N° d'ordre : / /2014

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer

et de l'Aménagement du Littoral

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE MASTER EN SCIENCES DE LA MER

OPTION : HALIEUTIQUE

Thème :

Contribution à l'Écologie et à l'Exploitation de *Torpedo torpedo* (Elasmobranches, Torpedinidae) dans la région Est de la côte algérienne

Présenté par:

AILANE Fadhila

Soutenu le 09 novembre 2014 devant le jury suivant :

M. SEFIANE O.	Maître de Conférences	ENSSMAL	Président
Melle LADOUL S.	Enseignante	ENSSMAL	Examinatrice
Melle BOUFERSAOUI S.	Enseignante	ENSSMAL	Examinatrice
M. HEMIDA F.	Professeur	ENSSMAL	Promoteur

- Promotion 2014 -

Remerciements

Ce mémoire vient clôturer un cycle de cinq années d'études, mais nous espérons qu'il sera le début de nouvelles perspectives. C'est ainsi que nous venons avec respect remercier :

- Mr SEFIANE Omar, Maître de Conférences à l'ENSSMAL qui a l'amabilité de présider notre jury ;

- Melle LADOUL Sara, enseignante à l'ENSSMAL, qui nous fait l'immense honneur d'évaluer notre travail par sa participation à notre jury;

- Melle BOUFERSAOUI Samira, enseignante à l'ENSSMAL, qui accepte de juger ce travail ;

-La personne que je dois remercier le plus c'est bien mon promoteur le Pr HEMIDA Farid. : il a constamment porté un regard critique, ouvert et constructif sur mon travail et sa confiance m'honore. En dépit de son emploi du temps fort chargé, j'ai conscience des efforts qu'il a fournis pour se rendre disponible, particulièrement durant la phase (pénible) de la rédaction de ce mémoire : ses remarques m'ont aidée à améliorer mes connaissances dans le cadre de ce mémoire.

Je remercie tout particulièrement et témoigne ma reconnaissance, à l'équipe du laboratoire halieutique de l'ENSSMAL, station de Sidi Fredj.

Pour finir, je tiens à remercier vivement toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Sommaire

Introduction……..... 8
Chapitre Premier : Données générales…....…… 9
1. Présentation de l'espèce étudiée…….……... 9
1.1 Position systématique de *T. torpedo*…….…….… 9
1.2. Diagnose de *T. torpedo*….……...…….…….…… 10
1.3. Répartition géographique…….……..……..... 10
2. Présentation de la zone d'étude...……..…… 11
Chapitre Deuxième : Matériel et Méthodes ……..……..……...……... 13
1. Ecologie….....…….……...……..…. 13
1.1. Origine des données……..……..... 13
1.3. Détermination de la profondeur moyenne….....…….……...……..... 13
1.4. Calcul de la température moyenne….……..……..……...……..…. 13
1.5. Calcul des indices de répartition……..……..……..... 13
1.6. Etude du peuplement associé….……..……..……..... 14
1.6.1. Structure du peuplement……..……...…… 14
1.6.1.1. Richesse spécifique…….…..... 14
1.6.1.2. Diversité spécifique et Equitabilité.....……..……..……..… 14
1.6.1.3. Modèles de distribution d'abondance...……..……..…….…. 15
1.6.2. Faune associée...……...……...……..... 16
2. Exploitation…….……..……... 16
2.1. Source des données..……..……..……..…….. 16
2.2. Comparaison des tailles moyennes……... 17
2.3 Détermination des paramètres de croissance...……...…... 17
2.3.1. Méthode de Powell-Wetherall..…....……..... 17
2.3.2. Approche de Pauly……..... 17
2.3.3. Méthode ELEFAN I…….…….. 17
2.3.4. Relation taille-poids ……..……...……... 18
2.4. Détermination des paramètres d'exploitation ……....……..... 18
2.4.1. Mortalité naturelle (M)…….……...……..……..... 18
2.4.2. Mortalité totale (Z)…….……..……..…….. 19
2.5. Estimation du niveau d'exploitation…..…..……..…….……...… 19
2.5.1. Espèce associée……..……...…. 19
2.5.2. La VPA (données d'entrée)…….……... 20
2.5.3. Modèle de Thompson et Bell (1934).....……..…….……... 20
2.5.4. Approche multispécifique…….……..……..……... 20
Chapitre Troisième : Résultats et Discussion….……....……..…...…….. 22
1. Écologie…...…….……..…….…….. 22
1.1. Répartition horizontale….……...……..…… 22
1.1.2. Par secteur de la région Est…...……..…… 22
1.2. Répartition verticale……..……...…….…… 23
1.2.1. Répartition par secteur dans la région Est……...…….…… 23
1.2.2. Évolution du poids moyen en fonction de la profondeur...……..…….……..…… 24
1.2.3. Répartition par région selon la nature du substrat…..…….……... 24
1.3. Peuplement associé à *Torpedo torpedo*..…….…..……...…….. 25

1.3.1. Structure du peuplement ……..…..……..... 25
1.3.1.1. Richesse spécifique.…..……..... 25
1.3.1.2. Diversité spécifique et Equitabilité...……..... 26
1.3.1.3. Modèles de distribution d'abondance.……..……. 27
1.3.2. Faune associée……..... 30
2. Exploitation…….……..... 32
2.1. Distribution des fréquences de taille de *Torpedo torpedo*..... 32
2.2. Comparaison des tailles moyennes……..……..……..... 33
2.3. Paramètres de croissance *Torpedo torpedo*……..……..... 33
2.3.1 Détermination de L∞, K et to……..……..... 33
2.3.2. Relation taille-poids…….……..... 35
2.4. Paramètres d'exploitation *Torpedo torpedo*...……..…….…..... 36
2.5. Paramètres de croissance et d'exploitation de *Pagellus erythrinus*……..……..…….. 37
2.6. Estimation du niveau d'exploitation…….……..... 38
2.6.1. VPA (données d'entrée)……..…….……..... 38
2.6.2. Approche multispécifique……...……..…….……..... 39
Conclusion…….…….……..... 43
Bibliographie……..…….……..... 44
Annexes. 47

Liste des Tableaux

Chapitre Troisième

Tableau III-1- Fréquence relative (Fr), densité (Dn) et biomasse (Dw) de *Torpedo torpedo* par secteur (région Est). 22

Tableau III- 2- Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de *Torpedo torpedo* par secteur en fonction de la profondeur et de la température. 23

Tableau III- 3- Calcul du poids moyen de *T. torpedo* par secteur en fonction des profondeurs. 24

Tableau III-4- Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de *T. torpedo* par secteur en fonction de la nature du substrat. 25

Tableau III- 5- Valeur des indices démographiques par secteur (abondances spécifiques). 26

Tableau III-6- Valeurs des indices démographiques par secteur (poids spécifiques). 26

Tableau III- 7- Ajustement des modèles théoriques (rapport des variances). 29

Tableau III-8- Ajustement des modèles théoriques (coefficient de corrélation). 30

Tableau III- 9 - Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus (Région Est de la faune benthique). 30

Tableau III-10 - Contribution des variables à la formation des axes I, II et III. 31

Tableau III-11 - Espèces fortement associées à *Torpedo torpedo* analysées dans la région Est. 32

Tableau III-12- Distribution des fréquences de taille pour les femelles. 32

Tableau III-13-Comparaison des tailles moyennes par sexe pour *Torpedo torpedo.* 33

Tableau III-14 - Paramètres de croissance de *T. torpedo* par sexe. 33

Tableau III-15- Paramètres de la relation taille-poids. 35

Tableau III-16-la mortalité naturelle de *Torpedo torpdo.* 36

Tableau III-17- Mortalités totale (Z/an) obtenus par la méthode de Pauly. 36

Tableau III-18- les valeurs de paramètre d'exploitation. 37

Tableau III-19- Paramètres de croissance et d'exploitation de *Pagellus erythrinus* sexe confondu 37

Tableau III-20- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des femelles *Torpedo torpedo* 38

Tableau III-21- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des mâles *Torpedo torpedo.* 38

Tableau III-22- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des *Pagellus erythrinus.* 39

Tableau- 23- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents facteur de F chez *Torpedo torpedo* (femelle). 40

Tableau- 24- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents facteur de F chez *Torpedo torpedo* (mâle). 40
Tableau III-25- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents facteur de F chez *Pagellus erythrinus.* 41
Tableau-26-Prédiction pour l'ensemble des espèces. 41

Liste des Figures

Chapitre Premier

Figure I-1- Morphologie générale de *T. torpedo*. 10

Figure I-2- Répartition géographique de *Torpedo torpedo* (Linnaeus, 1758). 11

Figure I-3- Carte géographique de la région Est du bassin Algérien. 11

Chapitre Deuxième

Figure-II-1 : *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) 19

Chapitre Troisième

Figure III-1- Distribution par secteur de *Torpedo torpedo* (région Est). 22

Figure III-2- Répartition verticale de *Torpedo torpedo*. 23

Figure III-3- Evolution du poids moyen de *T. torpedo* par secteur en fonction des profondeurs. 24

Figure III- 4 - Répartition verticale selon la région et la nature du sédiment de *T. torpedo*. 25

Figure III-5- Ajustement des modèles de distribution d'abondances (secteur Jijel, Thalassa 1982). 27

Figure III-6- Ajustement des modèles de distribution d'abondance (secteur Skikda, Thalassa 1982). 28

Figure III-7- Ajustement des modèles de distribution d'abondance (secteur Annaba, Thalassa 1982). 29

Figure III-8- Variables initiales dans le plan I-II-III. 31

Figure III-9- Projections des variables sur les axes retenus. 31

Figure III-10- Polygones de fréquence de taille. 33

Figure III-11- Estimation de L∞ et de Z/K chez *T. torpedo* (Méthode de Powell- Wetherall) 34

Figure III.12- Variation de Rn (Scores) en fonction de K 'Etiquette K-Scan' obtenue par ELEFAN I 34

Figure III-13- Couples de K/ L∞ et leur score (Rn = ESP/ASP) 35

Figure III-14- Courbe de tendance, type puissance, de la relation taille poids 36

Figure III-15- Courbe de capture pour la détermination de la mortalité totale Z (Méthode de Pauly). 37

Figure III-16- Evolution de la production, de la valeur et de la biomasse pour différents niveaux de F pour l'ensemble des espèces. 42

Introduction

L'Algérie bénéficie d'une façade maritime de plus de 1200km. La majorité de la faune marine fréquentant cette côte, n'a pas fait l'objet d'étude permettant la connaissance aussi précise que possible de sa biologie, son écologie et son niveau d'exploitation. Les torpilles ou trembleuses faisant partie des Torpedinidae, famille de poissons cartilagineux (requins, raies et chimères) sont bien représentée et présente dans les différents débarquements.

Les Sélaciens sont caractérisés par la présence d'œufs télolécithes, de glandes nidamentaires, de ptérygopodes chez le mâle (permettant une fécondation interne) et par une faible fécondité. Leur type de reproduction est très variable allant de l'oviparité primitive à la viviparité, en passant par l'ovoviviparité ou viviparité aplacentaire.

Le genre *Torpedo*, seul représentant de la famille des Torpedinidae, se caractérise par rapport aux autres Sélaciens par la présence d'organes électriques (moyen de défense) avec un mode de reproduction vivipare aplacentaire : le développement de l'œuf se fait dans l'utérus, à partir de la réserve de l'œuf lui-même (réserve vitelline).

Dieuzeide *et al.* (1953) et Fischer *et al.* (1987) ont recensé trois espèces de Torpedinidae dans le bassin algérien: *Torpedo nobiliana, T. marmorata* et *T. torpedo.*

En Méditerranée et en Atlantique plusieurs travaux concernant cette famille intéressent essentiellement la biologie de la reproduction (Capapé *et al*., 2000 ; Capapé *et al.*, 2006 ;Consalvo *et al*.,2007 ; Prisco *et al*., 2007 *in* Benhalilou., 2012 ; El Kamel Moutalibi *et al*., 2013) et au régime alimentaire (Romanelli *et al*., 2006 ; El Kamel Moutalibi *et al*., 2013). De même que pour la biologie, aucune étude relative à l'écologie et à l'exploitation ne peut être citée dans le bassin algérien.

Le présent travail est une contribution à l'étude de l'écologie et de l'exploitation de *T. torpedo* et a pour intention de combler les lacunes des connaissances relatives à cette espèce, dans le bassin algérien ou aucune étude n'a été réalisée.

