

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل

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



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme

D'Ingénieur en Sciences de la Mer

Option : Halieutique

Thème :

Approche sur l'impact de la température de surface sur l'efficacité  
de la flottille sardinière de Zemmouri (Willaya de Boumerdes)

Présenté par :

- Nouali Imène
- Zaoui Yousra

Soutenu le 15 /11/2020, devant le jury composé de

Mr R. Semroud	Professeur, ENSSMAL	Président
Mme D. Maouel	MCB, ENSSMAL	Examinatrice
Mr W. Refes	MCA, ENSSMAL	Examineur
Mr M. Kacher	Professeur, ENSSMAL	Encadreur
Mme H.Fellah	Doctorante, ENSSMAL	Co-Encadreur
M H. Belkessam	Président de l'association RECIFS pour les activités subaquatiques	Invité

Année universitaire : 2019- 2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل

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



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme

De Master en Sciences de la Mer

Option : Halieutique

Thème :

Approche sur l'impact de la température de surface sur l'efficacité de la flottille sardinière de Zemmouri (Willaya de Boumerdes)

Présenté par :

- Nouali Imène
- Zaoui Yousra

Soutenu le 15 /11/2020, devant le jury composé de

Mr R. Semroud	Professeur, ENSSMAL	Président
Mme D. Maouel	MCB, ENSSMAL	Examinatrice
Mr W. Refes	MCA, ENSSMAL	Examineur
Mr M. Kacher	Professeur, ENSSMAL	Encadreur
Mme H. Fellah	Doctorante, ENSSMAL	Co-Encadreur
M H. Belkessam	Président de l'association RECIFS pour les activités subaquatiques	Invité

Année universitaire : 2019- 2020

## **Remerciements**

Nous souhaitons avant tout remercier Mr SEMROUD Rachid qui a accepté de présider le jury de la soutenance.

Nous adressons-aussi nos plus sincères remerciements aux membres du jury, Mme MAOUEL Djamila et Mr REFES Wahid qui ont accepté de lire et d'évaluer notre modeste travail.

Nous tenons surtout à remercier de façon toute particulière notre encadreur Mr KACHER Mohamed pour ses précieux conseils, sa disponibilité, sa patience, sa sincérité et son dévouement.

Un grand merci également à Mme FELLAH Houda pour son aide, sa présence et son soutien

Toute notre gratitude s'adresse aussi à Mr OUCHELLI Amar qui a accepté de répondre à nos questions et de nous transmettre les informations nécessaires à l'élaboration de notre mémoire.

Nous remercions aussi Mr BELKESSAM Hamid président de l'association RECIFS pour les activités subaquatiques de nous avoir honoré de sa présence.

Nous remercions nos chers parents, pour leurs sacrifices, leur encouragement, leur tendresse et leurs prières tout au long de nos études.

Nous voudrions aussi exprimer notre reconnaissance à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la finalisation de ce projet, nous citons ici nos professeurs et tout le personnel de notre école.

## Table des matières

Liste des abréviations.....	7
Liste des figures.....	8
Liste des tableaux.....	9
INTRODUCTION.....	10
Bilan des connaissances.....	11
<b>CHAPITRE I : GENERALITES</b> .....	<b>13</b>
1. Présentation de la zone d'étude.....	14
1.1. La baie de Zemmouri.....	14
1.2. Le port de Zemmouri El Bahri.....	14
1.3. Zone d'intervention des sardiniers de Zemmouri.....	15
1.4. Production de pêche au niveau du port de Zemmouri.....	15
2. Présentation des espèces étudiée.....	16
2.1. Allache.....	16
2.2. Sardine .....	17
2.3. Anchois .....	18
2.4. Saurel.....	19
<b>CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>20</b>
I. Partie pêcheurie .....	21
1. Données d'entrées.....	21
1.1. Débarquements totaux, débarquements par espèce, jours de pêche, navires, ...etc.....	21
1.2. Données environnementales (température de surface) .....	21
2. Traitement des données.....	22
2.1. Débarquements totaux, débarquements par espèce, jours de pêche, navires, CPUE, .....	22
2.2. Traitements des données de captures en fonction de la température de surface.....	22
2.3. Traitements des données en fonction de la diffusion de la température de surface.....	23
2.4. Test statistique .....	24

II. partie économie.....	25
1. Données d'entrées.....	25
2. Estimation du chiffre d'affaire (C) par senneur .....	24
2.1. Estimation du chiffre d'affaire (C) mensuel par senneur.....	26
2.2. Estimation du chiffre d'affaire (C) en fonction du code de la diffusion de la température indicatrice (ABS, CCC, CCPDZI et DDDZI) par senneur.....	26
3. Calendrier de la campagne de pêche annuelle, chiffre d'affaire annuel, Compte d'exploitation, couts de production, salaires, revenus armateur et simulation.....	26
3.1. Calendrier de la campagne de pêche annuelle et nombre de jours moyen d'activité.....	26
3.2. Le chiffre d'affaire (C) annuel.....	27
3.3. Le Compte d'exploitation.....	27
3.3.1. Coût de production.....	28
3.3.2. Salaires de l'équipage et revenu armateur.....	28
3.4. Le profit net estimé (PNE).....	30
3.5. Simulations.....	30
<b>CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION .....</b>	<b>31</b>
1. Résultats.....	32
1.1. Partie pêcherie.....	32
1.1.1. Test statistique.....	32
1.1.2. Captures totales (CT), nombre de navires (sorties) et CPUE.....	33
1.1.3. Débarquements pour l'ensemble des trois espèces (CTE).....	34
1.1.4. Débarquement total par espèce (sardine, anchois et allache).....	36
1.1.5. Analyse des données de capture totale (CT) en fonction de la température de surface.....	39
1.1.7. Débarquement total par espèce (sardine, allache et anchois) en fonction de la température .....	40
1.1.8. Analyse des données en fonction de la diffusion de la température.....	42
1.2. Partie économie.....	44
1.2.1. Estimation du chiffre d'affaire (C) mensuel par senneur.....	44

1.2.2. Estimation du chiffre d'affaire (C) en fonction du code de la diffusion de la température indicatrice (ABS, CCC, CCPDZI et DDDZI) par senneur.....	47
1.2.3. Compte d'exploitation.....	48
1.2.3.1. Simulation des Ct (actuelle, +20% ; +40%) ; les PC moyen (actuel, 350 Da, 400 Da et 450 Da) avec Q = 0.58 (partage utilisé actuellement à Zemmouri).....	48
1.2.3.2. Simulation des Ct (actuelle, +20% ; +40%) ; les PC moyen (actuel, 350 Da, 400 Da et 450 Da) avec Q = 0.45.....	50
1.2.3.3. Simulation des CPUE (actuelle, +20% ; +40%) ; les PC moyen (actuel, 350 Da, 400 Da et 450 Da) avec Q=0.5.....	52
2. Discussion.....	55
CONCLUSION.....	57
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	58
ANNEXE.....	62

## Liste des abréviations

**ABS** : c'est la [température] (intervalle de la température indicatrice) absente dans la zone d'intervention

**C** : chiffre d'affaire

**CA** : capture anchois

**CAL** : capture allache

**C<sub>arm</sub>** : charges d'armements

**CCC** : c'est la [température] (intervalle de la température indicatrice) concentrée et collée a la cote dans la zone d'intervention

**C<sub>com</sub>** : charges communes

**CCPDZI** : c'est la [température] (intervalle de la température indicatrice) collée à la côte à proximité mais en dehors de la zone d'intervention

**C production** : couts de production

**CPUE** : capture par unité d'effort

**CS** : capture sardine

**CT** : capture totale

**Ct** : capture totale par saison et par navire

**CTE** : captures totales par espèce

**DDDZI** : c'est la [température] (intervalle de la température indicatrice) diffuse dans et en dehors de la zone d'intervention

**FT** : charge totale

**P<sub>C moyen</sub>** : prix criée moyen en DA

**PNE** : profit net estimé

**Prospection** : utilisation des outils d'aide à la pêche (sondeur et sonar)

**R<sub>armat</sub>** : revenu armateur

**S<sub>mens-mat</sub>** : salaire mensuel matelot

**SST** : température de surface de la mer

**Q** : salaire équipage marins

## Liste des figures

Figure 1: Situation géographique de la zone d'étude (Présente étude, 2020) .....	14
Figure 2: Zone de pêche fréquentée par les sardiniers du port de Zemmouri (Présente étude, 2020).....	15
Figure 3: <i>Sardinella aurita</i> .....	16
Figure 4: <i>Sardina pilachardus</i> .....	17
Figure 5: <i>Engraulis encrasicolus</i> .....	18
Figure 6: <i>Trachurus trachurus</i> .....	19
Figure 7: Type de carte SST utilisé pour la détermination de la température dans la zone d'intervention des senneurs de Zemmouri ( <a href="http://www.magicseaweed.com">www.magicseaweed.com</a> ).....	21
Figure 8: Illustration de la codification de la diffusion de la température sur et à proximité de la zone d'intervention des senneurs de Zemmouri. ....	23
Figure 9: Illustration de l'évolution des captures totales (CT) en petits pélagiques en fonction des mois des périodes de 2015-2016 .....	34
Figure 10: Illustration de l'évolution des captures totales pour l'ensemble des trois espèces pour les mois similaires des deux périodes 2015 et 2016 .....	36
Figure 11: Illustration des débarquements par espèces en fonction de la température de surface (ensemble de la période 2015-2016) .....	42
Figure 12a : Illustration de l'évolution du chiffre d'affaire (C) mensuel par senneur pour l'ensemble des quatre espèces (sardine, anchois, allache et saurel) durant la période d'étude (2015-2016).....	45
Figure 12b : Evolution des prix criée moyens en fonctiondes CT.....	46
Figure 13 : Illustration de l'évolution du chiffre d'affaire (C) en fonction du code de la diffusion de la température indicatrice (ABS, CCC, CCPDZI et DDDZI) par senneur pour l'ensemble des quatre espèces (sardine, anchois, allache et saurel).....	48

## Liste des tableaux

Tableau 1: Récapitulatif des principaux postes du compte d'exploitation annuel d'un senneur en Algérie.....	29
Tableau 2: Récapitulatif des données de captures totales (CT), d'effort de pêche (nombre de navire ou sorties) et de CPUE, compilées par mois pour chaque période de données collectées (2015 et 2016).....	33
Tableau 3: Récapitulatif données de captures totales (CTE), d'effort de pêche (nombre de navires ou sorties) et de CPUE, compilées par mois pour chaque période de données collectées (2015 et 2016).....	35
Tableau 4: Récapitulatif données de captures totales par espèce (CS, CAL et CA), d'effort de pêche (Nombre de navires ou sorties) et de CPUE, compilées par mois pour chaque période de données collectées (2015 et 2016).....	37
Tableau 5: Récapitulatif des débarquements totaux (CT) des petits pélagiques en fonction de la température pour les deux périodes des années 2015-2016 .....	39
Tableau 6: Récapitulatif des captures par espèces en fonction de la température pour toute la période d'étude (2015-2016).....	41
Tableau 7: Récapitulatif des débarquements des petits pélagique (CT) en fonction de diffusion de la température de surface.....	42
Tableau 8a : Récapitulatif des données de captures par unité d'effort (CPUE), des prix moyens (PC moyen) des petits pélagique (sardine, anchois, allache et saurel) et des chiffres d'affaires compilés par mois pour l'ensemble de la période d'étude.....	44
Tableau 8b : Récapitulatif des CT et des prix criées compilés par mois durant toute la période d'étude.....	46
Tableau 9: Récapitulatif des débarquements des petits pélagiques, des prix moyens de la criée (PC moyen) et du chiffre d'affaire (C) en fonction du code de la diffusion de la température de surface.....	47
Tableau 10: Récapitulatif des données de capture par saison et par unité d'effort (Ct), les charges totales, communes et d'armement ainsi que les simulations des Ct (actuelle, +20% ; +40%) et les PC moyen (actuel, 350 DA, 400 DA et 450 DA) avec $Q=0.58$ .....	49
Tableau 11: Récapitulatif des données de capture (Ct) pour l'ensemble des petits pélagiques, les charges totales, communes et d'armements ainsi que les simulations des CPUE (actuelle, +20% ; +40%) et les PC moyen (actuel, 350 DA, 400 DA et 450 DA) avec $Q=0.45$ .....	51
Tableau 12: Récapitulatif des données de (Ct) pour l'ensemble des espèces des petits pélagique, les charges totales, commune et d'armement ainsi que les simulations des CPUE (actuelle, +20% ; +40%) et les PC moyen (actuel, 350 DA, 400 DA et 450 DA) avec $Q=0.5$ .....	53

## INTRODUCTION

L'objectif en halieutique est l'optimisation de l'exploitation des ressources vivantes aquatiques en particulier marines, pour assurer à l'homme le maintien, et/ou mieux, le développement à long terme de telles ressources, à apports économiques, et autres apports indispensables à sa survie (Collingnon., 1991).

La méditerranée est une mer riche en stock plurispécifique et spécialement en poissons bleus ; ces derniers ont une production halieutique importante ainsi qu'une pêche considérablement développée, L'Algérie n'échappe pas à cette tendance avec des ressources halieutiques constituées principalement des petits pélagiques à savoir la sardine, la saurel, l'allache et l'anchois. Ils représentent 70% de la production halieutique nationale annuelle et 27% de la production en méditerranée. En terme de flottilles de pêche, celle des sardiniers représente 30% du totale de la flottille en méditerranée (FAO 2018). La population activant dans ce secteur représente respectivement le 1/5 des inscrits maritime et 12% des postes d'emplois en méditerranée. (FAO 2018).

Les facteurs environnementaux tels que la température de surface de la mer, la salinité, l'oxygène et le chlorophylle-a influencent la disponibilité et la distribution des petits pélagiques (Faleiro et al., 2016).

La présente étude vise à élucider la dynamique de la pêche des petits pélagique a travers une contribution sur l'impact de la température de surface sur la pêche des poissons pélagiques. Les conditions de pêche idéales pour les sardiniers seront abordées avec les différentes situations de pêche ainsi le comportement des pêcheurs vis-à-vis des nouvelles situations pendant leurs sorties.

## Bilan des connaissances

L'influence des facteurs environnementaux sur la variabilité de la croissance et l'abondance a été progressivement révélée par différents chercheurs (Brett.1979 ; Mollet et al. 2013 ; Baudron et al. 2011 ; 2014). Il a été rapporté que la croissance des poissons répond à la variabilité de facteurs environnementaux, tels que : température, salinité, oxygène, disponibilité en nourriture ; elle répond aussi à la densité de la population (Pauly. 2010 ; Cheung et al. 2012 ; Brunel et al. 2013 ; Baudron et al. 2014). La présence des poissons dans le milieu varie aussi selon les espèces et entre les individus d'une même espèce, à cause de différences dans leur patrimoine génétique et donc leur capacité innée pour la croissance dans différentes conditions écologiques et environnementales (Dutil et al. 2008 ; Rijnsdorp et al. 2009).

Les petits poissons pélagiques sont un excellent outil pour étudier les effets du changement climatique sur les écosystèmes marins. Ils ont une courte durée de vie, se nourrissent d'un aliment à base de phytoplancton et leur recrutement est contrôlé dans une large mesure par la survie des œufs et des larves, qui à leur tour dépend des conditions atmosphériques (Cury et Roy. 1989 ; Bernal. 1991). Donc, les changements du climat mondial ou régional influence les stocks de poissons pélagiques et donc sur leurs pêcheries (Hunter et Alheit. 1995 ; Bakun. 1996). Ainsi, les températures d'avril les plus chaudes que la moyenne, semblent affecter positivement leurs reproductions en améliorant le recrutement (Mackenzie et Köster. 2004).

Les petits pélagiques sont principalement confinés aux régions côtières où les plus grandes populations se trouvent dans les régions de remontée d'eau. L'hétérogénéité spatiale des caractéristiques de l'environnement pélagique côtier et la grande mobilité des petits pélagiques conduisent généralement à leur répartition dans des zones qu'ils trouvent les plus favorables (Massé et al. 1996 ; Fréon et al.2005). L'abondance de certain nombre d'espèce, notamment la sardine (*Sardina pilchardus*) et l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) dans le nord de la mer Égée a été observée avec la présence des fronts (Giannoulaki et al. 2005).

