

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
D'INGENIEUR EN SCIENCES DE LA MER**

OPTION : HALIEUTIQUE

Sujet :

**Contribution à l'Etude de la Croissance et de l'Exploitation
d'un poisson Elasmobranché (*Scyliorhinus canicula* Linnaeus,
1758) du bassin algérien**

Présenté par :

BENABDALLAH BENARMAS Rafik Sidhoum

Soutenu le 23 juillet 2009 devant la commission de jury suivante:

M. SEFIANE O.	Maître de conférences	ENSSMAL	Président
M. BELHASNET K.	Maître de conférences	ENSSMAL	Examineur
M. BOUAZIZ A.	Maître de conférences	ENSSMAL	Examineur
M. HAOUCHINE M.	Maitre assistant	FSB/USTHB	Examineur
M. HEMIDA F.	Maître de conférences	ENSSMAL	Promoteur

-Promotion 2009-

Remerciements

J'exprime mes plus vifs remerciements aux membres du jury et à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire :

M. Sefiane O., qui me fait l'honneur de présider ce jury malgré ses nombreuses occupations ;

M. Bouaziz A., je lui adresse mes sincères remerciements pour avoir accepté aimablement de juger ce travail ;

M. Haouchine M., j'apprécie vivement l'honneur qu'il me fait en acceptant de juger ce travail malgré ses nombreuses tâches ;

M. Belhasnet K., je tiens à lui exprimer toute ma reconnaissance pour avoir bien voulu juger ce mémoire.

M. Hemida F., qui m'a encadré, je lui témoigne toute ma gratitude, pour m'avoir guidé et mené au terme de ce travail. A jamais il restera un exemple pour moi ;

Je n'aurai garde d'oublier l'aide de Monsieur Brahmi B. et de mes collègues étudiants (Ayati T., Brahimi A., Chebarli Y., Damir N., Handjar H, Zentar N.) du laboratoire halieutique de l'ENSSMAL et de la Faculté des Sciences Biologiques de l'USTHB ;

Je ne saurais passer sous silence l'aide et les encouragements et la patience de ma mère à qui je voue toute mon affection et ma reconnaissance ;

Je n'aurai garde d'oublier tout le personnel de l'ENSSMAL qui a, de près ou de loin, participé à la réalisation de ce travail.

Sommaire

Introduction	1
Chapitre Premier : Données générales et Méthodes d'étude	2
1- Données générales	2
1-1- Présentation de la zone d'étude	2
1-1-1- Situation géographique	2
1-1-2- Caractéristiques du milieu	2
1-2-Présentation de l'espèce	3
1-2-1- Position systématique du genre <i>Scyliorhinus</i>	3
1-2-2- Description de l'espèce étudiée	4
2- Méthodes d'étude	4
2-1- Sources de données	4
2-1-1- Données antérieures	4
2-1-2- Echantillonnage	5
2-2- Traitement des données brutes	5
2-2-1- Comparaison des tailles moyennes	5
2-2-2- Distribution des fréquences de taille	6
2-3- Paramètres de croissance	6
2-3-1- Analyse des structures d'âge	7
2-3-2- Analyse des structures de taille	8
2-3-3- Calcul du poids asymptotique W_{∞}	9
2-4- Paramètres d'exploitation	9
2-4-1- Mortalité naturelle	9
2-4-2- Mortalité totale Z	10
2-4-3- Taille de recrutement (Lr)	10
2-4-4- Taille de sélection (Lc')	10
2-5- Estimation du niveau d'exploitation	11
2-5-1- Modèle de Jones (1983)	12
2-5-2- Analyse de production (Thompson et Bell, 1938)	13
2-5-3- Effet du changement de maillage	14
2-5-3-1 Effet sur les paramètres de sélection	14
2-5-3-2- Effet sur la production	14
Chapitre Deuxième : Paramètres de Croissance et d'Exploitation	17
1- Comparaison des tailles moyennes	17
2- Distribution des fréquences de taille	18
3- Paramètres de croissance	21
3-1- Analyse des structures d'âge	21
3-2- Analyse des structures de taille	23
3-3 Calcul du poids asymptotique	26
4- Paramètres d'exploitation	27
4-1 Mortalités	27
4-2- Taille de recrutement (Lr)	29
4-3- Taille de sélection (Lc')	30

Chapitre Troisième : Estimation du Niveau d'Exploitation	32
1-Modèle de Jones	32
2- Analyse de production (région Ouest)	33
3- Effet du changement de maillage	35
3-1- Effet sur les paramètres de sélection	35
3-1- Effet sur la production	36
Conclusion	41
Bibliographie	43
Annexe	

Introduction

Les Elasmobranches ont fait l'objet de nombreuses études (Hemida & al, 1998; Hemida, 1998 ; Hemida & Labidi, 2001; Hemida & Capapé, 2002; Hemida & Capapé, 2003 ; Capapé & al, 2003a ; Capapé & al, 2003b ; Buch, 2003 ; Hemida, 2005) sur la biologie, l'écologie, la détermination de l'âge et la croissance. Ces poissons à très large répartition géographique occupent ou croisent nos côtes annuellement et présentent une grande importance halieutique. Vue la position géographique et l'étendue du bassin algérien (plus de 1200km de côte) et la situation économique, l'Algérie doit maîtriser l'exploitation de ses ressources halieutiques pour un développement durable.

La présence fréquente et abondante de certains sélaciens, comme *Scyliorhinus canicula* (petite roussette ou chat de mer) dans les débarquements dans nos pêcheries prouve que même dans le cas d'une pêche non dirigée les prises de ces espèces ne sont pas négligeables. La petite roussette fait partie des prises accessoires lors des pêches chalutiers ciblant les espèces démersales. Pour cela une gestion rationnelle de sa capture doit être mise en place rapidement pour éviter une déstabilisation du stock (Hemida, 2005).

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous avons réalisé des sorties à la pêcherie d'Alger afin de compléter les observations initiées depuis déjà de nombreuses années par l'équipe halieutique du projet FSB/USTHB.

Ce travail s'articule autour de plusieurs parties :

- la première partie présente l'espèce étudiée, la zone d'étude et les méthodes employées pour le traitement des données récoltées ;
- la deuxième partie présente les résultats relatifs aux paramètres de croissance (méthode de Hasselblad, 1966 ; ELEFAN I) et aux paramètres d'exploitation. Ces derniers ont été incorporés dans des modèles d'exploitation ;
- la troisième partie comporte une analyse de production de type Thompson et Bell (1934) ainsi que l'effet du changement de maillage sur cette production par une approche mixte. Ce dernier point s'intéresse au stock de *Scyliorhinus canicula* de la région ouest du bassin algérien.

Chapitre premier : Données générales et Méthodes d'étude

1-Données générales

1-1- Présentation de la zone d'étude :

1-1-1- Situation géographique :

La côte algérienne s'étend sur 1280 km dans la partie centrale de cette région, de 2° Ouest jusqu'à 9° Est. La superficie maritime sous juridiction nationale offre environ 10 millions d'hectares aux activités de pêche, mais la majeure partie de la flottille exploite seulement le plateau continental. Les bandes les plus larges se situent sur les côtés occidental et oriental du littoral. Ces deux bandes sont séparées par une zone centrale où les aires de pêche sont limitées. (Lalami 1979).

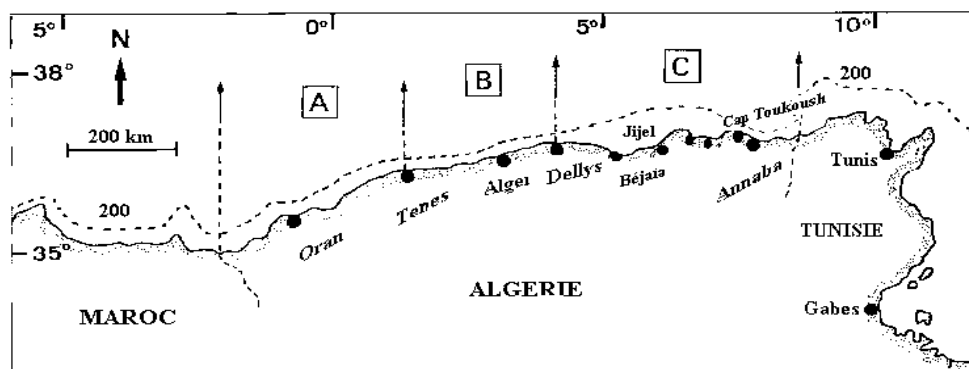


Figure 1- Carte du bassin algérien (Hemida, 2005).

A : région Ouest ; B : région Centre ; C : région Est

Ainsi la côte peut se diviser en trois grands secteurs (fig.1):

- le secteur occidental : de la frontière algéro-marocaine à l'ouest jusqu'à Ténès à l'est.
- le secteur central : de Ténès à Dellys.
- le secteur oriental : de la zone de Dellys à l'Ouest jusqu'à la frontière algéro-tunisienne à l'Est.

1-1-2- Caractéristiques du milieu

La côte algérienne se caractérise par une nature essentiellement rocheuse. De petites chaînes de montagne séparent certaines plaines (comme la Mitidja et la plaine d'Annaba) du rivage. La topographie sous-marine correspond à celle de la côte (Lalami, 1979) :

- une succession de baies d'importance inégale présentent un fond à substrat meuble, favorable aux arts traînants. Ces fonds s'étendent en pente douce jusqu'à l'isobathe 800m bien que souvent interrompus de vallées sous-marines ;
- des fonds rocheux avec des fosses profondes, correspondant aux zones littorales montagneuses.

Le plateau continental algérien apparaît comme un plateau fragmenté et discontinu extrêmement réduit et il disparaît à la bordure des massifs montagneux côtiers ou des côtes basses, comme c'est le cas des baies et des golfes. (Grimes *et al*, 2004).

Selon les observations de différents auteurs (Lacombe et Tchernia, 1960 ; Furnestin et Allain, 1962 et 1969 ; Allain, 1960 et 1966) cités par Harchouche (2006), l'étude hydrologique de la région a révélé des phénomènes complexes. En effet, la zone est connue pour être soumise à l'influence des eaux superficielles d'origine atlantique et vers les profondeurs à celles des eaux des bassins oriental et occidental. Le contact entre ces masses d'eaux aux caractéristiques différentes, constitue alors un milieu difficile à analyser.

1-2-Présentation de l'espèce

1-2-1- Position systématique du genre *Scyliorhinus*

Les classifications traditionnelles (linnéennes et darwiniennes) tendent à être remplacées par la systématique phylogénétique. La classification phylogénétique des Sélaciens (Jurd, 2000 ; Lecointre et Le Guyader, 2001) synthétisée par Hemida (2005) a été retenue pour le présent travail.

Règne : Eukaryota

Sous-Règne : Metazoa

Phylum : Chordata

Sous-Phylum : Craniata

Embranchement : Vertebrata

Super-Classe : Gnathostoma

Classe : Chondrichthyes

Sous-Classe : Selacii (ou Elasmobranchii)

Infra-Classe : Neoselachii

Division : Galeomorphii

Ordre : Carcharhiniformes

Famille : Scyliorhinidae

Genre : *Scyliorhinus* Blainville, 1816

Le genre *Scyliorhinus* est représenté par deux espèces en Méditerranée (*S. stellaris* et *S. canicula*).

1-2-2- Description de *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus 1758) :

Les caractères distinctifs de l'espèce étudiée sont largement basés sur les ouvrages de Dieuzeide & al (1953), Collignon et Aloncle (1972), Capapé (1974), Bauchot et Pras (1980), Cadenat et Blache (1981), Garrick (1982), Compagno (1984), Fischer & al (1987) et Froese & Pauly, 2009.

Diagnose : petit requin élancé à cinq petites fentes branchiales, les deux dernières situées au dessus de la base des pectorales; narines sans barbillons mais avec les replis nasaux antérieurs très développés, se rejoignant sur la ligne médiane et recouvrant la bouche; sillons oronasaux larges et peu profonds entre la bouche et les narines; yeux allongés horizontalement, en position dorsolatérale; museau court et arrondi; dents très petites et nombreuses, semblables aux deux mâchoires, avec une cuspide médiane mince et généralement une cuspide secondaire de chaque côté. Pédoncule caudal sans carènes ni fossettes précaudales.



Coloration: dos brun clair, ventre crème, avec de nombreuses taches plus ou moins grandes, brun foncé et souvent blanches, sur le dos, les côtés et les nageoires.

Taille : maximum 80 cm ; commune de 20 à 50 cm.

Habitat et biologie : démersale jusqu'à 550 m au moins de profondeur ; vit surtout dans les eaux du plateau continental, près de la côte entre 50 et 150 m de profondeur, sur fonds de sable, gravier fin ou vase. Ovipare ; se nourrit surtout d'invertébrés démersaux (crabes, crevettes, vers et mollusques), mais aussi de petits poissons. Présence en Méditerranée, dans l'Atlantique est, de la Norvège au golfe de Guinée.

Synonymes : *Squalus canicula*, *Catulus duhamelii*, *Scyliorhinus canicula albomaculata*, ...etc.

Noms vernaculaires : *gat*, petite roussette, chat de mer, dogfish, ...etc.

2-Méthodes d'étude :

2-1- Sources des données :

2-1-1-Données antérieures :

Les données ont été récoltées depuis 1995 au niveau de la poissonnerie d'Alger, dans le cadre du projet halieutique (FSB/USTHB). Au total, 1017 individus ont fait l'objet de mesure de

la longueur totale LT (longueur prise de l'extrémité du museau à l'extrémité de la caudale posée en extension) et de détermination du sexe.

2-1-2- Echantillonnage :

Les observations ont été effectuées au niveau de la poissonnerie d'Alger qui recueille les espèces de différentes régions du littoral algérien (Beni Saf, Annaba, Cherchell,...). Les représentants de *Scyliorhinus canicula*, présentés sur les carreaux de la poissonnerie, ont été mesurés (LT) et pesés (WT poids total du corps), tôt le matin, à raison de deux à trois sorties par semaine de Novembre 2008 à Mai 2009 afin de compléter les données antérieures.

2-2- Traitement des données brutes :

2.2.1. Comparaison des tailles moyennes

L'analyse de variance (Analysis of variance ou Anova) cherche généralement à tester les différences significatives entre les moyennes ; ce nom d'Anova, qui peut prêter à confusion, vient du fait que pour tester la significativité statistique entre les moyennes, on compare en réalité les variances. L'analyse de variance simple s'intéresse à l'effet d'un traitement sur une seule variable. On peut également étudier simultanément les effets de deux ou plusieurs variables. Les variables considérées sont appelées facteurs et dans ce cas l'analyse de variance est multiple ; elle est notée Manova (Multiple Analysis of Variance). Les modalités ou catégories des différents facteurs sont appelés niveaux. Dans ce cas on a l'avantage d'étudier en plus de l'effet individuel de chaque facteur, l'interaction entre ces deux facteurs (StatsoftInc, 1997).

L'Anova a pour principe de décomposer la variation totale en deux composantes : variations factorielle et résiduelle avec ($SCT = SCF + SCR$). On peut étendre ce principe à l'analyse de variance à deux critères de sélection (Manova) ; la variation factorielle est alors divisée en trois composantes liées aux deux variables $SCF = SCFA + SCFB + SCAB$. Les procédures de calcul (formules mathématiques) sont exposées dans les ouvrages de Dagnélie (1973) de Daniel (1978) et de Lagarde (1982).

Le modèle de l'analyse de variance à deux variables fait l'objet de 3 hypothèses nulles différentes:

- ✓ l'une est relative à l'absence d'action du premier facteur;
- ✓ la seconde est relative à l'absence d'action du deuxième facteur,
- ✓ la troisième est relative à l'absence d'interaction entre les facteurs.

Pour évaluer le caractère significatif de chacune des k variables, il y a k rapports F à considérer plus un, relatif à l'interaction: il suffit d'entrer dans une table F avec le nombre de degrés de liberté correspondant (si a est le nombre de lignes, b le nombre de colonnes et n l'effectif de chaque catégorie) :

- ✓ $ab - 1$ est le ddl de la somme totale car elle fait intervenir les ab valeurs individuelles,
- ✓ $(a - 1)$ et $(b - 1)$ ddl pour les deux sommes factorielles puisque calculées respectivement à partir de a et de b moyennes ; $ab(n - 1)$ degrés de liberté pour la somme résiduelle puisque chacune des ab sommes partielles est relative à un échantillon de n individus et, par différence, $(a-1)(b-1)$ ddl pour la somme des carrés des écarts de l'interaction.

F a une valeur théorique de 1. Les fluctuations d'échantillonnage de F seront connues si on connaît la probabilité pour que F soit dans un intervalle entourant 1 et délimité par des valeurs inférieures et des valeurs supérieures ou encore le risque d'erreur correspondant à cet intervalle. Sa valeur de niveau P_0 où $P_0 = 5\%$ (ou bien 0.05), représente un indice décroissant de la fiabilité à l'acceptation d'un résultat observé P (avec $P =$ pourcentage observé, et $P_0 =$ pourcentage théorique) : si $P < P_0$, la différence est dite significative ; si $P > P_0$, la différence est dite non significative (Schwartz, 1969). Ce sont les valeurs de P et non pas de F que nous avons considérées sur le logiciel Statistica (StatsoftInc, 1997) pour la prise de décision.

- **Décision** (Daniel, 1974)

Les valeurs de p permettent de tester les 3 hypothèses nulles de départ, si les H_0 sont rejetées au risque de 0,05.

- $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_a$ rejetée; on conclut qu'il y a des différences significatives entre les niveaux d'une variable A ;
- $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_b$ rejetée; on conclut qu'il y a des différences significatives entre les niveaux d'une variable B ;
- $H_0: (\alpha\beta)_{ij} = 0$ rejetée; on doit conclure qu'il y a une interaction entre les facteurs A et B c'est à dire que les différentes combinaisons de niveaux des deux facteurs produisent des effets différents. Il reste à déterminer les combinaisons de ces niveaux qui sont significativement différents: c'est donc la, la décision qui doit être prise. Les tailles moyennes de chaque région et par sexe, ont ainsi été comparées, a posteriori par le test de Scheffé (Statsoft, 1997).

2-2-2 Distribution des fréquences de taille :

Moriyasu (1981 *in* Hemida, 1987) propose de chercher l'intervalle de classe permettant d'obtenir des polygones de fréquences de tailles conduisant à une continuité entre les classes successives, et évitant l'alternance des classes à effectifs très inégaux. Les données brutes (longueur totale de 1789 individus) ont été analysées, pour la recherche du pas approprié, par le logiciel STATISTICA version 5.1 (StatSoft., 1997).

2-3- Paramètres de croissance :

La modélisation et l'étude de la croissance chez les poissons présentent un intérêt important pour l'analyse démographique et l'application des modèles de gestion, qui utilisent les

paramètres de croissance (Sahnoun & Zeghdoudi, 1994). La connaissance de la croissance est une étape primordiale pour l'étude de la dynamique de ces populations ; elle permet une meilleure compréhension de l'évolution des stocks en fonction des modifications apportées dans leur exploitation (Sidibé, 2003).

Les paramètres de croissance, peuvent être estimés par analyse des structures d'âge, à partir de méthodes telles que la méthode de Petersen (1891, *in* Sparre et Venema, 1996), Bhattacharya (1967, *in* Korichi, 1988) et Hasselblad (1966 *in* Pauly, 1997), informatisée par le programme NORMSEP présenté par Gayanilo & *al* (2002) ou directement par analyse des structures de taille (programme ELEFAN I présenté par Pauly, 1997).

2-3-1- Analyse des structures d'âge

L'analyse statistique de la décomposition d'une distribution en taille en une somme de composantes normales, de nombre connu, a été abordée par Hasselblad (1966 *in* Pauly, 1997) et développé par Tomlinson (1970 *in* Sparre et Venema, 1996) en programme informatique appelé NORMSEP (**N**ormal **D**istribution **S**eparator **U**sing **S**teep**e**st **D**escend **M**ethod).

Le procédé d'utilisation de cette routine est très similaire à celui de Bhattacharya. Elle applique le concept du maximum de vraisemblance à la séparation des composantes normalement distribuées des échantillons de fréquence de taille. D'après Sparre et Venema (1996), l'idée de base de l'approche du maximum de vraisemblance consiste à suivre la progression de modes et à tester un grand nombre de combinaisons différentes de paramètres de croissance. La mesure de la qualité de l'ajustement utilisée dans cette méthode est étroitement apparentée au critère chi-carré.

En plus des paramètres de croissance, la méthode du maximum de vraisemblance fournit des effectifs, des écarts-types et des estimations des limites de confiance de tous les paramètres. Ce programme fonctionne par processus itératif (il reçoit au départ une solution approchée qui sera ensuite graduellement améliorée au cours d'étapes itératives).

Le programme NORMSEP requiert des données d'entrée, le nombre attendu des groupes d'âge et leur longueur moyenne attendue ; par défaut, les résultats de la routine de la méthode de Bhattacharya sont empruntés. Les données de sortie sont représentées par les longueurs moyennes et la taille des populations en nombre.

