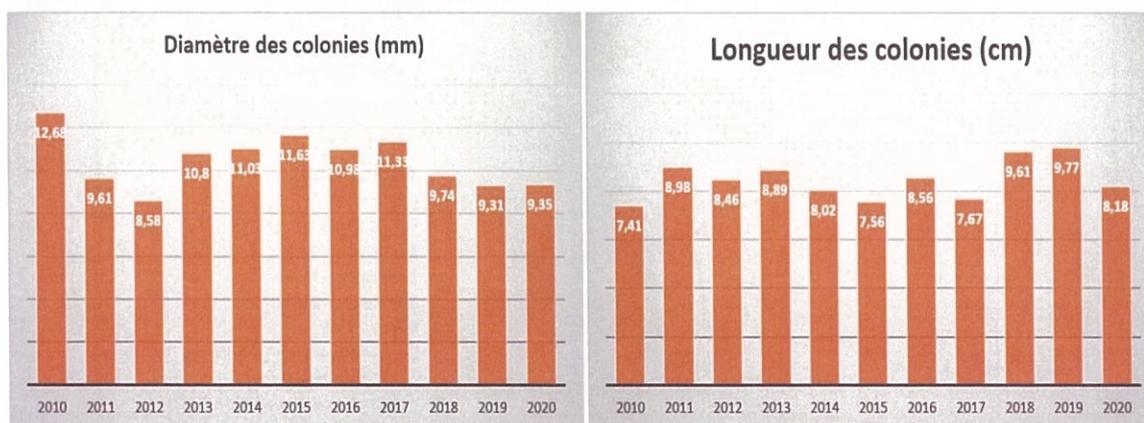


Figure 97: évolution annuelle des indicateurs biologiques du corail rouge (2010 - 2020)

3.1.11 Protection des habitats

En perspectives de préserver la biodiversité et la diversité génétique des espèces marines et l'implémentation de bio-aménagement pour l'intérêt de la pêche et des communautés, il est recommandé de fermer des zones au chalutage de fond qui est une pratique plus érosive pour le fond marin.

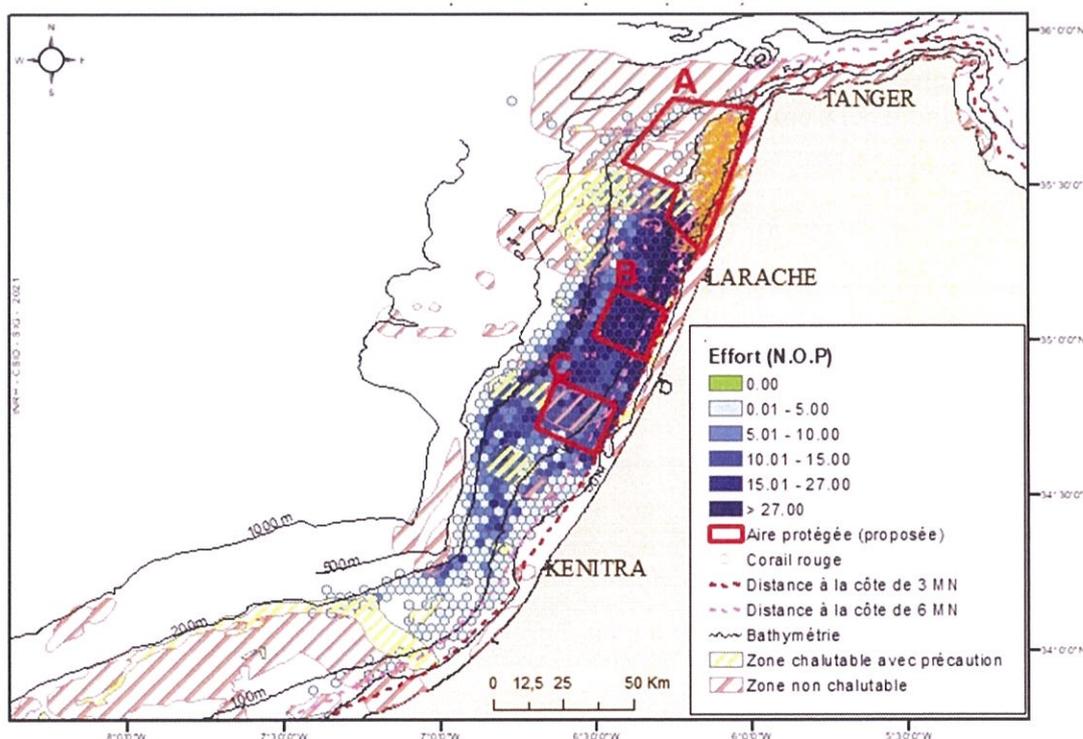
Dans cet optique, et à l'instar des mesures entreprises dans ce sens au niveau de la zone sud, et qui ont affiché certains impacts positifs, il est préconisé d'étendre ces dispositions à d'autres zones notamment celles du nord. Plusieurs objectifs peuvent être pris en compte pour l'identification des zones à protéger savoir :

- La protection des zones rocheuses qui constituent des habitats pour la faune marine et des zones refuges pour la reproduction de nombreuses espèces marines démersales, ils constituent en particulier des niches écologiques particulières à de nombreuses espèces (nurserie, zones trophiques, etc.) et ont donc un rôle écologique prépondérant pour l'équilibre de l'écosystème ;
- La protection de la zone de distribution du corail rouge, pour le maintien de ce stock qui se trouve en état d'équilibre fragile et qui nécessite une vigilance dans sa gestion. Ces zones coralligènes abritent aussi une faune variée et riche et constituent des habitats à haute valeur écologique qu'il s'agit de préserver ;

Ainsi et tenant compte de ces objectifs, l'INRH propose la fermeture d'au moins une zone parmi celles proposées dans la carte ci-dessous pour contribuer au maintien de l'équilibre et à la régénération de la biodiversité de l'écosystème et des stocks de poissons.

Il est à souligner que le processus de définition de ces zones doit se faire dans le cadre d'une étroite concertation avec tous les intervenants du secteur de la pêche et donc l'INRH est prédisposé à étudier d'autres propositions émanant de ces partenaires.

Effort de pêche des chalutiers débarquant à Larache (2018)



3.1.12 Conclusion

Dans la région atlantique nord s'étalant de Mehdia à Tanger, la composition spécifique des débarquements de la flotte chalutière et sardinière diffère selon les ports.

Les débarquements des senneurs, sont majoritairement composés de la sardine et du maquereau au niveau des ports de Larache et Mehdia, alors qu'ils sont dominés par le chinchard au port de Tanger. Pour les chalutiers, les débarquements sont dominés par la crevette rose et le merlu aux ports de Larache et Mehdia, tandis que le chinchard à queue jaune constitue la grande part des chalutiers de Tanger.

La diminution importante (53%) des débarquements des petits pélagiques dans la région, entre 2011 et 2014 serait en partie imputable à la réduction considérable de l'effort des senneurs durant la même période. Toutefois, les captures ont repris leur tendance croissante depuis 2016, en raison de l'augmentation de l'effort de pêche et de l'amélioration de l'abondance de certaines espèces notamment la sardine depuis 2012. Par contre les débarquements du maquereau et d'anchois ont poursuivi leur tendance baissière ces dernières années en raison de leur faible abondance dans les zones de pêche de la flottille, malgré une amélioration significative dans les biomasses de ces stocks dans l'Atlantique nord.

La production annuelle des chalutiers a enregistré une diminution importante depuis 2015, due principalement à une chute drastique des captures du sabre argenté qui sont devenues nulles en 2018 et 2019 et celles du chinchard, dont l'abondance a chuté de 60% en 2019 par rapport à 2015. Basé sur l'analyse des indicateurs d'exploitation et les résultats d'évaluation des stocks, il paraît clair que la chute des débarquements des chalutiers dans la région depuis 2012, notamment à Larache, est principalement due à l'état de surexploitation des principaux stocks de la crevette rose et du merlu commun. Ceci se traduit par un faible rendement des unités de pêche malgré une augmentation de leur effort de pêche suite à la faible productivité des stocks dû à l'exploitation excessive des juvéniles aggravée davantage par l'utilisation par certaines unités de pêche de maillage non réglementaire pour cibler les juvéniles de ces deux espèces.

Les débarquements des maquereaux exploités au niveau de la région de Larache sont exclusivement composés de juvéniles. Cette situation serait due au fait qu'une bonne partie des senneurs opérant dans des zones côtières où les concentrations de juvéniles de cette espèce sont plus élevées. Les densités élevées se trouvent surtout distribuées au large.

La diminution du quota alloué à la pêche du corail rouge et celle de l'effort de pêche semblent contribuer au maintien du stock du corail rouge malgré qu'il est en état d'équilibre fragile. Néanmoins, la protection de ce gisement revêt un intérêt écologique de première importance sachant que c'est une espèce clef à la base du développement et un véritable habitat-refuge de plusieurs autres espèces marines.