Par contre l'augmentation de la température de l'eau, combinée à un minimum de chlorophylle-a, est la cause de la baisse progressive des rendements de sardines (Pauly. 2010).Le rendement maximum est déterminé pour des températures mensuelles moyennes comprises (entre 19 et 21° C) correspondant aux températures d'automne de l'eau de mer.

Cette période, les sardines ont tendance à se concentrer pour le frai qui a généralement lieu entre novembre et mars à Al-Hoceima sud-ouest de la mer d'Alboran. (Abdellaoui, Berraho, Falcini, Santoleri, Sammartino et al. 2017).

La sardinelle est absente lorsque les températures moyennes annuelles de l'eau de surface sont en dessous de 18.1°C (Francour et al. 1994). Aussi, les températures d'avril les plus chaudes que la moyenne, semblent affecter positivement la reproduction de la sardinelle en améliorant le recrutement (Mackenzie et Köster. 2004)]. Dans les régions trouvées au sud méditerranéen et les plus chaudes, où les températures dominantes sont généralement assez élevées peuvent permettre l'établissement permanent de la sardinelle et le réchauffement de la mer semble améliorer la biologie de la reproduction de l'espèce (Tsikliraset Antonopoulos. 2006).

La température de la surface de l'eau de la mer a un impact sur la distribution de l'anchois (Akinori, Yoshioki, et Ichiro. 2007). Ce facteur environnemental modifie le recrutement en touchant les différents stades de vie du poisson, d'où une augmentation de 2°C à 3°C pourrait avoir des répercussions importantes sur le régime de vie de cette espèce (Akinori, Yoshioki, et Ichiro. 2007). A l'approche des températures froides, les adultes d'anchois et les juvéniles se regroupent pour former des bancs denses pour commencer la migration hivernale vers des eaux plus chaudes, comme c'est le cas en mer noire, où le seuil auquel l'anchois commence la migration varie entre 10.5°C- 13.5°C pour les juvéniles et 11.5°C- 15°C pour les adultes (Shuhman et al. 2008). Le poisson effectue cette migration afin de rejoindre les conditions favorables de fraie.

Dans le cadre de notre étude nous avons tenté de déterminer la température idéale de présence significative des petits pélagiques sardine, anchois et allache dans la zone d'intervention des senneurs de Zemmouri. Et de fait, l'efficacité et la rentabilité de ces senneurs en fonction de la disponibilité de ces espèces. Le présent travail comporte trois chapitres.

- Le premier chapitre dans lequel seront présentées, des généralités sur la zone d'étude et les espèces étudiées ;
- Le deuxième présente la démarche suivie ;
- Le troisième et dernier chapitre dans lequel seront évoqués les résultats obtenus et leurs interprétations ainsi que la discussion.

# CHAPITRE I

# GENERALITES

## 1. Présentation de la zone d'étude

### 1.1. La baie de Zemmouri



Figure 1: Situation géographique de la zone d'étude (Présente étude, 2020)

La baie de Zemmouri El Bahri (Fig.1) est située à l'Est de la baie d'Alger, très largement ouverte vers le Nord, elle s'étale sur une cinquantaine de kilomètres (53,7 km). Elle est limitée à l'Ouest par le Cap Matifou  $36^{\circ}49'$  Nord et  $003^{\circ}15'$  est et à l'Est par le Cap Djinet  $36^{\circ}53'$  Nord et  $003^{\circ}45'$  est (Ferrani et Taieb, 1998).

### 1.2. Le port de Zemmouri El Bahri :

Dans Ouchelli et Melikchi (2018), le port de Zemmouri est un port de pêche qui a été réalisé en 1956 et a connu des travaux d'aménagement en 2002. Il possède un plan d'eau de 4,3 hectares et d'une capacité d'accueil de 180 unités (navires) de pêche de 4 à 20 mètres de long.

La flottille de pêche actuelle au niveau du port de Zemmouri El Bahri est estimée à 229 unités, dont : 129 petits métiers, 99 senneurs et 01 chalutier. La flottille sardinière a connu une évolution remarquable durant les dix dernières années.

Actuellement le port de Zemmouri el Bahri rencontre des difficultés en matière d'accostage des navires de pêche et à ce titre le Ministère des Travaux Publics a lancé une étude d'extension et d'aménagement.

### 1.3. Zone d'intervention des sardiniers de Zemmouri

Les sardiniers du port de Zemmouri El Bahri travaillent et fréquentent une zone de pêche (Fig.2) non loin du port, du cap MATIFOU à ouest jusqu'à cap Djinet à l'EST, à une distance au large qui ne dépasse pas les trois milles nautiques et à une profondeur de moins de 100 mètres en général (source : professionnels locaux). Notre étude concerne cette zone que nous appelons : 'zone d'intervention'.



Figure 2 : Zone de pêche fréquentée par les sardiniers du port de Zemmouri El Bahri (présente étude, 2020)

### 1.4. Production de pêche au niveau du port de Zemmouri :

La production moyenne au niveau du port de Zemmouri El Bahri et qui est de 3000 T/an en 2017, dont plus de 95% sont des petits pélagiques (DPRH Boumerdès, 2017) représenté essentiellement par : La sardine (*Sardina pilchardus*), l'allache (*Sardinella aurita*), l'Anchois (*Engraulis encrasicolus*), et accessoirement la Saurel (*Trachurus trachus*).

## 2. Présentation des espèces étudiées

### 2.1. Allache

Embranchement : Chordata

Classe : Actinopterygii

Sous-classe : Teleostei

Ordre : Clupéiformes

Famille : Clupeidae

Genre : *Sardinella* Valenciennes, 1847

*Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847)

Nom vernaculaire local : allache

*Sardinella aurita* est une espèce pélagique côtière qu'on rencontre sur le plateau continental où elle préfère les eaux salées (salinité > 35‰), non turbides et les températures inférieures à 24°C (Camarena Luhrs, 1986 ; Fréon, 1988). La sardinelle peut se retirer en dessous de la thermocline en saison chaude (période de faible enrichissement) jusqu'à des profondeurs de 200 mètres durant la nuit (Fisher et al., 1981). L'allache se nourrit essentiellement de zooplancton en particulier de copépodes mais aussi de larves d'alevins de poissons et de phytoplancton (Fisher et al., 1987). Elle se reproduit pendant toute l'année dans les eaux superficielles surtout de mi-juin à fin septembre en méditerranée (FAO, 1987). Ce poisson peut atteindre 41 cm, sa durée de vie est estimée à 6 ans, se caractérise par une croissance rapide ( $k=0.25$ ) et sa maturité sexuelle est de 2 années (Fishbase, 2013). Sa taille minimale marchande est de 15 cm (J.O.N°67, 2020).

La description de cette espèce par Fisher (1987) présente un corps allongé, un opercule lisse ; une bouche terminale et une mâchoire supérieure arrondie. Une coloration du dos bleu-vert, des flancs argentés, avec à mi-hauteur une ligne doré pâle précédée d'une tache dorée en arrière de l'opercule ; une tache noire distincte sur le bord postérieur de l'opercule (absence de pigment argenté sous-jacent) ; une dorsale jaune plus ou moins foncé et une caudale jaune très clair près de la base.



**Figure 2: *Sardinella aurita***

(<http://www.marseille-sympa.com/allache.html>)

## 2.2. Sardine

**Embranchement : Chordata**

Super-classe : Osteichthyes

Classe : Actinopterygii

Sous-classe : Teleostei

Ordre : Clupeiformes

Famille : Clupeidae

Genre : *Sardina*, Walbaum, 1792



**Figure 3: *Sardina pilchardus***

([http://www.ictioterm.es/nombre\\_cientifico.php?nc=39](http://www.ictioterm.es/nombre_cientifico.php?nc=39))

*Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)

Nom vernaculaire local : Sardine

*Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) est un poisson erratique, grégaire, qui vit au-dessus du plateau continental jusqu'à 180 m de profondeur, elle est surtout abondante le jour à des profondeurs de -25 à -55 m et la nuit sur des fonds de -15 à -35 m. Les sardines forment des bancs denses proches du fond le jour et montent en surface en se dispersant la nuit (Gaamour et Ben Abdallah, 2002a). En plus de ces déplacements nycthémeraux, elles effectuent des migrations horizontales saisonnières à la recherche des conditions optimales d'alimentation, de température et de reproduction (Ben Abdallah et Gaamour, 2004). Les jeunes sardines se nourrissent de phytoplancton, d'œufs de larves et de petits crustacés alors que les adultes se nourrissent essentiellement de crustacés planctoniques, de larves de crabes et d'ophiures (Fisher et al., 1987). Cette espèce présente un cycle de vie qui se caractérise essentiellement par une croissance rapide ( $k=0,23-0,5$ ), par une petite taille ( $L_{max}=27.5$  cm ;  $T_{max}=15$  ans (fishbase, 2013)), par une maturation rapide associée à une grande fécondité et par une mortalité élevée surtout en phase larvaire (Rochet, 2000 ; Rose et al, 2001). Sa taille minimale marchande est de 11 cm (J.O.2020).

La description de *Sardina pilchardus* par Fisher (1987) présente un corps fusiforme, des écailles très caduques, un dos verdâtre, des flancs argentés ornés d'une série de taches noires sur la partie supérieure et un opercule montrant des stries osseuses rayonnantes.

## 2.3. Anchois

Embranchement : Chordata

Super-classe : Osteichthyes

Classe : Actinopterygii

Sous-classe : Neopterygii

Infra-classe : Teleostei

Ordre : clupeiformes

Famille : Engraulidae

Genre : *Engraulis*Cuvier,1816

*Engraulis encrasicolus* (Linné,1758)

**Figure 4: *Engraulis encrasicolus***

([https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/ic/item/2004-0587?lang=fr\\_FR](https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/ic/item/2004-0587?lang=fr_FR))



Nom vernaculaire local : Anchois

*Engraulis encrasicolus* (LINNÉ, 1758) est une espèce pélagique, grégaire et erratique sa migration paraît limitée : il s'agit surtout d'un mouvement vertical ou de déplacements du large vers la côte. Il se nourrit essentiellement de crustacés, de larves de poissons et de quelques diatomées (Luther et Fiedler.1982 ; Fage 1911). Il se reproduit dans les eaux entre 14°C et 20°C et atteint sa maturité sexuelle dès l'âge d'un an, il tolère des températures allant de 6 à 29°C et une salinité de 41‰, dans certaines régions, pénètre dans les lagunes, les estuaires et les lacs, surtout pendant le frai (Fishbase.2013). Ce poisson croît rapidement avec K allant de 0.26 en Algérie à 2,44 en mer Adriatique (Basilone et C. Guisande.2004). (Longueur maximale = 20 cm, à l'âge de 5 ans (Fishbase.2013)). L'anchois est capturé près des côtes (5 à 10 m de profondeur), mais aussi en profondeur (120 à 150 m) en hiver (Demir 1985). Son abondance et sa croissance sont corrélées à deux facteurs : la température et la production primaire, sa taille minimale marchande est de 9 cm (J.O. 2020).

La description de l'espèce *Engraulis encrasicolus* est par Bauchot (1980) présente : un corps très élancé, mince et arrondi sans carène abdominale. Ce poisson possède un museau proéminent, une mâchoire inférieure très longue par rapport à la mâchoire supérieure et une bouche qui dépasse très nettement le bord postérieur de l'œil, elle est caractérisée par une seule nageoire dorsale, courte et insérée à peu près au milieu du corps, une ligne latérale invisible et des écailles caduques

## 1.1. Saurel

Embranchement : Chordata

Super-classe : Osteichthyes

Classe : Actinopterygii

Sous-classe : Neopterygii

Infra-classe : Teleostei

Ordre : Perciformes

Famille : Carangidae

Genre : *Trachurus*



**Figure 6:** *Trachurus trachurus*

*Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758)

Nom vernaculaire local : Saurel ou Chinchard

Espèce vivant en bancs, rencontrée fréquemment sur les fonds sableux à une profondeur de 100 à 200 m, mais parfois en eau plus profondes, erratiques et grégaires. Sa reproduction se fait de janvier à avril, les juvéniles et les adultes se nourrissent d'une grande variété de poissons, également de crustacés et de calmars (FISHER et al.1981) il est plus actif la nuit que le jour. Ses migrations verticales journalières sont importantes. La nuit, les chinchards suivent le plancton et remontent près de la surface pour se nourrir alors que la journée ils redescendent vers le fond, sa taille minimale marchande est de 15 cm (J.O. 2020).

La maturité sexuelle est atteinte vers trois ans pour les femelles, vers cinq ans pour les mâles, quand les chinchards atteignent 20 cm de longueur totale (FISHER et al.1981)

La description de l'espèce *Trachurus trachurus* par la FISHER et al.1981 présente : un corps allongé et généralement comprimé, des yeux avec une paupière adipeuse bien développée, une mâchoire supérieure large, et s'étendant jusque sous le bord antérieure de l'œil, des écailles cycloïdes, une petite tache noir sur le bord de l'opercule près de son angle supérieure, elle est caractérisée par deux nageoires dorsales, la première a 8 épines et la seconde à une épine.

# CHAPITRE II

## MATERIEL ET METHODES

## I. Partie pêche

### 1. Données d'entrées :

#### 1.1. Débarquements totaux, débarquements par espèce, jours de pêche, navires

Au total, 357 fiches quotidiennes de débarquement ont été collectées pour cette étude au niveau de l'antenne de pêche de Zemmouri (W. Boumerdes). Elles concernent la période allant du 22 juin 2015 au 31 décembre 2016 et réparties en deux périodes : du 22 juin au 30 décembre 2015 (soit 143 jours de pêche) et du 1<sup>er</sup> janvier 2016 au 19 décembre 2016 (soit 214 jours de pêche).

Les fiches de débarquement quotidiennes renseignent sur les données suivantes : jours d'activité (pêche), le nom du collecteur, les débarquements par espèces, le nombre de navires réels (sortie), le prix crié, le prix au détail et le prix au détail dans les wilayas limitrophes (voir annexes).

#### 1.2. Données environnementales (température de surface)

Une série de 357 cartes SST (température de surface de la mer) est obtenue via le site « [magicseaweed.com](http://magicseaweed.com) » a été utilisée pour relever la température de surface dans la zone d'intervention des sardiniers de Zemmouri (Fig.1). La date de chaque carte SST retenue correspondant à la même date qu'un jour de pêche dont la fiche de débarquement était disponible.

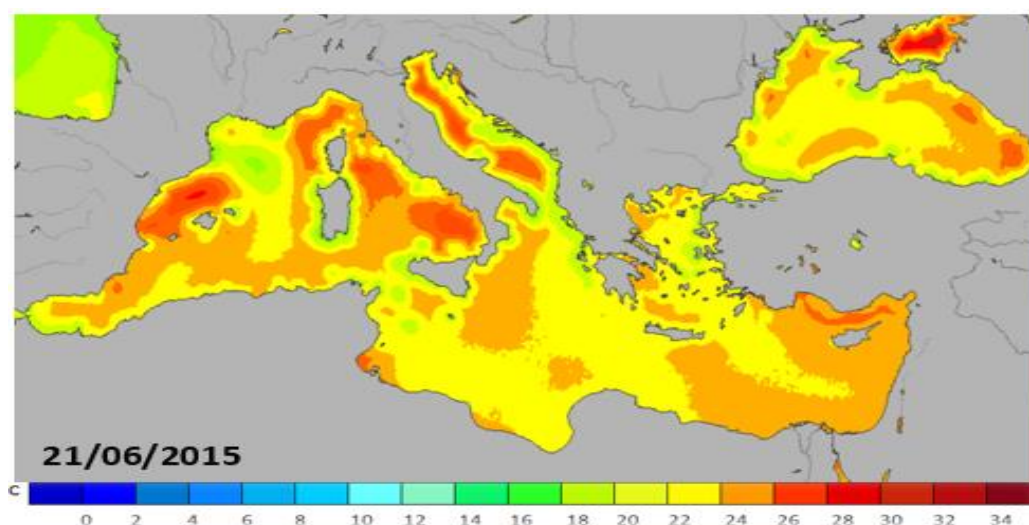


Figure 7 : Type de carte SST utilisé pour la détermination de la température dans la zone d'intervention des senneurs de Zemmouri ([www.magicseaweed.com](http://www.magicseaweed.com))

## 2. Traitement des données

### 2.1. Débarquements totaux, débarquements par espèce, jours de pêche, navires, CPUE

Les données de captures utilisées sont :

- Les captures totales (CT en tonnes) qui englobent les prises de sardines, allaches, anchois et saurels ;  $CT = CS + CAL + CA + C_{\text{saurel}}$
- Les captures totales par espèces (CTE en tonnes) englobent les seules prises de sardines, d'allaches et d'anchois ;
- Les captures CS (tonnes), CA (tonnes) et CAL (tonnes) concernent, respectivement, les prises en sardine, anchois et allache ;
- Les captures par unité d'effort CPUE : c'est le rapport entre la somme des captures sur le nombre de senneur (sorties) :  $CPUE = \frac{CT (kg)}{N}$   
(N : nombre de senneur actifs le même jour).
- **Remarque** : Les captures et prises correspondent au débarquement. De même, le nombre de senneurs est assimilé au nombre de sorties et celui enregistré par jours. Par ailleurs, Le nombre de jours de pêche, supérieurs à 100, renseigne sur le fait que le nombre de jours de pêche (214 jours) de l'année 2016 est réalisé par des navires différents pour le même jour. C'est-à-dire et selon certaines informations obtenues au niveau du port, le même navire ne peut réaliser que 80 à 100 jours de pêche par année.