La méthode considérée pour le calcul des paramètres de croissance, est la méthode de Tomlinson et Abramson (1961 *in* Gayanilo & *al*, 2002) basée sur l'ajustement de type moindre carré. Sparre et Venema (1996) mentionnent que cette méthode estime ces paramètres de telle sorte que la somme des carrés des écarts entre le modèle et les observations soit minimale.

Les couples de données âge-longueur obtenus par la méthode de NORMSEP, sont introduites dans le programme FISAT II version 1.2.0 (Gayanilo & *al*, 2002) qui réalise

l'ensemble des analyses menant à l'obtention des paramètres de croissance L_{∞} , k et t_0 . Il faut noter que dans le programme FISAT II, t_0 est estimé à 0.

2-3-2- Analyse des structures de taille :

Introduit par Pauly & David (1981 *in* Pauly, 1997), le programme **ELEFAN I** (**E**lectronic **L**Enght-**F**requency **A**Nalysis) porte sur l'estimation des paramètres de croissance par analyse des fréquences de longueur. Il permet d'augmenter l'objectivité et la fiabilité des courbes de croissance obtenues.

Cette routine comporte deux étapes principales (Sparre & Venema, 1996 et Pauly, 1997):

- Restructuration des fréquences de longueurs : dans cette étape, se fait la préparation des échantillons pour l'analyse ultérieure; chaque fréquence observée est comparée à la moyenne mobile centrée sur la classe de longueur considérée et calculée sur cinq classes de tailles. La différence est une nouvelle fréquence positive (maxima) ou négative (minima) selon le cas.

Selon Sparre et Venema (1996), les pics et les creux sont devenus bien structurés et faciles à reconnaître au moyen des « points » qui leur ont été attribués.

- Ajustement d'une courbe de croissance : pour cela, il serait préférable de disposer d'une série temporelle d'échantillons (Sparre et Venema, 1996). On peut toutefois contourner ce problème et créer une série temporelle en répétant le même échantillon durant un nombre d'années choisi.

D'après Brêthes et O'Boyle (1990), le critère de choix entre plusieurs courbes devient très subjectif si nous procédons par simple observation. Pour un meilleur ajustement, Pauly et David (1981, *in* Sparre et Venema, 1996) ont suggéré le rapport **ESP/ASP** (**E**xplained **S**um of **P**eaks / **A**vailable **S**um of **P**eaks) que l'on peut traduire par somme des fréquences des points par lesquels passe la courbe ajustée sur la somme des fréquences des pics observés.

ASP : sont calculés en sommant les meilleures valeurs des pics identifiés par des histogrammes pleins sur la courbe.

ESP : sont calculés en sommant tous les pics et creux présentés par la courbe de croissance.

Le meilleur ajustement correspond à la valeur la plus élevée du rapport, donc à la courbe présentant le taux d'explication théorique.

Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT (sélectionner « **Direct Fit of L/K data** » dans le module « **Assess** », puis l'option « **ELEFAN I** »).

Selon Brêthes et O'Boyle (1990), l'objectif principal de l'introduction de cette méthode est de minimiser l'élément de subjectivité qui surgit inmanquablement lorsque l'on utilise la plupart des autres méthodes avec lesquelles la courbe de croissance est ajustée à vue.

2-3-3- Calcul du poids asymptotique W_{∞} :

La relation qui lie le poids (**WT**) à la taille (**LT**) peut être étudiée biométriquement sous forme de courbe allométrique de croissance pondérale (Kartas, 1981 *in* Bouaziz.,2007). Selon ce dernier, ces courbes permettent d'indiquer la nature de l'allométrie, de déceler un dimorphisme de croissance éventuelle entre les sexes et d'identifier des populations ou des races distinctes. 175 et 204 couples de valeurs (Lt, Wt) ont été ajustés respectivement chez les femelles et chez les mâles, pour des tailles allant de 20.9 à 50.6 cm.

L'équation mettant en relation le poids et la longueur s'écrit sous la forme : **WT = a (LT)^b**

Avec : WT : Poids total (g) ;

LT : Longueur totale (cm).

a : ordonnée à l'origine ;

b : Coefficient d'allométrie (pente).

Remarque : le poids total a été pris à l'aide d'une balance de cuisine de portée maximale de 5kg.

Dans la relation taille-poids, on compare le coefficient d'allométrie b à la valeur 3 afin de définir le type d'allométrie, qui lie la longueur totale (LT) de *S.canicula* à celle de son poids (WT).

- Si $b < 3$: l'allométrie est minorante ; le poids augmente moins vite que le cube de la longueur ;
- Si $b > 3$: l'allométrie est majorante ; le poids augmente plus vite que le cube de la longueur ;
- Si $b = 3$: la croissance est dite isométrique ; le poids augmente proportionnellement avec le cube de la longueur.

Le type d'allométrie est confirmé ou infirmé par le test t, basé sur la comparaison entre une pente calculée ($P_0 = b$) et une pente théorique ($P = 3$) (Schwartz ,1992).

$$|t| = \frac{|P - P_0|}{Sp_0}$$

Où :

$$S^2_{p_0} = \frac{\left(\frac{S_y}{S_x}\right)^2 - P_0^2}{N-2}$$

$P_0 = b$ = pente calculée par la méthode des moindres carrés ;

Sp_0 = écart-type de la pente calculée ; N = nombre de couples de valeurs ;

S_x = écart-type de $\ln LT$; S_y = écart-type de $\ln WT$ (Messili, 2007)

Avec d.d.l. = $N - 2$ et $\alpha = 5\%$.

– Si $t < 1.96$: la différence n'est pas significative

– Si $t \geq 1.96$: la différence est significative

La valeur de W_{∞} est obtenue à partir de l'équation : **$W_{\infty} = a L_{\infty}^b$**

2-4- Paramètres d'exploitation :

2-4-1 Mortalité naturelle :

La mortalité naturelle est la mortalité occasionnée par l'ensemble des causes autres que la pêche (Sparre et Venema, 1996).

La méthode de Djabali & al (1993 in Hemida, 2005) a été appliquée pour cette présente étude. Elle est établie sur la base des paramètres de croissance de 56 stocks de poissons vivants dans la Méditerranée.

L'équation proposée est :

$$\mathbf{Log_{10} M = 0.736 - 0.114 Log_{10} L_{\infty} + 0.522 Log_{10} K - 0.583 Log_{10} T^{\circ}c}$$

Avec $T^{\circ}c = 13^{\circ}c$

2-4-2 Mortalité totale Z :

La mortalité totale peut être définie par le nombre d'individus disparus par mort durant un intervalle de temps donnée : le jour, le mois ou l'année (Korichi, 1988).

Le coefficient de mortalité totale Z est égal à la somme des coefficients des différentes causes de mortalité : la mortalité par pêche (F) et la mortalité naturelle (M) ayant pour cause la maladie, la prédation autre que celle de l'homme ou la sénilité (Hemida, 1987)

$$\mathbf{Z = F + M}$$

L'évaluation de la mortalité totale Z peut se faire à partir de méthodes basées sur les distributions de fréquences de taille, nous avons utilisé la méthode de Pauly (1984a).

En portant sur un graphique le logarithme népérien de la fréquence relative par classe de taille en fonction de l'âge relatif t' , une courbe comportant deux branches est obtenue :

– La branche gauche, ascendante, correspond aux classes d'âge incomplètement recrutées. Ces points seront utilisés pour l'établissement de la courbe de sélection

– La branche droite, descendante, qui permet l'estimation de Z par l'équation :

$$\mathbf{Ln (\%N) = a - bt'}$$

$$\mathbf{b = Z - K}$$
 (b étant la pente de la droite), d'où : $\mathbf{Z = b + K}$

b : est obtenue avec la méthode des moindres carrés.

L'estimation de t' se fait par l'équation : $\mathbf{t' = 1/K Log (1-Li/L_{\infty})}$

Avec : **Li** : centre de classe.

t' : âge relatif.

Cette méthode présente un double avantage, car en plus de l'estimation de Z, elle permet celle de la taille de sélection Lc' (Hemida, 1987). Le calcul a été effectué par le logiciel FISAT II version 1.2.0 (Gayanilo & al, 2002).

2-4-3 Taille de recrutement (Lr)

Le recrutement est le processus par lequel la fraction la plus jeune de la population s'intègre pour la première fois à l'ensemble des poissons accessibles (Laurec et Le Guen, 1982).

L'analyse des polygones de fréquences de taille permet de considérer le mois présentant les plus jeunes individus. A partir du nombre d'individus par classe de taille, nous avons tracé la courbe des pourcentages cumulés en fonction de la taille. Les distributions de fréquences de taille sont cumulées par le haut. La taille de recrutement correspond à l'abscisse du point d'ordonnée 50%.

2-4-4 Taille de sélection (Lc')

La sélection est le phénomène d'entrée du poisson dans les captures (Bougis, 1976). La capturabilité de l'espèce est donc déterminée par la sélectivité de l'engin de pêche. Pauly (1984b) propose une méthode de détermination de la capturabilité qui représente la résultante du produit de la courbe de recrutement par la courbe de sélection. Elle permet l'estimation du Lc' (taille de 50% de vulnérabilité à l'engin de pêche, Laurec et Le Guen, 1982) à partir de l'analyse de la partie ascendante de la courbe de capture par rapport au point maximum. La taille de sélection (ou taille de première capture) L50 est déterminée graphiquement et correspond à la taille dont la probabilité de capture est égale à 50%. La probabilité de capture de P pour chaque classe de taille est obtenue par la relation suivante :

$$P = \text{Nobs} / \text{Nthe}$$

Nobs : effectif observé par classe de taille.

Nthe : effectif théorique déterminé à partir de la relation $t'/\text{Ln}(\% \text{Nobs})$, en calculant le Ln (%Nthe) des effectifs incomplètement capturés à différents t' . L'estimation de Lc' les graphiques correspondants sont réalisés par le programme Fisat II (Gayanilo & al, 2002)

2-5 Estimation du niveau d'exploitation de *Scyliorhinus canicula*:

Les ressources halieutiques actuelles sont globalement en diminution ou du moins, en pleine évolution (FAO, 1995 in Trenkel, 2006). La gestion de ces ressources a pour objectif de décrire l'évolution des stocks exploitables d'animaux marins et d'estimer leur niveau optimum de production. Elle se propose essentiellement de prévoir les effets pratiques d'une augmentation ou d'une réduction de l'intensité de pêche et les conséquences de toute mesure de réglementation qui pourrait être proposée et appliquée (Daget, 1976). Cette discipline est basée essentiellement sur l'interprétation des statistiques de pêche et des paramètres biologiques (Ba, 1988). La VPA (Virtual Population Analysis) est sans doute parmi les techniques appelées à être les plus usitées en zone tropicale (Pauly, 1997). Ce dernier modèle a été utilisé et a fourni les données d'entrée

du modèle de Thompson et Bell (1934), utilisé pour l'effet du changement de maillage et pour l'approche multispécifique.

2-5-1- Modèle de Jones (1983)

La VPA (Virtual Population Analysis) mise au point par Derzhavin (1922 in Sparre & Venema, 1996) est une méthode faisant appel aux populations capturées. Elle consiste à analyser ce que l'on peut observer, la capture, de manière à estimer la population qui devrait se trouver en mer pour produire cette capture. L'effort de pêche (F) par classe de taille ou d'âge est inconnu et doit être déterminé et obtenu, en procédant à des itérations, ou par l'emploi de tables appropriées. Pour faciliter l'application Pope (1972 in Sparre & Venema, 1996) et Jones (1983) proposent une analyse de cohorte. On appelle cohorte, l'ensemble des individus nés en même temps ou dans une courte période de temps, sur un même territoire et sur lequel il est possible de suivre la mortalité globale, ainsi que la croissance et le vieillissement des survivants.

La méthode de Jones (1983) est basée sur la longueur et ne nécessite que les paramètres L_{∞} , K et M ainsi que les paramètres "a" et "b" de la relation taille-poids, contrairement aux autres méthodes qui, elles, requièrent beaucoup plus de paramètres.

La procédure de calcul de l'analyse des cohortes se base sur les étapes suivantes (Sparre et Venema, 1996) :

Facteur de mortalité naturelle H (L1, L2)	$HL = [(L_{\infty} - L1) / (L_{\infty} - L2)]^{M/2K}$
Calcul du nombre de survivants pour le début de groupe de taille le plus vieux	$N(L1) \text{ Final} = C(L1-\infty) / (F/Z) \text{ Final}$
Calcul de N(L1) pour les autres classes d'âge	$N(L1) = [N(L2) * H(L1, L2) + C(L1, L2)] * H(L1, L2)$
Calcul du taux d'exploitation F/Z	$(F/Z) = C(L1, L2) / [N(L1) - N(L2)]$
Calcul de la mortalité par pêche F	$F = M * (F/Z) / [1 - (F/Z)]$
Calcul de la mortalité totale Z	$Z = M + F$
Calcul du poids corporel W (L1, L2)	$W(L1, L2) = a [(L1 + L2) / 2]^b$
Calcul de l'effectif moyen en mer	$N(L1, L2) = [N(L1) - N(L2)] / Z$
Calcul de la biomasse moyenne	$B = W(L1, L2) * N [N(L1) - N(L2)] / Z$
Calcul de la production Y (L1, L2)	$Y_i = W_m(L1 - L2) C(L1 - L2)$

Les calculs sont réalisés à partir de la dernière classe et poursuivis jusqu'à la plus petite. On suppose que dans la dernière classe de longueur le taux d'exploitation (F/Z terminal) est égal à 0.5.

2-5-2- Analyse de production (Thompson et Bell, 1934)

Le modèle prédictif de Thompson et Bell (1934) est conçu pour l'évaluation des stocks de poissons à partir des captures en nombre par âge ou par classes de taille. Ce dernier est fondé sur la technique de Jones (1983) qui permet par l'analyse de pseudo-cohorte, de déterminer les coefficients de mortalité et d'évaluer l'impact d'une variation d'effort de pêche, d'un changement de maillage. Il peut de plus faire les calculs, pour une série de régimes d'exploitation, des prévisions de captures à court et à long terme.

Le modèle de Thompson et Bell fondé sur la longueur emprunte ses données d'entrée à une analyse de cohorte. Ces données sont les mortalités par pêche par classe de taille, les valeurs de F par classe de longueur, le nombre de poissons dans la plus petite classe et le facteur de mortalité naturelle H par classe, données qui doivent être les mêmes que celles utilisées dans l'analyse de cohortes. Les données d'entrée supplémentaires sont les paramètres d'une relation longueur-poids et le prix moyen au kg par classe. Le groupe d'équations suivant résume sous une forme générale les formules correspondant au modèle de Thompson et Bell fondé sur la longueur, y compris X (facteur de F) ; l'indice i renvoie à l'intervalle de longueur (Li, Li+1) ; l'indice Li renvoie à la limite inférieure de cet intervalle de longueur, Li+1 renvoyant à la limite supérieure (Sparre & Venema, 1996) :

Intervalle de longueur i = (Li, Li+1)

$$Z_i = M + X * F_i$$

Nombre de survivants par classe de longueur:

$$N(L_{i+1}) = N(L_i) * [1 / H_i - (X * F_i / Z_i)] / [(H_i - (X * F_i) / Z_i)]$$

Avec: $H_i = [(L_\infty - L_i) / (L_\infty - L_{i+1})]^{M/2K}$

Effectifs capturés au cours de chaque période:	$C_i = [N(L_i) - N(L_{i+1})] * X * (F_i / Z_i)$
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

Poids moyen de la classe i :	$W_{i m} = q * [(L_i + L_{i+1}) / 2]^b$
-------------------------------------	-----------------------------------------

Production :	$Y_i = C_i * W_i$
---------------------	-------------------

Valeur de la production :	$V_i = Y_i * P_i$
----------------------------------	-------------------

Nombre moyen des survivants de la classe i :	$N_{i m} * \Delta t_i = [N(L_i) - N(L_{i+1})] / Z$
-----------------------------------------------------	----------------------------------------------------

Biomasse moyenne de la classe correspondante :	$B_{i m} = N_{i m} * \Delta t_i * W_{i m}$
-------------------------------------------------------	--------------------------------------------

2-5-3- Effet du changement de maillage :

La réglementation sur la taille des mailles représente pour de nombreuses pêcheries un outil important de gestion. Il importe par conséquent de pouvoir prédire le résultat d'une modification du maillage. Etant donné qu'une telle modification entrainera un changement de sélectivité c'est-à-dire les valeurs de F, qui sont manifestement liées à l'ogive de sélection et donc pour réaliser une prédiction, il se doit de connaître la situation actuelle pour prévoir une situation nouvelle.

L'effet d'un changement de maillage agit sur deux facteurs : la sélectivité et la production (Jones, 1983).

2-5-3-1 Effet sur les paramètres de sélection

Le L50% et L75% sont les longueurs auxquelles 50% et 75% des poissons sont retenus par l'engin de pêche. Grâce aux résultats obtenus dans le tableau 13 (chapitre deuxième) et connaissant la grandeur de la maille actuelle (1.4 cm). Il est aisé de calculer les nouvelles valeurs de L50% et L75% ainsi que la nouvelle courbe de sélection correspondant à ces valeurs. Sachant que le facteur de sélection (SF) reste constant :

$$SF = L50\% / GM \text{ (grandeur de la maille)}$$

SL est la courbe de sélectivité (ou ogive de sélection) correspondant à l'engin de pêche utilisé (en l'occurrence le chalut, pour cette espèce).

$$SL = 1 / (1 + e^{(S1-S2L)})$$

Les paramètres S1 et S2 sont définis respectivement par les équations suivantes :

$$L50\% = S1/S2$$

$$L75\% = (S1 + \ln 3) / S2$$

2-5-3-2- Effet sur la production

La mortalité actuelle est régie par la sélectivité de l'engin de pêche. Elle s'exprime de la manière suivante :

$$FL \text{ actuel} = Fm \text{ SL actuel}$$

Fm est la mortalité maximale par pêche et SL est la courbe de sélectivité correspondant à l'engin de pêche actuellement utilisé. De la nouvelle ogive de sélection et du Fm de l'actuelle opération

de pêche, nous pouvons calculer une nouvelle série de mortalités par pêche en utilisant l'équation suivante :

$$FL \text{ nouveau} = F_m SL \text{ nouveau}$$

$$F_m = FL \text{ nouveau} / SL \text{ nouveau} = FL \text{ actuel} / SL \text{ nouveau}$$

$$\Rightarrow FL \text{ nouveau} = (SL \text{ nouveau} / SL \text{ actuel}) * FL \text{ actuel}$$

Les nouveaux F serviront de nouvelles données d'entrée pour le modèle de Thompson et Bell et les résultats correspondant aux structures de F nouvelle, sont comparées à la production, la valeur de la production et la biomasse actuelle.

L'effet du changement de maillage reposant sur des données de fréquences de longueurs, (Sparre & Venema, 1996) procède de la manière suivante :

Etape 1 : procéder à une analyse de cohorte fondée sur la longueur (méthode de Jones, 1983) ; déterminer le nombre de survivants initial (NLinit), la mortalité totale par pêche (FL) et le poids moyen par classe de taille (Wi) ;

Etape 2 : dresser le tableau de distribution des fréquences de capture pour chaque maillage (SL actuel : nombre d'individus capturés par le maillage 1.4cm ; SL nouveau : nombre d'individus capturés par le maillage 3cm).

Etape 3 : subdivision des valeurs de FL par classe de taille revenant à chaque grandeur de maille. Les valeurs de la mortalité par pêche F, par classe de taille et par grandeur de maille, dépendent des proportions du débarquement attribué à chaque flottille et s'obtient de la manière suivante :

$$FL \text{ nouveau} = (SL \text{ nouveau} / SL \text{ actuel}) * FL \text{ actuel}$$

Etape 4 : réaliser séparément deux analyses de production fondées sur la longueur de type Thompson et Bell (1934) pour chaque grandeur de maille, à partir des données d'entrée obtenues dans les étapes 2 (NLinit, Wi) et 3 (Factuelle et Fnouvelle). Le prix moyen par kg a été relevé pendant l'échantillonnage (auprès des mandataires) et ajouté comme donnée supplémentaire.

Dans la plupart des cas, une flottille exploite plusieurs stocks (la capture se compose d'un mélange d'espèces). Dans ce sens, nous considérons les mâles et les femelles de l'espèce étudiée comme étant deux stocks différents. Chez les sélaciens, les mâles et les femelles ne fréquentent pas la même aire de vie ; ils se regroupent seulement pour se reproduire.

Dans ce cas, on ne peut pas traiter chaque stock séparément et ensuite additionner les résultats en termes de production. Pour que la somme ait un sens, il faut auparavant convertir la

production en unité de valeur marchande. Puis combiner tous les stocks pour l'estimation des MSY (la production maximale équilibrée) et MSE (la production économique maximale équilibrée). L'évaluation d'une opération de pêche mixte reposant sur des données de fréquences de longueur, (Sparre et Venema, 1996) procède de la manière suivante :

Etape 1 : procéder à une analyse de cohorte fondée sur la longueur (Jones, 1983) pour chaque sexe pris séparément. Cette méthode fournit les données d'entrée (mortalité par pêche par classe de longueur, effectifs revenant à la première classe de longueur ou effectif initial N_L et le facteur de mortalité naturelle H_L); auxquelles on ajoute les données suivantes (poids moyen W_i , et la valeur marchande V_i) à l'analyse de production de l'étape suivante. Le prix moyen par kg a été relevé pendant l'échantillonnage (auprès des mandataires pour la pêche artisanale) et ajouté comme donnée supplémentaire.