Les principales causes qui ont mené à la disparition du sabre argenté dans la région sont :

- Une pêche non contrôlée qui a détruit les principaux habitats et zones de ponte de l'espèce ;
- L'utilisation des engins non sélectifs et non réglementaires par les chalutiers qui a résulté en une pêche excessive des juvéniles ;
- L'hypothèse d'une possible migration de l'espèce vers le sud après l'apparition d'importants débarquements dans la zone sud depuis 2016.

3.2 Facteurs hydro climatiques

3.2.1 Evolution des paramètres du milieu entre 2003 et 2020

3.2.1.1 Température de surface (TSM)

Les tendances spatialisées de la TSM durant la période 2003-2020 représentées dans la figure 98 indiquent un réchauffement global de la zone au rythme de 0.1 à 0.3 °C/décennie. La zone côtière du détroit et la zone située entre cap Spartel et le sud d'oued Loukkos présentent toutefois un refroidissement à raison de -0.1 °C/décennie. Ces valeurs négatives retracent certainement l'activité du système d'upwelling du détroit, qui est une source saisonnière d'eaux profondes froides. La distribution spatiale des tendances négatives établit avec précision la délimitation de la zone influencée par la distribution des masses d'eau provenant de l'upwelling.

Le refroidissement au niveau de la zone impactée par les eaux froides provenant du détroit est maximal en été, donnant lieu à des tendances négatives inférieures à -0.7°C/décennie. Dans la zone de pêche des petits pélagiques, c'est en hiver que des tendances à l'accroissement des TSM sont constatées et ce au rythme de +0.1 et +0.3 °C/décennie.

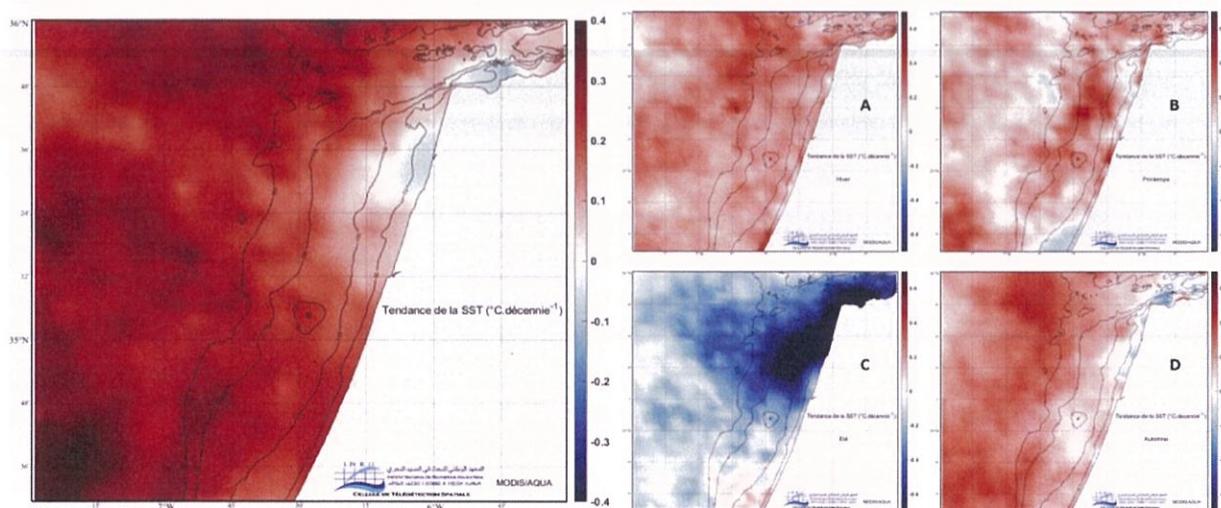


Figure 98: Tendances générale (gauche) et saisonnières (droite) ((A) hiver, B) printemps, C) Été et D) Automne) de la température de surface entre 2003 et 2020 (INRH/CTS/CR Tanger)

Les séries temporelles des moyennes mensuelles et annuelles de la TSM dans la zone d'exploitation des petits pélagiques (figure 99) montrent que l'amplitude de la plage de variation intra-annuelle de la TSM est variable, étant maximale en 2014 et 2015 (+8.5 °C), et minimale en 2017 (+5.5 °C), avec une diminution de l'amplitude observée à partir de 2015.

L'évolution interannuelle de la TSM par saison, montre une nette tendance au refroidissement des eaux de surface en été. Ces évolutions peuvent potentiellement avoir des conséquences importantes sur les saisons de ponte et de recrutement des espèces pélagiques et peuvent favoriser l'augmentation des populations ou la disponibilité de certaines espèces au détriment d'autres, en fonction de leur tolérance thermique et entre-autres contraintes. Ainsi, le signal d'un refroidissement côtier, plus remarquables au nord d'oued Loukkos durant la période printemps-été, pourrait favoriser, a priori, le développement des espèces ayant une préférence pour les eaux froides.

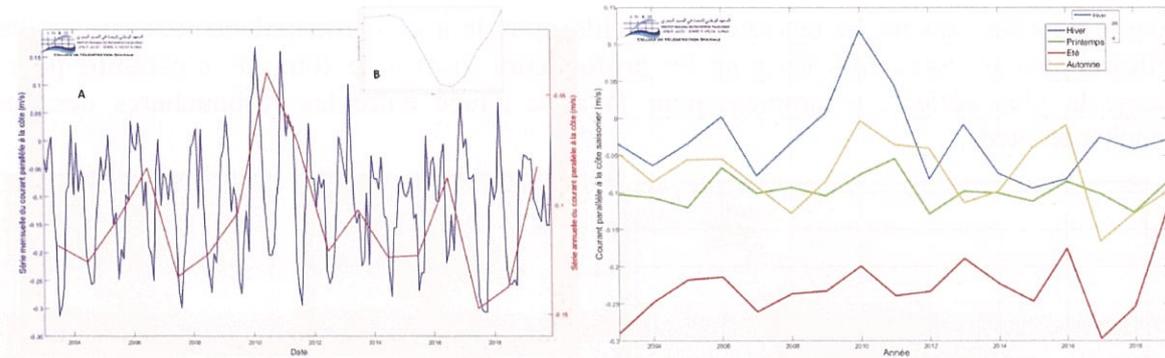


Figure 99: Séries mensuelle (A), annuelle (ligne rouge) et cycle saisonnier (B) (gauche) et séries saisonnières interannuelles (droite) de la température de surface dans la zone d'exploitation des petits pélagiques entre 2003 et 2020 (INRH/CTS/CR Tanger)

3.2.1.2 Courant de surface

Les séries de la composante du vecteur courant parallèle à la côte ont été établies afin d'étudier la variabilité temporelle du courant de surface dans la zone de pêche des petits pélagiques, Cette composante est négative lorsque le courant est dirigé vers le SW, et devient positive dans le sens opposé. Les séries temporelles moyennes mensuelles et saisonnières pour la zone exploitée par la pêche aux petits pélagiques sont représentées dans la figure 100. Le cycle saisonnier montre une intensité maximale du courant portant vers le SW durant le mois d'août et minimale durant le mois de janvier. L'évolution mensuelle montre une saisonnalité marquée. La variabilité annuelle montre que le courant net est toujours dirigé vers le SW, étant plus intense durant l'été, et plus faible durant l'hiver. Le régime de circulation a aussi connu une nette anomalie durant les années 2010 et 2011, en particulier en hiver, avec un inversement du courant (vers le NE) qui a pu impacter toutes les caractéristiques hydrologiques dans la zone.

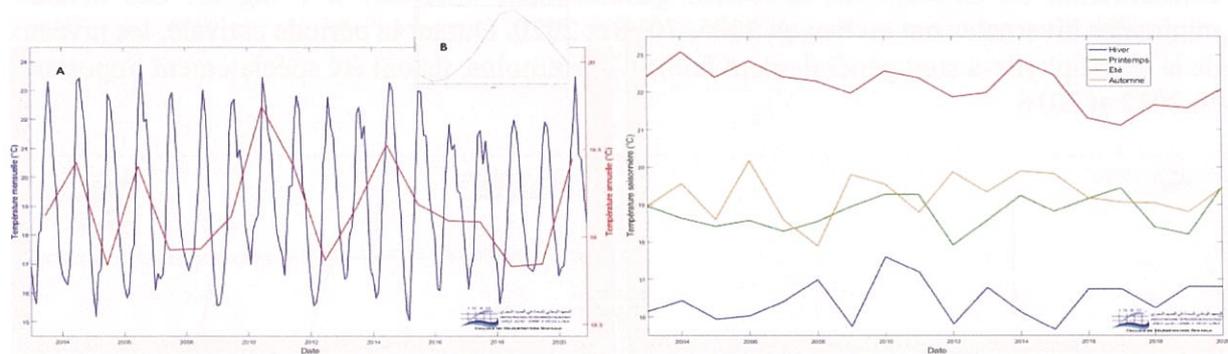


Figure 100: Séries mensuelle (A), annuelle (ligne rouge) et cycle saisonnier (B) (gauche) et séries saisonnières interannuelles (droite) du courant parallèle à la côte dans la zone d'exploitation des petits pélagiques entre 2003 et 2020 (INRH/CTS/CR Tanger)

3.2.1.3 Concentration de la chlorophylle-a de surface

Les concentrations de la chlorophylle-a de surface durant la période 2003-2020 montrent une tendance négative généralisée dans toute la zone (figure 101), à l'exception de la zone en contact direct avec le détroit de Gibraltar, c'est-à-dire, la zone comprise entre cap Spartel et le nord de Tahaddart. Ce résultat est commun entre les écosystèmes méditerranéens et atlantiques.