### 2.2. Traitements des données de captures en fonction de la température de surface

Les données de capture totales, de l'ensemble des trois espèces (CS+CA+CAL) et pour chaque espèce ont été analysées en fonction de la température de surface. Les températures sont fixées en fonction d'un code couleur (fig.7) par palier de 2 degrés (°C).

### 2.3. Traitements des données en fonction de la diffusion de la température de surface

Pour évaluer l'impact de la température sur l'efficacité des senneurs dans la zone d'intervention, la diffusion *de la température indicatrice des productions importantes* a été codifiée par quatre situations (Fig.8) :

- a- ABS : c'est la [température] (intervalle de la température indicatrice) absente dans la zone d'intervention ;
- b- CCC : c'est la [température] (intervalle de la température indicatrice) concentrée et collée à la cote dans la zone d'intervention ;
- c- CCPDZI : c'est la [température] (intervalle de la température indicatrice) collée à la côte à proximité mais en dehors de la zone d'intervention ;
- d- DDDZI : c'est la [température] (intervalle de la température indicatrice) diffuse dans et en dehors de la zone d'intervention.

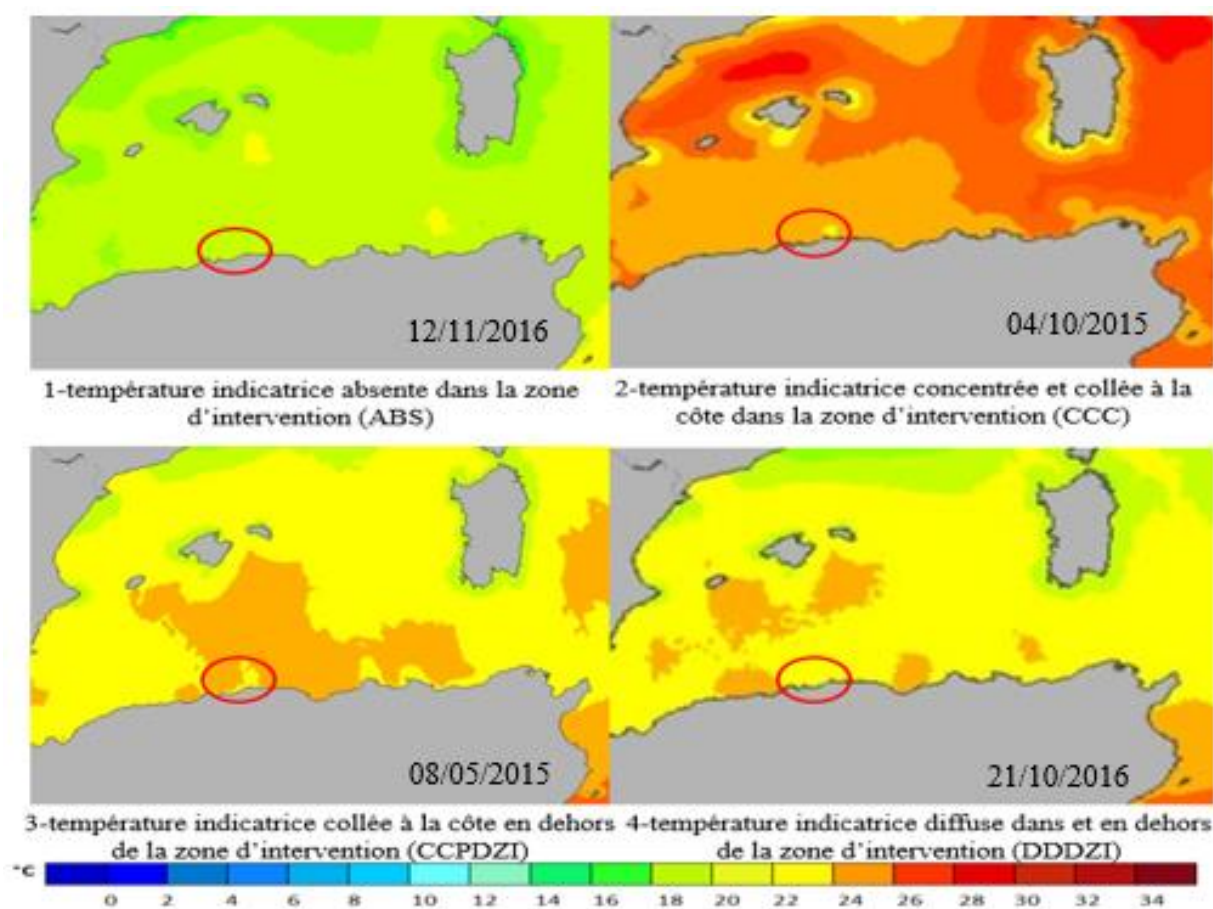


Figure 8 : Illustration de la codification de la diffusion de la température sur et à proximité de la zone d'intervention des senneurs de Zemmouri (Présente étude).

## 2.4. Test statistique

Pour comparer les CPUE (qui sont des moyennes) quotidiennes estimées entre les séries de données de captures, pour l'ensemble des périodes 2015 et 2016, prédéterminées (CT, CTE, CS, CAL, et CA) et de données de captures après codification (ABS, CCC, CCDZI et DDDZI), et du fait de l'hétérogénéité des données dans la même série (les minimums et les maximums, le nombre de données dans la série, etc...), le test non paramétrique du Khi2 de Kruskal-Wallis ( $P=0.05$ ) a été utilisé (*statistical software* : Statistica).

Le test de Khi2 de Kruskal-Wallis est une alternative non paramétrique à l'ANOVA. Il est utilisé pour comparer au moins trois échantillons, et tester l'hypothèse nulle suivant laquelle les différents échantillons à comparer sont issus de la même distribution ou de distributions de même médiane (Kacher, 2004). En encadré, est présentée la formule générale du test du Khi2 de Kruskal-Wallis.

### Test du Khi2 de Kruskal-Wallis : Formule de calcul et mode d'interprétation

#### Calcul du Khi-2 et interprétation

La formule générale du Khi-2 est :  $Somme = \frac{(Observes - Theoriques)^2}{Theoriques}$

$$\text{Soit : } X^2 = \frac{(a-a')^2}{a'} + \frac{(b-b')^2}{b'} + \frac{(c-c')^2}{c'} + \frac{(d-d')^2}{d'}$$

La valeur obtenue est ensuite comparée avec un seuil lu dans la table du Khi-2 pour un degré de liberté et pour un risque d'erreur fixé.

- **Degré de liberté** Pour interpréter la valeur de Khi-2 obtenue, on doit connaître le degré de liberté (d.d.l.) du modèle.  
Degrés de liberté = (nb lignes - 1) X (nb colonnes - 1)
- **Risque d'erreur** En général on accepte un risque d'erreur de 0.5%, si l'on désire un test très stringent on peut aussi choisir un risque de 0.1%.

Si la valeur du  $Khi_2$  est supérieure à celle fournie dans la table, on rejete  $H_0$  et on dira qu'il n'y a pas de lien entre les variables.

## II. Partie économique

Etudier l'efficacité des senneurs de Zemmouri El Bahri, selon la rentabilité, en fonction des différents scénaris de distribution de la température indicatrice (ABS, CCC, CCPDZI, DDDZI), semble hasardeux du fait de la variabilité du nombre d'apparition de cette température (Par exemple, le cas CCPDZI n'apparaît que 2 fois sur les 357 carets thermique(isotherme) correspondant à 375 jours successifs).

Par ailleurs et en plus des 3 espèces (sardine, allache et anchois) considérées dans la partie précédente (partie pêche), la saurel sera prise en compte dans cette partie économique. Pour plus de précision, la saurel n'a pas été prise en compte précédemment car elle ne représente que 11% des débarquements totaux réalisés durant la période 2015-2016 étudiée.

### 1. Données d'entrées

Dans les fiches quotidiennes de débarquement (soit 284 jours), sont précisés :

- La capture totale par espèce ;
- Le prix « criée » par espèce ;
- Le nombre de senneurs actifs durant la journée ;

Par ailleurs, nous avons estimé :

- La capture totale (CT en kg) toutes espèces confondues (sardine, allache, anchois et saurel) : C'est la somme des captures (par espèce) réalisées durant la même journée.

$$CT_{(kg)} = C_{sardine} + C_{allache} + C_{anchois} + C_{saurel}$$

- La CPUE par senneur et par jour de pêche : C'est le rapport entre la capture totale (CT) et le nombre (N) des senneurs actifs le même jour :  $CPUE = \frac{CT (kg)}{N}$  (N : nombre de senneur actifs le même jour).
- Le prix « criée » moyen ( $P_{C \text{ moyen}}$  en DA), au kilogramme, pour l'ensemble des espèces, par jour : C'est la moyenne statistique des  $P_C$  des espèces capturées relativement à leurs poids :

$$P_{C \text{ moyen}} = \frac{(P_{C \text{ sardine}} * C_{sardine}) + (P_{C \text{ allache}} * C_{allache}) + (P_{C \text{ anchois}} * C_{anchois}) + (P_{C \text{ saurel}} * C_{saurel})}{C_{sardine} + C_{allache} + C_{anchois} + C_{saurel}}$$

## 2. Estimation du chiffre d'affaire (C) par senneur

Selon Rieder (2019), le chiffre d'affaire (C) d'une entreprise correspond au produit des ventes réalisées par cette dernière.

### 2.1. Estimation du chiffre d'affaire (C) mensuel par senneur

Le CA mensuel du senneur de Zemmouri a été estimé selon la formule ci-dessous :

$$C_{\text{mensuelle}} = \sum CPUE_{\text{moyenne du jour } i} * PC_{\text{moyen du jour } i}$$

Le «  $i$  » représentant le jour d'activité et la somme des «  $i$  » représente l'ensemble des jours d'activité durant le mois considéré.

### 2.2. Estimation du chiffre d'affaire (C) en fonction du code de la diffusion de la température indicatrice (ABS, CCC, CCPDZI et DDDZI) par senneur

Le C mensuel du senneur de Zemmouri a été estimé, en tenant compte du nombre de jours d'activité par code, selon la formule ci-dessous :

$$C_{\text{code}} = CPUE_{\text{moyenne code}} * PC_{\text{moyen code}}$$

## 3. Calendrier de la campagne de pêche annuelle, chiffre d'affaire annuel, Compte d'exploitation, coûts de production, salaires, revenus armateur et simulation

### 3.1. Calendrier de la campagne de pêche annuelle et nombre de jours moyen d'activité

En concertation avec les pêcheurs et les responsables de l'antenne de pêche de Zemmouri, le calendrier de la campagne (saison) de pêche des senneurs a été fixé **de septembre 2015 à aout 2016.**

En utilisant les calendriers de 2015 et de 2016 ainsi que les calendriers lunaires de cette période, nous avons soustrait : tous les vendredis ; tous les jours fériés ; le mois de

Ramadhan ; toutes les périodes de pleines lune (3jours /période) ; les jours de mise à sec pour l'entretien et les réparations du senneur (25 jours) ; 3 jours par BMS côtier (nombre de bms moyen x jours (2010-2014) issus de l'office national de météo) soit 127 jours ; ...etc. **Le nombre de jours de sortie possible, ainsi estimé est d'environ 100 jours**

**Remarque :** le nombre de BMS côtier pour la période 2010-2014 a été obtenu auprès de l'Office National de Météorologie (Kacher, 2015.Com.Pers).

### 3.2. Le chiffre d'affaire (C) annuel

Le CA annuel (une saison d'exercice soit 100 jours) a été estimé selon la formule :

$$C_{\text{saison}} = \sum CPUE_{\text{moyenne du jour } j} * PC_{\text{moyen du jour } j}$$

Le « j » représentant le jour d'activité et la somme des « j » représente l'ensemble des jours d'activité durant la saison de pêche (soit : 100 jours).

### 3.3. Le Compte d'exploitation

Parmi les définitions communément utilisées du compte d'exploitation nous avons opté pour celle-ci : « *Le compte d'exploitation est l'ancienne appellation du compte de résultat des entreprises qui fait partie des comptes annuels. Il donne le résultat d'exploitation, le résultat financier, le résultat exceptionnel et le résultat net de l'entreprise (<https://www.compta-online.com>)* ».

Le compte d'exploitation que nous utilisons a été construit en 2013 (Kacher, 2013 com-pers). Les prix des intrants (consommables, armements, accastillage, ...etc.) n'ont changé qu'à partir de janvier 2016 et il en est de même pour les charges (taxes, permis de pêche, Cnas, VHF, ... etc.).

Le compte d'exploitation d'un navire de pêche est construit en deux parties distinctes. Il s'agit de :

A- le consommable ou charges communes  $C_{\text{com}}$  : Cela regroupe principalement le gasoil, les huiles (moteur et hydraulique), les lubrifiants (graisse), les cartouches de gaz butane (pour la cuisine de bord).

B- les frais d'armement ou charges de l'armateur  $C_{arm}$  : Cela regroupe principalement l'entretien et la réparation du moteurs, l'entretien et la réparation de la structure du navire (coque), l'entretien-réparation et renouvellement des équipements de pêche (câbles, filets, accastillage, ...et.). Ajouté à ces frais suscités, l'armateur prend en charge annuellement les frais liés au permis de pêche et à la VHF ; il paye aussi une partie des cotisations sociales de l'équipage et il prévoit l'amortissement de son navire.

Le tableau N°1 ci-dessous récapitule les principaux postes du compte d'exploitation d'un sennear en Algérie dont les paramètres (voir encadré) sont estimés à l'année.

Les *charges totales (FT)* résultant de ce compte d'exploitation seront utilisées même pour l'année 2016. Il se traduira dans nos estimations avec des coûts minimum pour les charges.

### 3.3.1. Coût de production

C'est le prix de revient du kilogramme de poisson pendant la pêche. Il est estimé selon la formule :

$$C_{\text{production}} = \text{Charges totales (Da)}/\text{capture totale (Kg)} = FT / CT$$

### 3.3.2. Salaires de l'équipage et revenu armateur

Le salaire des pêcheurs est soumis à des règles qui varient en fonction des métiers, des ports et de l'accord existant entre l'équipage et l'armateur (selon la notion de l'usufruit). D'une manière générale, après la vente du poisson, le mandataire (le chargé de la vente du poisson pour le navire) prélève une taxe de 12% du produit de la vente.

Le chiffre d'affaire ou recette (CA ainsi obtenu (après le mandataire) est réparti comme suit et en fonction de l'accord entre équipage et armateur :

$$\text{Salaire Équipage} = (C - C_{\text{com}}) * Q$$

Q c'est le pourcentage des parts attribué à l'équipage après l'accord avec l'armateur il varie, en général, entre 45% et 55%.

**Tableau 1: Récapitulatif des principaux postes du compte d'exploitation annuel d'un senneur en Algérie (kacher, 2013. Com Pers.)**

<b>Postes principaux</b>	<b>en Dinars</b>
gazoil	*
huile hydraulique	*
huile moteur	*
graisse	*
gaz butane	*
<b>Total charges communes</b>	<b>821400</b>
entretien renouvellement et réparation des équipement de peche	
1 senne	*
cables cordage	*
accastillage	*
flotteurs	*
ramendage	*
<b>S/total</b>	<b>1749000</b>
Entretien et réparations	
moteur	*
structure du navire (carenage)	*
<b>S/Total</b>	<b>1350000</b>
Taxes	
permis de pêche	*
securite sociale CNAS	*
VHF	*
<b>S/Total</b>	<b>412880</b>
Amortissement	*
<b>S/Total</b>	<b>2000000</b>
<b>total charges armateur</b>	<b>5511880</b>
<b>FT ou Charges totales</b>	<b>6333280</b>

Nombre de jours de pêche : 100j ; Moteur : 240 chevaux ; Durée de la pêche : 8 heures/jour ;  
 Prix d'achat du navire à 30 000 000 DA pour une durée de crédit de 15 ans ; Prix des lubrifiants  
 et butanes indexés à un gasoil de 13.70 DA le litre.