Etape 2 : procéder séparément à une analyse de production fondée sur la longueur du type Thompson et Bell (1938) pour chaque population (pour chaque sexe) ; utiliser le même facteur F à chaque prédiction. On obtient ainsi la production, la biomasse, la valeur marchande pour chacune des espèces.

Etape 3 : additionner la production, la biomasse et la valeur marchande de chaque population et pour chaque facteur de F ; utiliser la somme des valeurs pour déterminer le niveau d'effort optimum. La méthode repose sur l'hypothèse que lorsqu'on accroît la mortalité par pêche F de l'une des populations, la mortalité par pêche F subie par les autres populations se trouvera automatiquement accrue du même pourcentage. Cette approche mixte a été réalisée sur les deux sexes de l'espèce étudiée (*S.canicula*).

Chapitre Deuxième : Détermination des paramètres de croissance et d'exploitation

1-Comparaison des tailles moyennes:

Treize espèces de requin ont été observées durant la période d'échantillonnage (tableau 1, annexe 1) en plus de l'espèce étudiée *S.canicula*. 1795 individus ont fait l'objet d'une Manova. Le tableau 1 regroupe tous les effets de l'analyse de variance multiple réalisée. Le niveau de probabilité pour la variable 1 (sexe) est égal à 0 ; on conclut donc qu'il y a des différences significatives entre quelques tailles moyennes des mâles et des femelles. Pour la variable 2 (région) le niveau de probabilité est de l'ordre de 0 ; par conséquent la différence entre certaines tailles moyennes en fonction de la région est significative.

Tableau -1- Résultats de l'analyse de variance multiple (tous les effets).

	dl	MC (variation)	dl	MC (variation)		
	Effet	Effet	Erreur	Erreur	F	niveau p
Sexe	1	241.826	1789	52.867	4.574	0.0325
Région	2	2361.309	1789	52.867	44.664	0.000
Interaction	2	98.2849	1789	52.867	1.859	0.156

dl : degré de liberté ; MC effet : variation factorielle ; MC erreur : variation résiduelle.

La probabilité de l'effet 1-2 (interaction) est supérieure à 0.05 ; ceci traduit l'absence d'interaction entre les deux facteurs (sexe/région). Les paires de moyennes responsables du rejet des hypothèses nulles apparaissent dans le tableau 2. Les valeurs des probabilités en gras dans ce tableau indiquent les paires de moyenne dont la différence est significative.

Tableau -2- Résultats du test de Scheffé.

	sexe région	Mâles Est	Mâles Ouest	Mâles Centre	Femelles Est	Femelles Ouest	Femelles Centre
Sexe région	moyenne (cm)	41.528	39.877	32.927	39.085	38.309	33.493
Mâles Est	41.528		0.318	0.000	0.185	0.000	0.000
Mâles Ouest	39.877	0.318		0.000	0.934	0.006	0.000
Mâles Centre	32.927	0.000	0.000		0.000	0.000	0.999
Femelles Est	39.085	0.185	0.934	0.000		0.939	0.000
Femelles Ouest	38.309	0.000	0.006	0.000	0.939		0.000
Femelles Centre	33.493	0.000	0.000	0.999	0.000	0.000	

On observe une différence significative entre la taille moyenne des mâles et de celle des femelles uniquement pour la région Ouest. Au lieu d'une étude globale (région et sexe confondus) nous avons opté pour une analyse détaillée de la croissance et de l'exploitation de *S.canicula*, dans la région Ouest et en fonction du sexe. La structure des stocks de cette espèce, au centre et à l'est, est présentée à titre indicatif. En effet, les prises les plus importantes sont effectuées dans la région ouest et facilite l'échantillonnage. Au total 1396 individus ont été considérés dans cette région (tab-3).

2- Distribution des fréquences de taille :

Les tableaux 3, 4 et 5 regroupent les distributions de fréquence de taille obtenues avec un pas de 3cm pour les saisons (Automne, Hiver et Printemps) pour toutes les régions. Les polygones de fréquence de taille (exprimés en %) établis pour la région ouest sont reportés dans les figures 1 et 2. L'analyse de ces distributions met en évidence des modes qui apparaissent à 22.5, 25.5, 28.5, 34.5, 37.5, 40.5, 43.5 et 49.50. On retrouve le mode 43.5 dans toutes les saisons et pour les deux sexes. La présence des jeunes individus est observée particulièrement dans la région centre à la période automnale. La taille à la naissance de la petite roussette est de 10 cm (Fisher *et al* ,1987). On peut supposer que les individus appartenant au groupe d'âge I ont une taille inférieure à 19cm. Le groupe d'âge II serait représenté par les individus compris entre 19 et 28.6cm, le groupe d'âge III par ceux qui ont une taille supérieure à 28.6cm et ne dépassent pas 36cm. Les individus du groupe d'âge IV auraient une taille comprise entre 36 et 43cm, alors que les individus du groupe d'âge V seraient compris entre 43 et 49cm. Le groupe d'âge VI est représenté par des individus inclus dans la gamme de taille 49-54cm, le groupe d'âge VII dépassent 54cm.

Tableau -3- Distribution des fréquences de taille par saisons et sexe des la région Ouest.

Région Ouest								
cc	Femelles				Mâles			
	Automne	Hiver	Printemps	Total	Automne	Hiver	Printemps	Total
19.5	0	1	1	2	0	0	1	1
22.5	0	5	4	9	1	4	3	8
25.5	3	5	21	29	1	7	11	19
28.5	15	1	28	44	7	12	21	40
31.5	15	27	27	69	9	19	31	59
34.5	24	43	25	92	14	18	33	65
37.5	16	37	21	74	18	39	25	82
40.5	29	60	34	123	17	52	38	107
43.5	21	61	47	129	35	67	47	149
46.5	20	30	21	71	29	31	38	98
49.5	17	18	4	39	23	17	8	48
52.5	2	2	0	4	9	7	1	17
55.5	0	2	0	2	7	7	0	14
58.5	0	2	0	2	0	0	0	0
Total	162	294	233	689	170	280	257	707

Tableau -4- Distribution des fréquences de taille par saisons de la région Centre.

Région Centre				
cc	Automne	Hiver	Printemps	Total
13.5	1	0	0	1
16.5	1	0	1	2
19.5	4	0	3	7
22.5	15	0	0	15
25.5	12	1	3	16
28.5	10	2	0	12
31.5	10	1	1	12
34.5	9	7	0	16
37.5	4	5	0	9
40.5	3	10	1	14
43.5	0	2	2	4
46.5	0	6	4	10
49.5	0	0	5	5
52.5	0	2	3	5
55.5	0	0	1	1
Total	69	36	24	129

Tableau -5- Distribution des fréquences de taille de la région Est

Région Est				
cc	Automne	Hiver	Printemps	Total
19.5	2	0	0	2
22.5	1	2	0	3
25.5	2	3	0	5
28.5	9	8	0	17
31.5	12	9	1	22
34.5	14	9	2	25
37.5	24	8	8	40
40.5	20	8	5	33
43.5	26	3	1	30
46.5	23	7	1	31
49.5	37	5	0	42
52.5	5	0	0	5
55.5	8	1	0	9
Total	183	63	18	264

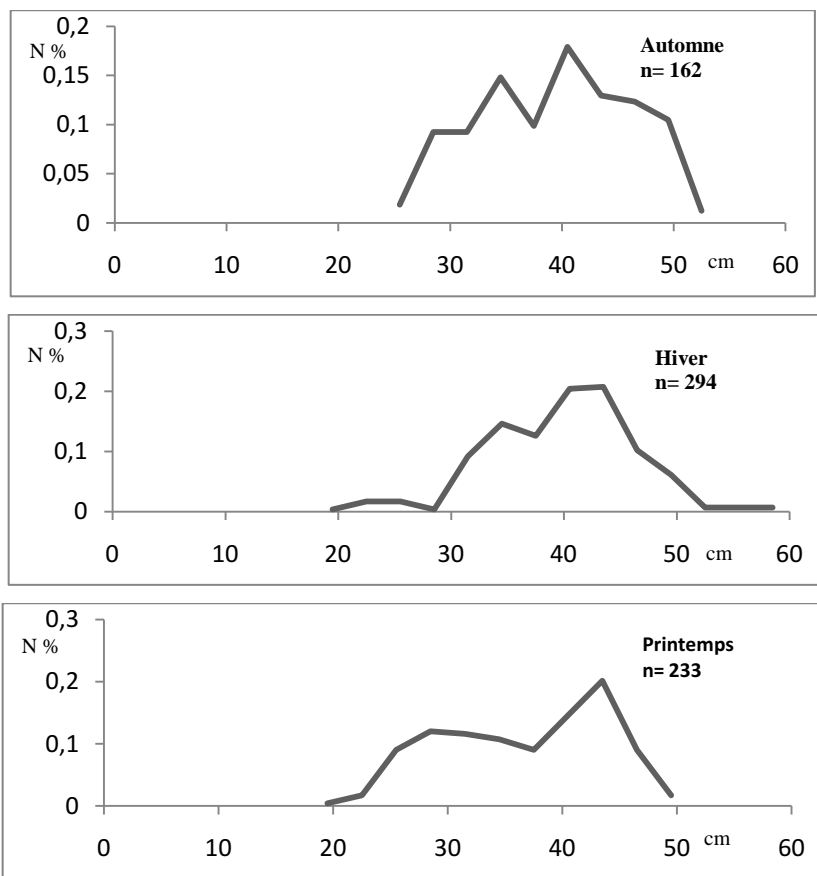


Figure -1- Polygones de fréquence de taille en fonction des saisons de la région Ouest femelles

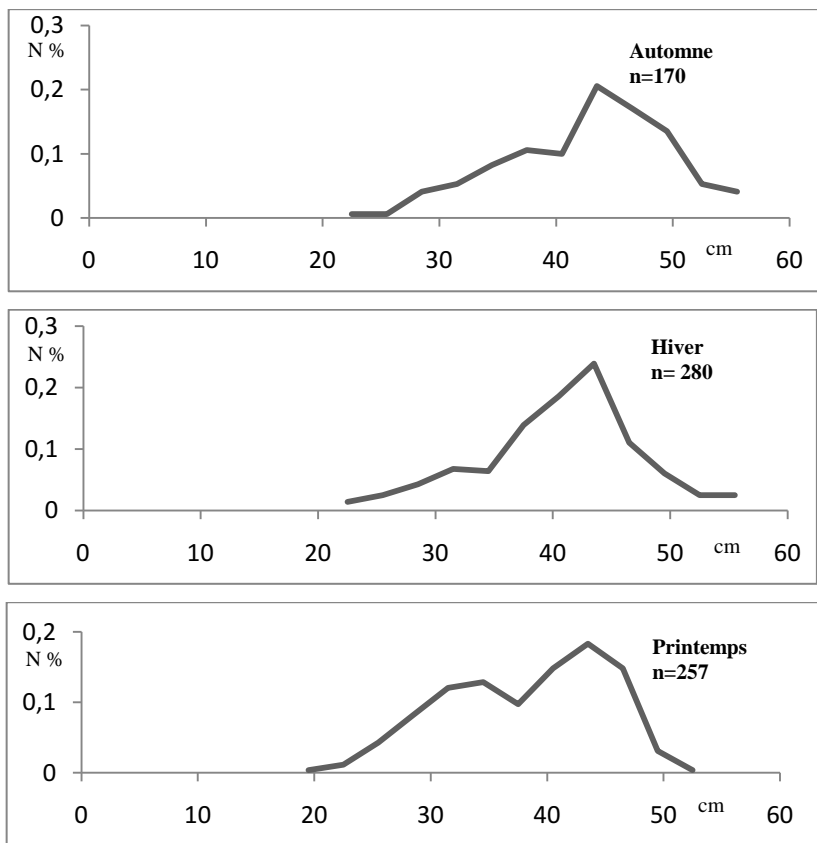


Figure -2- Polygones de fréquence de taille en fonction des saisons de la région Ouest mâles

3- Paramètres de croissance :

3-1- Analyse des structures d'âge :

Afin d'appliquer le programme NORMSEP, il convient de passer, pour ce calcul, par la méthode de Bhattacharya (1967). Les clés âge-longueur ainsi obtenues, seront analysées par la méthode de Tomlinson-Abramson (1971), pour obtenir les paramètres de croissance (L_{∞} , K , t_0).

Six cents quatre vingt neuf (689) individus de femelles et sept cents sept (707) individus de mâles roussette, ont été considérés pour la réalisation des distributions de fréquences de taille de la région Ouest (tab-3).

L'analyse faite par la méthode de Bhattacharya, fait apparaître pour les femelles des modes de 39.2cm, 47.54cm et 53.88cm pour la période automnale, 24cm, 33.09cm, 41.65cm et 57.17cm pour la période hivernale et 27.93cm, 35.08cm et 43.47cm pour la période printanières. Pour les mâles les modes sont de 27.44cm, 35.66cm, et 44.50cm pour la période automnale, et de 32.68cm et 42.72cm pour le période hivernale, enfin pour la période 2008, on note deux modes 33.40cm, et 44.91cm.

Pour attribuer l'âge aux premiers modes, une recherche bibliographique a été faite. En règle générale, les stratégies démographiques des chondrichthyens présentent les caractères suivants : (Camhi & al, 2004).

- Faible fécondité
- Jeunes indépendants, bien développés et de grande taille
- Croissance lente
- Maturité sexuelle tardive
- Longue espérance de vie
- Et survie importante pour tous les groupes d'âge

Le programme NORMSEP a permis d'obtenir une clé âge-longueur (tab 6). Les valeurs obtenues ont été introduits dans le programme FISAT II version 1.2.0. (Gayanilo & al, 2002). Le tableau 7 regroupe les valeurs des différents paramètres de l'équation de croissance de Von Bertalanffy pour chaque sexe, ainsi que la taille maximale observée (L_{max}) et l'approximation ($L_{max} / 0.95$) de Taylor (1962 in Pauly, 1997).

Il est à remarquer que le groupe d'âge I n'apparaît pas chez les mâles et les femelles à certaine saison (NORMSEP), en raison du faible effectif des jeunes individus. Les individus inférieurs à 18cm et supérieurs à 57.5cm ne sont pas présents dans les captures.

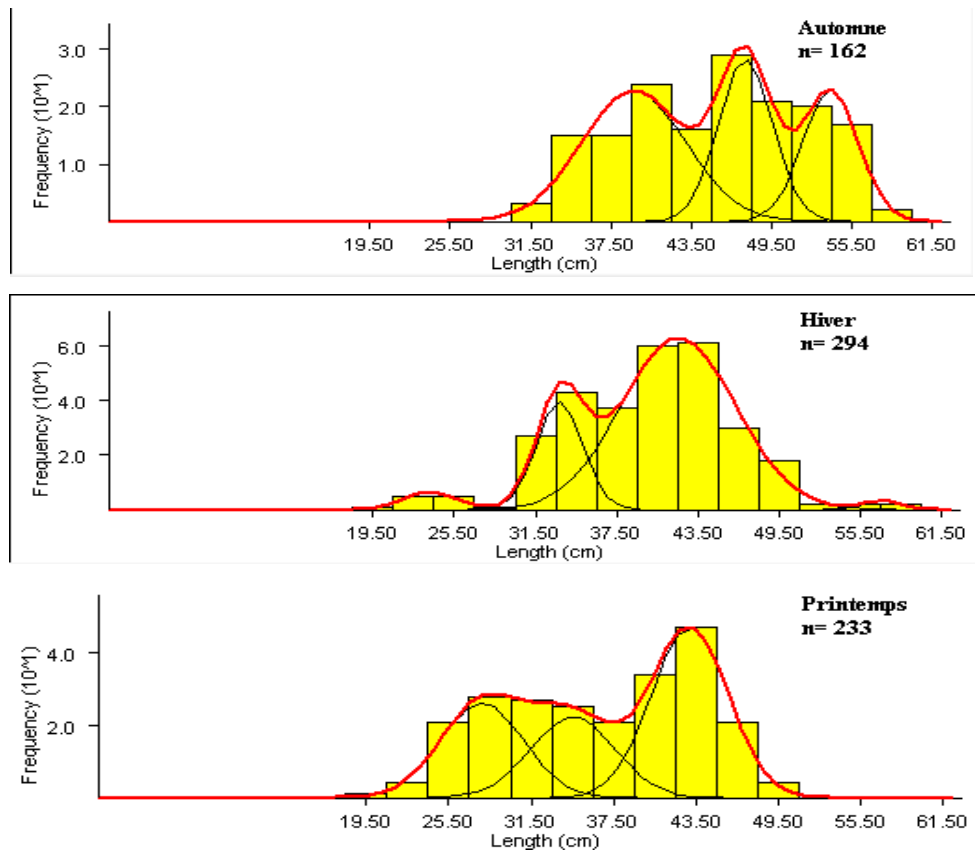


Figure -3- Décomposition des distributions de fréquence de taille par NORMSEP (région Ouest, femelles)

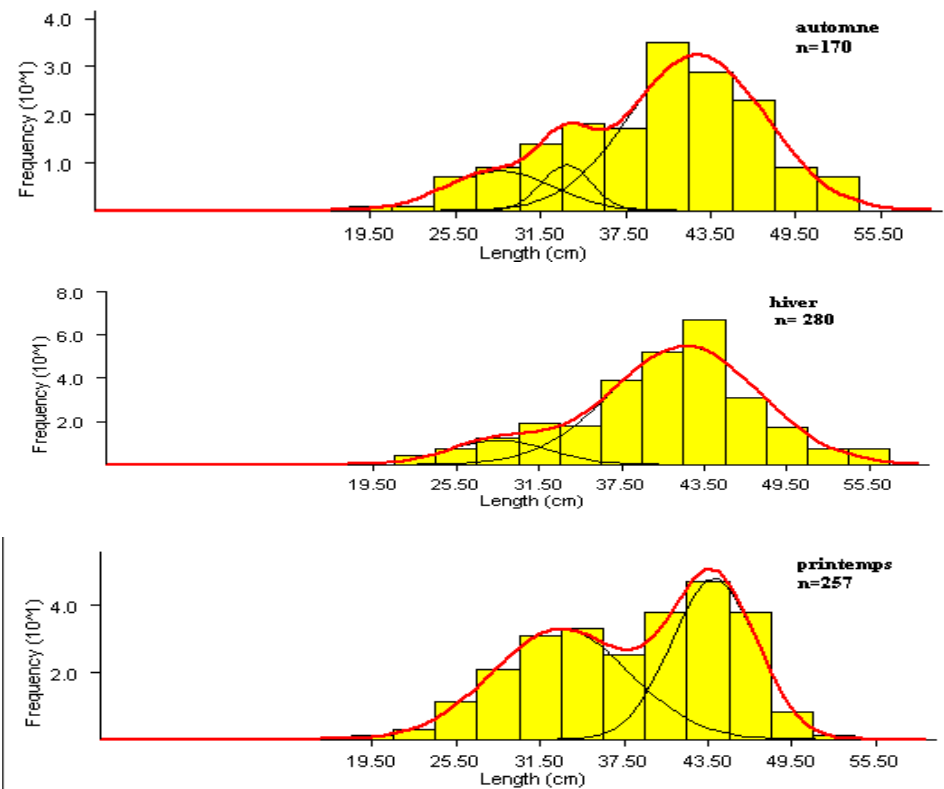


Figure -4- Décomposition des distributions de fréquence de taille par NORMSEP (région Ouest, mâles)

Tableau -6- Clés âge- longueur obtenue par la méthode NORMSEP (par saison et sexe)

Sexes	Age Saison	II	III	IV	V	VI	VII
Femelles	Automne	-	-	39.21	47.54	53.88	-
	Hiver	23.70	33.28	42.05	-	-	57.13
	Printemps	27.93	34.57	43.05	-	-	-
	Moyenne	25.82	33.93	41.44	47.54	53.88	57.13
Mâles	Automne	28.57	33.32	42.57	-	-	-
	Hiver	28.61	-	42.13	-	-	-
	Printemps	-	32.98	-	43.94	-	-
	moyenne	28.59	33.15	42.35	43.94	-	-

Tableau -7- Paramètres de croissance estimés par NORMSEP

Paramètre Région et sexe	L_{∞} (cm)	K (an)	L max (cm)	L max / 0.95 (cm)
Femelles	75.02	0.2	57.5	60.53
Mâles	53.02	0.37	56	58.95

3-2- Analyse des structures de taille :

Le tableau 8 regroupe les paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy (1938) de *Scyliorhinus canicula* pour les deux sexes de la région Ouest obtenus par le programme ELEFAN I (figures 5 et 6).