L'évolution des concentrations saisonnières, en revanche, n'est pas uniforme spatialement. L'été connaît une tendance à la hausse des concentrations dans le secteur côtier entre 34.9 et 35.8 °N, à l'exception des zones des embouchures de oueds Loukkos et Mharhar. Ces résultats négatifs dans cette zone sont possiblement dû aux tendances négatives que connaît la région en termes de précipitations durant les dernières années.

Pour le reste des saisons, les tendances de la chlorophylle-a sont principalement négatives, étant celles-ci plus accusées en hiver pour les profondeurs au-delà de 20m, et en automne pour la frange la plus côtière, notamment pour la zone située entre les embouchures des deux principaux oueds.

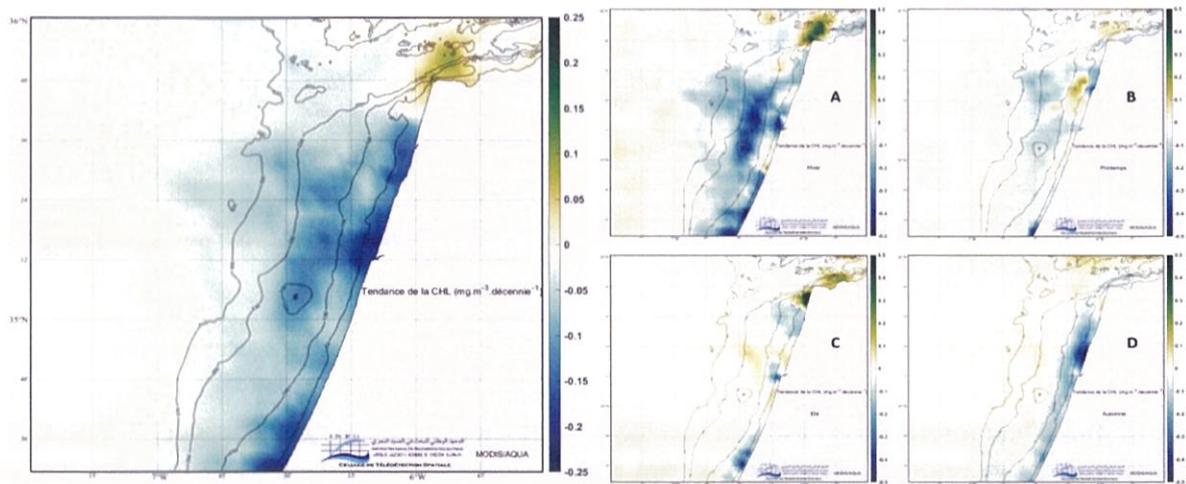


Figure 101: Tendances générale (gauche) et saisonnières (droite) (A) hiver, B) printemps, C) Été et D) Automne) de la concentration de la chlorophylle-a de surface entre 2003 et 2020 (INRH/CTS/CR Tanger)

Les évolutions mensuelle et annuelle par saison des concentrations chlorophylliennes entre 2003 et 2020 dans la zone exploitée par les senneurs (figure 102), montrent une saisonnalité relativement marquée de la productivité de la zone : maximale en mars, et minimale entre août et septembre. Les niveaux de production saisonniers maximaux ont été enregistrés pendant l'hiver 2009, qui montre un pic exceptionnel en mars, puis durant les hivers 2014 et 2018, mais dans une moindre mesure. A l'exception de ces épisodes de forte productivité, les niveaux de concentration en chlorophylle-a, restent généralement inférieurs à 1 mg/m^3 . Les niveaux minimaux hivernaux ont eu lieu en 2005, 2016 et 2020. Durant la période estivale, les niveaux de la chlorophylle-a sont généralement faibles. Néanmoins, ils ont été spécialement importants en 2012 et 2016.

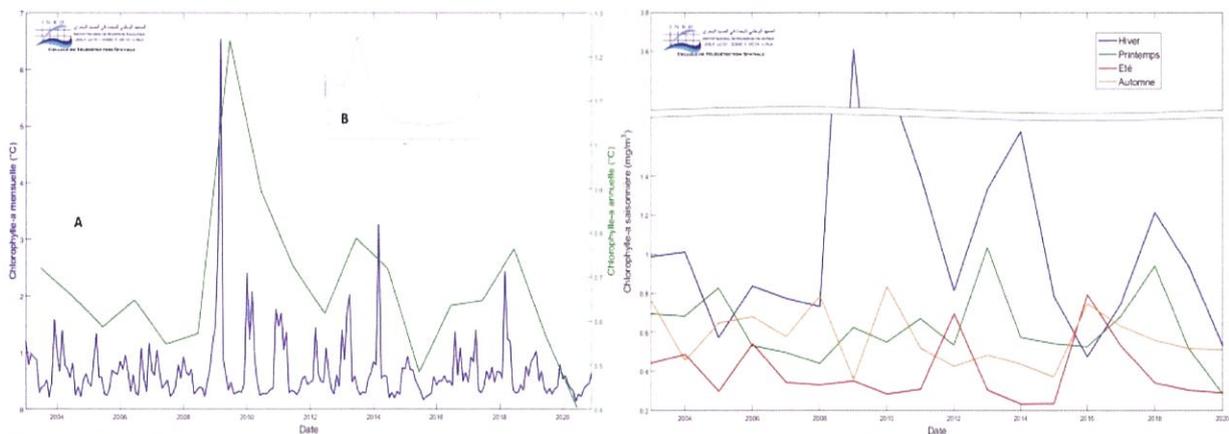


Figure 102: Séries mensuelle (A), annuelle (ligne verte) et cycle saisonnier (B) (gauche) et séries saisonnières interannuelles (droite) de la concentration de la chlorophylle-a de surface dans la zone d'exploitation des petits pélagiques entre 2003 et 2020 (INRH/CTS/CR Tanger)

3.2.2 Evaluation des possibles impacts de l'environnement sur les petits pélagiques

Pour découvrir les possibles relations entre l'évolution de la biomasse des principales espèces des petits pélagiques et les fluctuations des paramètres du milieu, les données mensuelles des captures par unités d'effort nominales (CPUE) ont été utilisés comme proxy de l'abondance des

principales espèces. Les valeurs de CPUE ont été standardisées et comparées avec les séries des principaux paramètres océanographiques qui ont un impact connu et contrasté sur l'évolution des biomasses des petits pélagiques, comme étant la température, qui conditionne les phases critiques du cycle de vie des espèces comme la ponte et le recrutement, la concentration de la chlorophylle-a qui est un proxy de la disponibilité du phytoplancton dans le milieu, et qui est, à son tour, le principal aliment des espèces de petits pélagiques, spécialement durant les premiers stades de leurs cycles de vie. Finalement, le courant de surface a été utilisé vu son rôle dans la dispersion des œufs et larves des différentes espèces.

3.2.2.1 Impacts sur la sardine

Dans la figure 103 ont été comparées l'évolution des CPUE standardisés de la sardine avec les séries saisonnières de la température, de la chlorophylle-a et du courant parallèle à la côte observée dans la zone d'exploitation des petits pélagiques entre 2003 et 2020.

En ce qui concerne la température, la série des CPUE de la sardine est mieux corrélée avec la température de la période hivernale. Cependant, cette relation a évolué durant la période d'étude. Entre 2005 et 2010 ($r = -0.5$), une augmentation de la température hivernale est accompagnée par une baisse des CPUE, alors qu'à partir de 2011 ($r = 0.6$), une augmentation de la température hivernale est accompagnée par une relative augmentation des CPUE, à l'exception de l'année 2015, dont le refroidissement hivernal a été accompagné par une récupération des CPUE de la sardine, suivie par une augmentation majeure en 2016. Ce comportement peut être expliqué par une adaptation de la sardine à l'augmentation de la température hivernale à partir de 2011 (figure 103).