**\*Salaire du matelot** : Les parts de l'équipage réparties en quatre parts suivant un accord interne. Chez les senneurs de Zemmouri, l'équipage est composé de 14 membres et le salaire est réparti **en un ensemble de 18 parts** : patron de pêche : 3 parts ; le mécanicien : 2.5 parts ; le lampiste : 1.5 part ; le marin ou matelot (x11) : 1 part. Cette part du matelot, compilée sur la période d'exercice annuelle (100 jours) et divisée par 12, nous donne une estimation du salaire mensuel moyen sur l'année.

$$\text{Salaire mensuel matelot : } S_{\text{mens-mat}} = \text{Part annuelle matelot} / 12.$$

**\* Revenus Armateur** : le revenu de l'armateur, salaire compris est estimé :

$$\text{Annuel : } R_{\text{armat}} = C - C_{\text{arm}} - \text{Salaire Équipage}$$

$$\text{Mensuel : } R_{\text{armat}} = (C - C_{\text{arm}} - \text{Salaire Équipage}) / 12$$

### 3.4. Le profit net estimé (PNE)

C'est le total des revenus obtenus par l'armateur, après déduction des coûts opérationnels ; ces couts incluent : les salaires, les charges d'armement (ramendage, taxes, carénage, amortissement navire, permis de pêche...) et les charges communes (CNAS, gasoil, huile, ramendage).

### 3.5. Simulations

Pour observer le niveau de rentabilité du senneur (PNE) et le niveau du salaire mensuel du matelot (part/mensuelle) mais aussi le coût de production, nous avons défini des scénaris combinant : Les Ct (capture totale par saison et par navire actuelle, +20% ; +40%) ; les  $P_C$  moyen (actuel, 350 DA, 400 DA et 450 DA) et l'accord de partage Q (actuel, 0.5% et 0.45%).

# CHAPITRE III

## RESULTATS ET DISCUSSION

## 1. Résultats

### 1.1. Partie pêche

#### 1.1.1. Test statistique

La matrice N°1 ci-dessous récapitule les résultats, du test non paramétrique du Khi2 de Kruskal-Wallis ( $P=0.05$ ), de l'ensemble des comparaisons des CPUE des séries de données de captures (CT, CTE, CS, CAL, et CA) et de données de captures après codification (ABS, CCC, CCDZI et DDDZI).

**Matrice 1** : Récapitulatif les résultats, du test non paramétrique du Khi2 de Kruskal-Wallis ( $P=0.05$ ), comparaisons des CPUE des séries brutes CT, CTE, CS, CAL, et CA) et codifiées ABS, CCC, CCDZI et DDDZI.

	sardine	allache	anchois			
sardine		P=0,6163 ddl=9	P=0,8379 ddl=9			
allache			P=0,3296 ddl=9	moyenne des CPUE		
anchois				sardine	allache	anchois
				0,062	0,062	0,089

	ABS	CCC	CCDZI	DDDZI				
ABS		P=0,3505 ddl=9	P=0,9915 ddl=9	p=0,2758 ddl=9				
CCC			P=0,9915 ddl=9	P=0,4395 ddl=9				
CCDZI				P=0,1573 ddl=9	moyenne des CPUE			
DDDZI					ABS	CCC	CCDZI	DDDZI
					0,22	0,53	0,7	0,31

Les valeurs de  $P$  (*probabilité de mesure de degré certitude*) présentées dans la matrice (matrice1) ci-dessus indiquent que les CPUE estimées sur les différentes séries ne présentent aucune différence significative.

Malgré ce résultat du test (matrice1) et pour poursuivre nos analyses et traitements, nous ne retiendrons que les moyennes (valeurs absolues) des CPUE estimées sans tenir compte des écartypes. En effet, en plus de l'hétérogénéité des données dans la même série, leurs écarts importants, le comportement des navires par rapport à la production totale dépend de l'efficacité du patron de pêche et de son sens de l'opportunisme économique et de son outil de production (âge et envergure du navire, systèmes de détection, puissance des moteurs, etc....).

### 1.1.2. Captures totales (CT), nombre de navires (sorties) et CPUE

Le tableau N°2 ci-dessous récapitule les données de captures totales (CT), d'effort de pêche (nombre de navire ou sorties) et de CPUE, compilées par mois pour chaque période de données collectées (2015 et 2016).

On observe une variabilité importante dans le nombre de sorties mensuelles sur l'ensemble de la période d'étude, le même constat concerne le nombre de jours de pêche.

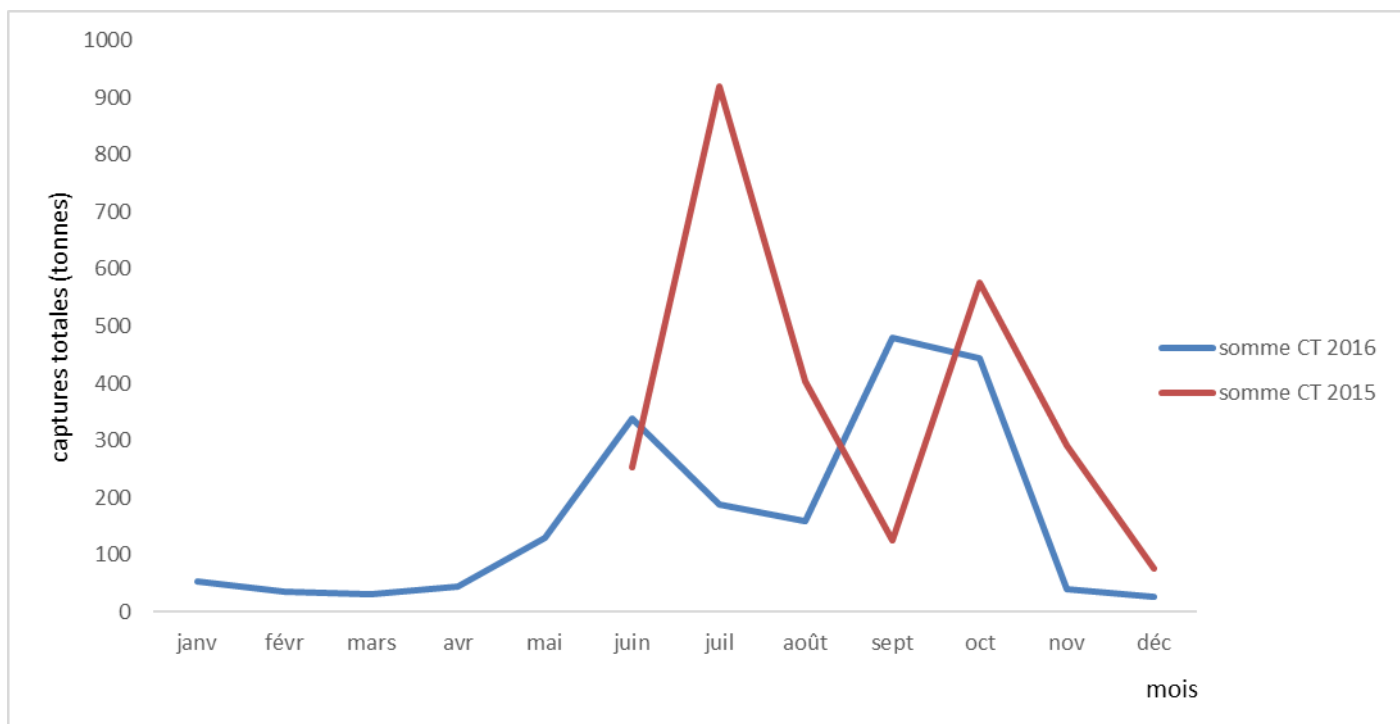
Les captures sont très hétérogènes quand on tient compte des minimums et des maximums réalisés, elles ne présentent aucune relation avec le mois, l'année, le nombre de jours de pêche ni le nombre de sorties en mer.

Pour les mois similaires (de juin à décembre des deux années 2015 et 2016) (tableau 2) les CPUE moyennes les plus élevées ont été observées durant des mois différents (juillet 2015 avec 0.73 tonnes et septembre 2016 avec 0.54 tonnes).

**Tableau 2 : Récapitulatif des données de captures totales (CT en tonnes), d'effort de pêche (nombre de navire ou sorties) et de CPUE, compilées par mois pour chaque période de données collectées (2015 et 2016).**

2015									
mois	Nbre de jours de pêche	somme CT	CT min	CT max	Nbre de navires	CPUE moy	CPUE min	CPUE max	Ecartype CPUE
juin	9	254	8,2	76	495	0,51	0,15	1,38	0,44
juil	26	919,18	0,18	74	1172	0,73	0,09	1,43	0,45
août	23	402,6	0,8	58	1408	0,31	0,03	0,91	0,24
sept	8	125,1	1	36,4	402	0,32	0,02	0,59	0,20
oct	27	576,7	0	72	1522	0,34	0,00	1,13	0,36
nov	22	290,1	1,5	39,3	1252	0,22	0,03	0,66	0,20
déc	28	76,63	0,2	6,3	1302	0,06	0,01	0,11	0,02
2016									
mois	Nbre de jours de pêche	somme CT	CT min	CT max	Nbre de navires	CPUE moy	CPUE min	CPUE max	Ecartype CPUE
janv	18	52,4	0,6	10,26	567	0,14	0,02	1,28	0,29
févr	11	34,19	0,3	9,5	297	0,37	0,03	2,38	0,70
mars	15	30,3	0,2	6,5	707	0,04	0,01	0,14	0,03
avr	17	44,76	0,06	8,4	815	0,05	0,01	0,16	0,04
mai	16	128,4	2,3	20,3	849	0,15	0,04	0,38	0,11
juin	24	337,41	0,8	52	1209	0,28	0,02	1,04	0,25
juil	21	188,2	0,2	26,8	990	0,22	0,00	0,80	0,19
août	16	159,4	0,4	24,2	669	0,25	0,07	0,54	0,18
sept	19	479,2	0,9	81,1	856	0,54	0,12	1,69	0,44
oct	24	443	0,9	103	1169	0,38	0,02	2,15	0,45
nov	19	38,8	0	9	808	0,04	0	0,17	0,05
déc	14	25,7	0	4,7	496	0,05	0	0,11	0,03

Dans la figure N°9 ci- dessous qui illustre l'évolution des captures compilées par mois similaires (de juin à décembre des deux années 2015 et 2016) pour chaque période (2015-2016), on observe la même variabilité dans les captures totales (CT). Il ne semble pas y avoir de saisonnalité interannuelle ou de similitude inter mensuelle.



**Figure 9: Illustration de l'évolution des captures totales (CT) des petits pélagiques en fonction des mois des périodes de 2015-2016**

### 1.1.3. Débarquements pour l'ensemble des trois espèces (CTE)

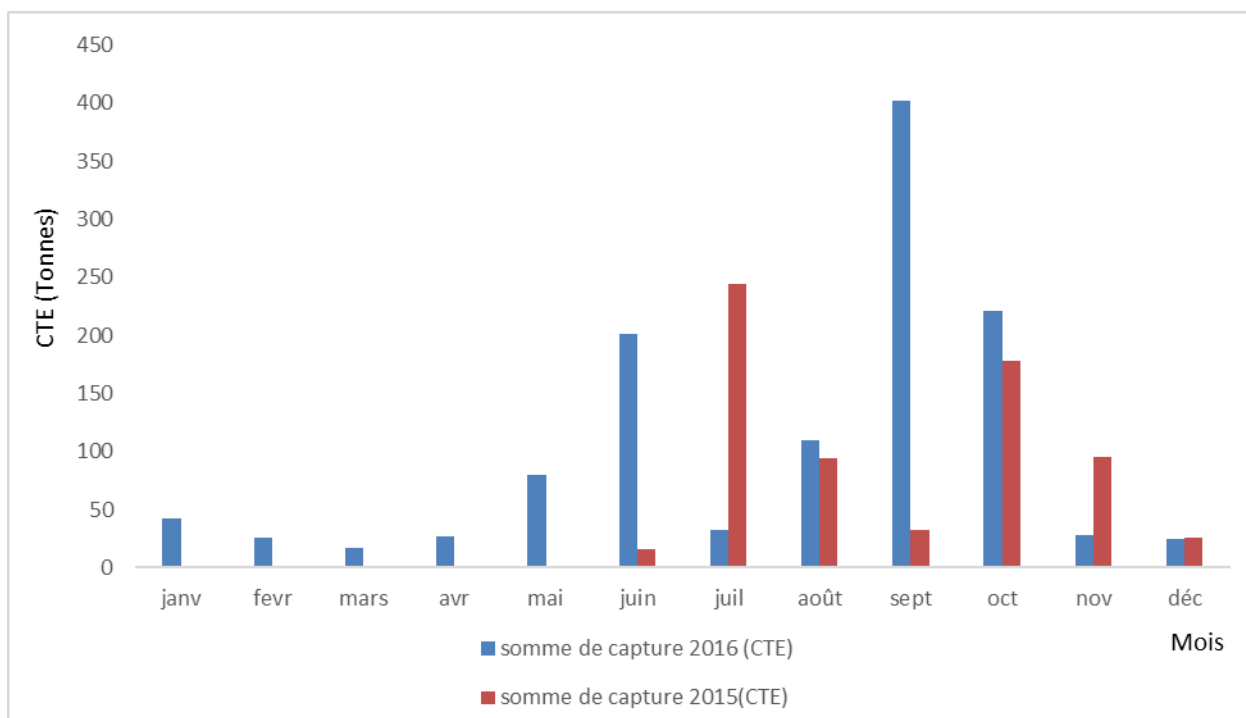
Le tableau ci-dessous (tableau 3) récapitule les données de débarquement pour l'ensemble des trois espèces sardine (CS), anchois (CA) et allache (CAL), d'effort de pêche, de captures compilées par mois pour chaque période des années 2015-2016.

**Tableau 3 : Récapitulatif données de captures totales par espèces (tonnes), d'effort de pêche (nombre de navires ou sorties) et de CPUE, compilées par mois pour chaque période de données collectées (2015 et 2016).**

2015									
mois	Nbre de jours de peche	somme de capture (CTE)	CTE min	CTE max	Nbre de sortie	CPUE moyen	Ecartype	CPUE min	CPUE max
juin	9	15,6	21	0	1485	0,03	0,06	0	0,38
juil	26	243,8	74	0	3516	0,19	0,3	0	1,43
août	23	93,82	58	0	4224	0,08	0,16	0	0,91
sept	8	32,33	36,4	0	1206	0,07	0,15	0	0,59
oct	27	177,83	72	0	4566	0,10	0,25	0	1,13
nov	22	95,17	39,3	1,5	3756	0,07	0,15	0,03	0,66
déc	28	25,61	6,3	0,16	3906	0,02	0,02	0	0,11
2016									
mois	Nbre de jours de peche	somme de capture (CTE)	CTE min	CTE max	Nbre de sortie	CPUE moyen	ecartype	CPUE min	CPUE max
janv	18	42,924	0	10,26	567	0,04	0,12	0	1,28
fevr	33	26,295	0,015	9,5	326	0,07	0,18	0,01	0,85
mars	15	16,54	0	3,92	707	0,01	0,01	0	0,08
avr	17	26,54	0	7,56	815	0,01	0,01	0	0,15
mai	16	80,12	0	19,2	849	0,03	0,04	0	0,36
juin	24	201,24	0	52,3	1209	0,06	0,15	0	1,05
juil	21	31,94	0	17,44	990	0,01	0,04	0	0,35
août	16	109,7	0	17	669	0,06	0,1	0	0,40
sept	19	401,5	0	81,1	856	0,15	0,29	0	1,69
oct	23	220,5	0	37,8	1121	0,07	0,13	0	0,70
nov	20	28,2	0	7,2	856	0,01	0,02	0	0,15
déc	14	24,8	0	4,7	496	0,02	0,02	0	0,11

En plus de ce qui a été observé dans le tableau précédent (tableau N°2) et concernant la variabilité des captures (CT), le nombre de sorties et de jours de pêche, nous remarquons régulièrement dans le tableau ci-dessus (Tableau N°3) l'absence des trois espèces (sardine, allache et anchois) dans les débarquements quotidiens au niveau de tous les mois, sauf les mois de novembre et décembre 2015 et le mois de février 2016 (voir les minimum dans le tableau 3). Pour les mois similaires (de juin à décembre des deux années 2015 et 2016) les CPUE moyenne les plus élevées ont été observées durant des mois différents (juillet 2015 avec 0.19 tonnes et septembre 2016 avec 0.15 tonnes).