Tableau -8- Paramètres de croissance de la région Ouest estimés par ELEFAN I.

Paramètres sexe	L_{∞} (cm)	K (an)	L max (cm)	L max / 0.95 (cm)
Femelles	61.43	0.6	57.5	60.53
Mâles	58.28	0.6	56	58.95

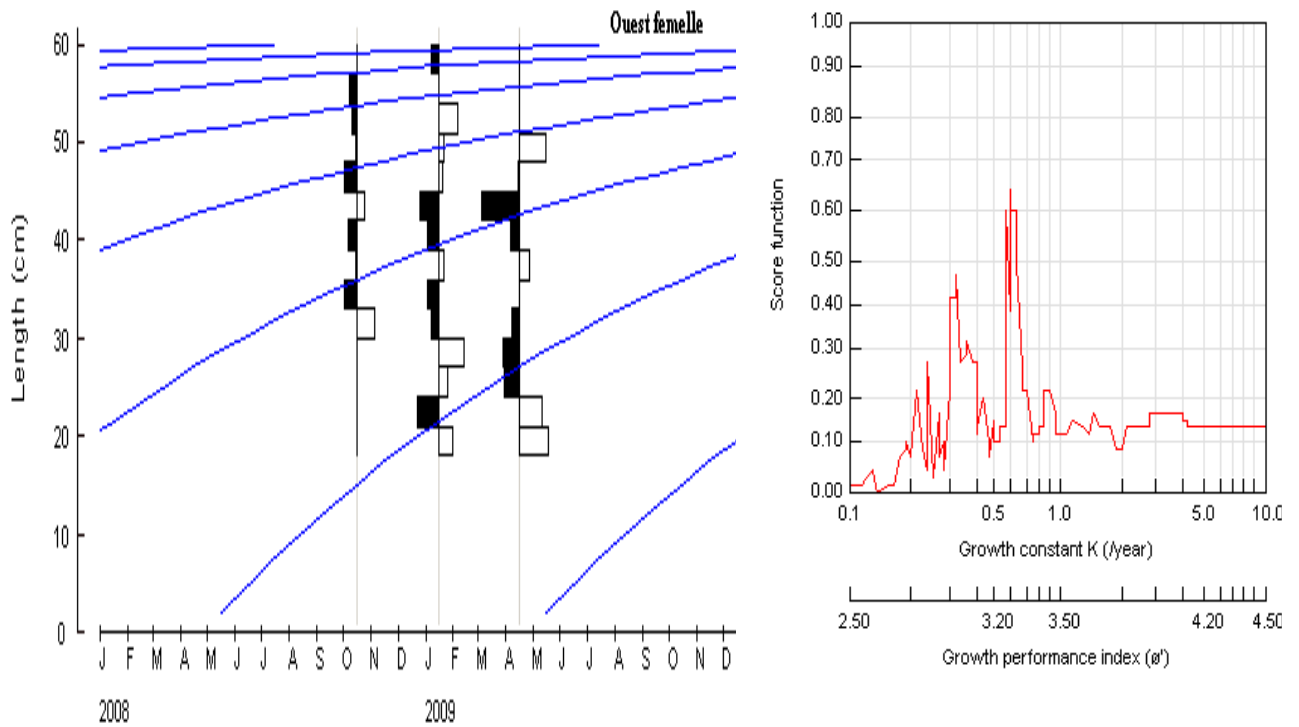


Figure -5- Courbe de croissance de *S. canicula* construite par ELEFAN I à partir d'une analyse saisonnière (femelles, région Ouest).

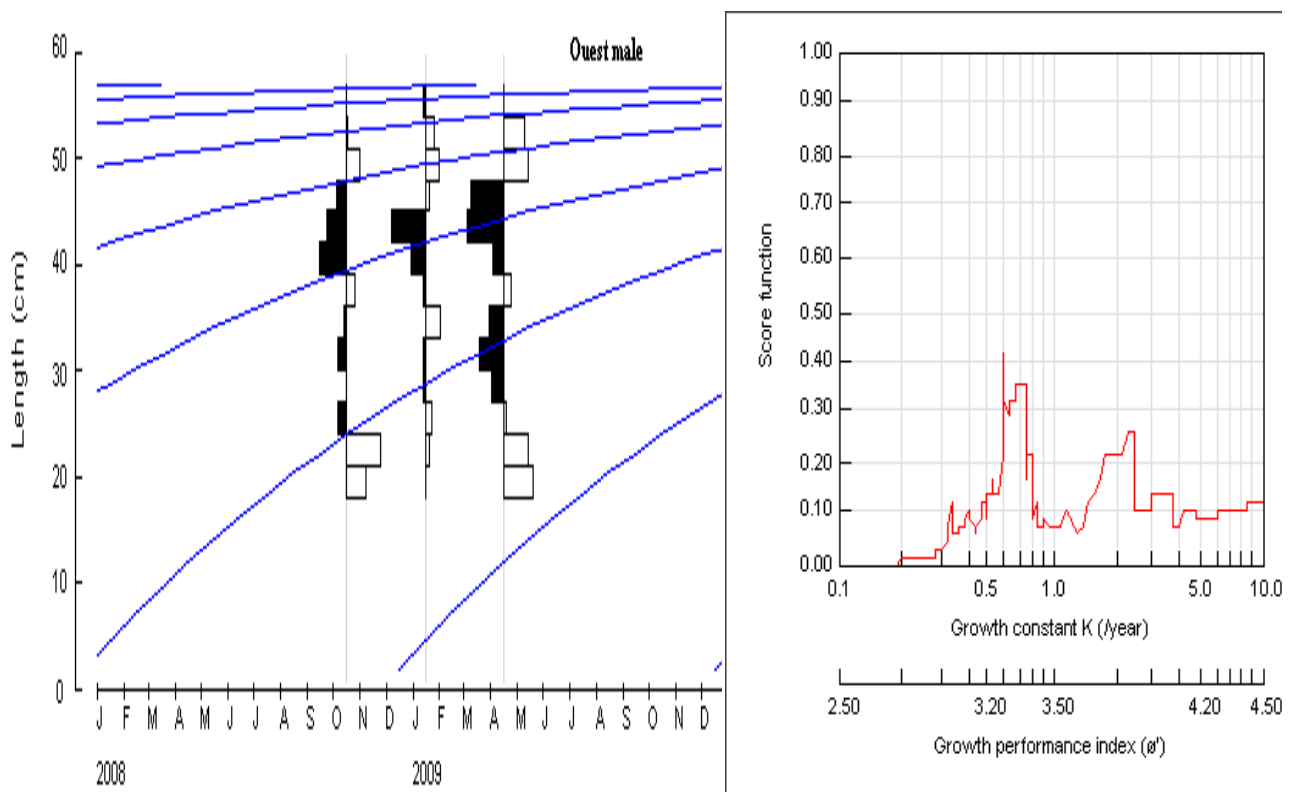


Figure -6- Courbe de croissance de *S. canicula* construite par ELEFAN I à partir d'une analyse saisonnière (mâles, région Ouest)

Tableau -9- Récapitulatif des différents paramètres de croissance

Paramètre		L_{∞} (cm)	K (an)	L max (cm)	L max / 0.95 (cm)
Auteur					
Présente étude (NORMSEP)	Femelles	56.96	0.42	57.5	60.53
	Mâles	43.79	0.94	56	58.95
Présente étude (ELEFAN I)	Femelles	61.43	0.6	57.5	60.53
	Mâles	58.28	0.6	56	58.95
Ait Daoud (1997)		89.95	0.119	57	60
Froese R. & D. Pauly, 2009 (atlantique nord)		88.00	0.20	100	-
Froese R. & D. Pauly, 2009 (méditerranée)		56.58	0.53	-	-

La valeur de L_{∞} déterminée à partir de la méthode de NORMSEP semble correcte pour les femelles ($L_{\infty} > L_{max}$ et à l'approximation de Taylor, 1962, *in* Pauly, 1997). Par contre le L_{∞} des mâles est inférieur au L_{max} et à l'approximation de Taylor (1962, *in* Pauly, 1997). Les valeurs de L_{∞} trouvées par ELEFAN I sont toutes supérieures au L_{max} observées pour chaque sexe. Cependant, les mâles ont un L_{∞} légèrement inférieur à l'approximation de Taylor ($L_{max}/0.95$) mais qui en est sensiblement proche. Les valeurs de K sont estimées, pour les femelles et les mâles respectivement à 0.42 et 0.94/an par la méthode NORMSEP et de 0.6 pour les deux sexes selon ELEFAN I. Ces paramètres de courbure de l'équation de Von Bertalanffy sont liés à la longévité des poissons (Beverton & Holt, 1959 *in* Sparre & Venema, 1996). Les paramètres obtenus par ELEFAN I se rapprochent de ceux de la littérature méditerranéenne (Froese R. & D. Pauly, 2009). Le tableau 9 permet de comparer nos résultats aux travaux antérieurs. Les paramètres de croissance, obtenus par Ait Daoud (1997) se rapprochent des paramètres observés dans Froese R. & D. Pauly, 2009 dans la mer du nord mais semblent surestimés.

Les paramètres déterminés par la méthode d'ELEFAN I sont proches de ceux mentionnés par Froese R. & D. Pauly, 2009 (tableau 9). De plus ils se rapprochent des valeurs du L_{max} et de l'approximation de Taylor (1962, *in* Pauly, 1997). Les paramètres calculés par ELEFAN I sont retenus et permettent d'écrire l'équation de Von Bertalanffy pour chaque sexe :

Ouest femelle : $L_t = 61.43 [1 - e^{-0.6*(t-0)}]$

Ouest male : $L_t = 58.28 [1 - e^{-0.6*(t-0)}]$

3-3- Calcul du poids asymptotique :

Les paramètres de la relation taille poids ont été calculés sur les individus échantillonnés de novembre 2008 à mai 2009, au total 379 couples de données taille-poids soit 175 pour les femelles et 204 pour les mâles (tab 2 et 3 Annexe I). La régression de type puissance (figures 7 et 8) a permis de calculer les paramètres a et b pour les mâles et les femelles (tableau 10).

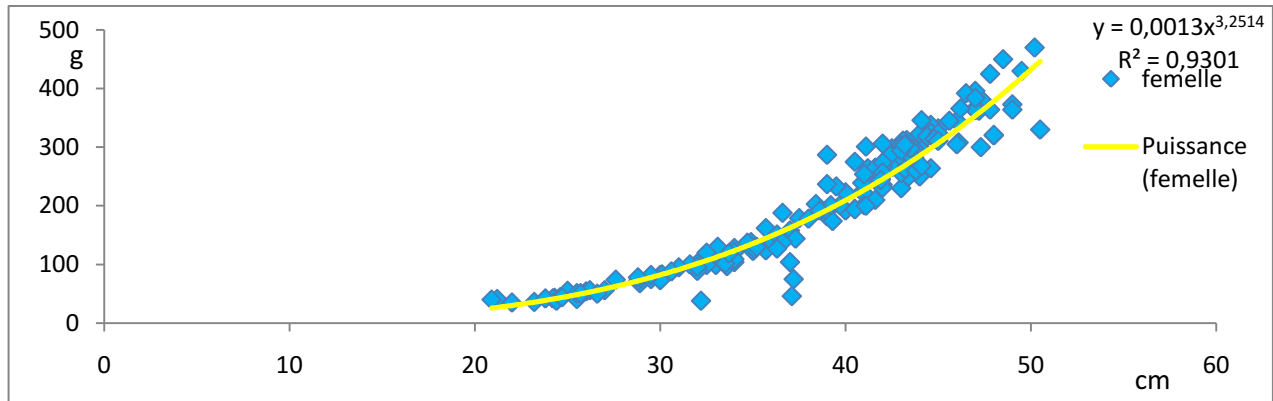


Figure -7- Courbes de la relation taille-poids femelles (*S.canicula*).

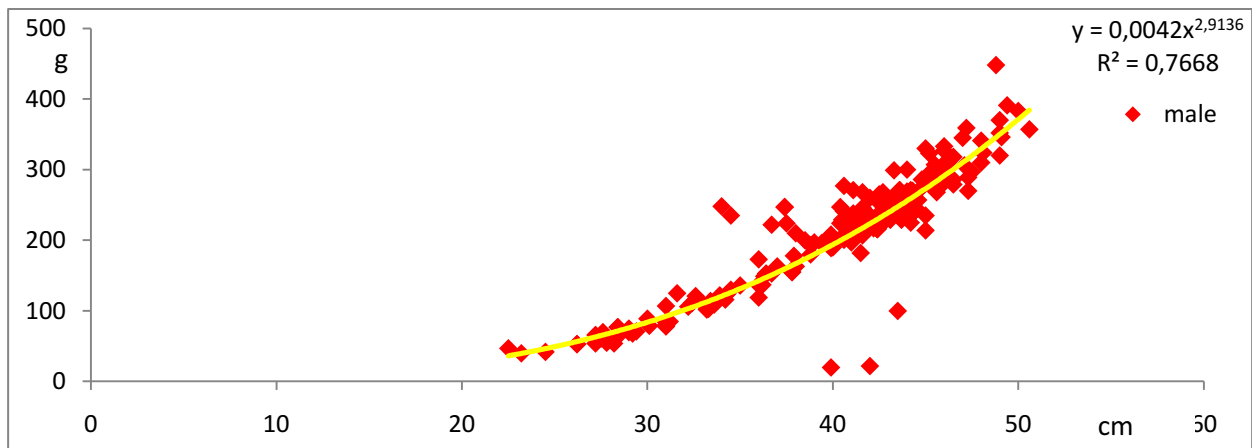


Figure -8- Courbes de la relation taille-poids mâles (*S.canicula*).

Tableau -10- Relation d'allométrie (LT, WT) chez *S. canicula* en fonction du sexe.

	a	b	r ²	N	t
Femelles	0.0013	3.2514	0.9301	175	3.71036324
Mâles	0.0042	2.9136	0.7668	204	0.76425554

Les deux paramètres mesurés (LT, WT), sont fortement liés pour les deux sexes $r^2 = 0.77$ pour les mâles et $r^2 = 0.93$ pour les femelles. La relation taille-poids peut varier en fonction de multiples facteurs : le sexe, le stade de maturité sexuelle, les conditions alimentaires et l'échantillonnage (Sidibè, 2003). Le test t montre qu'il n'y a pas de différence significative ($t_{calculé} = 0.76 < 1.96$) pour les mâles; la croissance est isométrique. Ce qui signifie que le poids

augmente proportionnellement avec le cube de la longueur. Pour les femelles il y a une différence significative ($t_{\text{calculé}} = 3.71 > 1.96$); la croissance est majorante ce qui signifie que le poids augmente plus vite que le cube de la longueur.

La relation taille – poids pour les femelles s'écrit : $WT = 0.0013 LT^{3.2514}$

La relation taille – poids pour les mâles s'écrit : $WT = 0.0042 LT^{2.9136}$

4-Paramètres d'exploitation :

4-1- Mortalités (Z et M) :

La mortalité totale (Z) a été calculée pour les mâles et les femelles par la méthode de Pauly (1984a). Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel FISAT II version 1.2.0. Les résultats sont regroupés dans le tableau 11. Les points choisis, pour le calcul de la mortalité totale, Sont représentés en noir (figures 9 et10).

Tableau -11- valeurs de Z, M et F obtenus par les différents auteurs.

paramètres Résultats	L_{∞}	k	T (c°)	Z/an (Pauly)	M/an (Djabali et al)	F /an
Présente étude (femelles)	61.43	0.6	13	2.11	0.58	1.53
Présente étude (mâles)	58.28	0.6	13	2.1	0.59	1.51
Ait Daoud (1997)	89.95	0.119	13	0.9	0.24	0.66

Les valeurs de Z obtenues par la méthode de Pauly (1984a) dépendent des points inclus pour le calcul de la régression (Hemida, 2005). Les valeurs de la mortalité naturelle obtenue par la méthode Djabali et al, (1993) (tab. 11) sont proches pour les deux sexes. Les résultats d'Ait Daoud (1997) sous estiment la mortalité M du fait de la sur estimation de L_{∞} . La détermination de la mortalité naturelle M est une démarche ardue qui aboutit à des estimations dont on ne peut définir le niveau d'incertitude et qui doivent être acceptées telles quelles (Chali-Chabane, 1988).

Selon Sparre & Venema (1996), les mortalités varient généralement avec l'âge de la cohorte. Pauly (1985 in Korichi, 1988) montre que la mortalité diffère selon la taille des poissons. Korichi (1988) estime également que la valeur de la mortalité totale est liée aussi bien à la période qu'à la région d'échantillonnage

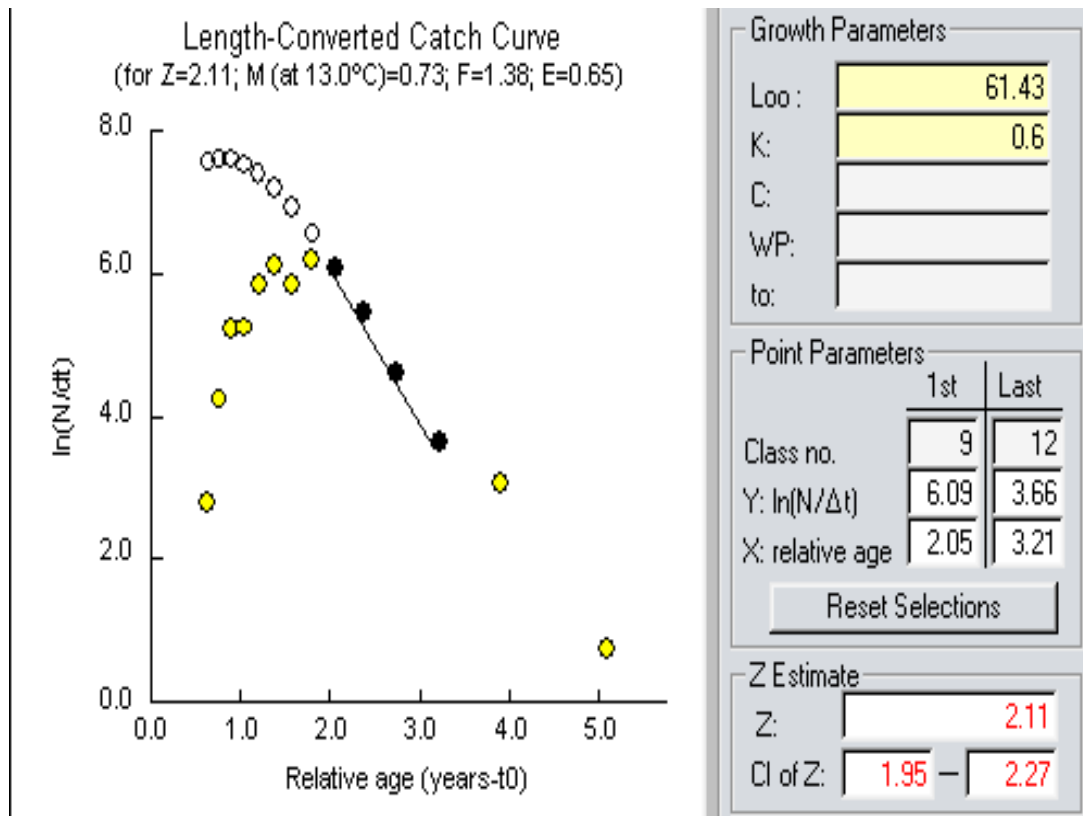


Figure-9- Détermination de la mortalité totale de *S.canicula* (Ouest, femelles)

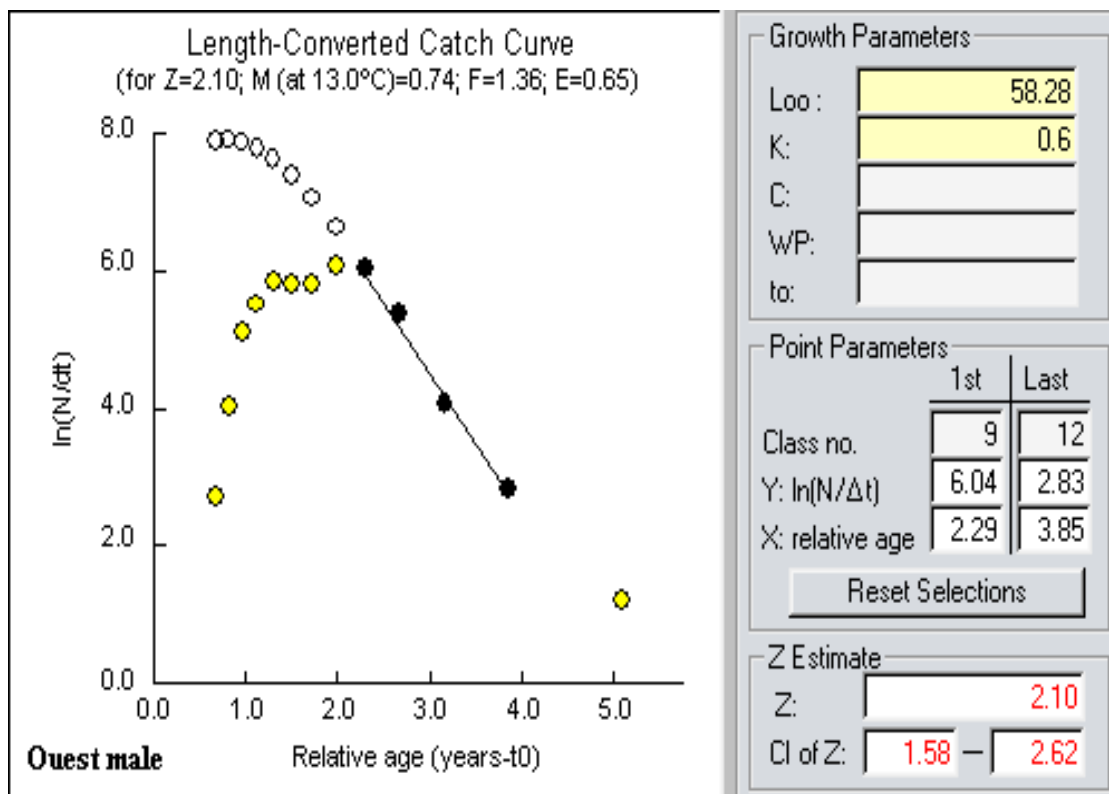


Figure-10- Détermination de la mortalité totale de *S.canicula* (Ouest, mâles)

4-2- Taille de recrutement (Lr) :

Sur les figures 11 et 12 sont représentées les courbes de recrutement des mâles et des femelles qui donnent respectivement à 50 % une taille de recrutement de 23.56cm et de 23.85cm.