Les deux premiers chapitres sont relatifs aux données générales et aux méthodes d'étude (répartitions, structure des peuplements et faune associée pour l'écologie numérique ; analyse des structures de taille et approche mixte pour l'estimation du niveau d'exploitation)

Le troisième chapitre est consacré aux résultats relatifs à la reproduction et au régime alimentaire et à leur interprétation

Chapitre Premier : Données générales

1. Présentation de l'espèce étudiée

La famille de Torpedinidae est caractérisée par un corps très aplati dorsoventralement (tête, tronc et nageoires pectorales élargies formant un disque plus ou moins circulaire) avec une queue massive, nettement plus courte que le corps, avec un repli cutané étroit le long du bord inférieur. Les espèces de cette famille se différencient par rapport aux autres sélaciens par la présence de deux organes électriques, placés entre la tête et le bord interne des pectorales avec lesquels ils sont capables de paralyser leurs proies (Fischer *et al.,* 1987). Selon Froese et Pauly (2014), cette famille ne contient qu'un seul genre : le genre *Torpedo* qui ne regroupe que trois espèces en Méditerranée :

- ✓ *Torpedo marmorata* Risso 1810.
- ✓ *Torpedo torpedo* (Linnaeus, 1758).
- ✓ *Torpedo nobiliana* (Bonaparte, 1834).

L'espèce *Torpedo torpedo* a fait l'objet de cette étude.

1.1. Position systématique de *T.torpedo*

Selon différents auteurs (Dieuzeide *et al.,* 1953; Fischer *et al.,* 1987; Serena, 2005) la classification de l'espèce étudiée est la suivante:

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
Ordre : Torpediniformes
Famille : Torpedinidae
Genre : *Torpedo* Risso, 1810
Espèce : *torpedo* Linnaeus, 1758

1.2. Description de *T.torpedo*

Noms vernaculaires : raada, trembleuse, torpille.

Diagnose: le disque est circulaire. Les yeux et spiracles sont petits, rapprochés sur le sommet de la tête. Le bord postérieur des spiracles est lisse ou muni de 7 à 8 tentacules chez les jeunes; les narines transversales relativement grandes, plus proches de la bouche que de l'extrémité du museau. Les mâchoires sont garnies de petites dents monocuspides, disposées en pavage, formant des bandes le long des deux mâchoires (Fischer *et al.*, 1987).

La face dorsale de la torpille est de coloration jaune brunâtre avec des ocelles qui peuvent être absents (rarement) ou être au nombre de 1 à 7, mais toujours, en cas de pluralité, disposés symétriquement. (Fig I-1).

Figure I-1- Morphologie générale de *T. torpedo*

Ces ocelles sont bleuâtres ou violaces, entourés d'un cercle sombre bordé du blanc.

La teinte de fond est jaunâtre ou brunâtre, avec parfois un certain nombre de taches supplémentaires blanchâtres. La face ventrale est blanche sale et le bord des nageoires est foncé.

Capapé *et al.* (2006) ont signalé trois formes différentes de *Torpedo torpedo:*

-deux formes qui ont une face dorsale jaunâtre avec des taches blanchâtres de petites et de grandes tailles avec 6 et 9 ocelles violâtres.

-Une forme qui a une face dorsale jaunâtre sans taches avec 5 ocelles violâtres.

La taille de *Torpedo torpedo* est commune de 20 à 40 cm, peut atteindre 60 cm.

La taille de la première maturité sexuelle est de 19 cm chez les mâles, 26 cm chez les femelles; la fécondité utérine est de 3 à 21 embryons, augmentant avec la taille; la durée de gestation de la femelle est de 8 à 10 mois et la naissance a lieu en automne.

Habitat et biologie: démersale sur les fonds meubles, généralement littorale, mais pouvant descendre jusqu'au 150 m. Se nourrit presque exclusivement de poissons, rarement de crustacés et de céphalopodes. Régulièrement présente sur les marchés de la Tunisie et de la mer Tyrrhénienne, mais rejetée dans la plupart des pays de la zone (Fischer *et al*., 1987).

1.3. Répartition géographique:

Selon Froese et Pauly (2014) l'espéce se trouve en Atlantique Est,du golfede Gascogne à Gibraltar ainsi qu'en Méditérranée (FigI-2).

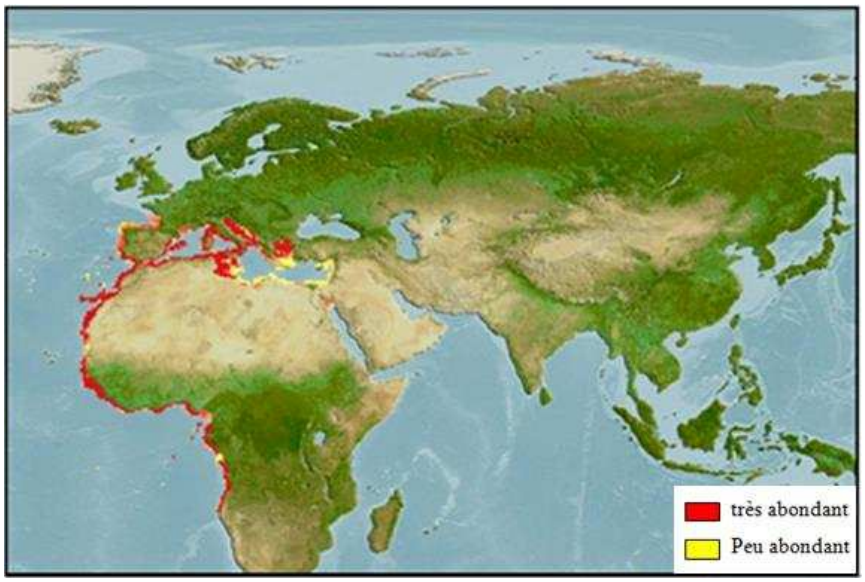


Figure I-2-Répartition géographique de *Torpedo torpedo* (Linnaeus, 1758)
(Froese et Pauly, 2014)

2. Présentation de la zone d'étude

La région Est du bassin algérien s'étend de la zone de Dellys à l'Ouest jusqu'à la frontière algéro-tunisienne à l'Est (Figure I-3).

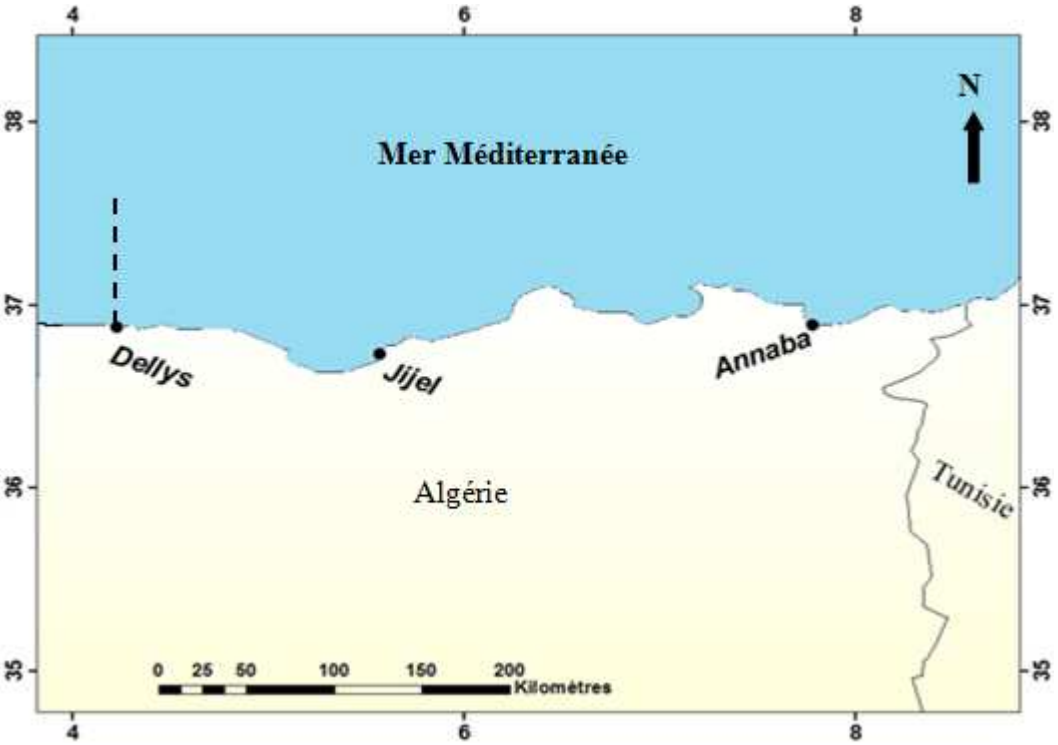


Figure I-3- Carte géographique de la région Est du bassin Algérien.

Selon Grimes *et al*. (2004), la région Est regroupe le golfe d'Annaba, le golfe de Skikda, la baie de Jijel et le golfe de Bejaïa.

Dans la baie de Béjaïa la pente du talus continental est assez forte. Les fonds sont caractérisés par une vase terrigène et une vase sableuse assez profonde.

La baie de Skikda est comparable topographiquement à celle de Béjaia. Le talus est entaillé à l'Est de la baie s'étend sur un haut fond ou sèche (au niveau du Cap de Fer) puis entre 150 et 180m se produit une chute brutale ; entre 300 et 400m la pente se stabilise et le talus présente l'aspect d'une plate-forme. Au large le fond est à vase profonde sableuse.

Devant la baie d'Annaba, le plateau continental atteint près de 28 milles alors que le talus s'élargit pour atteindre 75 milles. Ce talus est parsemé de bancs rocheux où on rencontre des formations coralligènes. Les fonds sont à vase sableuse détritique puis à vases profondes.

Le secteur oriental de la côte algérienne est caractérisé par un climat méditerranéen,qui est connue comme un bassin de concentration où l'évaporation dépasse les apports fluviaux et les précipitations. Ce phénomène est responsable d'une baisse du niveau de la mer d'un mètre par an (Obaton *et al.*, 2000).

Les eaux de la Méditerranée sont relativement chaudes (Berenger., 1955 *in* Taleb Bendiab, 2010) ; au-dessous des 400m, la température ne décroit pas et reste stable à 12.5 C°. De ce fait, la Méditerranée se retrouve être un véritable réservoir de chaleur.

Chapitre Deuxième : Matériel et Méthodes

1. Ecologie

1.1. Origine des données

Les données utilisées pour cette étude sont assemblées au cours de la campagne de navire océanographique (N/O) Thalassa a été réalisée durant la période septembre-octobre 1982, au total 183 traits de chalut (station) ont été réalisés, entre 15 m et 820 m de profondeur, d'Ouest en Est. Pour l'étude écologique on a intéressé seulement à la région Est (Jijel, Skikda, Annaba) (Fig. I-3) en raison de l'absence de cette espèce sur les deux autres régions (Ouest et Centre).

1.2. Détermination de la profondeur moyenne

Pour l'étude de la répartition de l'espèce étudiée (*Torpedo torpedo*) en fonction de la profondeur, on a relevé pour chaque secteur les limites extrêmes de profondeur de capture. La profondeur moyenne de la station considérée est obtenue en effectuant le calcul de la demi -somme des profondeurs de filage et de virage. Ensuite on a regroupé l'effectif (Ni) par trois tranches de profondeur : A (0-30m), B (30-60m), C (60,90m).

1.3. Calcul de la température moyenne

Nous avons regroupé les températures, mesurées en degrés Celsius par gamme de profondeur précédant (A, B, C). Leur moyenne a été calculée pour chaque tranche de profondeur pour chaque secteur.

1.4. Calcul des indices de répartition

L'étude des différentes répartitions se base sur trois indices : la fréquence relative (Fr), l'abondance (Dn) et la biomasse (Dw).Pour chaque secteur nous avons déterminé les limites extrêmes de la gamme de vie (gamme de capture).

D'après Hemida et *al.* (1998), les stations où l'espèce est présente sont notées (S+). Les stations où l'espèce est absente dans la gamme de vie sont notées (S-). Par contre, les stations où l'espèce est absente en dehors des limites de la gamme de vie sont notées (S*). Le nombre total des stations (ST) est la somme des traits (S+) et des traits (S-).

-Fréquence (Fr) : La fréquence d'une espèce est le nombre de fois où l'espèce est présente sur un nombre donné d'observations du biotope, exprimée en pourcentage (Hemida, 2005).

En fonction des différentes valeurs de fréquence obtenues, les espèces sont considérées comme étant des espèces constantes si Fr ≥ 50%, des espèces communes si 25% ‹ Fr ‹ 50% et des espèces rares si Fr ≤ 25%.

- Densité (Dn) : La densité (Dn) est définie comme étant le rapport entre le nombre des individus capturés dans une région donnée et la surface totale des stations SST (individus /km²).

- Biomasse (Dw) : On définit la biomasse (Dw) comme étant le rapport entre le poids total des individus capturés et la surface totale des stations S+ en Km².

1.5. Calcul du poids moyen

Le poids moyen de l'espèce considérée est calculé par tranche de profondeur, en faisant le rapport entre la somme des poids spécifiques (Σwi) et le nombre total des individus (N) appartenant à la même tranche bathymétrique.