Dans la figure N°10 ci -dessous qui représente les captures pour l'ensemble des espèces sardine (CS), anchois (CA) et allache (CAL) en fonction des mois similaires (de juin à décembre des deux années 2015 et 2016), on observe la même variabilité dans les captures totales (CT). C'est-à-dire qu'il ne semble pas y avoir de saisonnalité interannuelle ou de similitude inter mensuelle.



**Figure 10 : Illustration de l'évolution des captures totales pour l'ensemble des trois espèces pour les mois similaires des deux périodes 2015-2016**

#### 1.1.4. Débarquement total par espèce (sardine, anchois et allache)

Dans nos données brutes (qui ne sont pas présentées), le nombre d'apparitions de la sardine dans les débarquements est plus élevé que celui de l'allache et que celui de l'anchois.

Le tableau ci-dessous (tableau N°4) récapitule les données de débarquement pour chacune des trois espèces sardine (CS), anchois (CA) et allache (CAL), d'effort de pêche, de captures compilées par mois pour chaque période des années 2015-2016.

On observe une variabilité importante dans le nombre de sorties mensuelle sur l'ensemble de période de collecte des données, le même constat concerne le nombre de jours de pêche.

On notera régulièrement l'absence de ces trois espèces dans les débarquements au niveau de tous les mois sauf les mois de novembre et décembre 2015 et le mois de février 2016.

**Tableau 4: Récapitulatif données de captures totales (tonnes) par espèce (CS, CAL et CA), d'effort de pêche (Nombre de navires ou sorties) et de CPUE, compilées par mois pour chaque période de données collectées (2015 et 2016)**

CAL 2015									
mois	Nbre de jour de pêche	somme de capture (CAL)	CAL min	CAL max	nombre de sortie	CPUE moy	CPUE min	CPUE max	Ecartype
juin	9	3,8	0	3,8	495	0,01	0	0,07	0,02
juil	26	32,9	0	18,9	1172	0,02	0	0,34	0,06
août	23	2,31	0	2,31	1408	0,00	0	0,04	0,01
sept	8	3,52	0	3,52	402	0,01	0	0,06	0,02
oct	27	61	0	27,7	1522	0,04	0	0,45	0,11
nov	22	9,6	0	6,2	1252	0,01	0	0,11	0,02
déc	28	52	0	4,7	1302	0,04	0	0,10	0,03
CS 2015									
mois	Nbre de jour de pêche	somme de capture (CS)	CS min	CS max	nombre de sortie	CPUE moy	CPUE min	CPUE max	Ecartype
juin	9	33,1	0	15	495	0,07	0	0,27	0,1
juil	26	331,7	0	50	1172	0,26	0	0,93	0,27
août	23	246,6	0	58	1408	0,20	0	0,91	0,34
sept	8	93,46	0	36,4	402	0,19	0	0,59	0,21
oct	27	472,5	0	72	1522	0,28	0	1,13	0,37
nov	22	275,9	0	39,3	1252	0,21	0	0,66	0,2
déc	28	24,82	0	6,3	1302	0,02	0	0,11	0,02
CA 2015									
mois	Nbre de jour de pêche	somme de capture (CA)	CA min	CA max	nombre de sortie	CPUE moy	CPUE min	CPUE max	Ecartype
juin	9	9,9	0	6	495	0,02	0	0,11	0,04
juil	26	366,8	0	62	1172	0,28	0	1,13	0,39
août	23	32,56	0	11	1408	0,02	0	0,18	0,04
sept	8	0	0	0	402	0	0	0	0
oct	27	0	0	0	1522	0	0	0	0
nov	22	0	0	0	1252	0	0	0	0
déc	28	0	0	0	1302	0	0	0	0

**Tableau 4 (suite) : Récapitulatif données de captures totales (tonnes) par espèce (CS, CAL et CA), d'effort de pêche (Nombre de navires ou sorties) et de CPUE, compilées par mois pour chaque période de données collectées (2015 et 2016).**

CS 2016									
mois	Nbre de jour de pêche	Somme de capture (CS)	CS min	CS max	Nbre de sortie	CPUE moyen	Ecartype	CPUE min	CPUE max
jenv	18	22,96	0	4,1	567	0,06	1,10	0	0,51
fevr	11	1,80	0	0,96	326	0,00	0,05	0	0,02
mars	15	4,52	0	1,48	707	0,01	0,09	0	0,03
avr	17	9,46	0	2,08	815	0,01	0,19	0	0,04
mai	16	24,82	0	9,6	849	0,03	0,46	0	0,18
juin	24	121,40	0	21,92	1209	0,10	2,98	0	0,42
juil	21	22,98	0	13,08	990	0,02	7,25	0	0,26
août	16	86,50	0	17	669	0,15	6,98	0	0,40
sept	19	334,90	0	63,5	856	0,38	8,67	0	1,32
oct	23	24,20	0	17,6	1121	0,03	8,20	0	0,33
nov	20	1,40	0	1,4	856	0,00	4,69	0	0,03
déc	14	1	0	1	496	0,00	0,52	0	0,02
CA 2016									
mois	Nbre de jour de pêche	Somme de capture (CA)	CA min	CA max	Nbre de sortie	CPUE moyen	Ecartype	CPUE min	CPUE max
jenv	18	0,42	0	0,42	567	0,001	0,013	0	0,01
fevr	11	2,84	0	2,84	326	0,065	0,710	0	0,71
mars	15	0,4	0	0,4	707	0,001	0,008	0	0,01
avr	17	2,92	0	0,84	815	0,003	0,056	0	0,02
mai	16	7,54	0	3,84	849	0,009	0,141	0	0,07
juin	24	0	0	0	1209	0	0,18	0	0
juil	21	0	0	0	990	0	7,32	0	0
août	16	4,9	0	1,6	669	0,01	0,62	0	0,03
sept	19	23,5	0	17,6	856	0,03	0,49	0	0,37
oct	23	0	0	0	1121	0	0	0	0
nov	20	0	0	0	856	0	0	0	0
déc	14	2,9	0	2,4	496	0,010	0,07	0	0,05
CAL 2016									
mois	Nbre de jour de pêche	Somme de capture (CAL)	CAL min	CAL max	Nbre de sortie	CPUE moyen	Ecartype	CPUE min	CPUE max
jenv	18	19,54	0	6,16	567	0,07	1,31	0	0,77
fevr	11	21,66	0,015	6,66	326	0,13	1,46	0,01	0,80
mars	15	11,62	0	3,92	707	0,02	0,25	0	0,08
avr	17	14,16	0	5,04	815	0,02	0,29	0	0,10
mai	16	47,76	0	10,14	849	0,06	0,90	0	0,19
juin	24	79,84	0	52,3	1209	0,07	1,67	0	1,05
juil	21	8,96	0	4,6	990	0,01	0,78	0	0,09
août	16	18,30	0	6,9	669	0,03	0,44	0	0,15
sept	19	43,10	0	16	856	0,05	0,98	0	0,33
oct	23	196,30	0	37,8	1121	0,16	4,78	0	0,70
nov	20	26,80	0	7,2	856	0,03	0,71	0	0,15
déc	14	20,90	0	4,7	496	0,04	1,82	0	0,11

- Concernant l'analyse pour chaque espèce :

En ce qui concerne la sardine, les CPUE moyennes les plus élevées ont été observées en octobre 2015 avec 0,276 tonnes et en aout 2016 avec 0,377 tonnes ;

En ce qui concerne l'allache, les CPUE moyennes les plus élevées ont été observées en décembre 2015 avec 0,0 45 tonnes et en octobre 2016 avec 0,164 tonnes ;

En ce qui concerne l'anchois, les CPUE moyenne les plus élevées ont été observées en juillet 2015 avec 1,127 tonnes et en septembre 2016 avec 0,026 tonnes.

### 1.1.5. Analyse des données de capture totale (CT) en fonction de la température de surface

Le tableau ci-dessous (Tableau N°5) résume les captures totales, l'effort de pêche, le nombre de jours de pêche, en fonction de température pour toute la période d'étude.

**Tableau 5: Récapitulatif des débarquements totaux (CT) en tonnes des petits pélagiques en fonction de la température pour les deux périodes des années 2015-2016**

mois	frequence	somme de capture (CT)	CT min	CT max	Nbre de sortie	CPUE moyen	Ecartype	CPUE min	CPUE max
[14-16[	17	38,7	0,2	9,5	741	0,06	0,052	0,01	2,38
[16-18[	70	175,7	0,06	10,26	2698	0,09	0,173	0,01	1,28
[18-20[	35	145,78	0	19,6	1689	0,08	0,079	0	0,36
[20-22[	50	517,1	0	39,3	2668	0,18	0,166	0	0,66
[22-24[	87	1599,21	0	103	4354	0,35	0,372	0	2,15
[24-26[	66	1341,18	0,18	81,1	3074	0,42	0,401	0,02	1,96
[26-28[	32	788,4	0,8	69,6	1805	0,49	0,361	0,03	1,43

On note que les captures totales (CT) les plus élevées, durant l'ensemble de la période 2015-2016, ont été observées pour les températures [22-24[avec (1599.21 tonnes) et pour les températures [24-26[avec (1341.18 tonnes). Concernant les CPUE, les plus importantes ont été observées pour les températures [22-24[, [24-26[et [26-28[avec respectivement, 0.35 tonnes, 0.42 tonnes et 0.49 tonnes.

On observe une variabilité importante dans le nombre de sorties pour les différentes températures, le même constat concerne le nombre de jours de pêche. On notera que la fréquence des températures [22-24[est la plus importante (87 jours) avec les plus importants débarquements sur la période 2015-2016. A ce titre nous retiendrons la température [22-

24[comme étant *la température indicatrice des productions importantes* et qui sera retenue dans la partie « **codification de la diffusion de la température** ».

### **1.1.7. Débarquement total par espèce (sardine, allache et anchois) en fonction de la température**

Le tableau ci- dessous (tableau N°6) récapitule les données de capture par espèces (sardine, anchois et allache), d'effort de pêche et le nombre de sorties compilées par température pour les deux années.

On observe une variabilité importante dans le nombre de sorties pour les différentes températures, le même constat concerne le nombre de jours de pêche.

La capture totale de la sardine dans les débarquements est plus élevée que celle de l'allache et que celle de l'anchois.

- Concernant l'analyse pour chaque espèce :

En ce qui concerne la sardine, les CPUE moyennes les plus élevées ont été observées pour des températures de [26-28[avec 282,40kg ;

En ce qui concerne l'anchois les CPUE moyennes les plus élevées ont été observées pour des températures de [26-28[avec 94,57 kg ;

En ce qui concerne les CPUE moyennes les plus élevées pour l'allache ont été observées pour des températures de [22-24[avec 64,18 kg

**Tableau 6: Récapitulatif des captures par espèces en Kg en fonction de la température pour toute la période d'étude (2015-2016)**

Allache									
mois	frequence	somme de capture (CAL)	CAL max	CAL min	Nbre de sortie	CPUE moyen	Ecartype	CPUE max	CPUE min
[14-16[	17	17215	6660	0	741	22,38	36,44	138,75	0
[16-18[	70	99524	6160	0	2698	60,65	130,72	800	0
[18-20[	35	78560	7300	0	1689	44,47	41,33	135,19	0
[20-22[	50	95240	27700	0	2668	33,16	89,36	446,77	0
[22-24[	87	283400	52300	0	4354	64,19	160,63	1046	0
[24-26[	66	65400	16000	0	3074	21,16	66,28	333,33	0
[26-28[	32	34730	18900	0	1805	19,36	62,75	343,64	0
Anchois									
mois	frequence	somme de capture (CA)	CA max	CA min	Nbre de sortie	CPUE moyen	Ecartype	CPUE max	CPUE min
[14-16[	17	3240	2840	0	741	42,22	172,09	710,00	0
[16-18[	70	6560	2400	0	2698	2,01	7,00	48,98	0
[18-20[	35	7220	3840	0	1689	3,85	13,58	71,11	0
[20-22[	50	0	0	0	2668	0	0	0	0
[22-24[	87	14800	6000	0	4354	3,13	16,81	109,09	0
[24-26[	66	287700	62000	0	3074	80,65	259,09	1127,27	0
[26-28[	32	135160	46200	0	1805	94,57	189,63	840	0
Sardine									
mois	frequence	somme de capture (CS)	CS max	CS min	Nbre de sortie	CPUE moyen	Ecartype	CPUE max	CPUE min
[14-16[	17	8940	2080	0	741	10,87	14,52	43,33	0
[16-18[	70	40840	4100	0	2698	21,62	64,40	512,50	0
[18-20[	35	41880	9600	0	1689	22,00	42,67	177,78	0
[20-22[	50	318520	39300	0	2668	107,27	169,76	655,00	0
[22-24[	87	663480	72000	0	4354	132,04	246,61	1125,00	0
[24-26[	66	620800	63500	0	3074	196,15	284,23	1322,92	0
[26-28[	32	439560	58000	0	1805	282,41	274,01	925,93	0

La figure N°11 ci- dessous illustre les captures par espèces (sardine, anchois et allache) en fonction des températures pour l'ensemble de la période 2015-2016.

On observe une variabilité dans les captures totales par espèce. Des quantités importantes sont enregistrées pour des températures allant de [20-22[ jusqu'à [26-28[, notamment pour les sardines (CS). L'allache (CAL) et l'anchois (CA) sont aussi présents dans les températures allant de [20-22[ jusqu'à [26-28[, mais à des quantités très variables.

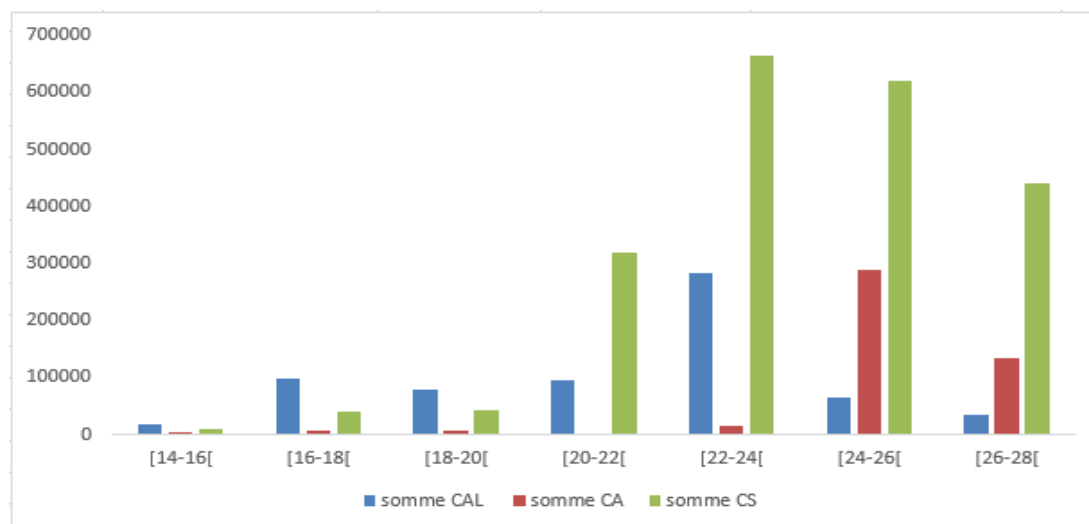


Figure 11: Illustration des débarquements par espèces (en Kg) en fonction des températures de la surface (ensemble de la période 2015-2016)

### 1.1.8. Analyse des données en fonction de la diffusion de la température

Le tableau ci-dessous (tableau 7) synthétise les données de capture pour l'ensemble des espèces des petits pélagiques (sardine, anchois et allache), de l'effort de pêche et le nombre de sorties en fonction du code de la diffusion de la température de surface dans la zone d'intervention

Tableau 7: Récapitulatif des débarquements des petits pélagiques (CT en tonnes) en fonction de diffusion de la température de surface

Code	Somme CT	Nbre de sorties	CPUE moyenne	Ecartype	Nbre de jours de pêche
ABS	2850,18	12449	0,22	0,29	265
CCC	500,98	867	0,53	0,55	19
CCPDZI	78	110	0,7	0,89	2
DDDZI	1148,01	3603	0,31	0,3	72

Au-delà de la variabilité dans les captures totales ainsi que dans le nombre d'apparition des schémas de diffusion (codes) de la température dans et en dehors la zone d'intervention, on constate que les débarquements (CT) les plus importants sont réalisés en ABS (2850.18 tonnes, avec une fréquence d'apparition du code de 265) et DDDZI (1148.01 tonnes, avec une fréquence d'apparition du code de 71).