Tableau -12- Distribution des fréquences de taille des jeunes individus de *S.canicula*
(en fonction du sexe)

	cc	effectifs	n%	n%cum
femelles	19.5	2	5	5
	22.5	9	22.5	27.5
	25.5	29	72.5	100
mâles	19.5	1	3.6	4
	22.5	8	28.6	32
	25.5	19	67.9	100

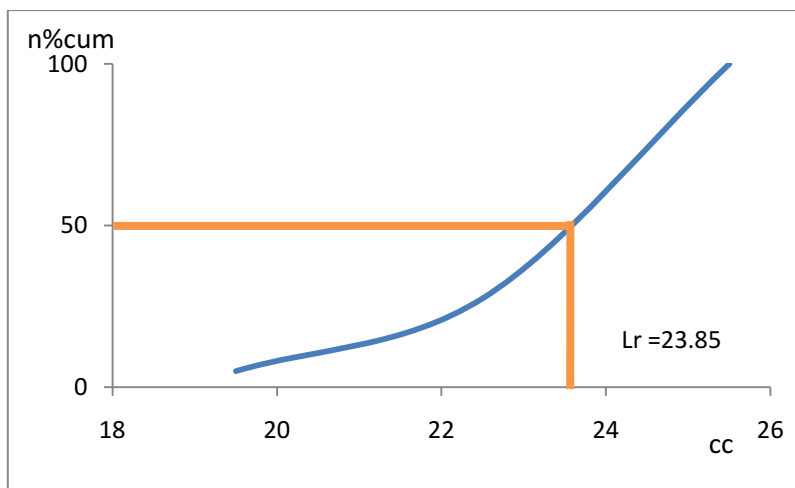


Figure -11- Détermination de la taille de recrutement pour les femelles région Ouest

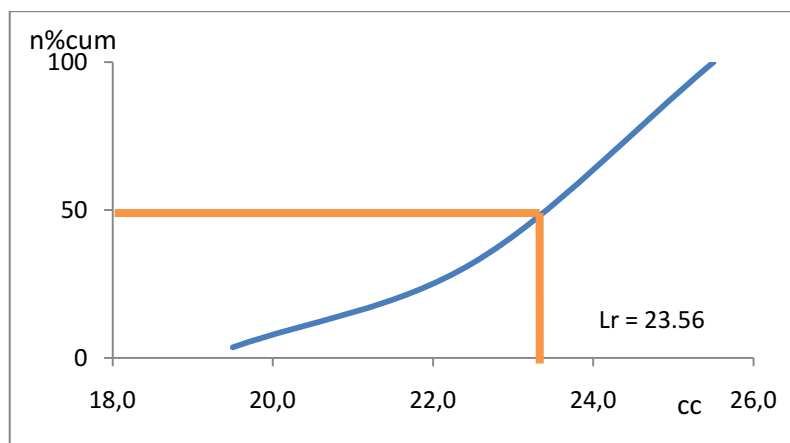


Figure -12- Détermination de la taille de recrutement pour les mâles région Ouest

4-3- Taille de sélection (Lc')

La méthode de Pauly (1984b) est considérée dans l'estimation du niveau d'exploitation de *S. canicula* car en plus de la valeur de Z, elle nous fournit la valeur de la taille de sélection; à partir de la courbe de sélection représentée sur les figures 13 et 14 tracées par le logiciel Fisat II. Les valeurs des tailles de captures (25%, 50% et 75%) sont consignées dans le tableau 13. Le taille de première capture correspond à l'abscisse du point d'ordonnées 50% est estimée à 21.74 cm et 22.56cm respectivement pour les femelles et les mâles.

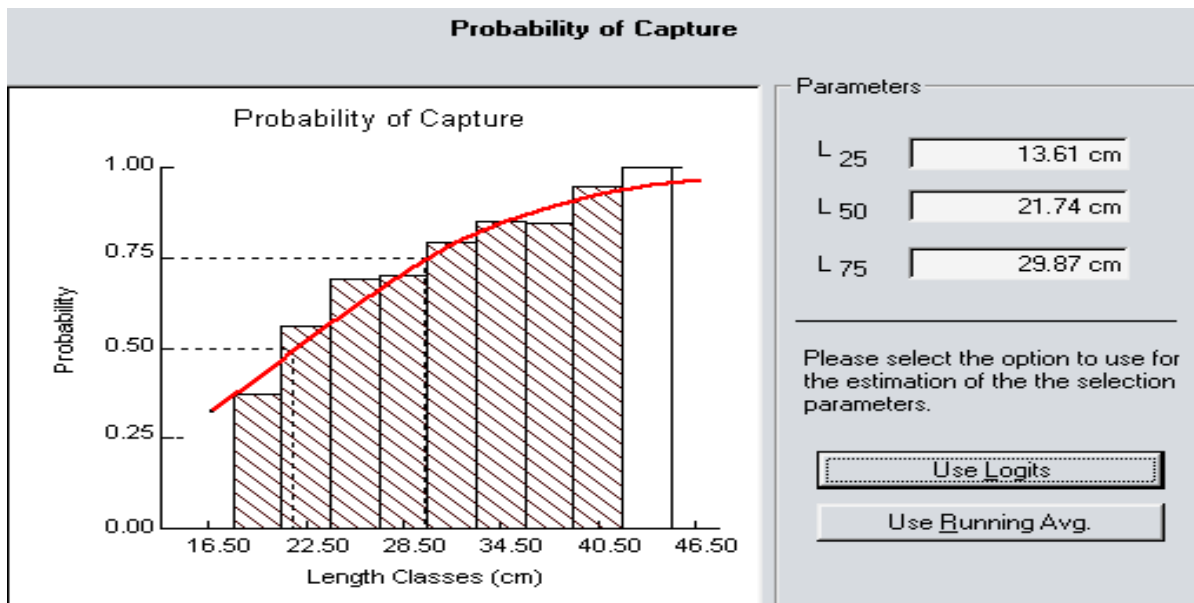


Figure -13- Détermination de la taille sélection pour les femelles de la région Ouest

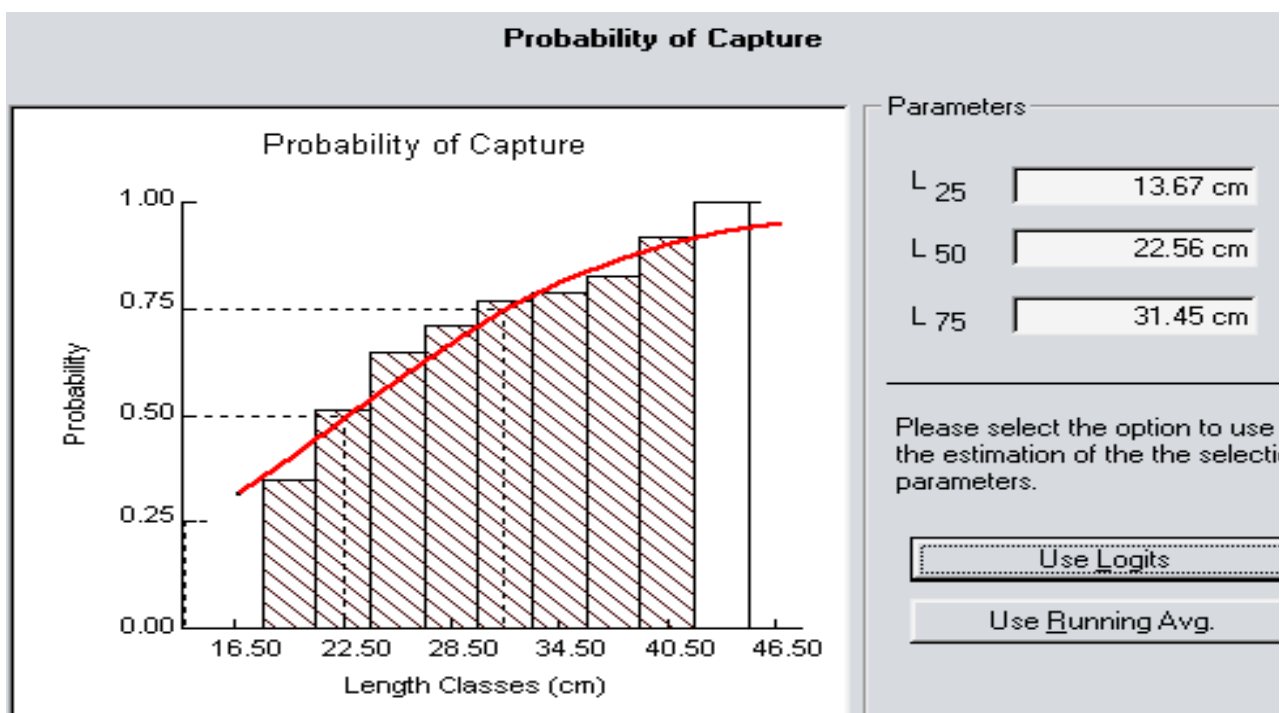


Figure -14- Détermination de la taille sélection pour les mâles de la région Ouest

Tableau-13- Paramètres obtenus par la courbe de sélection de la région ouest.

Paramètres région	L25%	L50%	L75%
Ouest femelle	13.61 cm	21.74 cm	29.87 cm
Ouest male	13.67 cm	22.56 cm	31.45 cm

Tableau -14- Récapitulatif des valeurs de Lr et Lc'

Résultat région	Lr (cm) présente étude	Lr (cm) Ait Daoud (1997)	Lc' présente étude	Lc' (cm) Ait Daoud (1997)
Ouest femelle	23.85	22	21.74	29.9
Ouest male	23.56		22.56	

La taille de recrutement (Lr) est nettement supérieure à la taille de sélection (Lc') et cela pour les deux sexes. Les valeurs de Lr obtenues dans la région Ouest sont supérieures à celle obtenue par Ait Daoud (1997). Cela peut s'expliquer par l'absence des jeunes individus lors de l'échantillonnage.

Les références bibliographiques inexistantes ne permettent pas de comparaison avec d'autres régions. Tandis que les valeurs de Lc' sont inférieures à celle obtenue par Ait Daoud (1997), qui n'a pas fait de distinction entre les mâles et les femelles. Nous considérerons les résultats obtenus dans la région Ouest avec prudence; ces résultats pourraient être améliorés dans le cadre d'études ultérieures.

Chapitre troisième : Estimation du niveau d'exploitation

1-Modèle de Jones :

Une analyse de cohorte (tab 1 et 2 annexe II) a été effectuée pour chaque sexe dans la région ouest. Elle fournit les données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell. Ces données sont regroupées dans les tableaux 1 et 2 et correspondent à une taille de maille étirée de 1.4cm.

Tableau -1 - Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des femelles (*S.canicula*)

Données obtenues par l'analyse de cohorte de Jones					Données supplémentaires
Centre de classe	Nombre de survivants	Mortalité par pêche	Facteur de mort. Naturelle	Poids moyen	
cc	NL	F	HL	W (kg)	Prix moyen (DA/Kg)
19.5	1442,32351	0.01182316	1.03520162	0,02034051	250
22.5		0.05021894	1.03796783	0,03239139	250
25.5		0.14145735	1.04120606	0,04865955	250
28.5		0.20105411	1.04504849	0,06985957	250
31.5		0.2901717	1.04968172	0,09672757	250
34.5		0.37902824	1.05537809	0,13001946	250
37.5		0.3638853	1.06255134	0,17050951	250
40.5		0.59954377	1.07186222	0,21898916	250
43.5		0.87163441	1.08443543	0,27626593	250
46.5		0.95919885	1.10235485	0,34316255	250
49.5		1.31290282	1.1299676	0,42051617	250
52.5		0.43116781	1.17812893	0,50917763	250
55.5		0.34912543	1.28395398	0,61001085	250
58,5		0.29	1	0,72389226	250

Tableau -2- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des mâles (*S.canicula*)

Données obtenues par l'analyse de cohorte de Jones					Données supplémentaires
Centre de classe	Nombre de survivants	Mortalité par pêche	Facteur de mort. Naturelle	Poids moyen	
cc	NL	F	HL	W (kg)	Prix moyen (DA/Kg)
19.5	2005.14411	0.00399248	1,03878738	0,02409318	250
22.5		0.03073473	1,04211085	0,03655681	250
25.5		0.06938209	1,04605756	0,0526435	250
28.5		0.13486407	1,05082108	0,07279227	250
31.5		0.19054948	1,05668445	0,09743768	250
34.5		0.21578033	1,06407872	0,12701032	250
37.5		0.27602885	1,07369437	0,16193726	250
40.5		0.37722097	1,08671137	0,20264237	250
43.5		0.60597245	1,10532763	0,24954656	250
46.5		0.64989603	1,13416378	0,30306809	250
49.5		0.58956027	1,18490087	0,36362271	250
52.5		0.39662322	1,29843857	0,43162385	250
55.5		0.295	1,81029055	0,5074828	250

2- Analyse de production pour la région Ouest :

Les données d'entrée permettent l'application du modèle prédictif (Thompson et Bell, 1938) pour chaque sexe. Le même facteur de F est utilisé pour chaque prédiction.

Tableau -3 - Production, valeur de la production et la biomasse pour différents niveaux de F des femelles (*S.canicula*)

Facteur de F (X)	Production Y	Biomasse Bm	Valeur V
0	0	509594.813	0
0.5	99151.1671	319232.328	24787.7918
1	132071.844	222311.603	33017.9611
1.5	140359.039	168949.931	35089.7598
2	139703.176	137028.822	34925.794
2.5	136059.102	116294.049	34014.7755
3	131657.22	101779.485	32914.305
3.5	127295.895	90967.3797	31823.9737
4	123228.524	82515.7682	30807.1311
4.5	119507.948	75668.8522	29876.9869
5	116118.809	69975.0799	29029.7022
5.5	113026.941	65148.0407	28256.7352
6	110196.639	60995.5068	27549.1598
6.5	107595.856	57381.8878	26898.9641
7	105197.124	54207.5309	26299.281
7.5	102977.145	51396.7785	25744.2862
8	100916.109	48890.7336	25229.0273
8.5	98997.0572	46642.6557	24749.2643
9	97205.3663	44614.8911	24301.3416

Tableau -4 - Production, valeur de la production et la biomasse pour différents niveaux de F des mâles (*S.canicula*)

Facteur de F (X)	Production Y	Biomasse Bm	Valeur V
0	0	670845.662	0
0.5	92413.9203	465616.966	23103.4801
1	133062.403	349405.137	33265.6007
1.5	150782.596	279203.011	37695.6489
2	158036.484	234006.547	39509.121
2.5	160388.699	203093.998	40097.1747
3	160399.48	180757.932	40099.8701
3.5	159281.017	163833.135	39820.2542
4	157623.749	150491.192	39405.9373
4.5	155723.484	139631.822	38930.871
5	153732.43	130565.343	38433.1075
5.5	151730.661	122841.787	37932.6654
6	149760.819	116156.094	37440.2047
6.5	147845.441	110293.899	36961.3602
7	145995.906	105099.589	36498.9764
7.5	144217.214	100456.894	36054.3035
8	142510.647	96276.7288	35627.6617
8.5	140875.301	92489.3495	35218.8252
9	139309.01	89039.1383	34827.2524

Chapitre troisième : Estimation du niveau d'exploitation

La procédure de calcul pour $X=1$ figure dans les tableaux 3 et 4 (annexe II). On obtient ainsi la production, la biomasse et la valeur totale prédite pour chaque sexe.

Pour déterminer le niveau d'effort optimum global, on procède à l'addition des valeurs des productions des deux populations, pour différents X , facteurs de F .

Tableau -5 – Production totale, valeur de la production de la biomasse totale pour différents niveaux de F (*S.canicula*)

Facteur de F (X)	Production totale YT=Y (A) + Y (B)	Biomasse totale BmT	Valeur totale VT
0	0	1180440.47	0
0.5	191565.087	784849.294	47891.2718
1	265134.247	571716.74	66283.5618
1.5	291141.635	448152.943	72785.4087
2	297739.66	371035.369	74434.915
2.5	296447.801	319388.048	74111.9503
3	292056.701	282537.418	73014.1751
3.5	286576.912	254800.514	71644.2279
4	280852.273	233006.96	70213.0683
4.5	275231.432	215300.674	68807.858
5	269851.239	200540.423	67462.8097
5.5	264757.602	187989.828	66189.4006
6	259957.458	177151.6	64989.3645
6.5	255441.297	167675.787	63860.3243
7	251193.03	159307.12	62798.2574
7.5	247194.359	151853.673	61798.5897
8	243426.756	145167.462	60856.689
8.5	239872.358	139132.005	59968.0895
9	236514.376	133654.029	59128.594

Le tableau 5 résume les résultats correspondant à 19 facteurs de F et fait apparaître en gras les valeurs de la production maximum équilibrée (MSY) et la production économique équilibrée (MSE), ainsi que le facteur de F et la biomasse correspondant, avec $F_{MSY}=2$ et un $F_{MSE}=2$.

Le MSY, MSE, le facteur de F et la biomasse correspondante sont représentés sur la figure 1. On remarque que le niveau présent de l'effort de pêche est très proche de la production maximum équilibrée, et cela pour les deux sexes. Le stock de *S. canicula* de la région Ouest est à son niveau d'exploitation optimal, ce qui signifie qu'une augmentation de l'effort provoquerait un effondrement du stock.

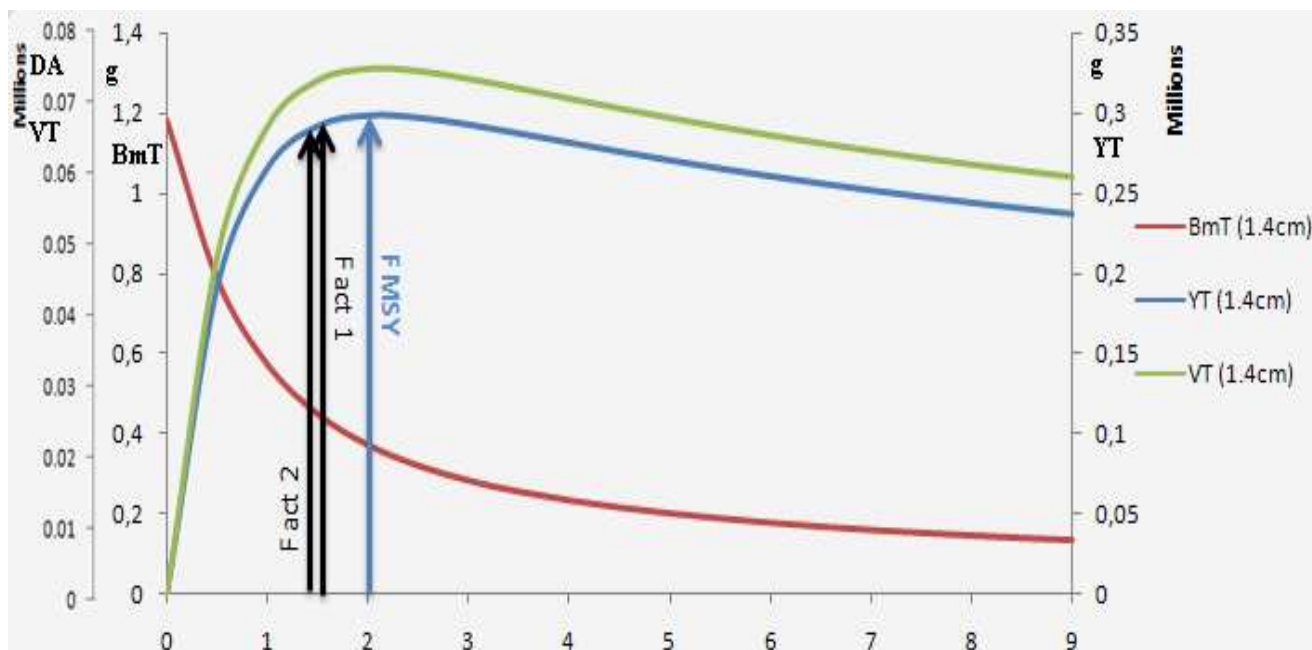


Figure -1 - Evolution de la production, de la valeur et de la biomasse pour différents facteurs de F (*S.canicula*, mâles et femelles)

Fact 1: Effort actuel femelles *S. canicula* (F=1.53) **Fact 2:** Effort actuel mâles *S. canicula* (F=1.51)

3- Effet du changement de maillage :

3-1-Effet sur les paramètres de sélection :

Les paramètres L50% et L75% ont été calculés par le logiciel Fisat II (figures 13 et 14, chapitre II). L'effet du changement de maillage sur les paramètres a été également calculé.