1.6. Etude du peuplement associé

1.6.1. Structure du peuplement

Daget (1976), définie le peuplement comme étant un ensemble d'éléments de la biocénose qui présentent une certaine homogénéité, ne serait-ce que parla taille des individus qu'ils comportent, les groupes taxonomiques ou le micro-biotope qu'ils occupent. A partir de cette définition, nous définissons le peuplement associé à l'espèce étudiée comme étant un ensemble composé de groupes zoologiques (Poissons, Mollusques et Crustacés), benthiques et vivant dans un espace géographique donné.

1.6.1.1. Richesse spécifique

On appelle richesse spécifique S d'une communauté, le nombre d'espèces que l'on y recense.

L'abondance, la fréquence, et la densité de chaque espèce, ne sont pas prises en considération dans la définition de la richesse spécifique (Daget, 1979).

1.6.1.2. Diversité spécifique et Equitabilité

D'après Daget (1979), la diversité d'un échantillon tient compte à la fois du nombre d'espèces et de leur abondance relative. Plus le spectre des abondances spécifiques sont étalé, plus la diversité n'est faible. Ainsi, de deux échantillons ayant la même richesse spécifique, celui dont les espèces sont les plus équiabondantes aura la diversité la plus grande.

Les indices de diversité de Shannon renseignent sur la façon dont les individus se répartissent entre diverses espèces et sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon (Daget, 1979).

Selon Iltis (1974 *in* Daget, 1979) une diversité faible caractérisera un peuplement jeune à haut pouvoir de multiplication avec dominance nette d'une ou d'un petit nombre d'espèces, alors qu'une diversité élevée, caractérisera au contraire des populations mûres ou séniles présentant une composition spécifique complexe.

Le calcul de l'indice de diversité de Shannon Weaver (ISh ou H') se fait à partir des formules suivant sont réalisés en les programmant sur une feuille Excel :

$$\mathbf{ISh\ (bits)} = -\sum\left(\frac{\mathbf{qi}}{\mathbf{Q}}\right)\mathbf{log_2}\left(\frac{\mathbf{qi}}{\mathbf{Q}}\right)$$

Avec : qi : abondance spécifique, Q : effectif total du peuplement considéré.

$$\mathbf{ISh\ (bits)} = -\sum\left(\frac{\mathbf{wi}}{\mathbf{W}}\right)\mathbf{log_2}\left(\frac{\mathbf{wi}}{\mathbf{W}}\right)$$

Avec : wi : poids spécifique, Wt : poids total du peuplement considéré.

Les valeurs de H' se situent, quelles que soient les échelles d'observation et les biocénose, dans un intervalle assez étroit allant de valeurs inférieures à 1 pour les communautés très peu diversifiées, à des valeurs de l'ordre de 4,5 ou un peu plus (exceptionnellement 5) pour les plus diversifiées.

Comme les diversités dépendent à la fois des fréquences relatives, des espèces et du nombre de celle-ci qui peut varier largement d'un peuplement à l'autre, les comparaisons se font souvent par l'intermédiaire de l'équitabilité ou régularité, cette dernière est définie comme étant le rapport de la diversité réelle à la diversité maximale. Cette dernière est égale à $\log_2 S$ et correspond à la diversité d'un peuplement où les espèces présentes auraient toutes la même abondance. L'équitabilité s'obtiendra donc en divisant l'indice de diversité de Shannon par le logarithme en base 2 de la richesse spécifique.

$$\mathbf{E} = \frac{\mathbf{ISh\ (bits)}}{\mathbf{log_2\ S\ (bits)}}$$

1.6.1.3. Modèles de distribution d'abondance

Selon Daget(1979) l'indice de diversité de Shannon permet de caractériser globalement par un seul nombre l'un des aspects fondamentaux de la structure d'un peuplement**.** Une connaissance plus précise de cette structure nécessite celle de la distribution des abondances spécifiques et l'emploi, pour représenter celle-ci, d'un modèle mathématique approprié.

D'après Legendre et Legendre (1984), les diagrammes rang-fréquences (D.R.F.) ou peuvent être étudiées analytiquement, plutôt que par l'intermédiaire d'une mesure synthétique comme l'ISh. L'aspect analytique procure des éléments d'interprétation quant aux relations entre les espèces d'un peuplement.

Parmi les nombreux modèles proposés, Trois modèles exposés par Daget (1979), ont été utilisés et appliqués aux communautés de chaque secteur, à partir des effectifs et du poids (AnnexeI)

- ✓ Modèle **de Motomura dit log-linéaire (1932 *in* Daget, 1979)**
- ✓ Modèle **de Mac Arthur (1957 *in* Daget, 1979)**
- ✓ Modèle **de Preston dit log-normal (1969 *in* Daget, 1979)**

*** Choix d'un modèle**

Selon Daget (1979), le modèle de Motomura, parce qu'il dépend de trois paramètres au lieu de deux, est susceptible de bien meilleur ajustement que le modèle de Mac Arthur.

Cependant, des tests statistiques permettent d'apprécier le degré d'ajustement, il s'agit du coefficient de corrélation **(r)**, entre les valeurs observées **(qi)** et les valeurs théoriques **(qi_{th})** ou **(Wi)** et **(Wi_{th})** et du rapport entre la variance des valeurs observées **(V^2_{obs})** et la variance des valeurs théoriques **(V^2_{th})** qui sont les deux exprimée par les formules suivant **:**

$$\mathbf{V^2\ obs} = \frac{1}{S-1} * \left[\sum (qi)^2 - \frac{(\sum qi)^2}{S}\right] = \frac{1}{S-1} * \left[\sum (qi)^2 - \frac{Q^2}{S}\right]$$

$$V^2{}_{th} = \frac{1}{S-1} * \left[\sum (qi_{th})^2 - \frac{(\sum qi_{th})^2}{S}\right] = \frac{1}{S-1} * \left[\sum (qi_{th})^2 - \frac{Q^2}{S}\right]$$

Si ce rapport est égal à 1, la concordance est dite parfaite, et elle le sera de moins en moins si elle s'en éloigne. L'ajustement des deux modèles peut se faire autant pour les distributions des effectifs (qi) que pour les répartitions pondérales (wi).

1.6.2. Faune associée

Les indices servant à l'analyse sont définis de la manière suivante :

Fréquence relative de l'espèce accompagnatrice : **Fr = (SP+ / S+) * 100**

Densité : **Dn = qi/SS+** (qi : abondance spécifique)

Biomasse : **Dw = wi/SS+** (wi : poids spécifique)

Avec qi : abondance spécifique et wi : poids spécifique.

S+ : Nombre de stations où l'espèce cible est présente.

SP+ : Nombre de stations où l'espèce accompagnatrice est présente.

SS+ : Somme des surfaces des stations S+.

Les données des espèces accompagnatrices de *Torpedo torpedo* (Fr, Dn, Dw) ont fait l'objet d'une analyse en composantes principales. Cette analyse a été réalisée à l'aide du programme Statistica version 5.1 (StatSoft., Inc., 1997).

L'ACP appelée également méthode des axes principales, consiste en la détermination des valeurs propres (longueurs ou variances) et les directions des axes principaux (vecteurs propres). Pour 03 variables, les 03 axes principaux de l'ellipsoïde (qui peut être schématisé par un ballon de rugby ou un poisson) sont perpendiculaires et représentent les 03 composantes, qui sont indépendantes. (Daget., 1979; Legendre et Legendre., 1984).

2. Exploitation

2.1. Source des données

Les données ont été récoltées au niveau de la pêcherie d'Alger à raison de deux sorties par semaine durant la période allant de mars à juillet 2014.

Nous avons mesuré la longueur totale (LT), pesé le poids total du corps (WT) de l'espèce et nous avons aussi déterminé le sexe pour les individus présents sur les carreaux de la pêcherie d'Alger ; cet échantillonnage a été complété par les données du projet CNEPRU du laboratoire.
Au total 259 individus ont été mesurés, regroupés en classes de taille, à l'aide du logiciel Statistica5.1. (Stat soft, 1997).

2.2. Comparaison des tailles moyennes

La valeur de l'écart réduit **ε** (Schwartz, 1983) permet de comparer les tailles moyennes des mâles et des femelles, dans le cas des grands échantillons :

$$\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{|\mathbf{m_1} - \mathbf{m_2}|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

m_1 : moyenne de l'échantillon 1 ; σ_1^2 variance de l'échantillon 1 ; n_1 : effectif de l'échantillon 1.
m_2 : moyenne de l'échantillon 2 ; σ_2^2variance de l'échantillon 2 ; n_2 : effectif de l'échantillon 2.
Si $\varepsilon < 1.96$la différence est non significative
Si $\varepsilon > 1.96$ la différence est significative.

.3. Détermination des paramètres de croissance

2.3.1. Méthode de Powell-Wetherall(1986)

Cette méthode a été utilisée afin d'estimer L∞ et k pour les introduit dans la méthode d'ELEFAN
L'équation de la droite s'écrit :
L i = b + a Li d'où L∞ = b / (1 - a) et Z/K = a / (1 - a) (Sparre et Venema, 1997)
Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT II version 1.1.2. Dans le module "Assess", on sélectionne "Direct Fit of L/F data"; puis l'option : "Powell- Wetherall's Plot".

2.3.2. Approche de Pauly

Il est possible de situer la valeur de la longueur asymptotique par la relation empirique établie par Pauly (1985) :**L∞ = Lmax / 0.95**

2.3.3. Méthode ELEFAN I

Le programme ELEFAN I (Electronic Length Frequency Analysis) porte sur l'estimation des paramètres de croissance par analyse de longueur Pauly et David (1961 *in* Sparre et Venema, 1997). C'est une méthode non paramétrique qui utilise un ou plusieurs échantillons collectés à des dates différentes. Pour chaque couple de valeurs exploratoires des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy et pour chaque date correspondant à une distribution en taille, les modes théoriques aux âges sont calculés. Certains modes théoriques coïncident avec les modes observés. La technique consiste à déterminer les paramètres L∞ et K qui maximisent le nombre de modes expliqués.

L'ajustement est réalisé par l'intermédiaire d'un coefficient R égal au rapport du nombre de modes expliqués (Explained Sum of Peaks, ESP) sur le nombre de modes disponibles ou modes observés (Available Sum of Peaks, ASP) : R = (ESP/ASP)*1000. Le meilleur ajustement est celui présentant le rapport le plus élevé (Sparre et Venema, 1996 et Pauly et Moreau, 1997).

2.3.4. Relation taille-poids

Un relation d'allométrie lie le poids d'un poisson a sa longueur ; présente dans l'équation suivant :

$$\mathbf{WT= a* LT^b}$$

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) 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.

- **Comparaison des pentes**

Le type d'allométrie est confirmé ou infirmé par le test t, basé sur la comparaison entre une pente calculée (P0 = b) et une pente théorique (P = 3) (Schwartz ,1992 *in* Benabdellah, 2009).

$$|t| = \frac{|P0-P|}{SP_0} \qquad \text{Où} \qquad S^2P_0 = \frac{(\frac{Sy}{Sx})^2 \ -P_0}{N-2}$$

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

S_{P0} = 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 α = 5 %.

− Si t < 1.96 : la différence n'est pas significative ;

−Si t ≥ 1.96 : la différence est significative.

2.4. Détermination des Paramètres d'exploitation

2.4.1. Mortalité naturelle (M)

La méthode de Djabali *et al.* (1993) a été appliquée pour cette présente étude.

Cette méthode a été établie sur la base des paramètres de croissance et de mortalité de 56 stocks de poissons vivants dans la Méditerranée.

La relation proposée est la suivante :

$$\mathbf{Log_{10}\ M = 0.736- 0.144Log_{10}10\ L\infty+ 0.522Log_{10}\ K- 0.583Log_{10}T°C}$$

Avec : **T°c = 13°** C puisque *T.torpedo* est une espèce profonde vivant à des profondeurs de plus de 200m dépassant l'homothermie situé à 180m en Méditerranée.

2.4.2. Mortalité totale (Z)

Pour l'estimation de taux de mortalité annuelle, la méthode de Pauly(1984) a été choisie.

Sur un graphique on porte le logarithme népérien du pourcentage Ni en fonction de l'âge t'.

Avec Ni : nombre d'individus pêché de la $i^{éme}$ classe de taille.

$$t' = -(1/k \ln[1-(L_i/L_\infty)])$$

Le graphe obtenu est une courbe comportant une partie gauche ascendante qui représente les classes d'âge incomplètement capturables, permettant l'estimation des paramètres de sélections (L50, L75) et un partie droite descendante, représentant les classes d'âge pleinement capturables, qui permet l'estimation de Z par l'équation :

$$\ln(\%N) = a - bt'$$

Avec b = Z – k

Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT II, version 1.1.2.