---

Concernant les CPUE, les plus importantes, elles se trouvent en CCPDZI (0.7 tonnes, avec une fréquence d'apparition du code de 2) et en CCC (0.53 tonnes, avec une fréquence d'apparition du code de 19). Pour les CPUE les plus basses, elles se trouvent en ABS (0.22 tonnes, avec une fréquence d'apparition du code de 265) et en DDDZI (0.31 tonnes, avec une fréquence d'apparition du code de 71).

Quoi qu'il en soit, c'est lorsque la température indicatrice est collée à la côte que les CPUE sont les plus conséquentes.

## 1.2. Partie économie

### 1.2.1. Estimation du chiffre d'affaire (CA) mensuel par senneur

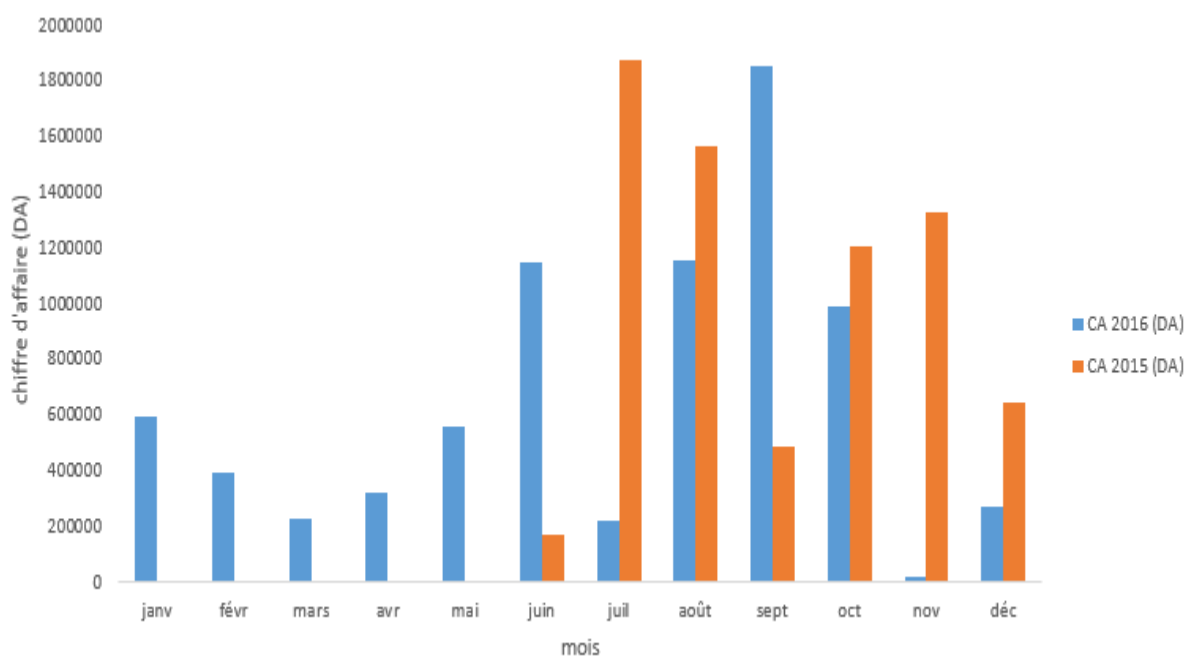
Le tableau N°8a ci-dessous récapitule les données de captures par unité d'effort CPUE par senneur, le prix moyen des petits pélagiques (sardine, anchois, allache et saurel) et le chiffre d'affaire compilé par mois durant la période d'étude.

**Tableau 8a : Récapitulatif des données de captures par unité d'effort (CPUE), des prix moyens (P<sub>C</sub> moyen) des petits pélagique (sardine, anchois, allache et saurel) et des chiffres d'affaires compilés par mois pour l'ensemble de la période d'étude**

<b>2015</b>				
<b>Mois</b>	<b>CPUE (KG)</b>	<b>P<sub>C</sub> moyen (DA)</b>	<b>Ecartype</b>	<b>C (Da)</b>
juin	750,91	225,86	64,45	169599,86
juil	12807,83	145,93	58,34	1869013,48
août	5926,73	263,12	64,88	1559442,48
sept	1859,32	258,33	80,10	480324,86
oct	7777,60	154,30	56,07	1200054,03
nov	5016,77	264,55	48,18	1327164,54
déc	1719,14	374,08	47,46	643101,88
<b>2016</b>				
<b>Mois</b>	<b>CPUE (KG)</b>	<b>P<sub>C</sub> moyen (DA)</b>	<b>Ecartype</b>	<b>C (Da)</b>
janv	1563,37	378,13	48,20	591149,03
févr	1163,50	335,04	42,76	389820,17
mars	559,74	395,44	26,77	221342,78
avr	815,21	386,93	73,00	315424,17
mai	1799,43	308,30	143,44	554769,29
juin	5783,08	197,91	68,68	1144523,14
juil	1023,22	210,12	84,78	214997,76
août	3117,78	368,84	45,06	1149957,72
sept	9024,50	204,88	49,55	1848922,59
oct	5131,14	192,01	34,46	985227,63
nov	59,84	312,12	76,04	18676,16
déc	675,00	400,00	30,15	270000,00

On note que les chiffres d'affaires (C) les plus élevés durant la période d'étude ont été enregistrés en juillet 2015 avec (1 869 013.48 DA) et en septembre 2016 avec (1 848 922.59 DA) correspondant respectivement aux captures totales les plus élevées avec 12 807.83 Kg en juillet 2015 et 9 024.50Kg en septembre 2016. On constate, par ailleurs, que ces chiffres d'affaires les plus importants ont été réalisés avec les prix criée moyens (P<sub>C</sub> moyen) les plus bas (145.93 DA pour 2015) ou parmi le plus bas (204.88 DA pour 2016).

La figure N°12a ci-dessous illustre l'évolution du chiffre d'affaire (C) mensuel par senneur pour l'ensemble des quatre espèces (sardine, anchois, allache et saurel). En comparant les mois similaires (juin à décembre) de la période d'étude (2015 et 2016), des chiffres d'affaires relativement importants ont été observés en août et octobre des deux années. Sinon, une grande variabilité est observée pour les autres mois comparables.

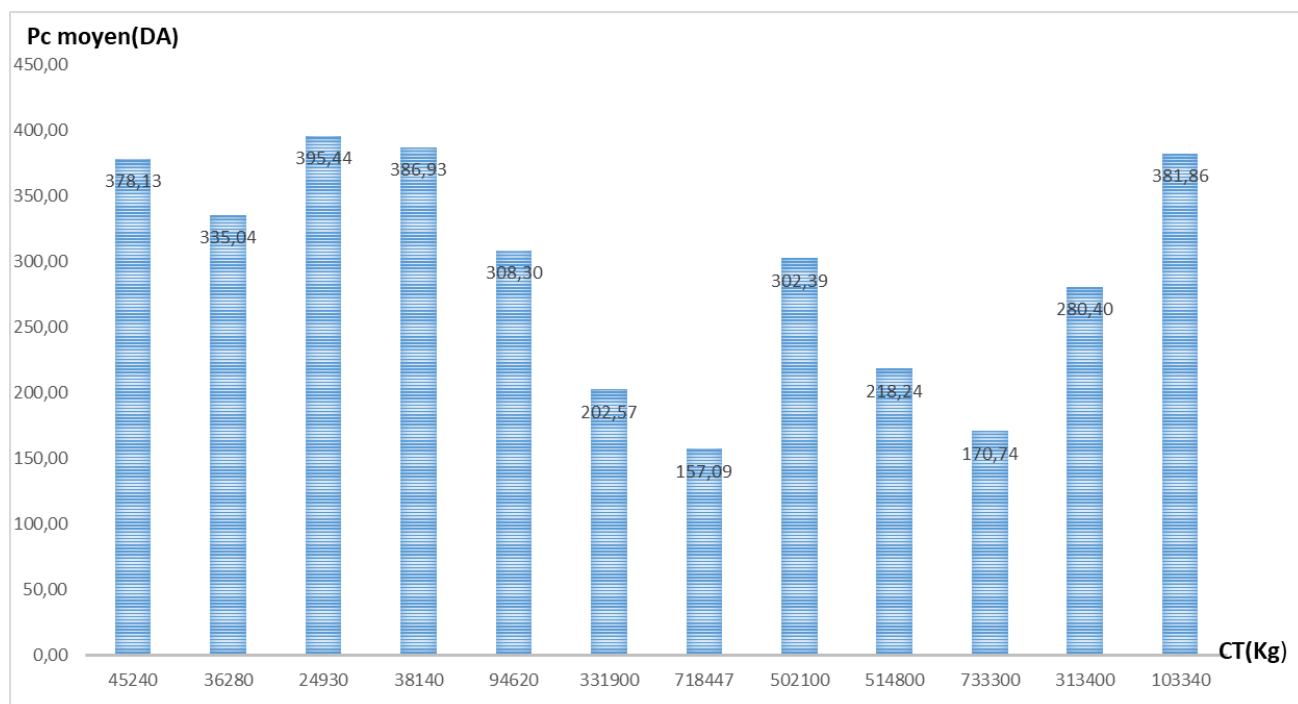


**Figure 12a : Illustration de l'évolution du chiffre d'affaire (C) mensuel en DA par senneur pour l'ensemble des quatre espèces (sardine, anchois, allache et saurel) durant la période d'étude (2015-2016)**

Lorsqu'on observe le tableau N°8b ainsi que la figure N°12b ci-dessous, nous remarquons les prix criée  $P_{C \text{ moyen}}$  estimés ne sont pas en relation avec la capture totale débarquée.

**Tableau 8b : Récapitulatif des CT et des prix criées moyen compilés par mois durant toute la période d'étude 2015 et 2016**

Mois	CT (Kg)	Pc moyen(DA)
janv	45240	378,13
févr	36280	335,04
mars	24930	395,44
avr	38140	386,93
mai	94620	308,30
juin	331900	202,57
juil	718447	157,09
août	502100	302,39
sept	514800	218,24
oct	733300	170,74
nov	313400	280,40
déc	103340	381,86



**Figure 12b: Evolution des prix criée moyens en fonction des CT**

### 1.2.2. Estimation du chiffre d'affaire (C) en fonction du code de la diffusion de la température indicatrice (ABS, CCC, CCPDZI et DDDZI) par senneur

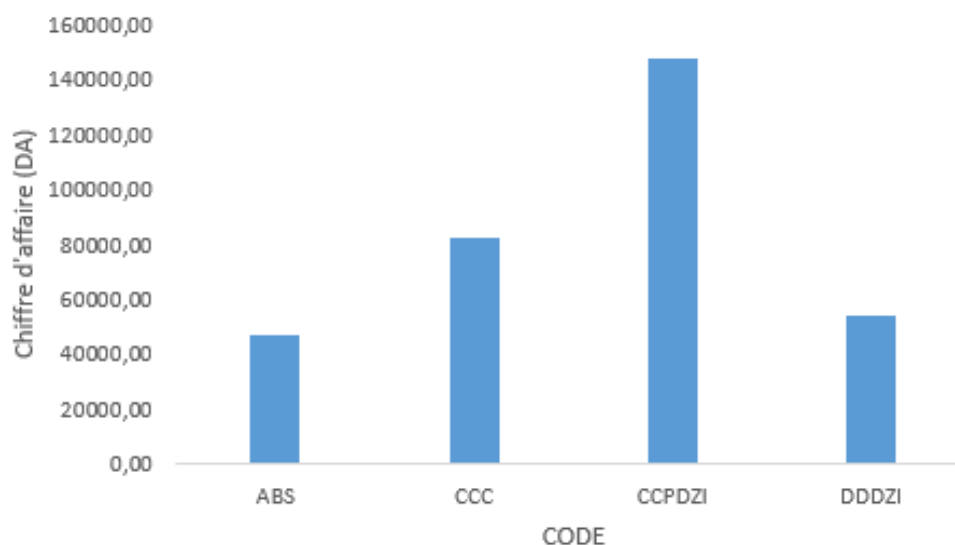
Le tableau N°9 ci-dessous synthétise les données de capture pour l'ensemble des espèces des petits pélagiques (sardine, anchois, allache et saurel), le prix moyen ( $P_{C \text{ moyen}}$ ) et le chiffre d'affaire (C) en fonction du code de diffusion de la température de surface dans la zone d'intervention ou à proximité. La figure N°13 est une illustration de l'évolution du chiffre d'affaire (C) en fonction du code de la diffusion de la température indicatrice (ABS, CCC, CCPDZI et DDDZI) par senneur et pour l'ensemble des quatre espèces (sardine, anchois, allache et saurel).

On constate que le chiffre d'affaire journalier (C) le plus important a été observé quand la température indicatrice était du type (CCPDZI) pour une : CPUE = 859.09Kg et un prix moyen criée :  $P_{C \text{ moyen}} = 172.21$  DA. Notons toutefois que le nombre de jours d'apparition du code CCPDZI n'est que de 2. Le second meilleur C et la seconde meilleure CPUE sont observés en code CCC (82 314.11 DA ; 859.09 kg).

Le prix moyen criée  $P_{C \text{ moyen}}$  le plus élevé (305.07DA) est observé en code ABS. Le  $P_{C \text{ moyen}}$  le plus bas (157.42 DA) est en code CCC.

**Tableau 9: Récapitulatif des débarquements des petits pélagiques, des prix moyens criée (PC moyen) et du chiffre d'affaire (CA) en fonction du code de la diffusion de la température de surface**

Code	Nmbr de jours de pêche	CPUE (KG)	$P_{C \text{ moyen}}$ (DA)	Ecartype	CA/Navire (DA)
ABS	222	154,22	305,07	98,49	47 047,76
CCC	12	522,24	157,62	66,64	82 314,11
CCPDZI	2	859,09	172,22	131,18	147 950,52
DDDZI	48	272,96	198,22	77,93	54 104,81



**Figure 13: Illustration de l'évolution du chiffre d'affaire (C) en fonction du code de la diffusion de la température indicatrice (ABS, CCC, CCPDZI et DDDZI) par senneur pour l'ensemble des quatre espèces (sardine, anchois, allache et saurel)**

### 1.2.3. Compte d'exploitation

#### 1.2.3.1. Simulation des $C_t$ (actuelle, +20% ; +40%) ; les $P_{C\text{ moyen}}$ (actuel, 350 DA, 400 DA et 450 DA) avec $Q = 0.58$ (partage utilisé actuellement à Zemmouri)

Le tableau N°10 ci-dessous montre que la situation actuelle correspond à une capture totale pour la saison et par unité d'effort ( $C_t$ ) de 19 549.28 Kg et un prix criée moyen ( $P_{C\text{ moyen}}$ ) de 188.32 DA. En augmentant le  $P_{C\text{ moyen}}$  en fonction de la production actuelle, le salaire-marin augmente. Par contre une perte économique (PNE négatif) est observée pour les trois simulations de  $P_{C\text{ moyen}}$ .