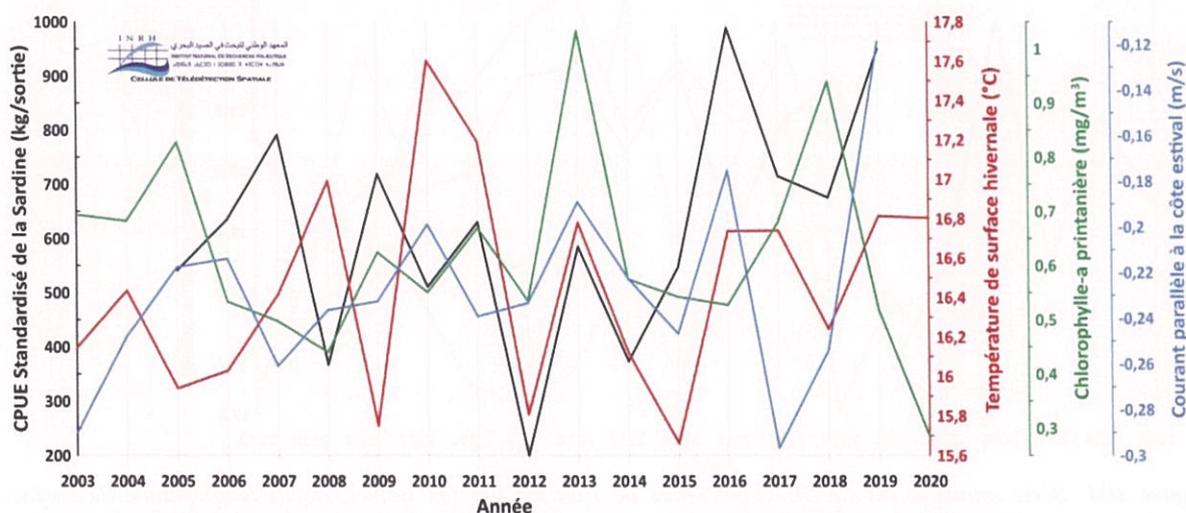


Figure 103: Série annuelle du CPUE standardisé de la sardine (ligne noire), de la température de surface hivernale (ligne rouge), de la concentration de la chlorophylle-a printanière (ligne verte) et du courant parallèle à la côte estival entre 2003 et 2020 (INRH/CTS-LP/CR Tanger)

La série de la chlorophylle-a printanière, avec les teneurs les plus importantes de l'année, varie généralement en phase avec les CPUE de la sardine, surtout durant la période 2008-2014. A partir de 2015, et entre 2005 et 2009, cette relation a été inversée, puisque les augmentations des CPUE, comme en 2016 et 2019, ont coïncidé avec des conditions de faibles concentrations de la chlorophylle-a. Cela indique, qu'à l'exception de la période 2008-2014, la disponibilité d'aliment durant le printemps n'a pas été un facteur limitant pour le développement du cycle de vie de la sardine dans la zone d'étude.

Quant à l'intensité du courant, sa relation avec les CPUE suit le même patron que celui de la température, mais dans le sens opposé ; entre 2005 et 2010 ($r = -0.45$), un affaiblissement du

courant est accompagné par une diminution des CPUE, alors qu'à partir de 2011 ($r = 0.45$), un affaiblissement du courant coïncide avec une augmentation des CPUE. Puisque la production primaire est plus importante dans la partie nord, en connexion avec le détroit de Gibraltar, et une intensification des courant va impliquer un transport plus important de cette production et des œufs et larves de la sardine vers le sud, ces résultats peuvent indiquer un déplacement de la niche écologique occupé par la sardine vers le nord, étant plus favorisée par un régime de courant plus faible faisant que le temps de résidence de la productivité primaire et secondaire dans cette zone soit plus élevé.

3.2.2.2 Impacts sur l'anchois

Dans la figure 104 ont été comparées l'évolution des CPUE standardisés de l'anchois avec les séries saisonnières de la température, de la chlorophylle-a et du courant parallèle à la côte observée dans la zone d'exploitation des petits pélagiques entre 2003 et 2020.

En ce qui concerne la température, la série des CPUE de l'anchois est mieux corrélée avec la température de la période automnale. Cependant, et comme le cas de la sardine, entre 2005 et 2010, une augmentation de la température automnale a été accompagnée par une baisse des CPUE, alors qu'à partir de 2011 ($r = 0.7$), une augmentation de la température automnale a été accompagnée par une relative augmentation des CPUE, à l'exception de la période 2017-2018, dont la température a été relativement stable au moment que les CPUE de l'anchois ont enregistré une chute importante de presque 50%. La baisse durant cette période serait expliquée par une baisse de la biomasse même en conditions de température favorable.

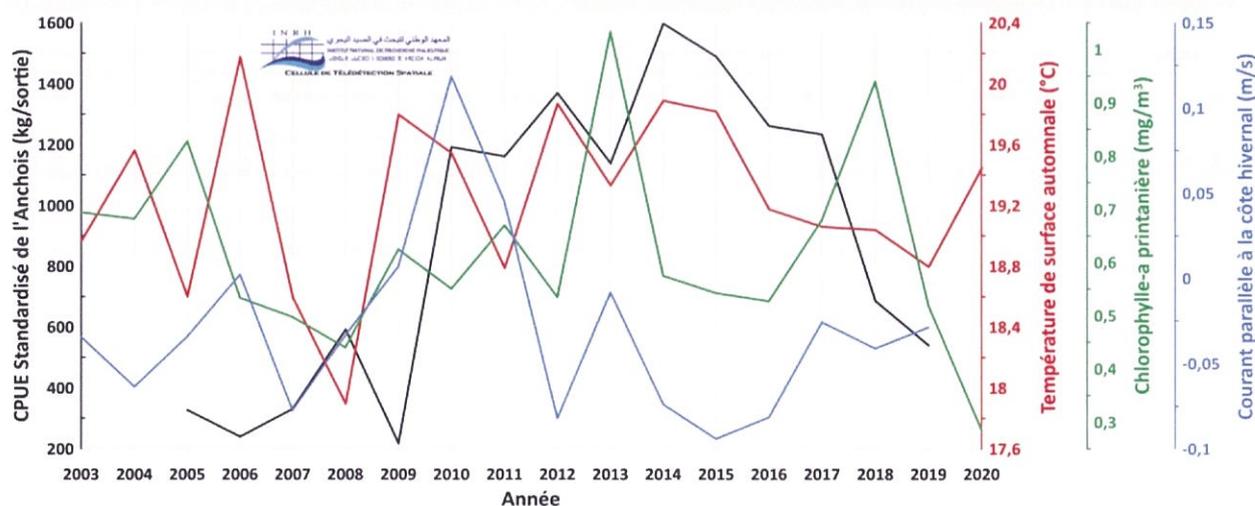


Figure 104: Série annuelle du CPUE standardisé de l'anchois (ligne noire), de la température de surface automnale (ligne rouge), de la concentration de la chlorophylle-a printanière (ligne verte) et du courant parallèle à la côte hivernale entre 2003 et 2020 (INRH/CTS-LP/CR Tanger)

La relation avec la concentration de la chlorophylle-a présente un patron clair, puisque durant toute la période d'étude, la série de la chlorophylle-a évolue en antiphasse avec celle des CPUE de l'anchois ($r = -0.7$ entre 2011 et 2018), c'est-à-dire, une augmentation de la concentration de la chlorophylle-a printanière est accompagnée par une diminution des CPUE, comme observé durant 2009, 2013 et 2018. Sachant que les CPUE de la sardine durant ces années ont connu une augmentation, cela nous induit à penser que l'anchois préfère les conditions de rareté de l'aliment, puisqu'une disponibilité élevée de l'aliment favorise le développement de la sardine, étant cette dernière plus compétitive.

Concernant l'intensité du courant, on observe une bonne corrélation entre la série des CPUE et le courant parallèle à la côte durant l'hiver, spécialement entre 2011 et 2019 ($r = -0.6$), dont une

intensification du courant vers le SW est toujours accompagnée par une augmentation des CPUE. Avant 2010, la relation était inverse. Pourtant, et contrairement à la sardine, l'anchois est favorisé par une intensification du courant vers le SW, qui pourrait indiquer que la niche écologique occupée par l'anchois est plus déplacée vers le sud.

3.2.2.3 Impacts sur le maquereau

Dans la figure 105 ont été comparées l'évolution des CPUE standardisés du maquereau avec les séries saisonnières de la température, de la chlorophylle-a et du courant parallèle à la côte observée dans la zone d'exploitation des petits pélagiques entre 2003 et 2020.