2.5. Estimation du niveau d'exploitation

2.5.1. Espèce associée

Parmi les espèces associées à *T.torpedo* on ne considèrera que *Pagellus erythrinus*, dont les données étaient disponibles.

***Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758)**

Pagellus erythrinus (Linnaeus, 1758) possède un corps ovale comprimé, avec un profil rectiligne de la tête (Fig-II-1). Le diamètre oculaire est nettement plus petit que la longueur du museau.

L'écaillure dorsale atteint ou dépasse le niveau du bord antérieur de l'œil.

Les lèvres sont épaisses ; les deux mâchoires sont pourvues de dents pointues en avant et molariformes en arrière.

Figure-II-1- *Pagellus erythrinus* (Linnaeus,1758)

La nageoire dorsale est dotée de12 épines et 10 ou 11 rayons mous. L'anale possède 3 épines et 8 à 9 rayons Mous. Les nageoires pectorales sont pointues et la caudale grande est fourchue (Fischer et *al*., 1987).

La couleur est rose assez vif marqué de petit points bleus sur la partie supérieure des flancs ; les côtés sont plus clairs et le ventre est blanchâtre. Le pageot peut mesurer jusqu'à 60 cm de long.

Les paramètres qui ont été utilisés dans l'étude de l'exploitation de cette espèce ont été calculés par Rouidi (2011).

2.5.2. La VPA (données d'entrée)

C'est une méthode basée sur la longueur et qui ne nécessite que les paramètres de croissance ainsi que les paramètres "a" et "b" de la relation taille-poids. La procédure de calcul de l'analyse des cohortes se base sur les étapes décriées par Sparre et Venema (1996) et représentés en annexe I

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.

2.5.3. Modèle de Thompson et Bell (1934)

Le groupe d'équations suivantes 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 et Venema, 1996).

Intervalle de longueur : **i = (Li, Li+1) et Zi = M + X * Fi**

Le nombre des survivants par classe de taille est calculé par la formule qui suit :

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

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

La procédure de calcul du modèle de Thompson et Bell se base sur les étapes décrites par Sparre et Venema (1996) et représentées en annexe I.

La production annuelle est la somme de la production de l'ensemble des classes de longueur.

Les calculs sont réalisés à partir de la plus petite classe et poursuivis jusqu'à la dernière classe.

Le résultat final concerne une valeur de X (facteur de F). On répétera les calculs pour différentes valeurs de X afin d'obtenir les valeurs correspondantes de la production totale (YT), la biomasse totale (BT) et de la valeur totale (VT). Une représentation graphique fera apparaître la production maximale équilibrée (MSY), la production économique maximale équilibrée (MSE) ainsi que le facteur F et la biomasse correspondante. Ces calculs ont été programmés sur le logiciel Excel.

2.5.4. Approche multispécifique

L'évaluation d'une opération de pêche mixte (ou multispécifique) reposant sur des données de fréquences de longueur, (Sparre et Venema, 1996) procède de la manière suivante :

Etape1 : procéder à une analyse de cohorte fondée sur la longueur (Jones, 1983) pour chaque espèce prise séparément (les mâles et les femelles sont considérés comme des populations différentes). Cette méthode fournit les données d'entrée (mortalité par pêche par classe de longueur, facteur de mortalité naturelle HL, poids moyen Wi, effectifs revenant à la première classe de longueur ou effectif initial) 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.

Etape2 : procéder séparément à une analyse de production fondée sur la longueur de type Thompson et Bell pour chaque espèce.

Utiliser le même facteur F à chaque prédiction ; additionner les valeurs des productions de chaque espèce. On obtient ainsi la production, la biomasse, la valeur marchande pour chacune des espèces et la somme des valeurs.

Etape 3 : utiliser la somme des valeurs respectives de production, de biomasse et de valeur marchande 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 espèces, la mortalité par pêche F subie par les autres espèces se trouvera automatiquement accrue du même pourcentage.

1. Écologie

1.1. Répartition horizontale

1.1.2. Par secteur de la région Est

L'analyse du Tableau III-1, illustré par la Figure III-1 montre que *Torpedo torpedo* est constante à Jijel (Fr=50%) avec une valeur maximale de biomasse et de densité importante (Dw= 3.03, Dn=14.40) ; elle est rare à Skikda et à Annaba (Fr=20%, 23%) avec une biomasse (Dw=1.19, 2.33) et une densité (Dn=3.41, 5.32) faibles.

Tableau III-1- Fréquence relative (Fr), densité (Dn) et biomasse (Dw) de *Torpedo torpedo* par secteur (région Est).

Région	secteur	ZP (m)	NS	LC (m)	S+	ST	SST (km²)	N	W (kg)	Fr %	Dn	Dw
Est	Jijel	17-280	2'4	17-88 .5	9	18	1.18	17	3.58	50	14.40	3.03
	Skikda	35,5-520,5	15	68	1	5	0.29	1	0.35	20	3.41	1.19
	Annaba	25-630	40	25-49.5	2	13	0,75	4	1.75	23.08	5.32	2.33

ZP : zone de prospection ; NS : nombre de stations prospectées ; LC : limites de capture.

S+ : nombre de stations dans l'aire de vie ; ST : nombre total de stations dans l'aire de vie

SST : surface totale des stations dans l'aire de vie ; N : nombre d'individus capturés ; W : poids des individus capturés.

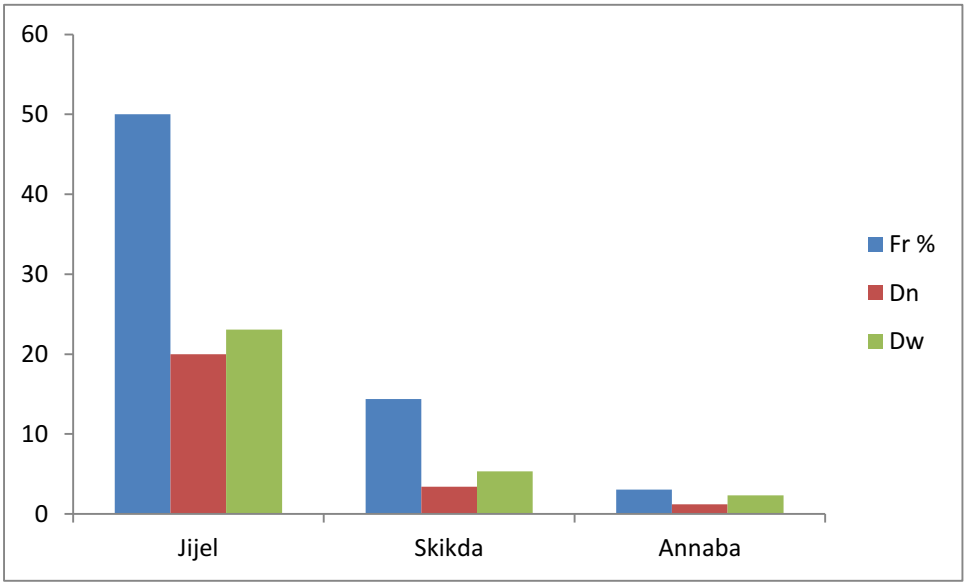


Figure III-1- Distribution par secteur de *Torpedo torpedo* (région Est)

Fr : Fréquence Dn : Densité Dw : Biomasse.

1.2. Répartition verticale

1.2.1. Répartition par secteur dans la région Est

L'analyse du tableau III-2 et la figure III-2 indique que *T. torpedo* fréquente des gammes bathymétrique comprises (0-30m, 30-60m, 60-90m). Le rendement optimal est obtenu à des profondeurs comprises entre (60 et 90 m) à Jijel, dans ce secteur l'espèce étudiée est constante dans les bathymétriques comprises entre 0-30 m et 60-90m avec une valeur de biomasse maximal et densité (Dw=3.77, Dn= 17.76).

Dans le secteur de Skikda un rendement optimal est estimé à des profondeurs situées entre 60 à 90m, elle est absente dans les tranches bathymétriques (0-30m et 30-60m) et commune dans la Tranche (60-90 m) avec une biomasse et une densité de (Dw=1.97, Dn=5.62).

Pour Annaba un rendement optimal est obtenu à des profondeurs situées entre 0 et 30m, elle est constante à cette tranche avec une biomasse et une densité (Dw=5.17, Dn=17.25), commune entre 30 et 60 m et absente à 60-90m.

Le long de la région Est, la torpille semble préférer des profondeurs entre 0 et 90m mais avec une variation bathymétrique selon les secteurs avec des températures variante entre 17.43 et 21.03°C.

Tableau III- 2- Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de *Torpedo torpedo* par secteur en fonction de la profondeur et de la température.

		Jijel			Skikda			Annaba		
Prof	T°C	Fr%	Dn	Dw kg	Fr%	Dn	Dw kg	Fr%	Dn	Dw kg
[0-30[	21.03	71.43	15.42	3.06	0	0	0	50	17.25	5.17
[30-60[	17.6	28.57	11.23	2.54	0	0	0	33.33	5.84	3.36
[60-90[	18.42	50	17.76	3.77	33.33	5.62	1.97	0	0	0

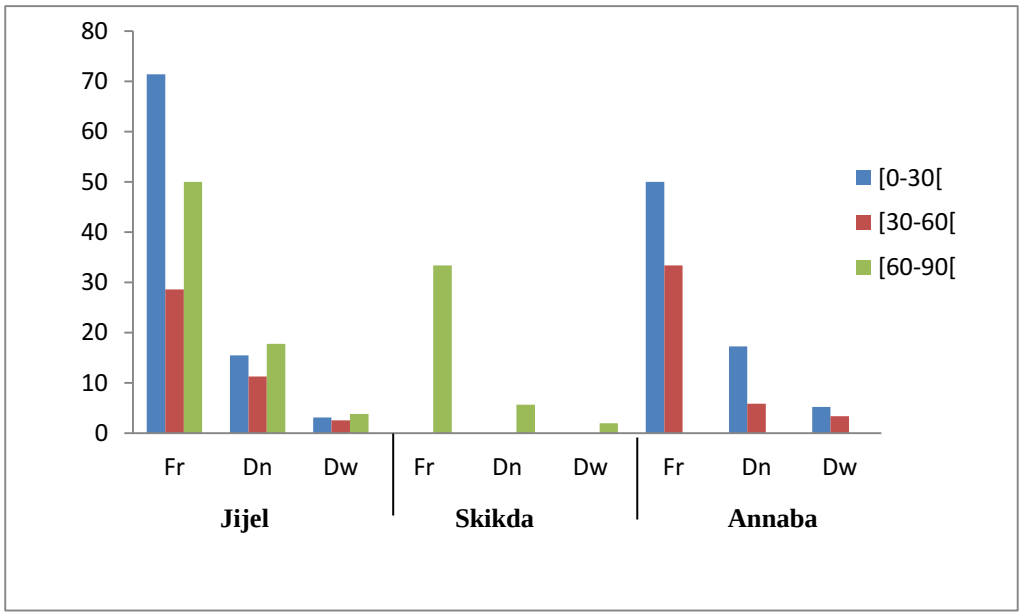


Figure III-2- Répartition verticale de *Torpedo torpedo*

Fr : Fréquence ; Dn : Densité ; Dw : Biomasse

1.2.2.Évolution du poids moyen en fonction de la profondeur

L'analyse du tableau III- 3 et de la figure III- 3 montre que le poids moyen ne varie pas avec la profondeur à Jijel.

Dans la région de Skikda et d'Annaba on a marqué une variation du poids de cette espèce dont la plus élevé valeur a été observé à Annaba (0.58Kg) dans la tranche (30-60m).

A Jijel les 7 individus se trouvent dans la tranche (30-60m) ayant un poids de 1.13kg sont visiblement plus petits en les comparant avec les deux individus d'Annaba dans la tranche bathymétrique (30-60m) puisque le poids de ces derniers est égale à 1.15kg.