**Tableau 10: Récapitulatif des données de capture par saison et par unité d'effort (Ct), les charges totales, communes et d'armement ainsi que les simulations des Ct (actuelle, +20% ; +40%) et les PC moyen (actuel, 350 DA, 400 DA et 450 DA) avec Q=0.58**

Situation actuelle							
Ct <sub>(kg)</sub>	Ccom	Carm	Charges totales		Cproduction		
19549,28	821400,00	5511880,00	6333280,00		323,96		
Situation actuelle avec P Cmoyen (DA) actuel							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	C - Ccom	Salaire équipage 58%	Revenu armateur 42%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
188,23	3679760,97	2858360,97	1657849,37	1200511,61	-4311368,39	97520,55	8126,71
Situation actuelle avec simulation du P Cmoyen (DA)							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	C - Ccom	Salaire équipage 58%	Revenu armateur 42%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
350,00	6842248,00	6020848,00	3492091,84	2528756,16	-2983123,84	205417,17	17118,10
400,00	7819712,00	6998312,00	4059020,96	2939291,04	-2572588,96	238765,94	19897,16
450,00	8797176,00	7975776,00	4625950,08	3349825,92	-2162054,08	272114,71	22676,23
Augmentation de la production (Ct) de 20%							
Ct <sub>(kg)</sub>	Ccom	Carm	Charges totales		Cproduction		
23457,93	821400,00	5511880,00	6333280,00		269,98		
P Cmoyen (DA) actuel							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	C - Ccom	Salaire équipage 58%	Revenu armateur 42%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
188,23	4415486,16	3594086,16	2084569,98	1509516,19	-4002363,81	122621,76	10218,48
Simulation du P Cmoyen (DA)							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	C - Ccom	Salaire équipage 58%	Revenu armateur 42%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
350,00	8210275,50	7388875,50	4285547,79	3103327,71	-2408552,29	252091,05	21007,59
400,00	9383172,00	8561772,00	4965827,76	3595944,24	-1915935,76	292107,52	24342,29
450,00	10556068,50	9734668,50	5646107,73	4088560,77	-1423319,23	332123,98	27677,00
Augmentation de la production (Ct) de 40%							
Ct <sub>(kg)</sub>	Ccom	Carm	Charges totales		Cproduction		
27358,99	821400,00	5511880,00	6333280,00		231,49		
P Cmoyen (DA) actuel							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	CA - Ccom	Salaire équipage 58%	Revenu armateur 42%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
188,23	5149783,06	4328383,06	2510462,18	1817920,89	-3693959,11	147674,25	12306,19
Simulation du prix à la criée (DA)							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	CA - Ccom	Salaire équipage 58%	Revenu armateur 42%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
350,00	9575647,20	8754247,20	5077463,38	3676783,82	-1835096,18	298674,32	24889,53
400,00	10943596,80	10122196,80	5870874,14	4251322,66	-1260557,34	345345,54	28778,79
450,00	12311546,40	11490146,40	6664284,91	4825861,49	-686018,51	392016,76	32668,06

En augmentant la production de 20% et de 40%, le salaire-marin est en hausse mais on constate une lourde perte économique (PNE négatif) pour l'armateur. Concernant le coût de production, il est évidemment en baisse à chaque fois que la production augmente.

### **1.2.3.2. Simulation des Ct (actuelle, +20% ; +40%) ; les $P_{C\text{ moyen}}$ (actuel, 350 DA, 400 DA et 450 DA) avec $Q = 0.45$**

Le tableau N°11 ci-dessous montre que la situation actuelle correspond à une capture par unité d'effort de (19 549.28 Kg) et un prix criée moyen ( $P_{C\text{ moyen}}$ ) de (188.32 DA).

En augmentant le  $P_{C\text{ moyen}}$  en fonction du Ct actuel ou en augmentant ce dernier de 20%, le salaire-marin (part mensuelle) augmente. Par contre un PNE négatif est observée pour les trois simulations de  $P_{C\text{ moyen}}$ . Un PNE positif est observé dans un scénario d'augmentation de 40% du Ct mais avec des  $P_{C\text{ moyen}}$  de 400 DA et 450 DA.

**Tableau 11: Récapitulatif des données de capture (Ct) pour l'ensemble des petits pélagiques, les charges totales, communes et d'armements ainsi que les simulations des CPUE (actuelle, +20% ; +40%) et les PC moyen (actuel, 350 DA, 400 DA et 450 DA) avec Q=0.45**

Situation actuelle							
Ct <sub>(kg)</sub>	Ccom	Carm		Charges totales		Cproduction	
19549,28	821400,00	5511880,00		6333280,00		323,96	
Situation actuelle avec P Cmoyen (DA) actuel							
P <sub>Cmoyen (DA)</sub>	C	C - Ccom	Salaire équipage 45%	Revenu armateur 55%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
188,23	3679760,97	2858360,97	1286262,44	1572098,54	-3939781,46	75662,50	6305,21
Situation actuelle avec simulation du P Cmoyen (DA)							
P <sub>Cmoyen (DA)</sub>	C	C - Ccom	Salaire équipage 45%	Revenu armateur 55%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
350,00	6842248,00	6020848,00	2709381,60	3311466,40	-2200413,60	159375,39	13281,28
400,00	7819712,00	6998312,00	3149240,40	3849071,60	-1662808,40	185249,44	15437,45
450,00	8797176,00	7975776,00	3589099,20	4386676,80	-1125203,20	211123,48	17593,62
Augmentation de la production (Ct) de 20%							
Ct <sub>(kg)</sub>	Ccom	Carm		Charges totales		Cproduction	
23457,93	821400,00	5511880,00		6333280,00		269,98	
P Cmoyen (DA) actuel							
P <sub>Cmoyen (DA)</sub>	C	C - Ccom	Salaire équipage 45%	Revenu armateur 55%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
188,23	4415486,16	3594086,16	1617338,77	1976747,39	-3535132,61	95137,57	7928,13
Simulation du P Cmoyen (DA)							
P <sub>Cmoyen (DA)</sub>	C	C - Ccom	Salaire équipage 45%	Revenu armateur 55%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
350,00	8210275,50	7388875,50	3324993,98	4063881,53	-1447998,48	195587,88	16298,99
400,00	9383172,00	8561772,00	3852797,40	4708974,60	-802905,40	226635,14	18886,26
450,00	10556068,50	9734668,50	4380600,83	5354067,68	-157812,33	257682,40	21473,53
Augmentation de la production (Ct) de 40%							
Ct <sub>(kg)</sub>	Ccom	Carm		Charges totales		Cproduction	
27358,99	821400,00	5511880,00		6333280,00		231,49	
P Cmoyen (DA) actuel							
P <sub>Cmoyen (DA)</sub>	C	C - Ccom	Salaire équipage 45%	Revenu armateur 55%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
188,23	5149783,06	4328383,06	1947772,38	2380610,69	-3131269,31	114574,85	9547,90
Simulation du P Cmoyen (DA)							
P <sub>Cmoyen (DA)</sub>	C	C - Ccom	Salaire équipage 45%	Revenu armateur 55%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
350,00	9575647,20	8754247,20	3939411,24	4814835,96	-697044,04	231730,07	19310,84
400,00	10943596,80	10122196,80	4554988,56	5567208,24	55328,24	267940,50	22328,38
450,00	12311546,40	11490146,40	5170565,88	6319580,52	807700,52	304150,93	25345,91

---

**1.2.3.3. Simulation des CPUE (actuelle, +20% ; +40%) ; les  $P_{C \text{ moyen}}$  (actuel, 350 DA, 400 DA et 450 DA) avec  $Q=0.5$** 

Le tableau N°12 ci-dessous montre que la situation actuelle correspond à une capture par unité d'effort de (19 549.28 Kg) et un prix criée moyen ( $P_{C \text{ moyen}}$ ) de (188.32 DA). En augmentant  $P_{C \text{ moyen}}$  en fonction de  $C_t$  actuel, le salaire-marin augmente. Par contre le PNE est négatif pour les trois simulations de  $P_{C \text{ moyen}}$ .

Le seul cas où le PNE est positif c'est lorsque le  $C_t$  est augmentée de 40% avec un  $P_{C \text{ moyen}}$  de 450 DA.

**Tableau 12: Récapitulatif des données de (Ct) pour l'ensemble des espèces des petits pélagique, les charges totales, commune et d'armement ainsi que les simulations des CPUE (actuelle, +20% ; +40%) et les PC moyen (actuel, 350 DA, 400 DA et 450 DA) avec Q=0.5**

Situation actuelle							
Ct <sub>(kg)</sub>	Ccom	Carm		Charges totales		Cproduction	
19549,28	821400,00	5511880,00		6333280,00		323,96	
Situation actuelle avec P Cmoyen (DA) actuel							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	C - Ccom	Salaire équipage 50%	Revenu armateur 50%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
188,23	3679760,97	2858360,97	1429180,49	1429180,49	-4082699,51	84069,44	7005,79
Situation actuelle avec simulation du P Cmoyen (DA)							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	C - Ccom	Salaire équipage 50%	Revenu armateur 50%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
350,00	6842248,00	6020848,00	3010424,00	3010424,00	-2501456,00	177083,76	14756,98
400,00	7819712,00	6998312,00	3499156,00	3499156,00	-2012724,00	205832,71	17152,73
450,00	8797176,00	7975776,00	3987888,00	3987888,00	-1523992,00	234581,65	19548,47
Augmentation de la production (Ct) de 20%							
Ct <sub>(kg)</sub>	Ccom	Carm		Charges totales		Cproduction	
23457,93	821400,00	5511880,00		6333280,00		269,98	
P Cmoyen (DA) actuel							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	C - Ccom	Salaire équipage 50%	Revenu armateur 50%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
188,23	4415486,16	3594086,16	1797043,08	1797043,08	-3714836,92	105708,42	8809,03
Simulation du P Cmoyen (DA)							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	C - Ccom	Salaire équipage 50%	Revenu armateur 50%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
350,00	8210275,50	7388875,50	3694437,75	3694437,75	-1817442,25	217319,87	18109,99
400,00	9383172,00	8561772,00	4280886,00	4280886,00	-1230994,00	251816,82	20984,74
450,00	10556068,50	9734668,50	4867334,25	4867334,25	-644545,75	286313,78	23859,48
Augmentation de la production (Ct) de 40%							
Ct <sub>(kg)</sub>	Ccom	Carm		Charges totales		Cproduction	
27358,99	821400,00	5511880,00		6333280,00		231,49	
P Cmoyen (DA) actuel							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	CA - Ccom	Salaire équipage 50%	Revenu armateur 50%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
188,23	5149783,06	4328383,06	2164191,53	2164191,53	-3347688,47	127305,38	10608,78
Simulation du P Cmoyen (DA)							
P <sub>Cmoyen</sub> (DA)	C	CA - Ccom	Salaire équipage 50%	Revenu armateur 50%	PNE	Part (revenu/an)	Part (revenu/mois)
350,00	9575647,20	8754247,20	4377123,60	4377123,60	-1134756,40	257477,86	21456,49
400,00	10943596,80	10122196,80	5061098,40	5061098,40	-450781,60	297711,67	24809,31
450,00	12311546,40	11490146,40	5745073,20	5745073,20	233193,20	337945,48	28162,12

## 2. Discussion

Concernent les données de la pêche :

Les données que nous avons traitées (captures totales et par espèces, nombre de jours de pêche, nombre de sorties) nous montrent une hétérogénéité et une variabilité importante dans ces données liées à la pêche.

Il n'y a pas de saisonnalité (période de forte production) dans la production des petits pélagiques à Zemmouri, d'ailleurs la production la plus élevée était en juillet 2015 (919.18 tonnes) et en septembre 2016 (479.20 tonnes).

Les CPUE journalières que ce soit par espèces ou pour l'ensemble des petits pélagiques ne présentent pas de différence significative sur l'ensemble de la période d'étude 2015-2016.

Concernent les données de la température :

Selon Camarena Luhrs (1986) et Fréon (1988), la sardinelle préfère des températures inférieures à 24°C et selon Francour et al (1994) la sardinelle est absente lorsque que les températures moyennes annuelles de l'eau de surface sont tombées en dessous de 18.1°C. Contrairement à ces auteurs nous avons bien observé des captures réalisées entre 14 -18°C et 24- 27°C (tableau 6).

Selon Shuhman et al (2008), le seuil auquel l'anchois commence la migration varie entre 10.5°C – 13.5°C pour les juvéniles et 11.5°C- 15°C pour les adultes. Dans nos résultats on a pu détecter des captures d'anchois réalisées dans l'intervalle de température allant de 14 à 27°C. Pour Abdellaoui B et al (2017), le rendement maximum est déterminé pour des températures mensuelles moyennes entre 19°C et 21°C. Dans nos résultats le rendement maximum est déterminé pour des températures entre 24°C et 26°C soit 1322.92 Kg (tableau 6).

Concernent les CPUE les plus importantes, elles se trouvent en CCPDZI (0.7 tonnes, avec une fréquence d'apparition du code de 2) et en CCC (0.53 tonnes, avec une fréquence d'apparition du code de 19). Pour les CPUE les plus basses, elles se trouvent en ABS (0.22 tonnes, avec une fréquence d'apparition du code de 71). Quoi qu'il en soit, c'est lorsque la température indicatrice est collée à la côte que les CPUE sont les plus conséquentes. Cela explique la pratique de la pêche chez les senneurs de Zemmouri, en effet, c'est quand la ressource est collée à la côte que les CPUE sont les plus élevées, en conséquence il ne semble pas y avoir de prospection dans la pratique de la pêche des senneurs de Zemmouri.

Données économiques :

On constate que le chiffre d'affaire journalier (CA) le plus important a été observé quand la température indicatrice était du type (CCPDZI) pour une : CPUE = 859.09Kg et un prix moyen criée :  $P_{C \text{ moyen}} = 172.21$  DA. Notons toutefois que le nombre de jours d'apparition du code CCPDZI n'est que de 2, mais le nombre de senneurs en activité ces jours-là était de plus de 55 unités. Le second meilleur CA et la seconde meilleure CPUE sont observés en code CCC (82 314.11 DA ; 859.09 kg).

Le prix moyen criée  $P_{C \text{ moyen}}$  le plus élevé (305.07DA) est observé en code ABS. Le  $P_{C \text{ moyen}}$  le plus bas (157.42 DA) est en code CCC.

Par ailleurs, Lorsqu'on observe nos résultats (voir tableau N°8b, la figure N°12b), nous remarquons les prix criée  $P_{C \text{ moyen}}$  estimés ne sont pas en relation avec la capture totale débarquée. Cela veut dire que la loi de l'offre et de la demande n'est pas présente au niveau de la vente à la criée à Zemmouri.

En concertation avec les pêcheurs et les responsables de l'antenne de pêche de Zemmouri, le calendrier de la campagne (saison) de pêche des senneurs a été fixé **de septembre 2015 à aout 2016.**

En utilisant les calendriers de 2015 et de 2016 ainsi que les calendriers lunaires et les données de météorologie de cette période, nous avons estimé le calendrier de la saison de pêche du mois de septembre au mois d'aout de l'année d'après. Le nombre de jours d'activité possible est de 100 jours. En conséquence l'administration de pêche utilise un calendrier erroné (janvier à décembre de la même année) qui se traduit par une saison d'activité constituée de la fin de la saison précédente et du début de la saison de l'année suivante. Nous avons estimé la capture totale annuelle (Ct) d'un senneur de Zemmouri à 19549.28 kg par saison ou campagne de pêche.

Sur l'ensemble des simulations réalisées, même s'il existe deux scénarios viables ( $Q=0.45$ ,  $P_{C \text{ moyen}}$  de 400 DA et 450DA et augmentation de Ct de 40% ;  $Q=0.5$ ,  $P_{C \text{ moyen}}$  de 450 DA et augmentation de Ct de 40%) pour un armateur (PNE positif), il n'en reste pas moins que les revenus nets (  $Q=0.45$  : PNE=807700.52 DA et  $Q=0.5$  : PNE= 233193.2 DA) ne couvrent même pas l'amortissement du navire (2000000 DA/ an, voir tableau N°7).

## Conclusion

Une bonne partie de notre travail porte sur des résultats descriptifs pour les parties, données de la pêche et données économiques. Nous n'avons pas trouvé de références bibliographiques (études) pour les comparaisons.

Nous avons pu mettre en évidence des différences dans la biologie et le comportement des petits pélagiques (sardine, allache et anchois), en effet, les températures minimales ou maximales sont d'un intervalle plus large que ceux cités précédemment dans la bibliographie. Des études sur la relation température-plancton-migration de ces espèces pourraient mieux éclaircir les aspects liés à leur présence et leur dispersion.

Nous espérons à travers les résultats de cette étude que les informations, sur la saison de pêche, les comptes d'exploitation et la mise en œuvre des simulations et des scénarios, servent à l'administration des pêches en vue d'une meilleure gestion du rapport flottille/ressource.

En attendant, il semble clair que l'efficacité des senneurs est insuffisante puisqu'il semble qu'ils n'utilisent pas la prospection dans leur pratique de la pêche.