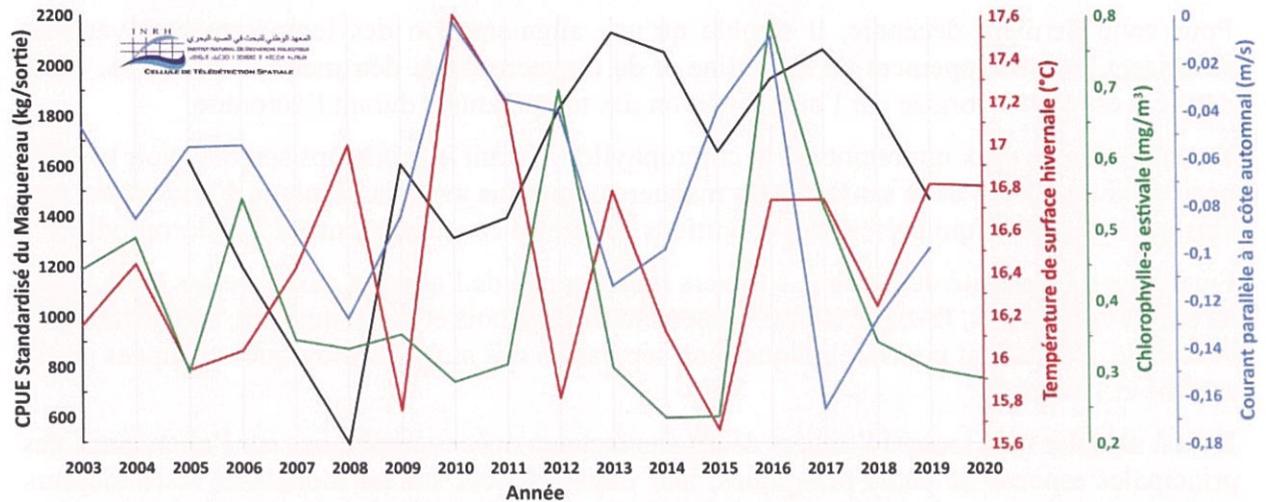


Figure 105: Série annuelle du CPUE standardisé du maquereau (ligne noire), de la température de surface hivernale (ligne rouge), de la concentration de la chlorophylle-a estivale (ligne verte) et du courant parallèle à la côte automnale entre 2003 et 2020 (INRH/CTS-LP/CR Tanger)

Comme le cas de la sardine, les CPUE du maquereau présentent une importante corrélation avec les températures hivernales dans la zone d'étude, avec une évolution en phase à partir de 2012 ($r = 0.7$), et en antiphase entre 2005 et 2011 ($r = -0.5$). Pourtant, les CPUE du maquereau enregistrent une augmentation quand on a un hiver relativement chaud, comme en 2013 et 2017, à l'exception de 2019 dont on a eu une baisse des CPUE malgré l'augmentation de la température. De même, la baisse au niveau des CPUE en 2015 a été accompagnée par une baisse des températures hivernales.

La concentration de la chlorophylle-a durant la période estivale, à son tour, présente une bonne corrélation avec les CPUE du maquereau à partir de 2007 ($r = 0.3$ entre 2005 et 2012 et $r = 0.5$ entre 2013 et 2018 avec un retard d'une année), tout en observant qu'une production primaire importante durant une année est suivie par une importante augmentation des CPUE du maquereau durant l'année suivante, comme le cas des augmentations des CPUE en 2013 et 2017. De même une descente des niveaux de la chlorophylle-a estivale est accompagnée également par une descente au niveau des CPUE de l'année en question et des années suivantes. Cela indique, que la disponibilité de l'aliment, durant la période estivale qui est caractérisée par les niveaux les plus bas de l'année, est un facteur critique pour le développement du maquereau.

En ce qui concerne le courant de surface, la série automnale présente une corrélation positive avec les CPUE du maquereau à partir de 2010 ($r = -0.5$), étant les augmentations des CPUE accompagnées des événements d'intensification du courant vers le SE.

3.2.3 Conclusion

Les paramètres qui décrivent l'état océanographique de la zone d'exploitation des petits pélagiques sont capables d'expliquer certaines variations au niveau des CPUE (rendements) des principales espèces, étant donné que ces paramètres peuvent influencer le cycle de vie de ces espèces à travers la disponibilité de l'aliment, la dispersion des œufs et larves, et l'adaptation physiologique face à des changements abruptes ou prolongés des conditions du milieu.

L'analyse présentée ci-dessus décrit un possible changement de la réponse des principales espèces des petits pélagiques face aux fluctuations interannuelles des principaux facteurs océanographiques à partir de 2011-2012.

Pour cette dernière décennie, il semble qu'une augmentation des températures hivernales favorisent le développement de la sardine et du maquereau, au détriment de l'anchois. Cette dernière est plus favorisée par l'augmentation des températures durant l'automne.

En outre, des niveaux importants de la chlorophylle-a durant le printemps semble avoir un effet positif sur les CPUE de la sardine et du maquereau, parfois avec un décalage d'une année, non ainsi pour l'anchois qui préfère des conditions de faibles concentrations de la chlorophylle-a.

Finalement, l'intensité du courant, à travers la dispersion de l'aliment ainsi que des œufs et des larves de ces espèces, favorise le développement de l'anchois et du maquereau, au détriment de la sardine. Ce résultat pourrait indiquer une séparation des niches écologiques occupées par la sardine et l'anchois.

Il est à signaler que, malgré l'impact décrit des facteurs océanographiques sur l'abondance des principales espèces de petits pélagiques, leur impact absolu sur les biomasses reste toujours relatif en comparaison avec l'exploitation, comme décrit pour l'anchois en 2017-2018 et pour le maquereau en 2018-2019, avec une diminution des rendements malgré que les conditions du milieu ont été favorables, ou pour la sardine en 2015, dont les rendements ont connu une augmentation alors que les conditions du milieu ont été relativement défavorables.

3.3 Activités connexes

3.3.1 Dragage du sable

L'impact des activités de dragage du sable marin sur l'écosystème marin au niveau de la région de Larache peut se traduire par des modifications physiques, chimiques, biologiques ou écologiques ; résultats des effets négatifs directs ou indirects sur les organismes vivants et sur le milieu marin. La gravité des perturbations est importante vu la richesse faunistique et floristique peuplant la zone qui sera affectée par les opérations de dragage du sable marin :

3.3.1.1 Impact sur le thon rouge :

L'un des conflits majeurs qui seront occasionnés par l'effet du dragage est celui avec les madragues calées entre Rabat et Cap Spartel pour cibler le thon rouge. Le dragage se fait généralement au niveau des zones côtières et donc sur le chemin de passage du thon rouge, grand migrateur qui effectue annuellement d'avril à juin, des migrations génétiques (reproduction) et trophiques (nourriture), de l'Atlantique vers la Méditerranée et vice versa. Ce dragage va causer une augmentation de la turbidité qui pourra de ce fait faire fuir le thon rouge, espèce hautement sensible, qui n'empreinte que des eaux limpides et transparentes au cours de sa migration.

3.3.1.2 *Impact sur le corail rouge :*

Un autre effet négatif du dragage sur les ressources halieutiques est celui de l'étouffement des champs de corail rouge qui est une espèce très sensible à la turbidité générée par les activités du dragage. Il est à noter que le plus grand gisement du corail rouge au Maroc se situe entre Cap Spartel et Larache.

3.3.1.3 *Impact sur les frayères et les nourriceries :*

De nombreuses espèces peuplant la région de Larache se concentrent pendant la période de reproduction. L'importance de cette phase est primordiale pour le renouvellement des populations de la région pendant cette période. La grande vasière de Loukkous constitue en effet une zone de ponte, de nourricerie, de maturation des œufs et de concentration de juvéniles de plusieurs espèces de poissons blancs, de crustacés et de céphalopodes notamment le merlu blanc, les poissons plats, les sparidés, les rougets, les crevettes, le poulpe, etc. et de petits pélagiques ou semi-pélagiques notamment la sardine, l'anchois, le maquereau et le chinchard.

Les œufs, les larves et les juvéniles constituent les phases essentielles du cycle de vie de ces espèces permettant d'assurer leur pérennité.

L'extraction du sable marin agira sur le recrutement. Elle entraînera une augmentation du taux de la mortalité de l'ichtyoplacton. L'impact du dragage est sévère pour les premières phases de vie (œufs et laves) qui peuvent facilement être pompés par le système de dragage, ce qui entraînera une augmentation de son taux de mortalité déjà naturellement élevé.

3.3.1.4 *Impact sur la biodiversité :*

Il faut aussi signaler que les perturbations mécaniques et les nuisances sonores qui seront générées par la drague affecteront la quiétude et le système sensoriel des Cétacés énumérés par l'INRH et vivant en permanence ou présents à un certain moment de l'année au niveau de cette région. On citera comme exemple les orques, les cachalots, les rorquals communs, les baleines et les dauphins qui sont des animaux naturellement craintifs et sensibles à toute perturbation sonore. Les opérations de dragage de sable marin feront fuir ces animaux, dérégleront leur habitat et entraîneront leurs échouages provoquant ainsi un déséquilibre de l'écosystème marin.

Outre l'impact négatif sur les espèces de poissons suscitées, le dragage du sable marin entraînera la destruction des champs des algues et des herbiers présents au niveau de la zone.

3.3.1.5 *Impact sur le benthos :*

La faune benthique est généralement concentrée dans les dix premiers centimètres de la couche sédimentaire. Le sable marin est un facteur essentiel pour le zoobenthos et le phytobenthos (algue et herbier) en général et la faune endogène (Bivalves, Crustacés et Annélides) en particulier, car de par sa fonction de biotope, il constitue une source de nourriture et un abri pour ces espèces.

A cet effet, quelle que soit la technique de dragage qui sera utilisée et l'épaisseur de matériaux enlevée, cette opération détruira inévitablement les habitats de l'endobenthos, ce qui conduira à une destruction totale de la faune peuplant la zone de dragage. De ce fait, le prélèvement du sable marin entraînera directement la destruction et la mortalité de la faune et la flore benthique sableuse.

Seules les espèces mobiles peuvent éventuellement prendre la fuite. Les espèces sessiles sont arrachées de leur support notamment les crustacés et les vers qui sont détruits en quasi-totalité.