Tableau -6- Ogives de sélection estimées avec les nouveaux paramètres.

c.c	Femelles		mâles	
	Maillage 1,4 cm	Maillage 3 cm	Maillage 1,4 cm	Maillage 3 cm
	SL	SL3	SL'	SL3'
19,5	0.425	0.153	0.407	0.159
22,5	0.526	0.180	0.498	0.184
25,5	0.624	0.209	0.590	0.211
28,5	0.714	0.242	0.676	0.242
31,5	0.789	0.279	0.751	0.275
34,5	0.849	0.318	0.814	0.310
37,5	0.894	0.361	0.864	0.349
40,5	0.927	0.405	0.902	0.389
43,5	0.950	0.452	0.930	0.431
46,5	0.966	0.499	0.951	0.473
49,5	0.977	0.546	0.965	0.517
52,5	0.985	0.592	0.976	0.560
55,5	0.990	0.637	0.983	0.602
58.5	0.993	0.679	-	-

La procédure de calcul est représentée en annexe II (tab 5 et 6). Les ogives de sélection calculées à partir des nouveaux paramètres sont représentées dans le tableau 6.

3-1-Effet sur la production :

Les données de sortie de l'analyse de cohorte de Jones (1983), sont définies par la nouvelle ogive de sélection et les nouveaux FL qui lui correspondent pour un maillage de 3cm (tableau 6, annexe 2). Elles constituent les données d'entrée pour l'analyse de production fondée sur la longueur de type Thompson et Bell pour chaque sexe, ainsi que les données supplémentaires (tableaux 7 et 8). Les productions, valeurs et biomasses des deux sexes (tableaux 9 et 10) seront additionnées pour chaque X facteur de F (tab. 11).

Les données d'entrée permettent l'application du modèle prédictif (Thompson et Bell, 1938) pour les deux sexes. Le même facteur de F est utilisé pour chaque prédiction (X varie de 0 à 9, avec un pas de 0.5). La procédure de calcul pour X=1 figure dans les tableaux 7 et 8 (annexe II) pour les deux sexes. On obtient ainsi la production, la biomasse et la valeur totale prédite (tableaux 9 et 10).

Le tableau 12 illustré par la figure 2 représente l'évolution des productions totales, des biomasses les valeurs totales, ainsi que la production maximum équilibrée (MSY), la production économique équilibrée (MSE) et le facteur de F selon les deux grandeurs de maille.

Les efforts actuels calculés respectivement pour les deux sexes se situent sur la partie ascendante des deux différentes courbes de production (1.4 et 3cm). Cependant si on augmente la grandeur de la maille en laissant l'effort actuel au même niveau, le gain de production ne sera cependant pas intéressant car cette augmentation de l'effort provoquera un plafonnement de la production et risquerait de mettre en danger le stock.

Néanmoins une augmentation de la taille de la maille à 3cm serait judicieuse et apporterait au stock le moyen de se reproduire de manière durable car les mâles atteignent leur maturité sexuelle à une taille de 39 cm, les femelles entre 34-45 cm (Fisher & al, 1987). On pourrait recommander une augmentation de l'effort de pêche en parallèle d'une augmentation de la taille de la maille actuelle de (1.4cm) puisque l'effort actuel est dans la partie ascendante des courbes et donc inférieur au F(MSY) et F(MSE). Toutefois il serait plus prudent de maintenir l'effort actuel et d'approfondir cette étude avec un effectif plus important et plus étalé dans le temps, afin de pouvoir apporter des résultats probants pour une décision allant dans le sens d'une bonne gestion des ressources halieutiques.

Chapitre troisième : Estimation du niveau d'exploitation

Tableau -7- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur pour *S.canicula* (femelles, maille de 3cm)

Données obtenues par l'analyse de cohorte de Jones					Données supplémentaires
Centre de classe	Nombre de survivants	Mortalité par pêche	Facteur de mort. Naturelle	Poids moyen	
cc	NL	FL (3cm)	HL	W (kg)	Prix moyen (DA/Kg) V
19,5	1442,32351	0,00426894	1,03520162	0,02034051	250
22,5		0,01716104	1,03796783	0,03239139	250
25,5		0,0473998	1,04120606	0,04865955	250
28,5		0,0682361	1,04504849	0,06985957	250
31,5		0,10246902	1,04968172	0,09672757	250
34,5		0,14210361	1,05537809	0,13001946	250
37,5		0,14679772	1,06255134	0,17050951	250
40,5		0,26220107	1,07186222	0,21898916	250
43,5		0,41434409	1,08443543	0,27626593	250
46,5		0,4951543	1,10235485	0,34316255	250
49,5		0,73343506	1,1299676	0,42051617	250
52,5		0,25932498	1,17812893	0,50917763	250
55,5		0,22469672	1,28395398	0,61001085	250
58,5		0,19841731	1	0,72389226	250

Tableau -8- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur pour *S.canicula* (mâles, maille de 3cm)

Données obtenues par l'analyse de cohorte de Jones					Données supplémentaires
Centre de classe	Nombre de survivants	Mortalité par pêche	Facteur de mort. Naturelle	Poids moyen	
cc	NL	FL (3cm)	HL	W (kg)	Prix moyen (DA/Kg) V
19,5	2005,14411	0,0015644	1,03878738	0,02409318	250
22,5		0,01134434	1,04211085	0,03655681	250
25,5		0,02485008	1,04605756	0,0526435	250
28,5		0,04820677	1,05082108	0,07279227	250
31,5		0,06966319	1,05668445	0,09743768	250
34,5		0,08228956	1,06407872	0,12701032	250
37,5		0,11140242	1,07369437	0,16193726	250
40,5		0,16264659	1,08671137	0,20264237	250
43,5		0,28056989	1,10532763	0,24954656	250
46,5		0,32366592	1,13416378	0,30306809	250
49,5		0,3155239	1,18490087	0,36362271	250
52,5		0,22745847	1,29843857	0,43162385	250
55,5		0,18054501	1,81029055	0,5074828	250

Chapitre troisième : Estimation du niveau d'exploitation

Tableau -9 - Production, valeur de la production et de la biomasse pour différents niveaux de F (*S.canicula*) femelles ; maille de 3 cm

Facteur de F (X)	Production Yi (3 cm)	Biomasse Bm (3 cm)	Valeur Vi (3 cm)
0	0	509594.813	0
0.5	65805.8637	400761.317	16451.4659
1	104153.219	325113.763	26038.3047
1.5	126084.466	271419.649	31521.1165
2	138171.098	232475.959	34542.7746
2.5	144354.787	203594.845	36088.6968
3	147013.239	181683.349	36753.3096
3.5	147585.773	164674.328	36896.4433
4	146944.755	151169.049	36736.1887
4.5	145618.253	140209.56	36404.5632
5	143924.569	131131.847	35981.1423
5.5	142054.024	123470.01	35513.5061
6	140118.902	116893.042	35029.7256
6.5	138184.044	111162.707	34546.011
7	136285.609	106105.201	34071.4022
7.5	134442.578	101591.925	33610.6445
8	132663.785	97526.3127	33165.9462
8.5	130952.194	93834.7397	32738.0485
9	129307.485	90460.1961	32326.8713

Tableau -10- Production, valeur de la production et de la biomasse pour différents niveaux de F (*S.canicula*) mâles ; maille de 3 cm

Facteur de F (X)	Production Y Yi (3 cm)	Biomasse B Bm (3 cm)	Valeur V Vi (3 cm)
0	0	670845.662	0
0.5	56753.2078	557211.15	14188.302
1	93944.3475	473483.347	23486.0869
1.5	118496.679	410623.871	29624.1698
2	134787.055	362556.708	33696.7639
2.5	145617.103	325133.981	36404.2759
3	152800.652	295483.265	38200.1631
3.5	157524.488	271588.432	39381.122
4	160572.921	252016.164	40143.2304
4.5	162469.296	235734.896	40617.324
5	163566.135	221993.347	40891.5337
5.5	164103.149	210238.002	41025.7873
6	164244.909	200056.407	41061.2272
6.5	164105.515	191137.778	41026.3786
7	163764.884	183245.343	40941.2211
7.5	163279.59	176196.744	40819.8974
8	162690.114	169850.016	40672.5286
8.5	162025.755	164093.456	40506.4388
9	161307.954	158838.25	40326.9885

Tableau -11- Production totale, valeur de la production et la biomasse totale pour différents niveaux de F des mâles et des femelles (*S.canicula*)

Facteur de F (X)	Production totale	Biomasse total	Valeur totale VT
	YT=YA (3 cm) + YB (3 cm)	BmT	
	YT (3 cm)	BmT (3 cm)	VT (3 cm)
0	0	1180440.47	0
0.5	122559.072	957972.467	30639.7679
1	198097.566	798597.11	49524.3916
1.5	244581.145	682043.519	61145.2863
2	272958.154	595032.667	68239.5385
2.5	289971.891	528728.826	72492.9726
3	299813.891	477166.614	74953.4727
3.5	305110.261	436262.76	76277.5653
4	307517.676	403185.213	76879.4191
4.5	308087.549	375944.456	77021.8872
5	307490.704	353125.194	76872.676
5.5	306157.174	333708.012	76539.2934
6	304363.811	316949.45	76090.9528
6.5	302289.558	302300.485	75572.3896
7	300050.493	289350.544	75012.6233
7.5	297722.168	277788.67	74430.5419
8	295353.899	267376.329	73838.4747
8.5	292977.949	257928.196	73244.4873
9	290615.439	249298.446	72653.8598

Tableau -12- Productions totale, valeurs de la production et des biomasses totales pour différents niveaux de F pour *S.canicula* pour le maillage actuel (1.4cm) et le maillage de 3 cm

maillage	actuel (1.4 cm)			nouveau (3 cm)		
	Production YT	Biomasse BmT	Valeur VT	Production YT (3 cm)	Biomasse B BmT (3 cm)	Valeur VT (3 cm)
0	0	1180440.47	0	0	1180440.47	0
0.5	191565.09	784849.29	47891.27	122559.072	957972.47	30639.7679
1	265134.25	571716.74	66283.56	198097.566	798597.11	49524.3916
1.5	291141.63	448152.94	72785.41	244581.145	682043.52	61145.2863
2	297739.66	371035.37	74434.92	272958.154	595032.67	68239.5385
2.5	296447.80	319388.05	74111.95	289971.891	528728.83	72492.9726
3	292056.70	282537.42	73014.18	299813.891	477166.61	74953.4727
3.5	286576.91	254800.51	71644.23	305110.261	436262.76	76277.5653
4	280852.27	233006.96	70213.07	307517.676	403185.21	76879.4191
4.5	275231.43	215300.67	68807.86	308087.549	375944.46	77021.8872
5	269851.24	200540.42	67462.81	307490.704	353125.19	76872.676
5.5	264757.60	187989.83	66189.40	306157.174	333708.01	76539.2934
6	259957.46	177151.60	64989.36	304363.811	316949.45	76090.9528
6.5	255441.30	167675.79	63860.32	302289.558	302300.48	75572.3896
7	251193.03	159307.12	62798.26	300050.493	289350.54	75012.6233
7.5	247194.36	151853.67	61798.59	297722.168	277788.67	74430.5419
8	243426.76	145167.46	60856.69	295353.899	267376.33	73838.4747
8.5	239872.36	139132.01	59968.09	292977.949	257928.20	73244.4873
9	236514.38	133654.03	59128.59	290615.439	249298.45	72653.8598

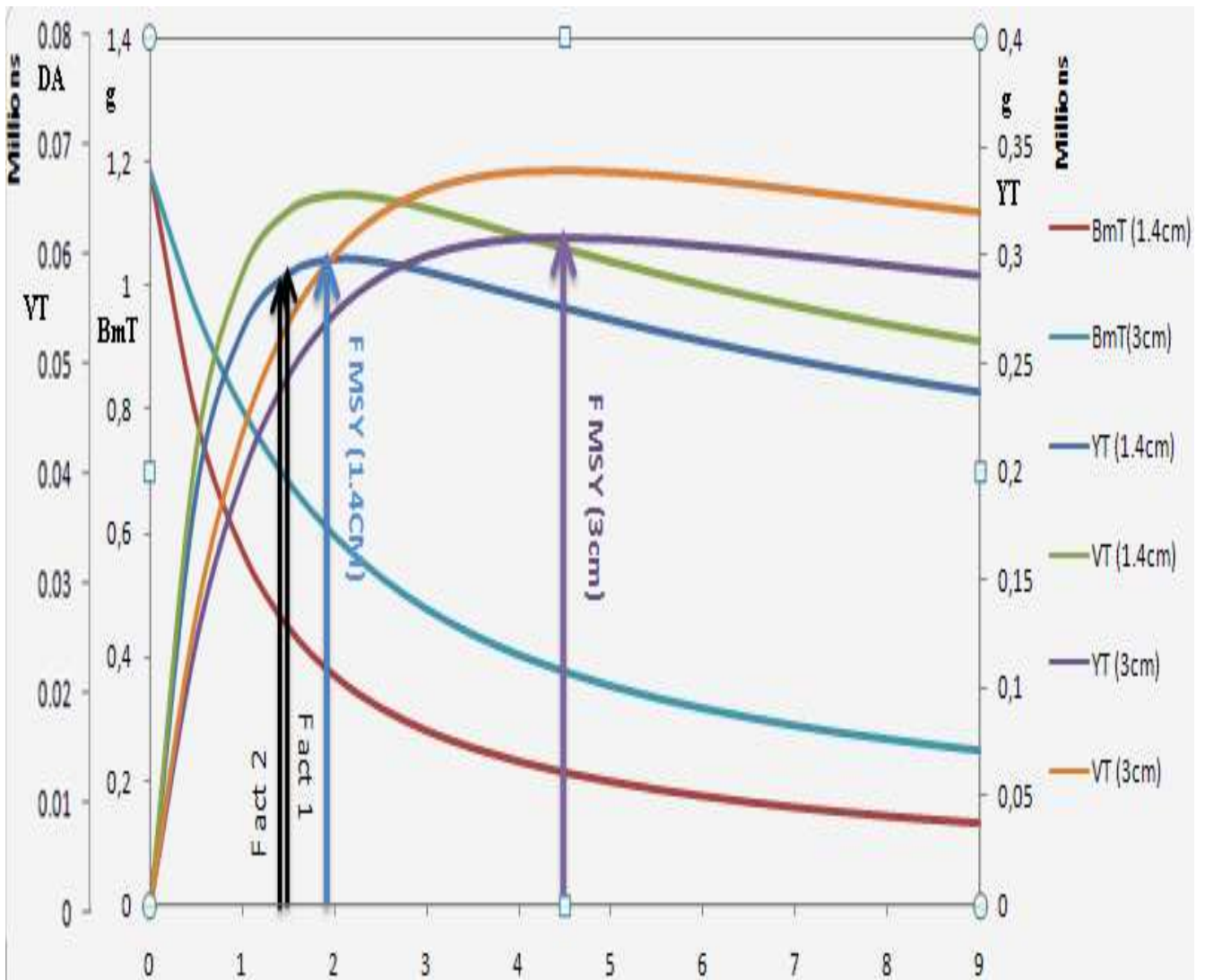


Figure -2 - Evolution de la production, de la valeur et de la biomasse pour différents facteurs de F pour *S. canicula*, en fonction du maillage (1.4cm et 3cm)

Fact 1 : Effort actuel femelles *S. canicula* (F=1.53) **Fact 2 :** Effort actuel mâles *S. canicula* (F=1.51)

Conclusion

Ce travail a pour but l'étude de la croissance et l'exploitation d'une espèce du genre *Scyliorhinus*, à partir de données obtenues lors de différentes études et des échantillonnages au niveau de la poissonnerie d'Alger. Jusqu'à présent, la roussette n'a pas fait l'objet de grandes investigations dans le bassin algérien. L'objectif de notre travail, a été d'apporter des informations nouvelles, sur cette espèce.

Les observations quasi quotidiennes des apports de la poissonnerie d'Alger se traduisent par une liste non limitative des espèces d'Elasmobranches capturées par tous les types d'engin de pêche et provenant de toutes les régions d'Algérie (tab 1, annexe 1). *Scyliorhinus canicula* est capturé dans toutes les régions du bassin algérien, plus fréquemment dans la région Ouest, pendant la période d'observation. La collecte des données statistiques a permis d'apporter des informations concernant la structure de la population. Ces données statistiques ont également servi à déterminer les paramètres de croissance et d'exploitation du stock Ouest.

Les paramètres de croissance ont été déterminés par une méthode d'analyse des structures d'âge : la méthode Hasselblad (1966) informatisée par Hasselblad et Tomlinson (1971 in Sparre et Venema, 1996) en programme NORMSEP (*Normal Distribution Separator Using Steepest Descend Method*), qui calcule les longueurs aux âges. Cette méthode permet à des manipulateurs différents, de retrouver les mêmes résultats à partir de données d'origine.

Les paramètres de croissance ont été calculés par l'analyse des structures de taille, à l'aide du logiciel ELEFAN I (Pauly, 1981 in Sidibé, 2003). Ce programme calcule les paramètres L_{∞} et K , basés sur les rapports ESP/ASP. Les paramètres d'exploitation (mortalité totale, mortalité naturelle et mortalité par pêche) ont été également déterminés, pour les mâles et les femelles dans la région ouest.

L'estimation du niveau d'exploitation du stock de la région ouest de *S.canicula*, a été réalisée avec des techniques de simulation utilisées pour la première fois dans cette zone : l'effet d'un changement de maillage (de 1.4cm actuel à 3cm) couplé à une analyse de production par approche mixte. Ces techniques ont montré qu'une augmentation de la taille de première capture permettrait un accroissement de l'effort de pêche, sans incidence sur l'état du stock. On doit cependant rester prudent car *S. canicula* appartient à un stock plurispécifique, caractéristique de toutes les pêcheries méditerranéennes.

Au terme de cette étude, certaines recommandations peuvent être proposées pour une meilleure application des modèles de simulation utilisés :

- mettre en place un système permanent de collecte des informations biologiques pour le suivi de la ressource, et des informations économiques pour le suivi de l'activité de pêche.

- recensement et étude de toutes les espèces d'intérêt commercial.
- élaboration d'une banque de données, pour une surveillance annuelle, et une connaissance approfondie de nos ressources.

Ce travail est une tentative d'approche bioéconomique de base qui tient compte seulement de la valeur marchande ; une étape ultérieure prévoit l'utilisation de modèles tels que MEFISTO (Leonart & al, 2003). Nous préconisons donc pour l'avenir, l'approche multispécifique et multiengin en tenant compte de tous les facteurs (économiques, sociaux et environnementaux).