Tableau III- 3- Calcul du poids moyen de *T. torpedo* par secteur en fonction des profondeurs

	Jijel			Skikda			Annaba		
profondeur	N	W (kg)	Wm (kg)	N	W (kg)	Wm (kg)	N	W (kg)	Wm (kg)
[0-30[	7	1.39	0.20	0	0	0	2	0.6	0.3
[30-60[	5	1.13	0.23	0	0	0	2	1.15	0.58
[60-90[	5	1.06	0.21	1	0.35	0.35	0	0	0

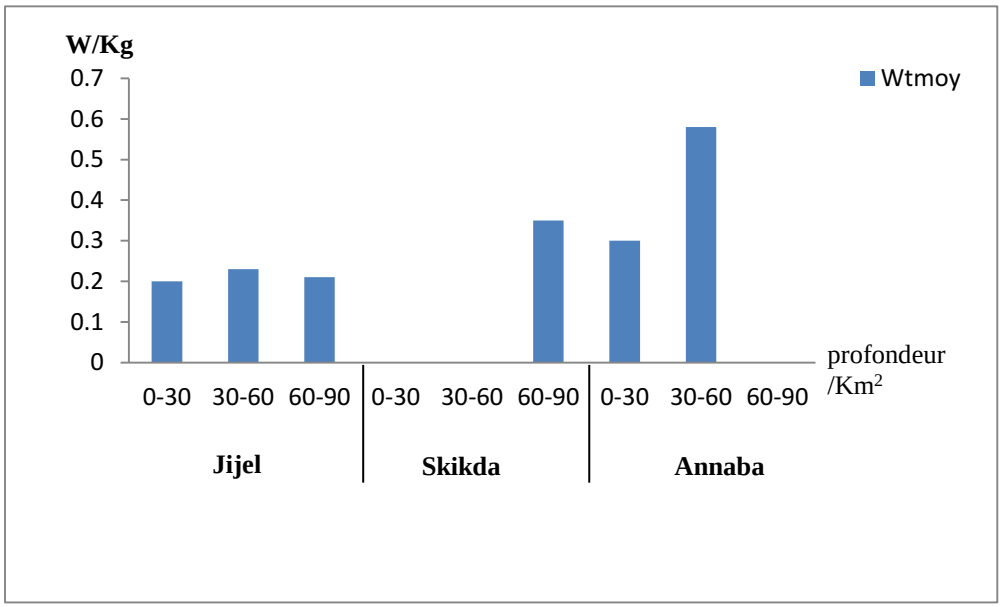


Figure III- 3 - Evolution du poids moyen de *T. torpedo* par secteur en fonction des profondeurs

1.2.3. Répartition par secteur selon la nature du substrat

La torpille est un poisson benthique, fréquente les fonds sableux. L'analyse du tableau III-4 illustré par la figure III-4fait ressortir qu'à l'Est, l'espèce se retrouve sur les trois types du sédiment. Elle est constante sur les deux types de vase (sableux et liquide) avec une fréquence relative maximale (Fr=100%) et commune dans le sable fin (42.86) à Jijel.

Au niveau de Skikda, l'espèce est constante (Fr=50%) sur la vase liquide.

Dans le secteur d'Annaba, l'espèce étudiée est commune dans la vase liquide et la vase sableuse avec une fréquence (Fr=33.33% et 25%) et constante (Fr=100%) dans le sable fin.

Les valeurs de densité et de biomasse les plus élevées ont été observés à Jijel (Dn=31.5, Dw=6.68) dans la vase liquide.

Tableau III-4- Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de *T. torpedo* par secteur en fonction de la nature du substrat.

région	Jijel			Skikda			Annaba		
substrat	Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw
cailloutis	0.00	0,00	0,00	/	/	/	/	/	/
sable grossier	/	/	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
sable coquillier	0.00	0,00	0,00	0.00	0.00	0.00	/	/	/
sable fin	42.86	8.60	1.38	0.00	0.00	0.00	100	17.44	8.72
vase sableuse	80	25.71	6.04	/	/	/	25	0.0082	0.0025
vase compacte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
vase liquide	100	31.50	6.68	50	10.34	3.62	33.33	5.87	3.81

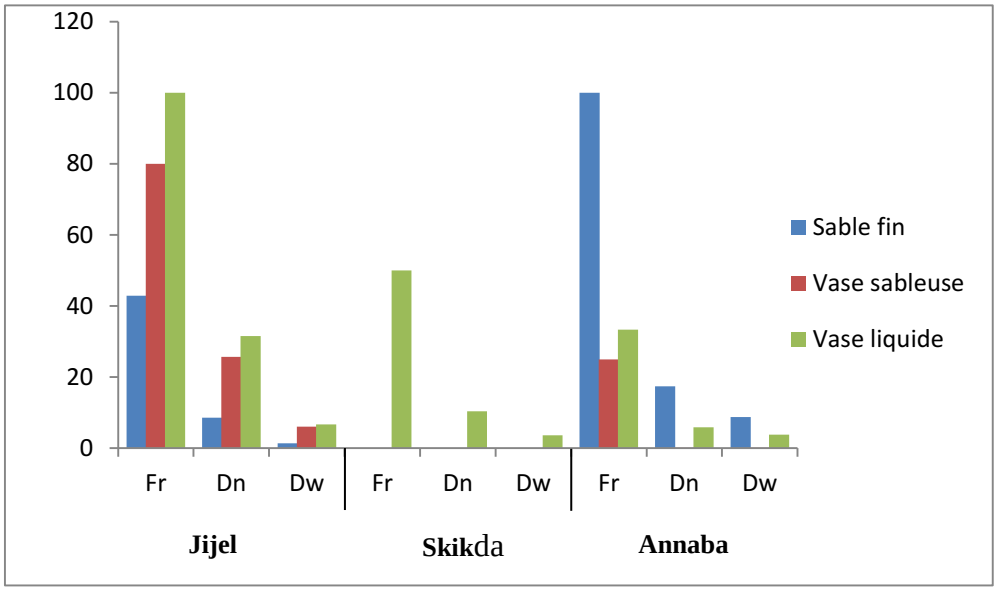


Figure III- 4- Répartition verticale selon la région et la nature du sédiment de *T. torpedo*.
Fr : Fréquence, Dn : Densité, Dw : Biomasse.

1.3.Étude du peuplement associé à *T. torpedo*

1.3.1. Structure du peuplement

1.3.1.1. Richesse spécifique

La richesse spécifique a été calculée à partir des listes faunistiques présentées dans les tableaux 1, 2 et 3 (Annexe II). Toutes les espèces (benthique et démersale) appartenant aux différents groupes zoologiques (Poissons, Crustacés, Mollusques) ont été retenues pour cette étude, au total 78. Ces espèces sont regroupées dans 35 familles :

Carangidae, Centracanthidae, Citharidae, Clupeidae, Dasyatidae, Loliginidae, Merluccidae, Mullidae, Serranidae, Sparidae, Sphyraenidae, Sepiidae, Triakidae, Triglidae, Rajidae, Balistidae, Myliobatidae, Bathidae, Soleidae, Gadidae, Octopodidae, Penaeidae, Squatinidae, Scorpaenidae,

Haemulida, Trachinidae, Centrophoridae, Squalidae, Pandalidae, Aristeidae, Scyliorhinidae, Ophidiidae, Zeidae, Pomatomidae, Sciaenidae.

1.3.1.2. Diversité spécifique et Equitabilité

Les résultats des indices de diversité et d'équitabilité ont été calculés à partir des listes faunistiques (Annexe II, tableau1, 2 et 3) et ils ont été résumés dans le tableau III-5.

Tableau III- 5- Valeur des indices démographiques par secteur (abondances spécifiques)

secteur	Q (ind)	S	Log_2 S	Ish	E
Jijel	9749	67	6.07	3. 34	0.55
Skikda	2897	25	4.64	2.98	0.64
Annaba	6040	38	5.25	3.01	0.57

Les valeurs de l'indice de Shannon et de l'équitabilité montrent qu'il n'y a pas une grande différence entre les trois secteurs, dans la structure de leur peuplement.

La valeur de l'indice de Shannon (3.34 bits) est plus élevée à Jijel mais à Skikda et Annaba les valeurs sont pratiquement égales. Ces faibles valeurs de l'Ish montrent une dominance d'une espèce ou d'un groupe d'espèces, ayant de forts effectifs.

En ce qui concerne l'équitabilité les résultats du tableau III- 5-montrent que la plus grand valeur a été observée à Skikda (0.64).A Jijel et Annaba les valeurs sont égales (0.5). Ces valeurs indiquent la non homogénéité (déséquilibre où la répartition des espèces est irrégulière) des peuplements à cause de la dominance d'une ou de certaines espèces dans les secteurs étudiés : à Jijel, *Mullus barbatus* domine. A Skikda, *Pagellus erythrinus* domine et à Annaba, les espèces nettement dominantes sont *Pagellus erythrinus, Trachurus mediterranaeus, Mullus barbatus, Loligo vulgaris, Sardina pilchardus, Diplodus annularis* et *Sparus aurita.*

Tableau III-6- Valeurs des indices démographiques par secteur (poids spécifiques)

Secteur	W(Kg)	S	Log2 S	(Ish)	(E)
Jijel	751.518	67	6.07	3.88	0.64
Skikda	168.855	25	4.64	2.76	0.59
Annaba	356.085	38	5.25	3.27	0.62

Le résultat de tableau III- 6 montre que les valeurs de l'indice de Shannon, calculés à partir des poids spécifiques, n'exprime pas une grande variation (2.75à 3.88).

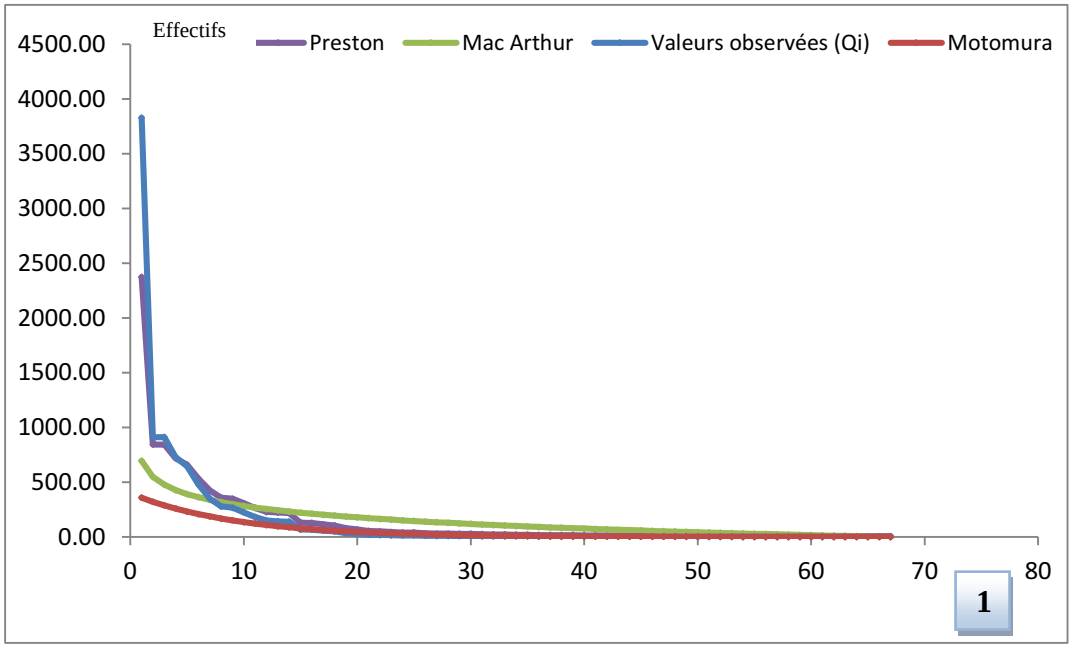
Les valeurs de l'indice d'équitabilité de trois secteurs sont les même (0.6). Ces faibles valeurs qui s'interprété par la non homogénéité (peu équilibré) des peuplements : à Jijel, *Mustelus mediterraneus, Myliobatis aquila, Pagellus erythrinus* sont les espèces le plus dominant, à Skikda, *Pagellus erythrinus,* et à Annaba, *Myliobatis aquila, Mullus barbatus.*

L'analyse de l'étude de la structure de peuplement indique que la communauté est caractérisée par une faible valeur de l'équitabilité et peuplement non homogène où un peu équilibre. Cela décrit un peuplement jeune.

1.3.1.3. Modèles de distribution d'abondance

L'ensemble des valeurs observées (qi ou wi) et les valeurs théoriques calculées (qti ou wti) par secteur sont représentées dans les tableaux 4, 5 et 6 (Annexe II).

Les courbes correspondantes relatives aux effectifs et aux poids sont représentées sur les figures III-5, III-6 et III-7 et de manière générale, les diagrammes se rapprochent d'une forme en J renversé.