3.3.1.6 Impact sur la qualité des sédiments :

Le dragage n'engendre pas en soi de contamination des sédiments, mais provoque une remobilisation de particules contaminées par les flux du bassin versant et des activités maritimes et portuaires. La qualité des sédiments peut être affectée dès lors que le dragage porte sur des matériaux contaminés et que ceux-ci sont dispersés hors de la zone de dragage non ou plus faiblement contaminée, les rendant ainsi plus biodisponibles et donc plus susceptibles de perturber la structure des communautés en place en fonction de la sensibilité physiologique et biologique des espèces qui les constituent.

Cette dispersion peut être causée par l'action directe de l'outil de dragage sur le fond et/ou par diffusion du panache turbide.

La stabilité d'un sédiment est un paramètre important dans la détermination de la structure des communautés. Les dragages peuvent, dans certains cas, perturber cette stabilité, que ce soit par modification du régime hydrodynamique ou encore par interruption du transit sédimentaire.

3.3.1.7 Impact sur la qualité des eaux :

La remise en suspension de matériel particulaire et des contaminants qui lui sont potentiellement associés représente un des principaux vecteurs d'altération de la qualité des eaux lors d'une opération de dragage.

La qualité de l'eau est ainsi directement modifiée par augmentation de la charge particulaire et l'accroissement de la turbidité. Les principales incidences potentielles associées à ce phénomène sont :

- La réduction de la transparence de l'eau et de la visibilité dans l'eau ;
- La mobilisation potentielle de contaminants physico-chimiques, lorsque les sédiments sont contaminés ;

Les remises en suspension de particules fines lors du dragage peuvent potentiellement s'accompagner d'une diffusion des micropolluants. En effet, ces particules fines, souvent formées en partie d'argiles et de matières organiques, captent très facilement les polluants en solution dans l'eau (éléments traces métalliques, hydrocarbures...). Ceux-ci se retrouvent alors piégés à l'intérieur du sédiment et peuvent être remobilisés dans la colonne d'eau.

L'opération d'extraction du sable marin augmente la turbidité des eaux suite à la mise en suspension de sédiments, ce qui entraînerait incontestablement une réduction de la transparence, ce qui va limiter l'intensité des processus photosynthétiques et par conséquent une diminution de la production primaire qui constitue la base de la pyramide trophique.

3.3.1.8 Impact sur la qualité du plancton :

Les principaux effets potentiels sur le plancton sont liés à l'altération de la qualité des eaux d'une part et au remaniement des fonds d'autre part. L'altération des eaux est ainsi susceptible d'avoir deux effets antagonistes sur le phytoplancton :

- L'accroissement de la turbidité qui aura tendance à inhiber son développement,
- Et le relargage des sels nutritifs contenus dans les sédiments qui pourra au contraire le stimuler.

Les remaniements des fonds peuvent entraîner la mobilisation de stades de résistance benthiques depuis le sédiment ou les vases où ils sont enfouis, vers les eaux profondes ou vers les eaux de surface. Il peut en résulter une dispersion et/ou une germination des kystes dormants pour les espèces dont le cycle de vie comprend une phase enkystée. La remobilisation de kystes de phytoplancton toxique représente d'avantage un risque pour la santé humaine et pour l'équilibre des populations phytoplanctoniques.

3.3.1.9 Impact sur les zones spéciales et les écosystèmes fragiles

Les baies, les lagunes et les estuaires constituent des zones de nurseries et d'habitats pour plusieurs espèces de poisson et de coquillage. En effet, en raison de leur particularité (salinité importante, interface entre milieu marin et continental, ...), ces zones se traduisent par des écosystèmes spécifiques et une fréquentation des espèces bien particulières nécessitant des programmes de préservation particuliers et leur classement en sites d'intérêt biologique et écologique (SIBEs). Les sites d'intérêt biologique et écologique du domaine littoral de la région de Larache sont au nombre de deux dont les Marais de Larache et la Merja Zerga. Ces deux SIBES détiennent une importance régionale, nationale ou internationale et ont été inscrits sur la liste Ramsar de la Convention Ramsar relative aux zones humides, en raison de leur importance internationale pour la conservation des oiseaux migrateurs.

En plus de leur intérêt bioécologique, ces écosystèmes littoraux fournissent de nombreux services, liés à l'agriculture, la pêche et l'élevage, pour le bien-être des populations locales qui en dépendent. Ils fournissent également des services de loisir et de tourisme. La beauté de leurs paysages et la diversité de la vie animale et végétale y constituent un grand attrait touristique.

Ainsi, toute activité de dragage aux alentours et au large de ces sites accentuerait le déséquilibre de leur système écologique déjà fragilisé par l'activité humaine existante.

A cet effet, des mesures d'atténuation doivent être entreprises pour éviter le dragage du sable marin pendant les périodes de recrutement (concentration des juvéniles) et pendant la période d'activité maximale des madragues et des corailleurs.

3.3.2 Impact environnemental de la pollution biologique et chimique liés à l'activité d'engraissement de thon rouge

Une étude microbiologique et chimique récente est effectuée par l'INRH au niveau de la zone de Larache et les zones voisines. Choix des points de prélèvements.

Les échantillons d'eau et de sédiment sont prélevés en 2019 et 2020 au niveau de cinq points (P1L, P3L et P4L qui se trouvent aux alentours des piscines d'engraissement du Thon rouge, alors que les autres points P2L(réf.2019) et P2L(réf.2020) ont été choisis un peu loin des cages pour être utilisés comme des lieux de référence (figure 106).

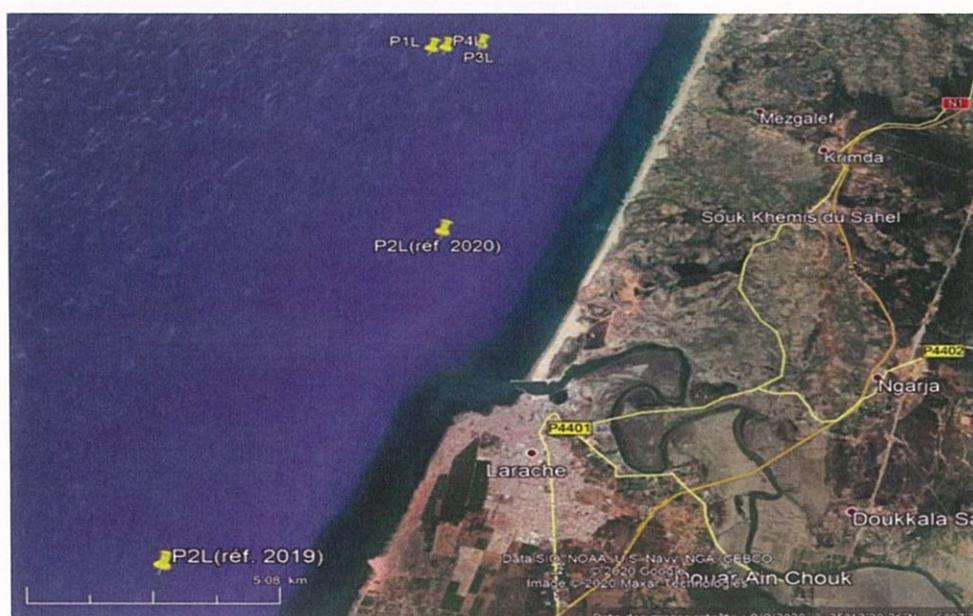


Figure 106: Localisation des points d'échantillonnage de sédiments marins de la zone d'engraissement de Thon rouge (P1L, P3L et P4L) et de la zone de référence (P2L2019 et P2L2020)

En microbiologie, deux matrices ont fait l'objet d'échantillonnage : l'eau de mer en surface et en profondeur à moins de 50 m et le sédiment. A chaque point, deux échantillons d'eau et un autre de sédiment sont prélevés pour la microbiologie, tandis que pour les études chimiques des échantillons de sédiments sont prélevés.

3.3.2.1 Etude microbiologique

En 2019 trois campagnes d'échantillonnage ont été réalisées entre juin et octobre et à chaque campagne 08 échantillons d'eau de mer et 04 de sédiment sont prélevés pour analyses. Tandis que, pendant l'année 2020 l'étude s'est déroulée entre mai et septembre et au total quatre campagnes d'échantillonnage ont été réalisées sur l'eau de mer et sédiment.

Les résultats obtenus pour E. coli dans les échantillons d'eau prélevés en 2019 et en 2020 en surface et en profondeur ont révélé des taux très faibles inférieurs à 2 NPP/100 ml (Nombre le plus probable).

Les analyses des entérocoques intestinaux dans les échantillons d'eau en surface et en profondeur prélevées en 2019 ont montré de faibles taux oscillant entre 0 et 80 unités formant colonies (ufc)/100 ml. De même, en 2020 les niveaux des entérocoques intestinaux dans l'eau sont décelables mais à des faibles taux. En surface, la moyenne de contamination des entérocoques intestinaux varie de 6 à 14 ufc/100 ml, alors qu'en profondeur, elle oscille entre 12 et 34 ufc/100 ml.