Bibliographie

- Ait Daoud R., 1997.** Ecologie et biodynamique de quelques populations de requins de la côte algérienne, *Mémoire d'ingénieur*. USTHB : 59p
- Allain C., 1960.** - Topographie dynamique et courants généraux dans le bassin occidental de la Méditerranée (Golfe du Lion, Mer Catalane, Mer d'Alboran et ses abords, secteur à l'Est de la Corse). *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 24(1).
- Allain C., Furnestin M.L. & Maurin C., 1966.** - Essai de synthèse sur l'océanographie physique et biologique dans la zone d'influence du courant atlantique en Méditerranée du Sud et du levant. *Comm. Int. Explor. Sci. Mer Médit.*, (Schéma présenté à la conférence d'experts réunis à Split, déc. 1965) : 9-14.
- Ba I.S., 1988.** Biologie et dynamique des populations d'anchois (*Engraulis encrasicolus*) des côtes mauritaniennes. *Thèse de Doctorat d'état*. : Université de Bretagne Occidentale, Brest, France : 101p
- Bauchot M. L. & Pras A., 1980.** Guide des poissons marins d'Europe. *Delachaux & Niestle (ed.)*, Neuchâtel : 427 p.
- Bouaziz A., 2007.** La sardinelle (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) des côtes algériennes ; distribution, biologie et estimation des biomasses. *Thèse de Doctorat d'Etat. Option Océanographie. USTHB* (Alger). 135p
- Bhattacharya, C.G., 1967.** A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23 : 115-135.
- Bougis P., 1976.** Océanographie biologique appliquée à l'exploitation de la vie marine. (Ed). Masson. Paris : 313p.
- Brêth J.C et O'Boyle R.N., 1990.** Méthodes d'évaluation des stocks halieutiques (Vol.I). CIEO-860060, centre international des exploitations des océans, Halifax (Nlle Zelande, Canada), 983p.
- Buch R H., 2003.** A morphometric analysis of the genus *Centrophorus* (Squaliformes, Centrophoridae) in the northwestern Atlantic. Master of sciences. Hofstra university : 71p
- Cadenat J & Blache J., 1981.** Requins de Méditerranée et d'Atlantique. *Ed. Office de la recherche scientifique*. Paris : 425 p.
- Camhi M., Fowler S., Musick J., Bräutigam A., Fordham S., 2004.** Les requins et autres poissons cartilagineux Ecologie et conservation. *Document occasionel de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UCIN* : 43p.
- Capapé C., 1974.** Systématique, Ecologie, Biologie et Reproduction des sélaciens des côtes tunisiennes (Fascicules I, II, III et IV). *Diplôme de Docteur de 3^{ème} cycle. Université de Paris*.
- Capapé C., Guélorget O., Barrul J., Mate I., Hemida F., Seridji R., Bensaci J., and Bradai M.N. 2003a.** Records of basking sharks, *Cetorhinus maximus* (Gunnerus, 1765) (Chondrichthyes: Cetorhinidae) off the maghreb shore (southern mediterranean): a survey synopsis. *Annales. Ser. hist. Nat.* 13,2003, 1 : 13-18.

- Capapé C., Hemida F., Bensaci J., Saidi B and Bradai M.N. 2003b.** Records of the Bluntnose six-gills, *Hexanchus griseus* (Bonnaterre, 1788), (Chondrichthyes: Hexanchidae) in the Mediterranean Sea: a historical survey. *Annales. Ser. hist. Nat.*, 13,2003, 2 : 157-166.
- Collignon J.Y. & Aloncle H., 1972.** Catalogue raisonné des données des poissons des mers marocaines (1ère partie). *Ed. Office de la pêche. Maroc* : 100p.
- Compagno L. J. V., 1984.** Sharks of the world an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. FAO Species catalogue. Vol. 4, Part 2, Rome: 655p.
- Daget J., 1976.** Dynamique des populations de poissons, *Rev.Trav.Inst.Pêches, Marit.*, 40 (3 et 4) : 425-437p.
- Dagnelie P., 1975.** Analyse statistique à plusieurs variables. *Les presses agronomiques de Gembloux. ISBN2-87016-019-4*: 362p.
- Daniel, W. W., 1978.** Biostatistics: Foundation for analysis in the health sciences. *Second edition John Wiley & Sons. New York.Chichester Brisbane. Toronto*: 501 p.
- Dieuzeide R., Novella M. & Roland J., 1953.** Catalogue des poissons des côtes algériennes. *Bull.Stn.Aquic.Pêche Castiglione I (ns)*, H. 1952[1953] : 425 p.
- Djabali F., Mehailia A., Koudil M. & Brahmi B., 1993.** Empirical equation for the estimation of naturel mortality in Mediterraneanen. Teleosts. *NAGA, the ICLARM Quartely* : 35-37.
- Fischer W., Bauchot M.L and Schneider M., 1987.** Fiche d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire (Révision 1. zone de pêche 37). (*Ed*). *FAO, vertébrés, volume II* : 361-1530.
- Froese R. & D. Pauly, 2009.** World Wide Web electronic publication. *FishBase Editors*. www.fishbase.org, version (08/2009).
- Furnestin J. & Allain C., 1962.** - L'hydrologie algérienne en hiver. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 26 (3): 277-308.
- Furnestin J. 1964.** Première partie : coupe et montage du chalut. *Revue des travaux de l'Institut des Pêches Maritimes. Tome XXVIII, Fasc.2*, Paris : 197p.
- Furnestin J. & Allain C., 1969.** - Nouvelles observations sur l'hydrologie de la méditerranée occidentale (entre Alger et le 40° parallèle). *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 26 (3): 309-317.
- Garrick J. A. F, 1982.** Shark of the genus *Carcharhinus*. *NOOA Tech.Rep., NMFS Circ.*, 445: vii + 194 p.
- Gayanilo F.C.Jr., Sparre P. et Pauly D., 2002.** The FAO - ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT II Version 1.2.0) User's Guide. *FAO Computerize Information Series (Fisheries). N°8, Rome. FAO*: 126p.
- Grimes S, Boutiba Z, Bakalem A, Bouderbala M, Boudjellal B, Boumaza S, Boutiba M, Guedioura A, Hafferssas A, Hemida F, Kaidi N, Khelifi H, Kerzabi F, Merzoug A, Nouar A, Sellali B, Sellali-Merabidine H, Semroud R, Seridi H, Taleb M.Z, Touabria T., 2004.** Biodiversité Marine et Littorale Algérienne. (*ed*)*Djazair*.362p.

- Harchouche K., 2006.** Contribution à la systématique du genre *Spicara* : écologie, biologie et exploitation de *Spira maena* (poisson téléostéen des côtes Algériennes). *Thèse de doctorat. U.S.T.H.B.* : 211 p.
- Hemida F., 1987.** Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) dans la région d'Alger : Biologie et exploitation. *Thèse de Magister, USTHB (Alger)* : 208p
- Hemida F., Ait-Daoud R., Benramadane N. et Labidi N., 1998.** Recensement, importance halieutique et écologie des populations de requins de la côte algérienne. *Bulletin d'histoire naturelle d'Afrique du nord. Tome 72*: 51-55
- Hemida F., 1998.** Sharks and Skates fisheries in the algerian basin: Technical and Biological aspects. *IUCN, Shark news n°12*.
- Hemida F. et N. Labidi, 2001.** Estimation de la croissance par analyse des fréquences de taille du requin-hâ (*Galeorhinus galeus*, Linné 1758) du bassin algérien. *Rapport du 36° congrès de la CIESM, Monte-Carlo* : 274.
- Hemida F. and Capapé C., 2002.** Notes on Carcharhinids (Chondrichthyes: Elasmobranch) of the algerian coast (southern Mediterranean). *Acta Adriatica* 43, 2: 83-92.
- Hemida F. and Capapé C., 2003.** Observations on blue sharks, *Prionace glauca* (Chondrichthyes: Carcharhinidae), from the algerian coast (southern Mediterranean). *J.Mar.Biol.Ass.u.k.*, 83, 873-874.
- Hemida F., 2005.** Les Sélaciens de la côte Algérienne : Biosystématique des requins et des raies ; écologie ; reproduction et exploitation de quelques populations capturées. *Thèse de Doctorat d'état. Option Océanographie. USTHB (Alger)* : 390p.
- Jurd R.D., 2000.** L'essentiel en biologie animale. *Berti (ed.) Paris*. 331p.
- Jones R., 1983.** L'évaluation des stocks de poissons appuyée sur des données de structure de taille (et notes sur l'analyse de population virtuelle et l'analyse de cohortes). *F.A.O. Fish. circ.*, 734: 51p.
- Kartas F, 1981.** Les Clupéidés de Tunisie. Caractéristiques biométriques et biologiques. Etude comparée des populations de l'Atlantique est et de la Méditerranée. *Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Tunis, Faculté des sciences*, 1-608.
- Korichi H.S., 1988.** Contribution à l'étude biologique de deux espèces de saurels : *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) et *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) et la dynamique de *Trachurus trachurus* dans la baie de Bou-Ismaïl (Algérie). *Thèse de Magister en Halieutique, ISMAL* : 260 p.
- Lagarde J., 1983.** Initiation à l'analyse des données. *Bordas I.U.T.* : 157 p.
- Lalami Y., 1979.** - Etude biologique et halieutique du rouget de vase (*Mullus barbatus* L.) des côtes algériennes. *Thèse de doctorat d'état. U.S.T.L., Montpellier* : 510p.
- Larbi M A., Mecellah M., 2007.** Contribution a l'étude de la famille des Scombridae (Ostéichtyens, Perciformes) statistiques des débarquements et estimation du niveau d'exploitation de deux espèces cibles. *Mémoire d'ingénieur. USTHB (Alger)* : 60p.

- Laurec A. et Le Guen J. C., 1982.** Dynamique des populations exploitées. *Rapp.Sci et Tech*; n° 45. *Tome I ; Centre National pour l'Exploitation des Océans* : 112p.
- Lecointre G. and Le Guyader H., 2001.** Classification phylogénétique du vivant. (2ed.) *Belin* : 543p.
- Nouasseri Khaled., 2008.** Contribution à l'Etude de la Systématique et de l'Exploitation de quelques Requins Démersaux du Bassin Algérien. *Mémoire d'ingénieur. ISMAL* : 44p.
- Ouzzine M., Zouaoui S., 2006.** Estimation du niveau d'exploitation d'un poisson Selacien, Squalidae du genre *Centrophorus* (Müller et Henlé, 1837) dans le bassin algérien. *Mémoire d'ingénieur. USTHB* : 62p.
- Pauly D., 1984.** Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. *ICLARM Stud. Rev.* (8):325p.
- Pauly D., & Munro J.L., 1984.** Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *ICLARM Fishbyte*, 2 (1): 21.
- Pauly D., 1997.** Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques. (Ed), *Cepadès*. 288p.
- Sahnoun B., Zeghdoudi E., 1994.** Contribution à l'étude de l'exploitation de *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) dans la baie de Bou-Ismaïl. *Mémoire d'ingénieur. ISMAL (Alger)* : 83p.
- Schwartz, D. (1992).** - Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 4^{ème} édition. *Flammarion (éds.), Paris*. 314p.
- Sidibé A., 2003.** Les ressources halieutiques démersales côtières de la Guinée (exploitation, biologie et dynamique des principales espèces de la communauté à Sciaénidés. *Thèse de doctorat. ENSAR* : 260p.
- Sparre P. et Venema S.C., 1996.** Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. (Première partie : manuel). *FAO document technique sur les pêches, rev.1. Rome*, 306/1 : 401 p.
- Statsoft France (1997).** STATISTICA pour Windows. *StatSoft France* www.statsoft.com.
- Tomlinson P.K. & Abramson N.J., 1961.** Fitting a Von Bertalanffy growth curve by least squares including tables of polynomials. *Cal. Dept. Fish and GAME, FISH Bull.* 116 : 69p.
- Thompson, W.F. & F.H. Bell, 1934.** Biological statistics of the Pacific halibut fishery. 2. Effect of changes in intensity upon total yield and yield per unit of gear. *Rep. Int. Fish. (Pacific Halibut) Comm.*, (8): 49p.
- Trenkel V., 2006** : Méthodes d'évaluation des ressources marines vivantes pour une exploitation durable. *Mémoire pour l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches. Montpellier II* : 39p.

Annexe I

Tableau -1- Liste des espèces d'Elasmobranches capturées par tous les types d'engin de pêche et provenant de toutes les régions d'Algérie

Espèce	Région Est	Région Centre	Région Ouest
<i>Alopias vulpinus</i> (bonnaterre, 1788)	+	-	+
<i>Carcharhinus altimus</i> (Springer, 1950)	-	-	+
<i>Centrophorus granulosus</i> (Bloch and Schneider, 1801)	+	+	+
<i>Cetorhinus maximus</i> (Gunnerus, 1795)	+	+	-
<i>Dalatias licha</i> (bonnaterre,1788)	+	-	-
<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus,1758)	-	-	+
<i>Galeorhinus galeus</i> (Linnaeus,1758)	+	+	+
<i>Galeus melastomus</i> (Rafinesque,1810)	+	-	+
<i>Hexanchus griseus</i> (bonnaterre, 1788)	+	-	+
<i>Isurus oxyrinchus</i> (Rafinesque,1810)	+	-	+
<i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus,1758)	+	-	+
<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus,1758)	-	-	+
<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus,1758)	+	+	+
<i>Squatina acteata</i> (cuvier,1817)	+	-	-

+ observé

- Non observé

Tableau -2- couple de données taille-poids des femelles région Ouest

n°	Lt	Wt	n°	Lt	Wt	n°	Lt	Wt	n°	Lt	Wt
1	49.5	430	52	41.2	264	103	39.7	201	154	42	257
2	48.5	450	53	47.4	379	104	47.3	300	155	38.4	203
3	36.1	144	54	47.2	362	105	28.9	68	156	36.3	127
4	44	250	55	38	178	106	35.1	126	157	44.1	268
5	41.6	263	56	41	221	107	30.1	83	158	28.8	78
6	43	230	57	36.3	151	108	36.6	138	159	35.2	130
7	34	128	58	41.9	246	109	44.4	318	160	26	54
8	34.9	138	59	42.5	268	110	37.1	46	161	41.9	244
9	37	158	60	45	332	111	44.4	319	162	38.6	192
10	33.9	112	61	31.6	100	112	40.5	275	163	43.2	304
11	33	99	62	44.6	264	113	49	364	164	45.6	345
12	32	102	63	39	191	114	43.7	298	165	33.7	119
13	35.7	124	64	43.7	282	115	43.5	286	166	26.2	56
14	35.7	162	65	43.1	280	116	41.6	265	167	30.6	88
15	33.6	97	66	45	311	117	39.3	174	168	24.3	43
16	37	104	67	47	363	118	39.2	201	169	24.2	42
17	40.5	195	68	43.3	312	119	25	55	170	26.6	50
18	44	297	69	43.2	263	120	28.8	72	171	32.5	120
19	44	299	70	47.8	425	121	31	95	172	23.8	42
20	39	287	71	41.1	301	122	29.5	75	173	24.4	38
21	43.4	250	72	44.6	338	123	43	303	174	25.7	50
22	41.6	248	73	46.1	308	124	43.5	298	175	24.7	44
23	44.3	326	74	43	307	125	43.8	260			
24	46	345	75	49	373	126	40	223			
25	42	236	76	44	323	127	27.6	74			
26	42.5	271	77	44.1	346	128	39.5	233			
27	44	308	78	44.6	325	129	42.4	286			
28	37.5	179	79	48	320	130	42	306			
29	36.6	188	80	35	123	131	46.5	392			
30	43	306	81	42.5	298	132	47	384			
31	47	366	82	50.2	470	133	46.2	366			
32	44	299	83	41	201	134	41	254			
33	43	256	84	42	254	135	39	237			
34	39	182	85	46	305	136	42	274			
35	50.5	330	86	48	321	137	45	324			
36	43.2	297	87	43.1	311	138	30	73			
37	40.9	224	88	34	109	139	32	96			
38	30	82	89	33.5	102	140	24.6	44			
39	37.3	144	90	47.8	364	141	32.2	38			
40	32.5	99	91	47	396	142	25.7	51			
41	36.1	137	92	42	267	143	22	35			
42	37.2	75	93	40.5	194	144	29.5	82			
43	34	121	94	33.1	130	145	25.5	41			
44	32	90	95	21.2	41	146	27	56			
45	33.5	111	96	20.9	40	147	41.8	245			
46	42.5	266	97	30.1	80	148	41.9	250			
47	32	89	98	41.6	210	149	44.8	314			
48	34	104	99	42	231	150	23.2	36			
49	40	192	100	41.1	200	151	25.5	51			
50	33.1	116	101	41.1	242	152	43	294			
51	34.7	137	102	40.9	239	153	45	311			

Tableau -3- couple de données taille-poids des mâles région Ouest

n°	Lt	Wt	n°	Lt	Wt	n°	Lt	Wt	n°	Lt	Wt
1	48.8	448	52	42.5	262	103	42	235	154	30	89
2	44	300	53	45.6	268	104	22.5	47	155	37.9	178
3	45	330	54	45.2	279	105	32.4	111	156	38.8	193
4	40	195	55	37.8	155	106	29	72	157	27.2	66
5	42	260	56	43.6	271	107	34.5	130	158	40.6	204
6	42	230	57	37.4	247	108	31.2	85	159	46.2	310
7	34	248	58	28.4	77	109	31	84	160	46	296
8	31.6	125	59	40.6	201	110	33.8	115	161	39.9	20
9	36	173	60	45.4	295	111	29.2	68	162	45	282
10	34.2	116	61	42.4	216	112	26.2	53	163	38.5	200
11	31	107	62	48.1	324	113	24.5	42	164	42.5	265
12	37.5	224	63	44.1	233	114	27.5	61	165	41.1	213
13	40	190	64	41.1	217	115	29.4	71	166	38.8	180
14	34.5	235	65	41.4	231	116	49	370	167	45.5	298
15	41	199	66	42	221	117	50.6	357	168	40.5	229
16	43	235	67	42.4	216	118	41.1	271	169	45	286
17	40.5	205	68	43.4	258	119	41.7	232	170	40.6	241
18	45	235	69	37.8	155	120	47.1	306	171	45	214
19	42.5	253	70	43.6	271	121	46.5	318	172	35	136
20	37	163	71	37.4	247	122	45.1	291	173	44.3	270
21	41.1	212	72	28.4	77	123	46.5	286	174	43	250
22	43.9	233	73	40.6	201	124	44.6	257	175	28.1	60
23	38	163	74	45.4	295	125	44.2	271	176	28.2	54
24	41.9	234	75	42.4	216	126	41	197	177	27.2	54
25	40.6	277	76	48.1	324	127	47.3	289	178	29	70
26	47	345	77	44.1	233	128	41.1	238	179	26.2	53
27	43.8	246	78	41.1	217	129	44.2	225	180	30.1	79
28	43.3	240	79	41.4	231	130	49	320	181	43.7	229
29	39.9	208	80	42	221	131	39	197	182	42.2	221
30	36.4	153	81	42.4	216	132	45.8	280	183	40.6	222
31	47.3	270	82	43.4	258	133	27.6	70	184	44	248
32	38	210	83	48	341	134	33.2	102	185	44.8	286
33	45.2	285	84	36.7	153	135	32.6	121	186	43.8	238
34	40.4	224	85	48	310	136	33.9	122	187	46.2	301
35	41.5	182	86	44.8	275	137	40.4	247	188	42.5	238
36	36	119	87	45.5	294	138	41.6	268	189	27.8	55
37	31	78	88	50	383	139	43.3	299	190	31	80
38	36.2	137	89	46.5	279	140	44	269	191	36	137
39	29	75	90	49	352	141	46.1	311	192	44.5	245
40	36	137	91	41.2	207	142	45.2	323	193	45.1	292
41	32.2	106	92	42.6	232	143	36.7	222	194	44	261
42	33	110	93	43.1	229	144	49.4	391	195	40.8	217
43	43.5	100	94	43.2	252	145	42.2	217	196	42.4	229
44	42	22	95	42.1	224	146	47.2	359	197	44.3	238
45	41	217	96	45.7	279	147	42.8	227	198	41.6	207
46	45.5	307	97	46	327	148	40.6	221	199	39.4	196
47	43.4	265	98	43.5	238	149	47.5	297	200	33.4	114
48	33.6	109	99	39.9	189	150	46	333	201	33.3	103
49	42.7	239	100	49.1	346	151	36	137	202	23.2	40
50	43.1	235	101	41.6	246	152	36.3	149	203	43.2	250
51	42.7	268	102	45.9	279	153	28.4	64	204	34.3	124

Annexe II

Tableau -1- paramètre obtenus de l'analyse de Jones de la région Ouest (femelles).

L1	L2	cc	Captures	HL	NL	St	Zdt	F/Z	Fdt	Z	F	WI (g)
18	21	19,5	2	1,03520162	1442,323506	0,93180761	0,07062891	0,0203344	0,0014362	0,5814362	0,01182316	20,3405123
21	24	22,5	9	1,03796783	1343,968019	0,92172839	0,08150469	0,08555577	0,0069732	0,5869732	0,05021894	32,3913905
24	27	25,5	29	1,04120606	1238,773476	0,89993178	0,10543632	0,23394293	0,02466608	0,60466608	0,14145735	48,6595507
27	30	28,5	44	1,04504849	1114,811619	0,87787777	0,13024791	0,32318892	0,04209468	0,62209468	0,20105411	69,8595735
30	33	31,5	69	1,04968172	978,6683402	0,84041261	0,1738623	0,44178909	0,07681047	0,65681047	0,2901717	96,7275721
33	36	34,5	92	1,05537809	822,4852175	0,79182202	0,23341864	0,53731001	0,12541817	0,70541817	0,37902824	130,01946
36	39	37,5	74	1,06255134	651,2619031	0,778791	0,25001256	0,51365706	0,12842071	0,70842071	0,3638853	170,509514
39	42	40,5	123	1,07186222	507,1969115	0,6441559	0,4398145	0,68150452	0,29973557	0,87973557	0,59954377	218,989159
42	45	43,5	129	1,08443543	326,7138831	0,48624188	0,72104908	0,7685346	0,55415116	1,13415116	0,87163441	276,265925
45	48	46,5	71	1,10235485	158,8619734	0,41748812	0,87349918	0,76724419	0,67018718	1,25018718	0,95919885	343,162548
48	51	49,5	39	1,1299676	66,32298704	0,26279489	1,33638143	0,79764968	1,06596422	1,64596422	1,31290282	420,516166
51	54	52,5	4	1,17812893	17,42934214	0,52566868	0,64308415	0,4838349	0,31114656	0,89114656	0,43116781	509,177625
54	57	55,5	2	1,28395398	9,162059292	0,43658307	0,82877661	0,38744228	0,32110309	0,90110309	0,34912543	610,010847
57	60	58,5	2		1	4	0	0,5	0	0,58	0,29	723,892264

Tableau -2- paramètre obtenus de l'analyse de Jones de la région Ouest (mâles).