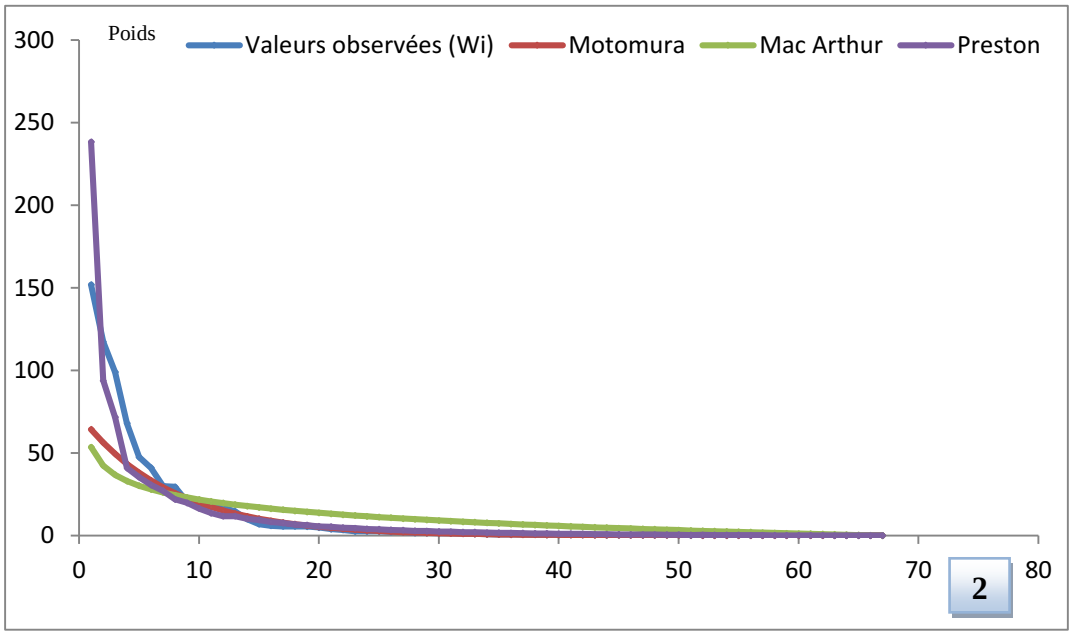
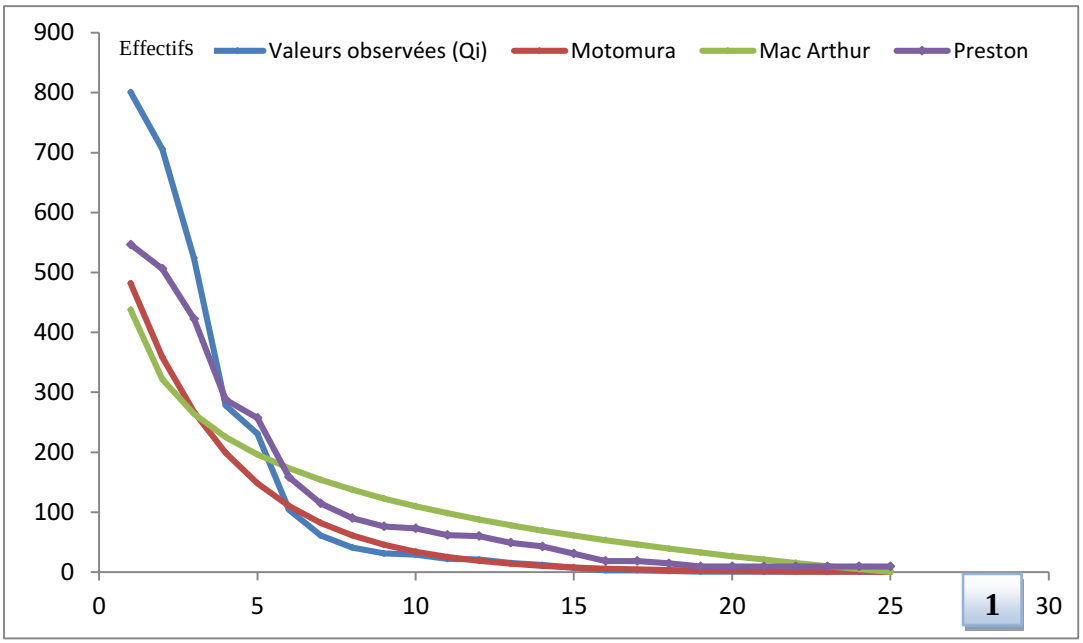


Figure III-5- Ajustement des modèles de distribution d'abondances (secteur Jijel, Thalassa 1982)

(1) : effectifs (2) : poids



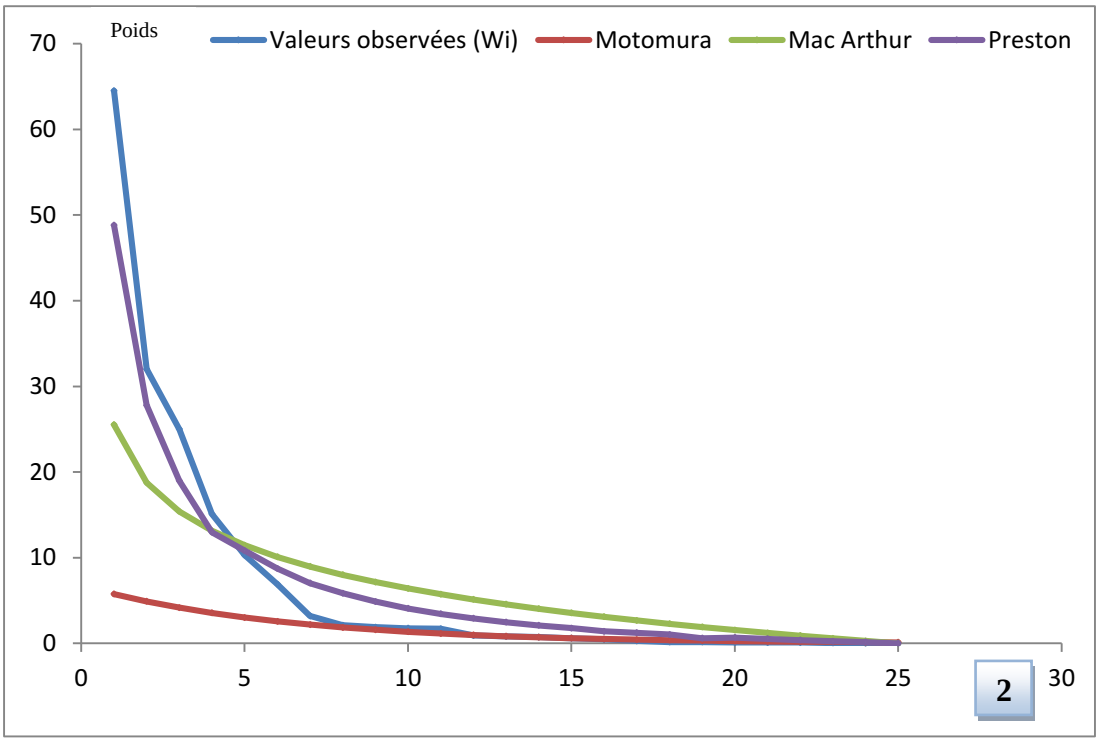


Figure III-6- Ajustement des modèles de distribution d'abondance (secteur Skikda, Thalassa 1982).

(1) : les effectifs ; (2) : les poids

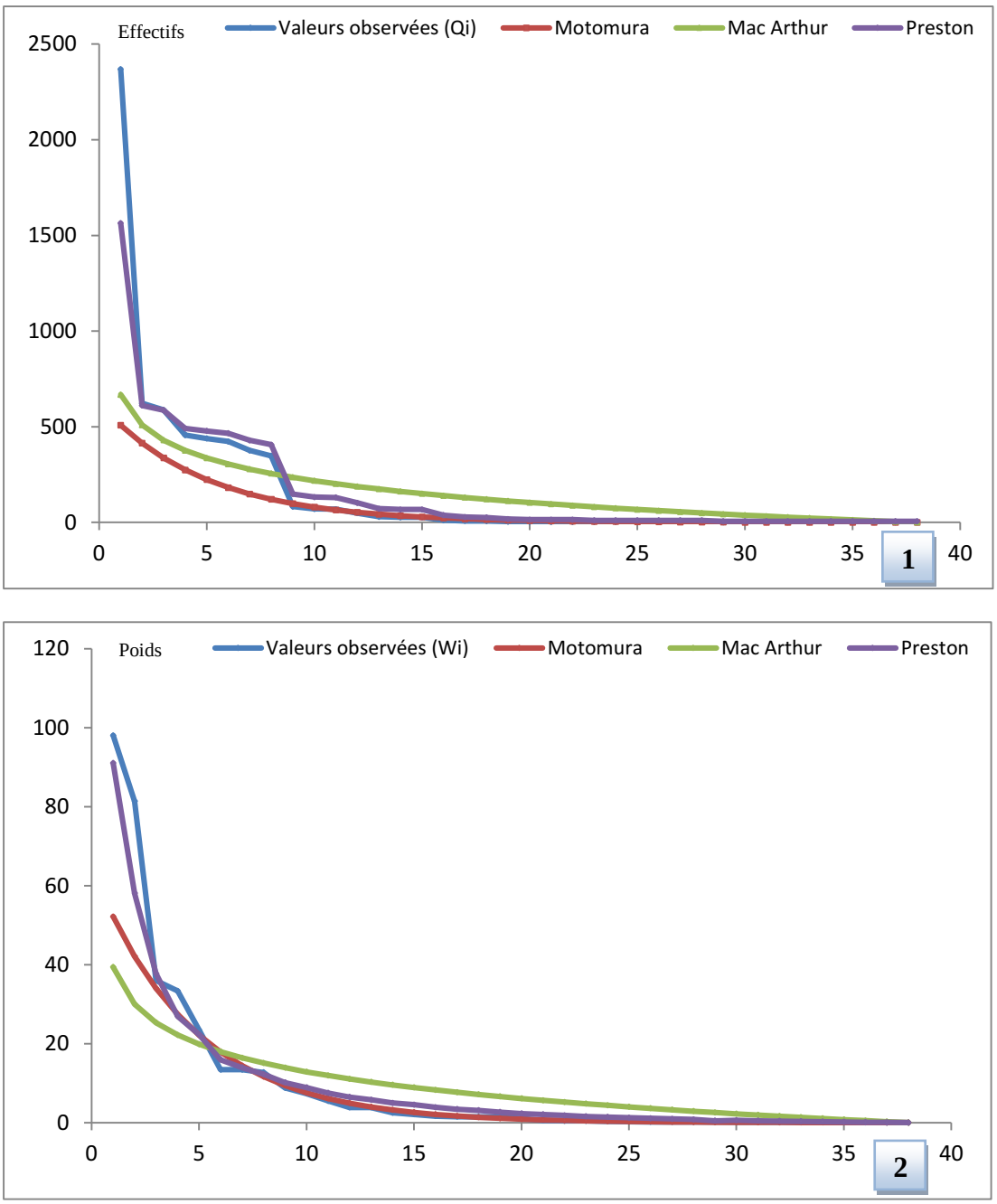


Figure III-7- Ajustement des modèles de distribution d'abondance (secteur Annaba, Thalassa 1982). (1) : les effectifs ; (2) : les poids

Les tests statistiques des deux critères d'ajustement (coefficient de corrélation et rapport des variances entre les valeurs observées et les valeurs théoriques) sont représentés dans les tableaux III-7 et III-8.

Tableau III- 7- Ajustement des modèles théoriques (rapport des variances)

Modèles	Jijel		Skikda		Annaba	
	Effectifs	poids	effectifs	poids	effectifs	Poids
Motomura	34.62	3.65	3.24	81.27	10.94	2.82
Mac Arthur	44.30	13.59	6.91	9.52	16.69	10.59
Preston	2.14	0.73	1.98	1.75	1.88	1.38

Tableau III-8- Ajustement des modèles théoriques (coefficient de corrélation)

Modèles	Jijel		Skikda		Annaba	
	effectifs	poids	effectifs	poids	effectifs	Poids
Motomura	0.76	0.95	0.98	0.89	0.87	0.96
Mac Arthur	0.76	0.89	0.93	0.91	0.84	0.9
Preston	0.98	0.93	0.98	0.99	0.98	0.99

D'après les résultats des deux tableaux, les valeurs du rapport de variance obtenu à partir des effectifs ou du poids pour les trois secteurs sont supérieures à 1 ; on remarque cependant que ces valeurs sont plus faibles pour le modèle de Preston dans les trois secteurs à partir des effectifs et des poids. Alors la meilleure représentation des données se fait par le modèle de Preston.

Ce résultat est confirmé par les valeurs des coefficients de corrélation qui sont plus élevées par le modèle de Preston.

La constante du milieu calculée pour le modèle de Motomura est de 0,90 à Jijel, 0,74 à Skikda et 0,82 pour Annaba(en considérant l'effectif). Ce qui concerne le poids cette constante est de 0,88à Jijel, 0,85 à Skikda et 0,81 à Annaba. Ces résultats expriment dans leur ensemble que quelle que soit le secteur, les espèces très abondantes sont beaucoup moins nombreuses que les espèces dites rares dont les effectifs ou les poids sont inférieurs à la moyenne. Dans chaque zone le peuplement relativement peu diversifié, il montre des espèces largement dominantes.

Pour les abondances : *Myliobatis aquila, Pagellus erythrinus, Mullus barbatus, sardina pilchardus* et *Pagellus acarn*e à Jijel, *Capros aper, Mullus barbatus et Scoparena notata* à Skikda et *Mullus barbatus, Diplodus annularis, Trachurus mediterranaeus, Pagellus acarn*e, *Trachurus trachurus, sardina pilchardus* pour Annaba.