En ce qui concerne les échantillons de sédiments, les taux des E. coli obtenus dans les échantillons prélevés en 2019 sont faibles et compris entre 18 et 45 NPP/100 g, par contre pour les résultats de l'année 2020 ils dénotent de faibles taux inférieurs à 18 NPP/100 g.

En se basant sur les résultats obtenus lors des deux études menées en 2019 et 2020 sur la zone avoisinante les cages dédiées à l'engraissement du thon rouge à Larache, il s'avère que les niveaux de contamination d'origine fécale aussi bien dans la colonne d'eau que dans le sédiment sont très faibles et peu décelables.

L'éloignement de la zone d'élevage des sources de pollution, la profondeur des sites (à - 50 m), conjuguée à la force des courants marins, ainsi qu'une alimentation rationnelle peuvent être en faveur d'une faible contamination de l'environnement de la zone d'étude.

3.3.2.2 Analyse des métaux lourds, les hydrocarbures aromatiques polycycliques et la matière organique

Deux campagnes d'échantillonnages ont été réalisées, la première avant le début de la période d'engraissement de thon rouge le 30/05/2020 et la deuxième campagne en septembre, c'est-à-dire après l'abattage de ces organismes.

3.3.2.2.1 Métaux lourds

Les résultats des métaux lourds trouvés dans les huit échantillons de sédiments sont illustrés dans le tableau 3. Leur analyse montre d'une manière générale que les valeurs obtenues en ne varient que très peu en fonction des points d'échantillonnages et de la période de prélèvement. Par contre, certaines exceptions sont observées pour le Pb au niveau de PL2, dans lequel la concentration obtenue pour la deuxième campagne est légèrement élevée par rapport aux autres. Il est à préciser aussi que les valeurs de l'As sont aussi élevées au niveau de PL4.

Tableau 3 : les teneurs obtenues en mg/kg pour Cd, Hg, Pb et AS au niveau des quatre points étudiés (ISQG : effet léger, PEL : effet probable. ERL : ERL : effet faible, ERM : effet moyen)

Points d'échant.	Latitude	Longit	As (mg/kg)		Cd (mg/kg)		Hg (mg/kg)		Pb (mg/kg)	
			05/20	09/20	05/20	09/20	05/20	09/20	05/20	09/20
PL1	N 35°18,688	W 6°11,311	13,74	14,05	0,12	0,12	ND	ND	13,46	13,46
PL2	N 35°09,207	W 6°13,880	12,64	13,53	0,10	0,14	ND	ND	13,59	13,77
PL3	N 35°18,790	W 6°10,437	13,09	12,85	0,10	0,10	ND	ND	17,12	15,16
PL4	N 35°18,711	W 6°11,059	19,66	25,25	0,10	0,09	ND	ND	7,65	11,58
Canadian guidelines	ISQC		7,24		0,7		0,13		30,2	
	PEL		41,6		4,2		0,7		112	
NOAA guidelines	ERL		8,2		1,2		0,15		46,7	
	ERM		70		9,6		0,71		218	

3.3.2.2.2 Analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques

Dans cette analyse des HAP, 18 composés considérés les plus cancérigènes ont été analysés simultanément dans des échantillons prélevés de quatre points au niveau du littoral de Larache en été 2019 et 2020 et les résultats sont récapitulés dans le tableau 4.

L'analyse des résultats obtenus montre les concentrations obtenues pendant l'année 2020 sont légèrement moins élevés par rapport à celles obtenues pendant l'été 2019. Tous ces résultats sont très faibles en comparaisons avec les valeurs guides Canadian "Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life" ISQG et PEL (tableau 4) et par conséquent ces contaminants ne posent aucun danger pour le biote de la région.

Tableau 4 : teneurs obtenues en µg/kg pour les 18 HAP analysés dans les quatre points étudiés (ISQG : effet léger, PEL : effet probable.)

Composés		Concentration µg/kg									
		P1-20	P2-20	P3-20	P4-20	P1-19	P2-19	P3-19	P4-19	ISQG	PEL
Naphthalene	NAP	1,2	1,8	1,4	ND	8,9	2	3,9	ND	34,6	391
Naphthalene, methyl-	2- NAP-2-METH	ND	1,3	ND	ND	6,4	ND	ND	ND	20,2	201
Naphthalene, methyl-	1- NAP-1-METH	ND	1,3	ND	ND	6,3	ND	ND	ND
Acenaphthylene	AC	ND	0,7	1,1	ND	0	ND	ND	ND	6,71	88,9
Acenaphthene	ACE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,87	128
Fluorene	FLN	ND	1,7	1,3	ND	1,5	ND	ND	ND	21,2	144
Phenanthrene	PHE	3,6	5,5	5,2	1,5	8,8	5,9	6	7,5	86,7	544
Anthracene	ANT	5	7,5	7,2	2,3	11,9	7,9	8,2	10,2	46,9	245
Fluoranthene	FL	6,1	10,6	11,4	2,7	12,6	13,9	10,5	15,3	113	1494
Pyrene	PY	2,5	3,8	3,9	1,6	4,6	3,6	3,4	3,6	153	1398
Benz[a]anthracene	B(A)A	1,6	2,8	3,1	1,4	2,9	2,8	2,2	2,9	47,8	693
Chrysene	CHR	3,5	7,8	7,4	2,2	8,8	3,3	7,2	8,3	108	846
Benz[b]fluoranthene	B(b)F	4	7	7,8	1,8	7,3	5,3	7,6	8,9
Benz[k]fluoranthene	B(k)F	2,6	3,3	3	2	6	4,2	3,5	3,2		
Benzo[a]pyrene	B(a)P	3,3	3,2	3,3	ND	4,5	6,3	3	2,9	88,8	763
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	I[1,2,3-cd]P	1,7	2,7	2,9	0,9	1,5	3,2	5,8	6,3
Dibenz[a,h]anthracene	DB[a,h]A	1,4	2	2,3	1,3	2,2	1,4	2,3	3,1	6,22	135
Benzo[ghi]perylene	B[ghi]PL	2,1	1	4,4	1,2	4,8	3,7	8,8	9,6

3.3.2.2.3 Analyse de la matière organique (MO)

En plus des métaux lourds, les sédiments prélevés ont fait l'objet de l'analyse de la matière organique et les résultats obtenus sont présentés dans la figure 107.

A partir de cette figure, il s'avère que la MO varie pendant la deuxième campagne d'échantillonnage de 1,99% (PL4) à 3,13% (PL1), alors que pour la première campagne ces teneurs varient de 0,78% (PL4) à 2,7% au niveau de PL1 et PL2. La comparaison de ces résultats avec la valeur seuil établie par IFREMER (0,1%) pour les milieux littoraux [48], montre que toutes ces valeurs sont élevées par rapport au seuil fixé.

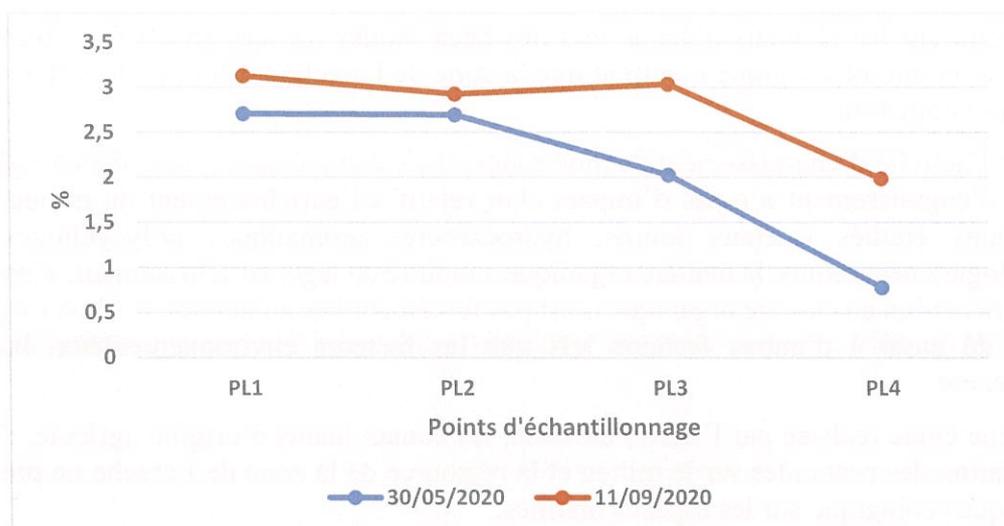


Figure 107: Résultats des concentrations de la matière organique

3.3.3 Conclusion

En se basant d'une part sur les analyses réalisées et sur la consultation des travaux bibliographiques comme les rapports scientifiques et/ou administratifs établis sur l'état environnemental de la zone, il est important de signaler ce qui suit :

La province de Larache ne connaît pas un grand développement industriel, elle est adossée seulement par de petits noyaux industriels permettant le conditionnement et la transformation des produits de pêches et des produits agricoles ;

Par contre, la zone de Loukous est considérée comme une zone agricole par excellence. La province dispose des volumes importants en eau (de surface et souterraine). Cela a permis le développement de l'agriculture des fruits rouges, exigeant en matière de produits contaminants tels que les pesticides, les fongicides, etc.