Les données économiques (PNE) montrent que le senneur n'est pas rentable au regard des captures annuelles ( $C_t$ ) qu'il réalise actuellement – le prix du Gasoil étant passé de 13.7Da en 2015 à plus de 29 Da en 2020 (les prix des autres lubrifiants augmentant aussi car indexés au prix du gasoil) -. La solution viendrait peut-être d'une augmentation significative de cette capture et des prix criée moyens ( $P_{c \text{ moyen}}$ ). Pour ce faire, une réduction de la flottille pourrait être une solution à étudier.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ABDELLAOUI, B. BERRAHO, A. FALCINI, A. SANTOLERI, J.R. SAMMARTINO, M. (2017).** Assessing the Impact of Temperature and Chlorophyll Variations on the Fluctuations of Sardine Abundance in Al-Hoceima (South Alboran Sea). *J Marine Science Research and Development*, 7:239.
- **AKINORI, T. YOSHIOKI, O et ICHIRO. (2007).** Optimal growth temperature hypothesis: Why do anchovy flourish and sardine collapse or vice versa under the same ocean regime?. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 64: 6p.
- **BAKUN, A 1996.** Patterns in the Ocean. Ocean Processes and Marine Population Dynamics. California Sea Grant College System, University of California, La Jolla.
- **BASILONE, G. GUISANDE, C ET PATTI, B. (2004).** Lier les conditions de l'habitat et la croissance de l'anchois européen (*Engraulis encrasicolus*). *Poisson*, 68 :9 -19.
- **BAUCHOT, M. L. PRAS, A. (1980).** Guide des poissons marins d'Europe.
- **BAUDRON, A.R. NEEDLE, C.L et MARSHALL, C.T. (2011).** Implications of a warming North Sea for the growth of Haddock *Melanogrammus aeglefinus*. *Journal of Fish Biology*, 78 (7): 1874–89.
- **BAUDRON, A.R. NEEDLE C.L., RIJNSDORP A.D et MARSHALL C.T. (2014).** Warming temperatures and smaller body sizes: synchronous changes in growth of North Sea fishes. *Global Change Biology*, 20 (4): 1023–3.
- **BEN ABDALLAH, L. GAAMOUR, A. MILI, S ET KHEMIRI, S. (2004).** L'anchois (*Engraulis encrasicolus*) des côtes nord de la Tunisie : reproduction et exploitation. *Journal Bull. INSTM Salammbô*, 31 :17-24.
- **BERNAL, P.A. (1991).** Consequences of global change for oceans: a review. *Climatic Change*, 18:339– 359.
- **BRETT, J.R. (1979).** Environmental factors and growth. *Fish Physiology VIII, Bioenergetics and growth.* (eds). Hoar, W.S., Randall, D.J. & Brett, J.R. Academic Press, New York, 599–675.
- **BRUNEL, T. ERNANDE, B. MOLLET, F et RIJNSDORP, A.D. (2013).** Estimating age at maturation and energy-based life-history traits from individual growth trajectories with nonlinear mixed-effects models. *Oecologia*, 172 (3): 631–43.

- **CAMARENA, L. T. (1986).** Les principales espèces de poissons pélagiques côtiers au Sénégal : biologie et évaluation des ressources. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 187 p.
- **CHEUNG, W. SARMIENTO, J. L. DUNNE, J. FRÖLICHER, T. L.LAM, V.W. DENG PALOMARES, M. L. WATSON R. et PAULY D. (2012).** Shrinking of fishes exacerbates impacts of global ocean changes on marine ecosystems. *Nature Climate Change*, 3 (3) : 254-58.
- **CURY, P. FONTANA, A. (1988).** Compétition et stratégies démographiques comparées de deux espèces de sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*) des côtes ouest africaines. *Aquatic Living Resources*, 1 : 165– 180.
- **DELACHAUX et NIESTLE.** Neuchâtel. Paris, 427p.
- **DUTIL, J.D. JABOUIN, C. LAROCQUE, R. DESROSIERS, G et BLIER, P.U. (2008).** Atlantic cod (*Gadus Morhua*) from cold and warm environments differ in their maximum growth capacity at low temperatures. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 65 (12): 2579-91.
- **FAGE, L. (1911).** Recherches sur la biologie de l'anchois (*Engraulis encrassolus* Linné). races - âge - migrations. - Ann. Inst. Océanogr. Paris, 2 (4) : 140 p.
- **FALEIRO, F. PIMENTEL, M. PEGADO, M.R. BISPO, R. LOPES, A.R et ROSA, R. (2016).** Small pelagics in a changing ocean: biological responses of sardine early stages to warming. *Conservation physiology*, 4:1-9.
- **FAO.(2018).** La situation Mondiale des pêches et de l'aquaculture.
- **FERRANI, A et TAIEB, C.L. (1998).** Contribution à l'élaboration des données de bases de la baie de Zemmouri et l'étude du site de palm Beach (baie de Bouismail. Mémoire. Ingénieur. INS.I.S.M.A.L, Alger : 127p.
- **FISHER, W. BIANCHI, G et SCOTT, W. (1981).** (eds).1981. fiches fao d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. atlantique centre-est. zone de pêche 34,47 (en partie). canada fonds de dépôt. Ottawa. ministère des pêcheries et océans en accord avec l'organisation des nations-unies pour l'alimentation et l'agriculture. *Journal of climate*, 1-7.
- **FISHER, G.N. (1987).** Les concepts fondamentaux de la psychologie sociale. Paris: Dunod.
- **FREON, P. CURY, L. SHANNON et ROY, C.(2005).** Sustainable exploitation of small pelagic fish stocks challenged by environmental and ecosystem changes: a review. *Bulletin of Marine Science*, 76: 385–462.

- **FREOSE, R et PAULY, D.** 2013.FishBase. World Wide Web electronic publication. [enligne]. Consulter le (20/4/2020).
- **GIANNOULAKI, M.A. MACHIAS, S. SOMARAKIS et TSIMENIDES, N. (2005).** The spatial distribution of anchovy and sardine in the northern Aegean Sea in relation to hydrographic regimes. *Belgian Journal of Zoology*, 135: 151–156.
- **HUNTER, J.R. ALHEIT, J. (1995).** International GLOBEC Small Pelagic Fishes and Climate Change Program. Report of the First Planning Meeting, La Paz, Mexico, June 20–24, 1994. GLOBEC Rep. No. 8.
- **JO-RADP N°67.LOIN°266-20** du Safar 1424 correspondant au 27 Septembre portant loi de détermination de la taille marchande minimale des ressources biologiques.
- **LUTHER, W et FIEDLER, K. (1982).** Guide de la faune sous-marine des côtes méditerranéennes. De lachaux et Niestlé, Neuchate, Suisse : 1. 270, 28 fig, 46 p.
- **MACKENZIE, B et KÖSTER, F. (2004).** Fish production and climate: sprat in the Baltic Sea. *Ecology*, 85:784– 794.
- **MASSE, J. KOUTSIKOPOULOS, Cet W PATTY. (1996).**The structure and spatial distribution of pelagic fish schools in multispecies clusters: an acoustic study. *ICES Journal of Marine Science*, 53: 155–160.
- **MOLLET, F.M. (2010).** Fisheries-induced life history evolution and perspectives for sustainable exploitation: case studies in North Sea plaice and sole, Wageningen, the Netherlands University of Wageningen pg. 202 PhD thesis.
- **MOLLET, F.M. ENGELHARD, G.H. VAINIKKA, A. LAUGEN, A.T. RIJNSDORP A.D et ERNANDE B. (2013).** Spatial variation in growth, maturation schedules and reproductive investment of female sole *Solea solea* in the Northeast Atlantic.*Journal of Sea Research* 84 (November): 109–21.
- **PAULY D. (2010).** Gasping fish and panting squids: Oxygen temperature and the growth of water-breathing animals. *Excellence in ecology* (22). International Ecology Institute. Oldendorf/Luhe. Germany, XXVIII: 216 p.
- **R FRANCOUR, C. F. BOUDOURESQUE, J. G. HARMELIN, M. L. HARMELIN,V et J. P QUIGNARD. (1994).**Are the Mediterranean Waters Becoming Warmer. Information from Biological Indicators. *Marine Pollution Bulletin*, 28 (9): 523-526.
- **RIJNSDORP, A.D. PECK, M.A. ENGELHARD, G.H. MOLLMANN, C et PINNEGAR, J.K. (2009).** Resolving the effect of climate change on fish populations. *ICES Journal of Marine Science*, 66 (7): 1570–83.

- **ROCHET M J. (2000).**A comparative approach to life-history strategies and tactics among four orders of teleost fish .ICES J.Mar.Sci, 57:228-239.
- **ROCHET, M. J. (2000).** A comparative approach to life-history strategies and tactics among four orders of teleost fish .ICES J.Mar.Sci, 57:228-239.
- **ROSE, K.A. COWAN, J.R. WINEMILLER, K.O. MYERS, R.A. HILBORN, R. (2001).** Compensatory density dependence in fish populations: importance controversy. Understanding and prognosis.Fish Fis, 2:293-327.
- **SHULMAN, G. E. NIKOLSKY, V. N. YUNEVA, T. V. SHCHEPKINA, A. M. BAT, L ET KIDEYS, A.(2008).** Significance of physiological and biochemical approaches.
- **TSIKLIRAS, A.C. ANTONOPOLOS, E. (2006).** Reproductive biology of round sardinella (*Sardinella aurita*) in the north-eastern Mediterranean. *Scientia Marina*, **70**, 281– 290.*Marina*, **70** : 281 – 290.

# ANNEXE

## Fiche de débarquement quotidienne de 29 Juin 2015

Relevé Quotidien des Prix de Poissons (débarquement - consommation)									
DPRH			Port				Date		
Boumerdes			Zemmouri				29/07/2015		
Groupes Espèces	Espèces	Quantité débarquée/journée (jusqu'à 08h 00)		Prix moyen de gros (1ere vente -criée au débarquement)		Prix Moyen détail /ville du port	Prix Moyen détail / chef lieu Wilaya port	Prix Moyen détail/Principale Wilaya Destination	Observations Générales : fonctionnements : quai débarq/sécurité / halle à marée/ contrôle sanitaire
		casier	kg	DA/casier	DA/Kg	DA/Kg	DA/Kg	DA/Kg	
Petits Pélagiques	Sardine	400	8 000	4000,00	200,00	280,00	250,00	250,00	<p><b>Quai de débarquement:</b> le débarquement s'effectue dans les meilleures conditions.</p> <p><b>Sécurité:</b> la sécurité au niveau du port est assuré par:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PAF ;</li> <li>- Sureté du port ;</li> <li>- Gardes côtes ;</li> <li>- EGPP .</li> </ul> <p><b>Halle à marée:</b> réception officielle en Septembre 2013, reste l'exploitation à cause de l'absence des équipements nécessaires.</p> <p><b>Contrôle sanitaire:</b> Couverture 100% jour et nuit .</p> <p><b>La quantité capturée de la sardine</b> représente 38% de la production totale.</p> <p><b>La tendance globale des prix</b> est resté stationnaire par rapport à la journée d'hier.</p>
	Anchois	200	4 000	5000,00	250,00	320,00	300,00	300,00	
	Allache	150	3 000	1800,00	90,00	150,00	150,00	150,00	
	Saurel	300	6 000	2000,00	100,00	160,00	150,00	160,00	
P.Démerseaux	Rouget								
	Pageot								
	Dorade								
Grands Pélagiques	Bonite								
	Espadon								
	Thon								
Crustacés	Crevette Blanche								
	Crevette Rouge		190	16000,00	1600,00	1800,00	1800,00	1900,00	
	Crevette royale								
Mollusques	Poulpe		25		250,00	350,00	300,00	300,00	
	Sépia								
	Calmar								

## Fiche de débarquement quotidienne de 13 Décembre 2015

Relevé Quotidien des Prix de Poissons (Débarquement - Consommation) / IG -MADRP									
DPRH			Port				Date		Responsable de la transmission des données
Boumerdes			Zemmouri				13/12/2016		
Groupes Espèces	Espèces	Quantité débarquée/journée (jusqu'à 08h 00)		Prix moyen de gros (1ere vente -criée au débarquement)		Prix Moyen détail /Ville du port	Prix Moyen détail / Chef lieu Wilaya port	Destination (02 Wilayas Principales)	Observations Générales: fonctionnements: Quai Débarquement/Sécurité / Halle à marée/ Contrôle sanitaire
		Casier	kg	DA/Casier	DA/Kg	DA/Kg	DA/Kg		
Petits Pélagiques	Sardine							Tizi Ouzou et Alger	<p><b>Quai de débarquement:</b> le débarquement s'effectue dans les meilleures conditions.</p> <p><b>Sécurité:</b> la sécurité au niveau du port est assuré par:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PAF ;</li> <li>- Sureté du port ;</li> <li>- Gardes côtes ;</li> <li>- EGPP .</li> </ul> <p><b>Halle à marée:</b> Transfert pour la gestion à l'EGPP au mois de Mars 2016.</p> <p><b>Contrôle sanitaire:</b> Couverture 100% jour et nuit .</p> <p><b>La quantité capturée de la sardine</b> représente 00% de la production totale. La tendance globale des prix est resté stationnaire par rapport à la journée d'hier.</p>
	Allache	90	1 800	7000,00	350,00	400,00	500,00		
	Saurel								
	Anchois								
P.Démerseaux	Rouget								
	Pageot								
	Merlu								
Grands Pélagiques	Bonite								
	Espadon								
	Thon								
Crustacés	Crevette Blanche								
	Crevette Rouge								
	Crevette royale								
Mollusques	Poulpe								
	Sépia								
	Calamar								

## Résumé

La présente étude vise à comprendre la dynamique de la pêche sardinière à travers une contribution sur l'étude de l'impact de la température de surface sur la pêche des petits pélagiques. Les conditions de pêche idéales pour les sardiniers sont abordées avec des différentes situations de pêche.

A partir des traitements des données quotidiennes de débarquements de petits pélagiques (sardine, allache et anchois) au niveau du port de Zemmouri et d'images satellitaires de température de surface de l'année 2015-2016, Les résultats montrent que la température influence d'une part la capture par unité d'effort selon différents schémas ; d'autre part l'efficacité et la rentabilité économique des senneurs de Zemmouri. Par conséquent, lorsque la température indicatrice est collée à la côte que les productions sont les plus importantes. L'efficacité des senneurs est insuffisante car il semble que les pêcheurs ne prospectent pas en dehors des zones de pêches habituellement fréquentées.

## ملخص

الهدف من الدراسات الحالية هو فهم ديناميكية مصايد السردين، وذلك من خلال مساهمة دراسة مدى تأثير درجة الحرارة السطحية على صيد الاسماك الزرقاء و كما تناقش ظروف الصيد المثالية لقوارب صيد السردين حسب مختلف الاوضاع ، انطلاقاً من معالجة المعطيات اليومية لعمليات الإنزال للأسماك الزرقاء في ميناء زموري .

إن صور الأقمار الصناعية لدرجة حرارة السطح لعام 2015-2016 أظهرت ان درجة الحرارة تؤثر على المصيد حسب وحدة الصيد وفق مختلف المخططات ، و حسب الكفاءة الربحية الاقتصادية لقوارب صيد الاسماك الزرقاء في زموري .و كذلك عندما تكون درجة الحرارة المعيارية مجانية للساحل يكون الصيد الاكثر وفرة و أهمية .و كما يظهر جلياً أن فعالية و نجاعة قوارب الصيد غير كافية، و السبب يرجع الى الصيادين الذين ينحصر صيدهم إلا على المناطق التي اعتادوا عليها في خرجاتهم للصيد.

## Abstract

The present study aims at understanding the dynamics of the sardine fishery through a contribution on the study of the impact of surface temperature on fishing for small pelagics. The ideal fishing conditions for seiners are discussed with the different fishing situations.

From the processing of daily data on small pelagic landings (sardines, allache and anchovies) at the port of Zemmouri and satellite images of surface temperature for the year 2015-2016. The results show that the temperature influences the catch per unit of effort according to different schemes; and on the other hand, it effects the efficiency and the economic profitability of the purse seiners of Zemmouri. Therefore, when the indicator temperature is stuck to the coast that the productions are the most important. The efficiency of the purse seiners is insufficient because it seems that the fishermen do not prospect outside the fishing areas usually frequented.