Pour les biomasses : *Mustelus mediterraneus, Myliobatis aquila* à Jijel, *Capros aper, Mullus barbatus* à Skikda et *Myliobatis aquila, Mullus barbatus* à Annaba.

1.3.2. Faune associée

- **Analyse en composantes principales de la faune bentho-démersale**

Une ACP a été réalisée pour la région Est sur une matrice de 72 lignes et 3 colonnes (Tableau7, annexe II). Les deux premiers axes expliquent plus de94%de la variance totale pour la faune benthique. (Tableau III-9).

Tableau III- 9- Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus (Région Est de la faune benthique).

Axes	Valeurs propres	% Total de variance	Cumul des valeurs propres	Cumul pourcentage de variation
1	2.25	75.07	2.25	75.07
2	0.57	18.98	2.82	94.06
3	0.18	5	3.00	100

Les coefficients de corrélation entre les variables initiales et les axes principaux (Tab III-10 et Fig III-8) mettent en évidence les contributions de chacune de ces variables dans la construction de ces axes.

L'axe F1 est bien corrélé avec la biomasse (r=0.88)

L'axe F2 est corrèle avec la fréquence de (r=0.95) et l'axe F3 avec la densité (r=0.84).

Tableau III-10 - Contribution des variables à la formation des axes I, II et III. (Faune benthique)

	Facteur		
	I	II	III
FR	0.20	**0.95**	0.22
DN	0.46	0.28	**0.84**
DW	**0.88**	0.23	0.41
Var Expl	1.03	1,04	0.92
Prp. Tot	0.34	0.35	0.31

Var Expl : variance expliquée, PrpTot : pourcentage total de la variance expliqué.

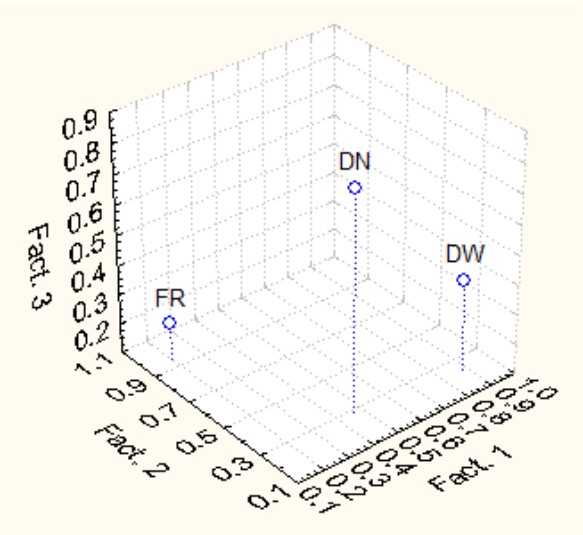


Figure III-8- Variables initiales dans le plan I-II-III

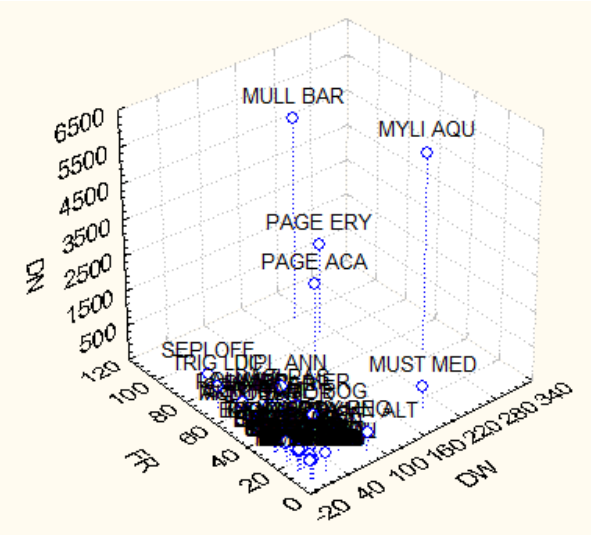


Figure III-9- Projections des variables sur les axes retenus.

La projection des coordonnées des individus sur le plan I-II-III (figure II.9) mettent en évidence les espèces fortement associées à *T.torpedo*: *Mullus barbatus, Pagellus erythrinus, Sépia officinalis, Trigla lucerna* pour la fréquence, *Mullus barbatus, Myliobatis aquila, Pagellus acarne, Pagellus erythrinus, Pagellus bogaraveo, Diplodus annularis* et pour la biomasse *Myliobatis aquila, Pagellus erythrinus, Mullus barbatus, Mustelus mediterraneus, Pagellus acarne.*

Tableau III-11 - Espèces fortement associées à *Torpedo torpedo* analysées dans la région Est

Genre	*Espèce*	Fr	Dn	Dw	
Mullus	*barbatus*	+	+	+	+++
Pagellus	*erythrinus*	+	+	+	+++
Trachurus	*mediterranaeus*	+	+		++
Sépia	*officinalis*	+			+
Myliobatis	*aquila*		+	+	++
Pagellus	*acarne*	+	+	+	+++
Pagellus	*bogaraveo*		+		+
Diplodus	*annularis*		+		+
Mustelus	*mediterraneus*			+	+
Sardina	*pilchardus*		+		+
Trachurus	*trachurus*	+	+		++
Trigla	*lucerna*	+			+

D'après le tableau II-11 les espèces fortement liées à *Torpedo torpedo*: *Mullus barbatus, Pagellus erythrinus, Myliobatis aquila* et *Pagellus acarne.*

2. Exploitation

2.1. Distribution des fréquences de taille de *Torpedo torpedo*

La distribution fréquence de taille des 259 individus (mâles et femelles) avec un pas de 4 cm pour les femelles et de 3 cm pour les mâles a été établie par le logiciel Statistica version 5.1 (StatSoft., Inc, 1997).les pas ont été choisi pour réduit la gamme de taille à effectif nul et homogène les polygones de fréquences de taille.

Le résultat a été représenté dans le tableau III-12 et les figure III-10 et III-11.

D'après ce résultat le plus grand effectif est observé dans la classe de taille [30-34 [cm pour les femelles et pour les mâles dans [32-35 [cm.

Tableau III-12- Distribution des fréquences de taille pour les femelles

Femelles		Mâles	
Classe de taille	Effectif	Classe de taille	Effectif
14-18	4	14-17	5
18-22	0	17-20	2
22-26	5	20-23	1
26-30	20	23-26	7
30-34	41	26-29	24
34-38	36	29-32	23
38-42	25	32-35	29
42-46	15	35-38	12
46-50	5	38-41	3
50-54	0	41-44	1
54-58	1	-	-

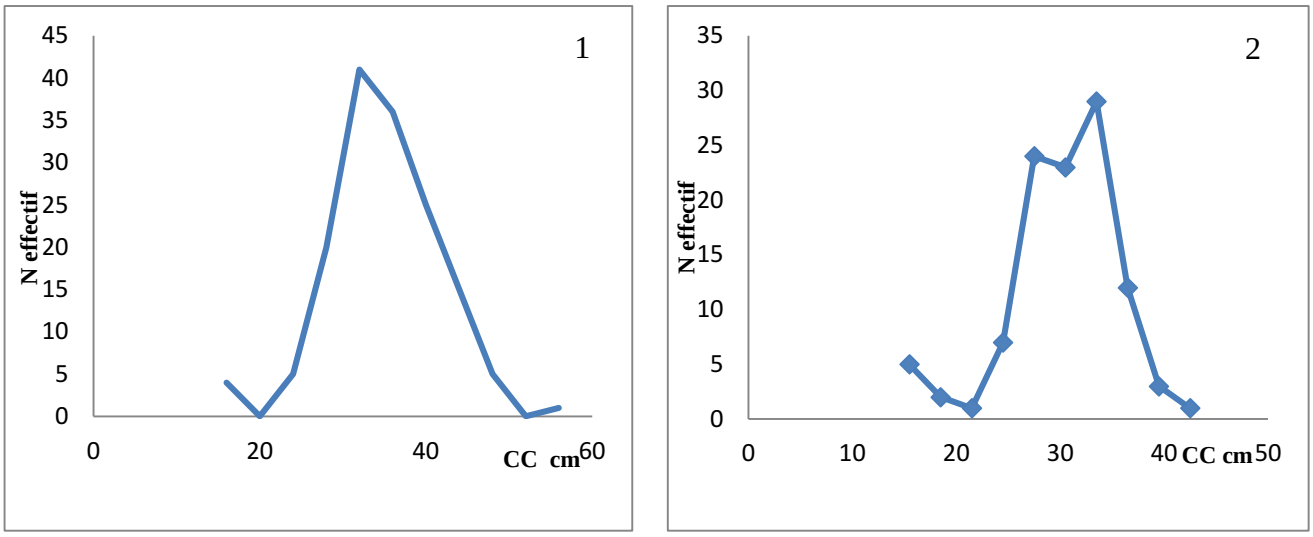


Figure III-10- Polygones des fréquences de taille des mâles (1) et des femelles (2)

2.2. Comparaison des tailles moyennes

Tableau III-13- Comparaison des tailles moyennes par sexe pour *Torpedo torpedo*

Sexe	LT moy	Ecart-type	N	ε
Femelle	34.77	6.53	152	6.46
Mâle	29.99	5.33	107	

Selon tableau III-13, la valeur de ε est de 6.46 ; elle est supérieure à ε théorique (1.96), au risque de 5%. Les mâles sont nettement plus petits que les femelles. Les paramètres ainsi que l'estimation du niveau d'exploitation seront étudiés en fonction du sexe.

2.3. Paramètres de croissance

2.3.1. Détermination de L∞, K et t0

Les résultats ont été obtenus par le logiciel FISAT II version 1.2.0.Les valeur de L∞ obtenues par la méthode de Powell-Wetherall ont été utilisé dans le programme ELEFAN I, pour estimer la valeur de K et L∞ correspondant à la valeur la plus élevée du rapport ESP/ASP. Les résultats sont représentés dans le tableau III-14 et illustrés par les figures III-11, III-12 et III-13.

Tableau III-14- Paramètres de croissance de *T. torpedo* par sexe

Sexe	Méthode	L∞ (cm)	Z/K	(K-scan)/an	Lmax	Lmax/0,95
Femelle	Powell-Wetherall	55.61	2.69	0.68		
	ELEFAN I	58.25	-	0.4	54	56.84
Mâle	Powell-Wetherall	53.42	6.40	0.54		45.58
	ELEFAN I	48.00	-	0.38	43.3	

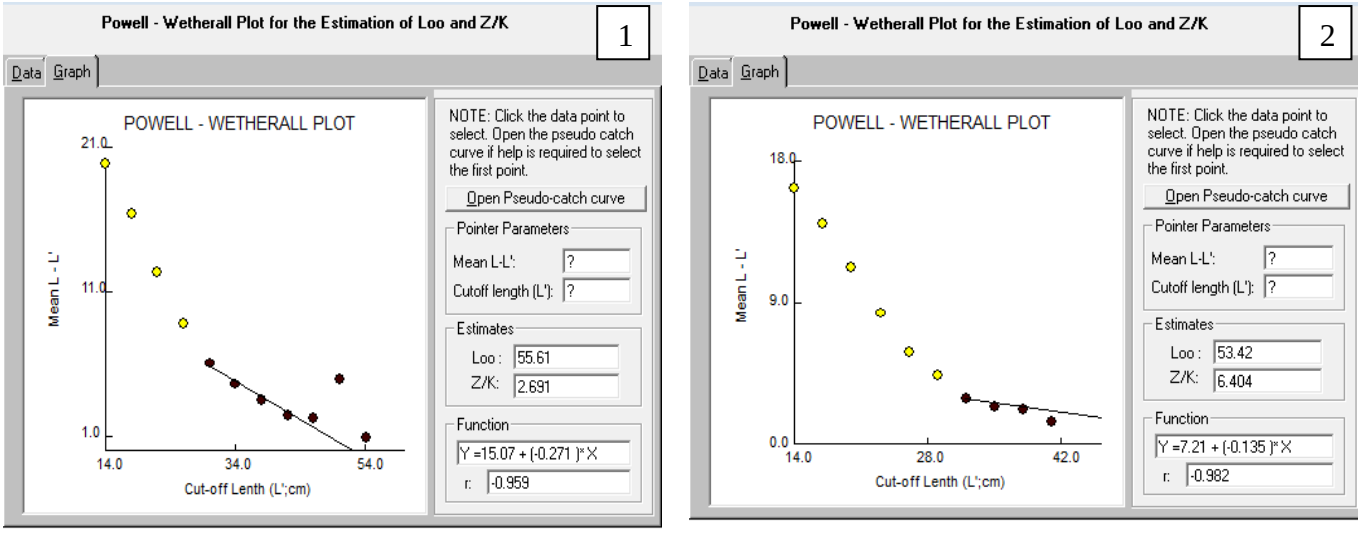


Figure III-11- Estimation de L∞ et de Z/K chez *T. torpedo* (Méthode de Powell- Wetherall)