L1	L2	cc	captures	HL	NL	St	Zdt	F/Z	Fdt	Z	F	WI (g)
18	21	19,5	1	1,03878738	2005,144112	0,92623592	0,07662631	0,00676098	0,00051807	0,59051807	0,00399248	24,0931805
21	24	22,5	8	1,04211085	1857,236498	0,91668111	0,08699562	0,05169866	0,00449756	0,59449756	0,03073473	36,5568086
24	27	25,5	19	1,04605756	1702,493617	0,90321056	0,10179958	0,11530287	0,01173778	0,60173778	0,06938209	52,6435005
27	30	28,5	40	1,05082108	1537,710209	0,88085794	0,12685891	0,21833351	0,02769755	0,61769755	0,13486407	72,7922719
30	33	31,5	59	1,05668445	1354,504248	0,85436854	0,15739264	0,29910001	0,04707614	0,63707614	0,19054948	97,4376767
33	36	34,5	65	1,06407872	1157,245812	0,8304012	0,18584632	0,33118066	0,06154871	0,65154871	0,21578033	127,010319
36	39	37,5	82	1,07369437	960,9783126	0,78796541	0,23830109	0,40243296	0,09590021	0,68590021	0,27602885	161,937262
39	42	40,5	107	1,08671137	757,2176676	0,71675035	0,33302768	0,49887721	0,16613992	0,75613992	0,37722097	202,642365
42	45	43,5	149	1,10532763	542,73603	0,57012435	0,56190078	0,63863802	0,3588512	0,9488512	0,60597245	249,546561
45	48	46,5	98	1,13416378	309,4270261	0,49815774	0,69683851	0,63110352	0,43977723	1,02977723	0,64989603	303,068091
48	51	49,5	48	1,18490087	154,1434671	0,44945046	0,79972964	0,56561343	0,45233782	1,04233782	0,58956027	363,622709
51	54	52,5	17	1,29843857	69,27985204	0,40415791	0,90594962	0,41182318	0,37309105	0,96309105	0,39662322	431,623853
54	57	55,5	14	1,81029055		28	0	0,5	0	0,59	0,295	507,482798

Tableau -3- Résultats de l'analyse de Thompson et Bell pour les femelles *Scyliorhinus canicula* avec un maillage de 1.4cm

		$L_{\infty}=61.43$	$M=0.58/\text{an}$	$k=0.6/\text{an}$	$M/2k=0.48$	$a=0.0013$	$b=3.2514$						
classe de tailles		C	HL	F	X*F	Wni g	Vni DA/Kg	Z	Ninit	Cl	Ytl	Bmtl	Vtl
[18	21[	2	1.03520162	0.01182316	0.01182316	20.3405123	250	0.5918	1442.3235	1.9642	39.95	3379.22	9.99
[21	24[	9	1.03796783	0.05021894	0.05021894	32.3913905	250	0.6302	1344.0026	8.3313	269.86	5373.70	67.47
[24	27[	29	1.04120606	0.14145735	0.14145735	48.6595507	250	0.7215	1239.4498	23.2289	1130.31	7990.46	282.58
[27	30[	44	1.04504849	0.20105411	0.20105411	69.8595735	250	0.7811	1120.9782	32.2962	2256.20	11221.85	564.05
[30	33[	69	1.04968172	0.2901717	0.2901717	96.7275721	250	0.8702	995.5140	44.9654	4349.39	14989.03	1087.35
[33	36[	92	1.05537809	0.37902824	0.37902824	130.01946	250	0.9590	860.6710	55.5715	7225.37	19062.88	1806.34
[36	39[	74	1.06255134	0.3638853	0.3638853	170.509514	250	0.9439	720.0625	49.7849	8488.79	23328.21	2122.20
[39	42[	123	1.07186222	0.59954377	0.59954377	218.989159	250	1.1795	590.9251	74.0300	16211.78	27040.19	4052.94
[42	45[	129	1.08443543	0.87163441	0.87163441	276.265925	250	1.4516	445.2783	89.6574	24769.28	28417.06	6192.32
[45	48[	71	1.10235485	0.95919885	0.95919885	343.162548	250	1.5392	295.9614	75.1361	25783.88	26880.65	6445.97
[48	51[	39	1.1299676	1.31290282	1.31290282	420.516166	250	1.8929	175.3927	68.2964	28719.73	21874.98	7179.93
[51	54[	4	1.17812893	0.43116781	0.43116781	509.177625	250	1.0112	76.9251	14.3700	7316.91	16969.98	1829.23
[54	57[	2	1.28395398	0.34912543	0.34912543	610.010847	250	0.9291	43.2247	9.0333	5510.39	15783.40	1377.60
[57	60[	2	1	0.29	0.29	723.892264	250	0.8700	19.1845	6.3948	4629.17	15962.65	1157.29
					$x=1$					Σ	132071.84	222311.60	33017.96

Tableau -4- Résultats de l'analyse de Thompson et Bell pour les mâles *Scyliorhinus canicula* avec un maillage de 1.4cm

		$L_{\infty}=61.43$	$M=0.59/\text{an}$	$k=0.6/\text{an}$	$M/2k=0.49$	$a=0.0042$	$b=2.9136$						
classe de tailles		C	HL	F	X*F	Wni g	Vni DA/Kg	Z	Ninit	Cl	Ytl	Bmtl	Vtl
[18	21[	1	1.03878738	0,00399248	0,00399248	24.0931805	250	0.59399	2005.14411	0.99411	23.95	5999.11	5.99
[21	24[	8	1.04211085	0,03073473	0,03073473	36.5568086	250	0.62073	1857.24217	7.64501	279.48	9093.21	69.87
[24	27[	19	1.04605756	0,06938209	0,06938209	52.6435005	250	0.65938	1702.83948	17.1567	903.19	13017.61	225.80
[27	30[	40	1.05082108	0,13486407	0,13486407	72.7922719	250	0.72486	1539.78842	32.8583	2391.83	17735.10	597.96
[30	33[	59	1.05668445	0,19054948	0,19054948	97.4376767	250	0.78055	1363.18264	45.1847	4402.69	23105.22	1100.67
[33	36[	65	1.06407872	0,21578033	0,21578033	127.010319	250	0.80578	1178.09233	49.246	6254.74	28986.63	1563.69
[36	39[	82	1.07369437	0,27602885	0,27602885	161.937262	250	0.86603	994.195016	59.74	9674.13	35047.55	2418.53
[39	42[	107	1.08671137	0,37722097	0,37722097	202.642365	250	0.96722	806.763258	75.1953	15237.75	40394.76	3809.44
[42	45[	149	1.10532763	0,60597245	0,60597245	249.546561	250	1.19597	613.957277	104.248	26014.74	42930.56	6503.68
[45	48[	98	1.13416378	0,64989603	0,64989603	303.068091	250	1.2399	408.20904	88.5506	26836.86	41294.08	6709.21
[48	51[	48	1.18490087	0,58956027	0,58956027	363.622709	250	1.17956	239.268912	59.5165	21641.54	36707.93	5410.38
[51	54[	17	1.29843857	0,39662322	0,39662322	431.623853	250	0.98662	120.19159	28.4739	12290.02	30986.64	3072.50
[54	57[	14	1.81029055	0,295	0,295	507.482798	250	0.885	49.3610865	14.0133	7111.49	24106.74	1777.87
					$x=1$					Σ	133062.40	349405.14	33265.60

Tableau-5- calcul de la taille de sélection pour un maillage de 3cm.

sexe	Grandeur de maille (GM) 1,4 cm		facteur de sélectivité SF	Grandeur de maille (GM) 3cm	
	L50%	L75%		L50%	L75%
femelles	21,74	29,87	15,53	46,59	64,01
mâles	22,56	31,45	16,11	48,34	67,39

$$SF = L50\%_{\text{actuel}} / GM_{\text{actuel}} \quad L50\%_{\text{nouvelle}} = SF * Gm_{\text{nouveau}}$$

Tableau-6- calcul de la mortalité par pêche nouvelle.

cc	femelles				mâles			
	F actuelle	SL	S13	F nouvelle	F actuelle	SL	SL3	F nouvelle
19,5	0,0118	0,4249	0,1534	0,0043	0,0040	0,4066	0,1593	0,0016
22,5	0,0502	0,5257	0,1796	0,0172	0,0307	0,4981	0,1839	0,0113
25,5	0,1415	0,6244	0,2091	0,0474	0,0694	0,5898	0,2113	0,0249
28,5	0,2011	0,7137	0,2421	0,0682	0,1349	0,6757	0,2416	0,0482
31,5	0,2902	0,7890	0,2785	0,1024	0,1905	0,7512	0,2746	0,0697
34,5	0,3790	0,8487	0,3181	0,1421	0,2158	0,8139	0,3104	0,0823
37,5	0,3639	0,8938	0,3604	0,1467	0,2760	0,8637	0,3486	0,1114
40,5	0,5995	0,9266	0,4051	0,2621	0,3772	0,9018	0,3889	0,1627
43,5	0,8716	0,9498	0,4514	0,4142	0,6060	0,9301	0,4307	0,2806
46,5	0,9592	0,9660	0,4985	0,4950	0,6499	0,9507	0,4735	0,3237
49,5	1,3129	0,9771	0,5457	0,7333	0,5896	0,9654	0,5167	0,3155
52,5	0,4312	0,9846	0,5921	0,2593	0,3966	0,9759	0,5597	0,2275
55,5	0,3491	0,9897	0,6368	0,2247	0,2950	0,9832	0,6018	0,1806
58,5	0,2900	0,9931	0,6794	0,1984	-	-	-	-

Avec F nouvelle = (SL3/SL)*Factuelle

Tableau -7- Résultats de l'analyse de Thompson et Bell pour les femelles *Scyliorhinus canicula* avec un maillage de 3cm

		$L_{\infty}=61.43$	$M=0.58/\text{an}$	$k=0.6/\text{an}$	$M/2k=0.48$	$a=0.0013$	$b=3.2514$						
classe de tailles		C	HL	F	X*F	Wni g	Vni DA/Kg	Z	Ninit	Cl	Yt1	Bmt1	Vt1
[18	21[	2	1.03520162	0,0043	0,0043	20.3405123	250	0.58427	1442.32351	0.70952	14.43	3380.71	3.61
[21	24[	9	1.03796783	0,0172	0,0172	32.3913905	250	0.59716	1345.21462	2.8555	92.49	5389.75	23.12
[24	27[	29	1.04120606	0,0474	0,0474	48.6595507	250	0.6274	1245.85028	7.87384	383.14	8083.10	95.78
[27	30[	44	1.04504849	0,0682	0,0682	69.8595735	250	0.64824	1141.62946	11.2726	787.50	11540.83	196.88
[30	33[	69	1.04968172	0,1024	0,1024	96.7275721	250	0.68247	1034.54056	16.7519	1620.37	15813.25	405.09
[33	36[	92	1.05537809	0,1421	0,1421	130.01946	250	0.7221	922.968908	22.8155	2966.46	20875.33	741.61
[36	39[	74	1.06255134	0,1467	0,1467	170.509514	250	0.7268	807.031272	22.9985	3921.47	26713.42	980.37
[39	42[	123	1.07186222	0,2621	0,2621	218.989159	250	0.8422	693.165193	39.4148	8631.41	32919.07	2157.85
[42	45[	129	1.08443543	0,4142	0,4142	276.265925	250	0.99434	566.563153	57.3824	15852.79	38259.97	3963.20
[45	48[	71	1.10235485	0,4950	0,4950	343.162548	250	1.07515	428.856803	60.0713	20614.22	41631.91	5153.56
[48	51[	39	1.1299676	0,7333	0,7333	420.516166	250	1.31344	298.420859	71.4273	30036.33	40952.95	7509.08
[51	54[	4	1.17812893	0,2593	0,2593	509.177625	250	0.83932	170.5089	19.9612	10163.79	39193.27	2540.95
[54	57[	2	1.28395398	0,2247	0,2247	610.010847	250	0.8047	105.902976	14.8666	9068.80	40360.19	2267.20
[57	60[	2	1	0,1984	0,1984	723.892264	250	0.77842	52.6617651	13.4234	9717.09	48973.02	2429.27
					x=1					Σ	104153.22	325113.76	26038.30

Tableau -8- Résultats de l'analyse de Thompson et Bell pour les mâles *Scyliorhinus canicula* avec un maillage de 3cm

		$L_{\infty}=61.43$	$M=0.59/\text{an}$	$k=0.6/\text{an}$	$M/2k=0.49$	$a=0.0042$	$b=2.9136$						
classe de tailles		C	HL	F	X*F	Wni g	Vni DA/Kg	Z	Ninit	Cl	Yt1	Bmt1	Vt1
[18	21[	1	1.03878738	0,0016	0,0016	24.0931805	250	0.59156	2005.14411	0.38959	9.39	6000.04	2.35
[21	24[	8	1.04211085	0,0113	0,0113	36.5568086	250	0.60134	1857.82412	2.82644	103.33	9108.13	25.83
[24	27[	19	1.04605756	0,0249	0,0249	52.6435005	250	0.61485	1707.9992	6.18396	325.55	13100.37	81.39
[27	30[	40	1.05082108	0,0482	0,0482	72.7922719	250	0.63821	1554.99341	11.945	869.50	18036.95	217.38
[30	33[	59	1.05668445	0,0697	0,0697	97.4376767	250	0.65966	1396.8543	17.112	1667.36	23934.53	416.84
[33	36[	65	1.06407872	0,0823	0,0823	127.010319	250	0.67229	1234.81507	19.9505	2533.93	30792.79	633.48
[36	39[	82	1.07369437	0,1114	0,1114	161.937262	250	0.7014	1071.82302	26.4845	4288.82	38498.46	1072.21
[39	42[	107	1.08671137	0,1627	0,1627	202.642365	250	0.75265	905.073779	37.4057	7579.97	46603.95	1894.99
[42	45[	149	1.10532763	0,2806	0,2806	249.546561	250	0.87057	731.979136	60.4395	15082.46	53756.52	3770.62
[45	48[	98	1.13416378	0,3237	0,3237	303.068091	250	0.91367	544.443772	62.4314	18920.97	58458.32	4730.24
[48	51[	48	1.18490087	0,3155	0,3155	363.622709	250	0.90552	368.208211	52.2963	19016.11	60268.36	4754.03
[51	54[	17	1.29843857	0,2275	0,2275	431.623853	250	0.81746	218.122851	31.4285	13565.30	59638.57	3391.32
[54	57[	14	1.81029055	0,1806	0,1806	507.482798	250	0.77055	105.172523	19.669	9981.68	55286.36	2495.42
					x=1					Σ	93944.35	473483.35	23486.09

Liste des tableaux

Chapitre deuxième

Tableau -1- Résultats de l'analyse de variance multiple (tous les effets).	17
Tableau -2- résultats du test de Scheffé.	17
Tableau -3- Distribution des fréquences de taille par saisons et sexe des la région Ouest.	18
Tableau -4- Distribution des fréquences de taille par saisons de la région Centre.	19
Tableau -5- Distribution des fréquences de taille par saisons de la région Est	19
Tableau -6- Clés âge- longueur obtenue par la méthode NORMSEP (par saison et sexe)	23
Tableau -7- Paramètres de croissance estimés par NORMSEP	23
Tableau -8- Paramètres de croissance de la région Ouest estimés par ELEFAN I.	23
Tableau -9- Récapitulatif des différents paramètres de croissance	25
Tableau -10- Relation d'allométrie (LT, WT) chez <i>S. canicula</i> en fonction du sexe.	26
Tableau -11- valeurs de Z, M et F obtenus par les différents auteurs.	27
Tableau -12- Distribution des fréquences de taille des jeunes individus de <i>S.canicula</i> (en fonction du sexe)	29
Tableau-13- Paramètres obtenus par la courbe de sélection de la région ouest	31
Tableau -14- Récapitulatif des valeurs de Lr et Lc'	31

Chapitre troisième

Tableau -1 - Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des femelles (<i>S.canicula</i>)	32
Tableau -2- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des mâles (<i>S.canicula</i>)	32
Tableau -3 - Production, valeur de la production et la biomasse pour différents niveaux de F des femelles (<i>S.canicula</i>)	33
Tableau -4 - Production, valeur de la production et la biomasse pour différents niveaux de F des mâles (<i>S.canicula</i>)	33
Tableau -5 – Production totale, valeur de la production de la biomasse totale pour différents niveaux de F (<i>S.canicula</i>)	34
Tableau -6- Ogives de sélection estimées avec les nouveaux paramètres.	36
Tableau -7– Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur pour <i>S.canicula</i> (femelles, maille de 3cm)	37
Tableau -8- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur pour <i>S.canicula</i> (mâles, maille de 3cm)	37
Tableau -9 - Production, valeur de la production et de la biomasse pour différents niveaux de F (<i>S.canicula</i>) femelles ; maille de 3 cm	38
Tableau -10- Production, valeur de la production et de la biomasse pour différents niveaux de F (<i>S.canicula</i>) mâles ; maille de 3 cm	38
Tableau -11- Production totale, valeur de la production et la biomasse totale pour différents niveaux de F des mâles et des femelles (<i>S.canicula</i>)	39
Tableau -12- Productions totale, valeurs de la production et des biomasses totales pour différents niveaux de F pour <i>S.canicula</i> pour le maillage actuel (1.4cm) et le maillage de 3 cm	39

Annexe 1

Tableau -1- Liste des espèces d'Elasmobranches capturées par tous les types d'engin de pêche et provenant de toutes les régions d'Algérie

Annexe 2

Tableau -1- paramètre obtenus de l'analyse de Jones de la région Ouest (femelles).

Tableau -2- paramètre obtenus de l'analyse de Jones de la région Ouest (mâles).

Tableau -3- Résultats de l'analyse de Thompson et Bell pour les femelles *Scyliorhinus canicula* avec un maillage de 1.4cm

Tableau -4- Résultats de l'analyse de Thompson et Bell pour les mâles *Scyliorhinus canicula* avec un maillage de 1.4cm

Tableau-5- calcul de la taille de sélection pour un maillage de 3cm.

Tableau-6- calcul de la mortalité par pêche nouvelle

Tableau -7- Résultats de l'analyse de Thompson et Bell pour les femelles *Scyliorhinus canicula* avec un maillage de 3cm

Tableau -8- Résultats de l'analyse de Thompson et Bell pour les mâles *Scyliorhinus canicula* avec un maillage de 3cm

Tableau -9- couple de données taille-poids des femelles région Ouest

Tableau -10- couple de données taille-poids des mâles région Ouest

Liste des figures

Chapitre premier

Figure 1- Carte du bassin algérien (Hemida, 2005).	2
----------------------------------------------------	---

Chapitre deuxième

Figure -1- Polygones de fréquence de taille en fonction des saisons de la région Ouest femelles	20
Figure -2- Polygones de fréquence de taille en fonction des saisons de la région Ouest mâles	20
Figure -3- Décomposition des distributions de fréquence de taille par NORMSEP (région Ouest, femelles)	22
Figure -4- Décomposition des distributions de fréquence de taille par NORMSEP (région Ouest, mâles)	22
Figure -5- Courbe de croissance de <i>S. canicula</i> construite par ELEFAN I à partir d'une analyse saisonnière (femelles, région Ouest).	24
Figure -6- Courbe de croissance de <i>S. canicula</i> construite par ELEFAN I à partir d'une analyse saisonnière (mâles, région Ouest).	24
Figure -7- Courbes de la relation taille-poids femelles (<i>S. canicula</i>).	26
Figure -8- Courbes de la relation taille-poids mâles (<i>S. canicula</i>).	26
Figure-9- Détermination de la mortalité totale de <i>S. canicula</i> (Ouest, femelles)	28
Figure-10- Détermination de la mortalité totale de <i>S. canicula</i> (Ouest, mâles)	28
Figure -11- Détermination de la taille de recrutement pour les femelles région Ouest	29
Figure -12- Détermination de la taille de recrutement pour les mâles région Ouest	29
Figure -13- Détermination de la taille sélection pour les femelles de la région Ouest	30
Figure -14- Détermination de la taille sélection pour les mâles de la région Ouest	30

Chapitre troisième

Figure -1 - Evolution de la production, de la valeur et de la biomasse pour différents facteurs de F pour les deux sexes (<i>S. canicula</i>)	35
Figure -2 - Evolution de la production, de la valeur et de la biomasse pour différents facteurs de F pour les deux sexes selon le maillage (1.4 et 3cm) pour <i>S. canicula</i>	40