Jusqu'à présent, les eaux usées issues des villes et des villages de la province de Larache sont déversées dans le milieu marin, soit directement, ou indirectement à travers Oued Loukous, sans aucun traitement préalable.

Le rapport élaboré par le Secrétariat d'Etat auprès du Ministre de l'Energie, des Mines et du Développement Durable, chargé du Développement Durable pour l'année 2018, montre que les plages de Larache (Miami et Petite plage) sont contaminées et ne doivent pas être exploitées pour le loisir et baignade.

Les sédiments prélevés ont fait l'objet d'une analyse des HAP, les résultats obtenus sont très faibles en comparaison avec les valeurs guides Canadian "Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life" ISQG et PEL. Ces résultats montrent que les HAPs n'auront pas d'impact sur le biote de la zone.

En plus des HAPs, les sédiments prélevés ont fait l'objet aussi d'une analyse de métaux lourds (Hg, Cd, Pb et As). Les résultats montrent que le Mercure, Plomb et Cadmium n'ont aucun effet sur le biote tandis que, l'arsenic peut manifester un léger impact sur le milieu marin, qui peut être considéré comme un signal d'alarme, afin de trouver les solutions.

Les valeurs enregistrées en matière organiques dépassent la valeur seuil établie par IFREMER (0,1%) pour les milieux littoraux. Ce dépassement peut engendrer des répercussions négatives sur le biote.

En se basant sur les résultats obtenus lors des deux études menées en 2019 et 2020 sur la contamination microbiologique montrent que la zone de Larache est loin d'être affecté par ce type de contamination.

Compte à l'activité d'engraissement de thon rouge, il s'est avéré que, d'une manière générale, l'activité d'engraissement n'a pas d'impact clair relatif à l'enrichissement du milieu par les contaminants étudiés (métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques et la microbiologie), néanmoins, la matière organique a montré un léger enrichissement. Cependant, cette augmentation en matière organique n'est pas forcément liée à l'activité de thon rouge mais peut-être dû aussi à d'autres facteurs tels que les facteurs environnementaux, la saison d'estivage, etc.

D'après une étude réalisée par l'INRH en 2018, les contaminants d'origine agricole, l'impact de l'utilisation des pesticides sur le milieu et la ressource de la zone de Larache ne présentent pas de risque écologique sur les espèces marines.

Conclusion générale et recommandations

Dans la région Atlantique nord marocaine comprise entre Mehdia et Tanger, le secteur de la pêche occupe une place socio-économique importante où la production annuelle moyenne de ces deux dernières années s'élève à environ 25 500 tonnes générant un chiffre d'affaire de l'ordre de 307 MDHS.

Dans la région de Larache, les débarquements totaux des petits pélagiques ont enregistré une baisse de l'ordre de 47 %, entre 2012 et 2014, pour se stabiliser par la suite autour de 8 000 T jusqu'en 2019.

Les premiers résultats de l'analyse montrent une relation certaine de la production des petits pélagiques avec les conditions hydro-climatiques, en plus de l'effet de l'effort de pêche. L'augmentation des débarquements des petits pélagiques entre 2010 et 2012, surtout du maquereau et de l'anchois, peuvent être expliquée par un réchauffement notable, de toute la côte atlantique, survenu entre 2010 et 2011, particulièrement en hiver. En revanche, en 2015, l'hiver était plus froid, et cela aurait permis la récupération de la sardine, et la diminution des captures du Maquereau. Les débarquements des maquereaux exploités au niveau de la région de Larache sont exclusivement composés de juvéniles. Cette situation serait due au fait qu'une bonne partie des senneurs opère dans des zones côtières où les concentrations des juvéniles de cette espèce sont plus élevées, les densités élevées d'adultes se trouvent surtout distribuées au large.

D'autre part, l'activité de l'upwelling du détroit de Gibraltar provoque un refroidissement des masses d'eau de surface, plus notable durant l'été, tout en observant un léger réchauffement durant l'hiver. Finalement, l'indice d'upwelling indique que le gradient thermique entre la zone côtière et le large est de plus en plus accusé. Pourtant, ces conditions peuvent provoquer un certain décalage entre le cycle de vie des espèces des petits pélagiques et le cycle saisonnier du milieu, et même favoriser le développement des espèces qui préfèrent les eaux froides, comme le cas de la sardine. Concernant la production primaire, même si la tendance générale est en diminution, des tendances positives locales sont observées jusqu'à 100 m de profondeur.

La baisse des débarquements des chalutiers dans la région depuis 2012, est principalement expliquée par l'état de surexploitation des stocks de la crevette rose et du merlu, dont les captures ont accusé une baisse de 44 % et 50%, respectivement. L'état de surexploitation de ces stocks résulte en leur faible productivité, ce qui se traduit par un faible rendement des unités de pêche malgré une augmentation de leur effort de pêche.

La dégradation de l'état des stocks de la crevette rose et du merlu est aggravée davantage par l'utilisation par la majorité des chalutiers d'un maillage non réglementaire (inférieur à 50 mm) et de la double poche pour cibler les juvéniles de ces espèces, dont l'abondance est plus élevée au niveau des zones de pêche, situées généralement à moins de 100 m de profondeur. En effet, les taux des juvéniles de la crevette rose et du merlu dans les captures des chalutiers en 2020, ont atteint des valeurs de 63% et 53%, respectivement.

Cette baisse de la production annuelle des chalutiers résulte également de la chute drastique des captures du sabre argenté et du chinchard à queue jaune observée à partir de 2015, et dont l'abondance a chuté de 60 % entre 2015 et 2019. La chute drastique du sabre argenté dans la région, serait principalement expliqué par la pêche excessive de cette espèce par les palangriers et les chalutiers entre 2011 et 2015, mais aussi par l'utilisation d'engin non sélectifs (chaluts à quatre face) par les chalutiers qui a résulté en une pêche excessive des juvéniles et la destruction des habitats écologiques de cette espèce. L'hypothèse d'une possible migration de l'espèce vers sud n'est pas à exclure aussi surtout après l'apparition d'importants débarquements du sabre argenté dans la zone centre et sud depuis 2016.

La diminution du quota alloué à la pêche du corail rouge et celle de l'effort de pêche semblent contribuer au maintien du stock du corail rouge malgré qu'il soit en état d'équilibre fragile. Néanmoins, la protection de ce gisement revêt un intérêt écologique de première importance sachant que c'est une espèce clef à la base du développement et un véritable habitat-refuge de plusieurs autres espèces marines.

Bien que les conditions hydro-climatiques et d'exploitation ne soient les seuls facteurs agissant sur l'état des stocks, les analyses effectuées dans le cadre de cette étude ne permettent de détecter un effet majeur de la pollution sur la dégradation des stocks observés. Par ailleurs, les résultats obtenus en polychlorobiphényles (PCB), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les métaux lourds sont tous inférieurs aux seuils exigés par l'union européenne pour les produits destinés à la consommation.

Il est important de noter toutefois que l'arsenic mesuré dans les sédiments prélevés du littoral de Larache dépassent les normes ISQC (Canadian guidelines) et ERL (NOAA guidelines). Bien que ce dépassement ne signifie qu'un impact léger sur le milieu, il constitue une source de préoccupation environnementale majeure que l'INRH compte suivre et étudier plus en profondeur.

Parallèlement à cette préoccupation d'ordre environnementale, la dégradation des stocks constatée par l'ensemble des opérateurs est toutefois principalement due aux effets de la surexploitation des principaux stocks de la région, des taux élevés de la pêche des juvéniles des principales espèces, notamment la crevette rose, le merlu commun et le maquereau, et de la dégradation progressive de leur habitat.

En vue de permettre le recouvrement du stock, la reconstitution des habitats et la préservation des nurseries, il est recommandé en urgence de :

- Protéger les habitats sensibles par une aire protégée fermée au chalutage et aux engins dormants
- Mettre en place un système de Zoning
- Instaurer un repos biologique pour la protection de la ponte des principales espèces des petits pélagiques ;
- Interdire la bande de 6 MN au chalutage de manière permanente ;
- Réduire la zone d'activité des chalutiers côtiers opérant entre Safi et Tanger à la bande des 6 à 20 milles nautiques pendant la période de ponte (15 mars - 30 avril) afin de préserver la principale période de ponte de la crevette rose. Cette mesure est proposée

comme alternative au repos biologique recommandé pour le segment crevettier congélateur.

- Interdire le chalutage dans la bande inférieure ou égale à 12 MN entre Tanger et Safi, pendant la période de recrutement de la crevette rose (15 septembre - 31 octobre).

S'agissant de la problématique de la pollution, pour réduire l'impact de la pollution chimique sur l'écosystème marin dans la région, il est recommandé de mettre en œuvre des projets de construction de deux stations d'épurations, la première pour Larache, Khmis Sahel et Aoumra et la deuxième station pour Ksar El Kébir.



Institut National de Recherche Halieutique
Bd Sidi Abderrahmane 2 AinDiab - Casablanca-20100
Site web : www.inrh.ma
N°ISSN : 2421-8952