1 : Femelle, 2 : Mâle

Les valeurs de L∞ obtenues par la méthode de Powell-Wetherall (Fig. III 11.1 et III 11.2), permettent de déterminer la valeur la plus appropriée de K à la longueur asymptotique estimée par «Etiquette K-Scan» (Figure III.12.1 et III.12.2)

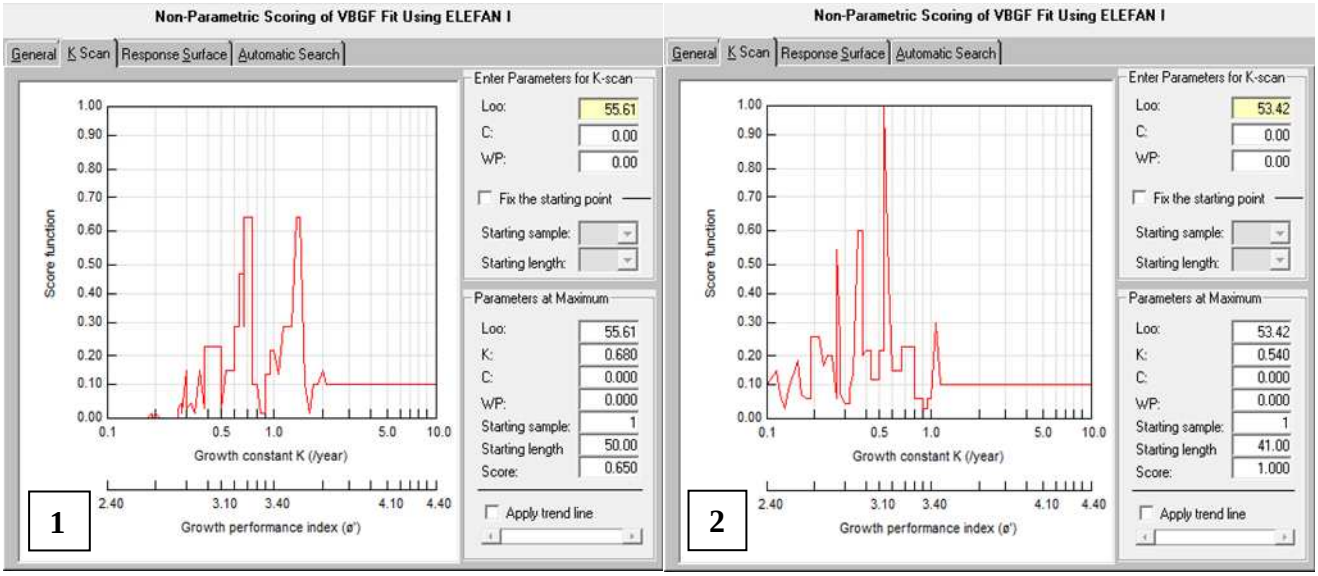
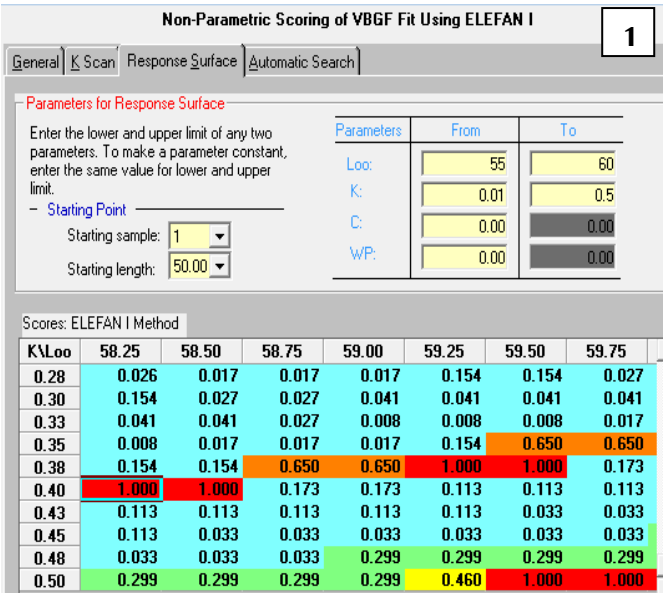


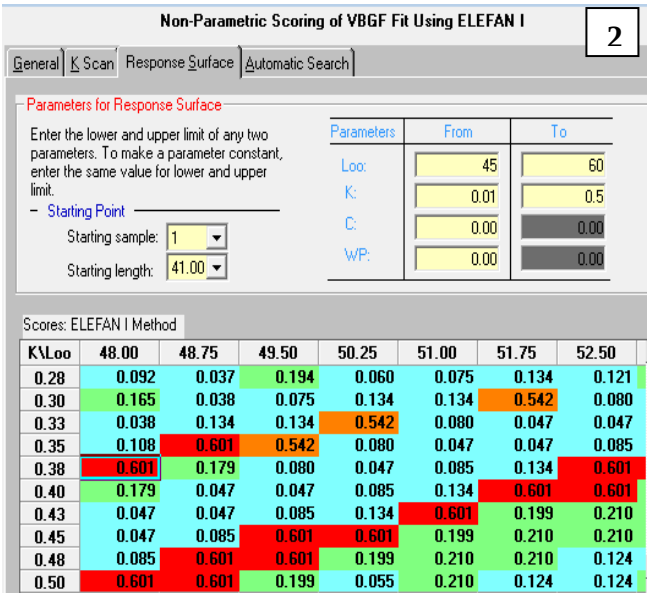
Figure III.12- Variation de Rn (Scores) en fonction de K 'Etiquette K-Scan' obtenue par ELEFAN I

1 : Femelle, 2 : Mâles

Les valeurs de K = 0.68 et 0.54 (femelle et mâle) obtenu par le programme de ELEFAN I pour un Rn=0.65 et 1.Ces valeur sont accordé avec les valeurs de L∞ estime par la méthode de Powell - wetherall. L'étiquette K-Scan fournit aussi deux données : SL (50cm) étant la longueur de départ, et SS (1) pour les femelles et SL (41 cm), SS(1) pour les mâles, ce sont les deux coordonnées utilisées pour localiser une courbe de croissance dans le programme d'ELEFAN I. (Fig III-13).



K\Loo	58.25	58.50	58.75	59.00	59.25	59.50	59.75
0.28	0.026	0.017	0.017	0.017	0.154	0.154	0.027
0.30	0.154	0.027	0.027	0.041	0.041	0.041	0.041
0.33	0.041	0.041	0.027	0.008	0.008	0.008	0.017
0.35	0.008	0.017	0.017	0.017	0.154	0.650	0.650
0.38	0.154	0.154	0.650	0.650	1.000	1.000	0.173
0.40	1.000	1.000	0.173	0.173	0.113	0.113	0.113
0.43	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.033	0.033
0.45	0.113	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
0.48	0.033	0.033	0.033	0.299	0.299	0.299	0.299
0.50	0.299	0.299	0.299	0.299	0.460	1.000	1.000



K\Loo	48.00	48.75	49.50	50.25	51.00	51.75	52.50
0.28	0.092	0.037	0.194	0.060	0.075	0.134	0.121
0.30	0.165	0.038	0.075	0.134	0.134	0.542	0.080
0.33	0.038	0.134	0.134	0.542	0.080	0.047	0.047
0.35	0.108	0.601	0.542	0.080	0.047	0.047	0.085
0.38	0.601	0.179	0.080	0.047	0.085	0.134	0.601
0.40	0.179	0.047	0.047	0.085	0.134	0.601	0.601
0.43	0.047	0.047	0.085	0.134	0.601	0.199	0.210
0.45	0.047	0.085	0.601	0.601	0.199	0.210	0.210
0.48	0.085	0.601	0.601	0.199	0.210	0.210	0.124
0.50	0.601	0.601	0.199	0.055	0.210	0.124	0.124

Figure III-13- Couples de K/ L∞ et leur score (Rn = ESP/ASP) .1: Femelle, 2 : Mâle

La valeur de L∞ estimé par la méthode de Powell-Wetherall pour les femelles est assez proche de Lmax observée et l'approximation de Pauly Lmax/0.95 (56.84cm). Elle est inférieure à la taille maximale (60cm) observée par Fischer *et al.* (1987) en Méditerranée .La valeur de L∞ obtenue par la méthode ELEFAN I est proche du Lmax observé, de l'approximation de Pauly (Lmax/0.95) et du Lmax mentionné par Fischer *et al.* (1987).

Pour les mâles le L∞ obtenu par la méthode de Powell-wetherall est supérieur au Lmax observé et de l'approximation de Pauly (45.58 cm) ; par contre le L∞ estimé par la méthode ELEFAN I est proche du Lmax observé et de l'approximation de Pauly. La méthode ELEFAN I semble plus appropriée pour nos données.

2.3.2. Relation taille-poids

Le tableau III-15 et l figure III-14 représentent le résultat de paramètre relation taille-poids pour les deux sexes.

Tableau III-15- Paramètres de la relation taille-poids

Sexe	a	b	r^2	S^2P_0	|t|
femelle	0.014	3.027	0.940	0.045	0.13
Mâle	0.096	2.436	0.898	0.20	2.83

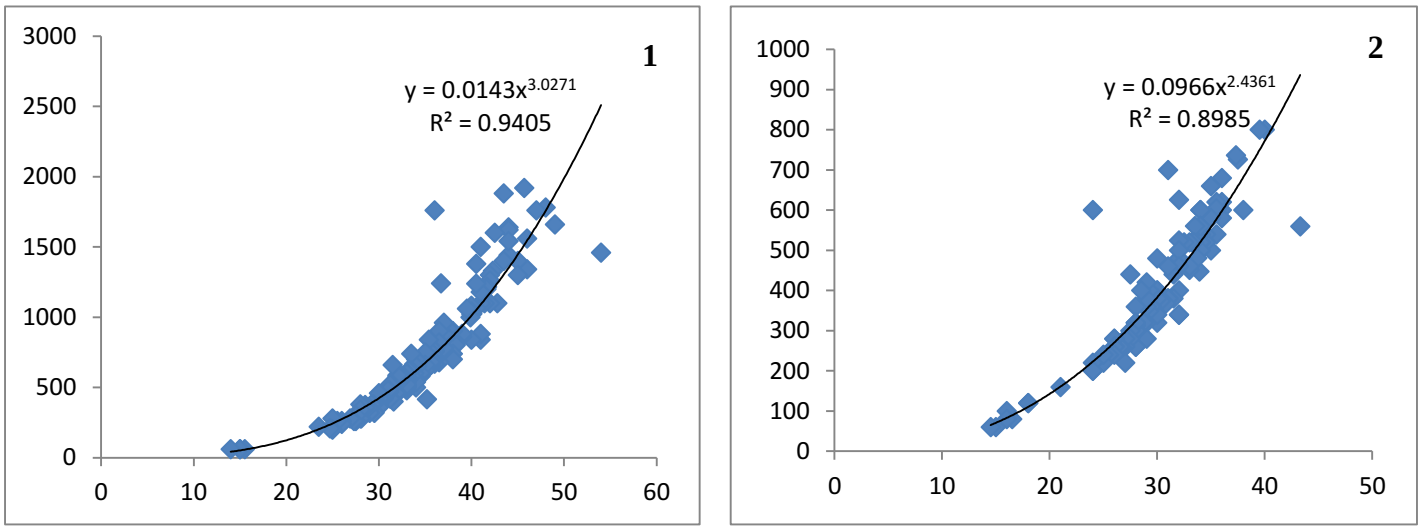


Figure III-14 - Courbe de tendance, type puissance, de la relation taille poids

1 : Femelle, 2 : Mâle

L'analyse de résultat montre que les deux paramètres mesurés (LT, WT) sont bien corrélés pour les deux sexes : r^2=0.94 pour les femelles et 0.898 pour les mâles.

La croissance est de type isométrique (b =3.027, t = 0.13< 1.96) pour les femelles et de type allométrique minorante (b=2.44, t = 2.83> 1.96) pour les mâles.

2.4. Paramètres d'exploitation de *T. torpedo*

- **Mortalité naturelle**

Les résultats de la mortalité naturelle M ont été calculés à partir de l'équation proposée par Djabali et *al*(1993), sont représenté dans le tableau III-16**.**

Tableau III-16- Mortalité naturelle de *Torpedo torpdo*

Sexe	M /an
Femelle	0.42
Mâle	0.42

- **Mortalité totale**

Les résultats obtenus par la méthode de Pauly sont représentés dans le tableau III-17 et la figure III-15.Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel FISAT II version 1.2.0.

Tableau III-17- Mortalités totale (Z/an) obtenus par la méthode de Pauly

Sexe	Z/an
Femelle	1.08
Mâle	1.73

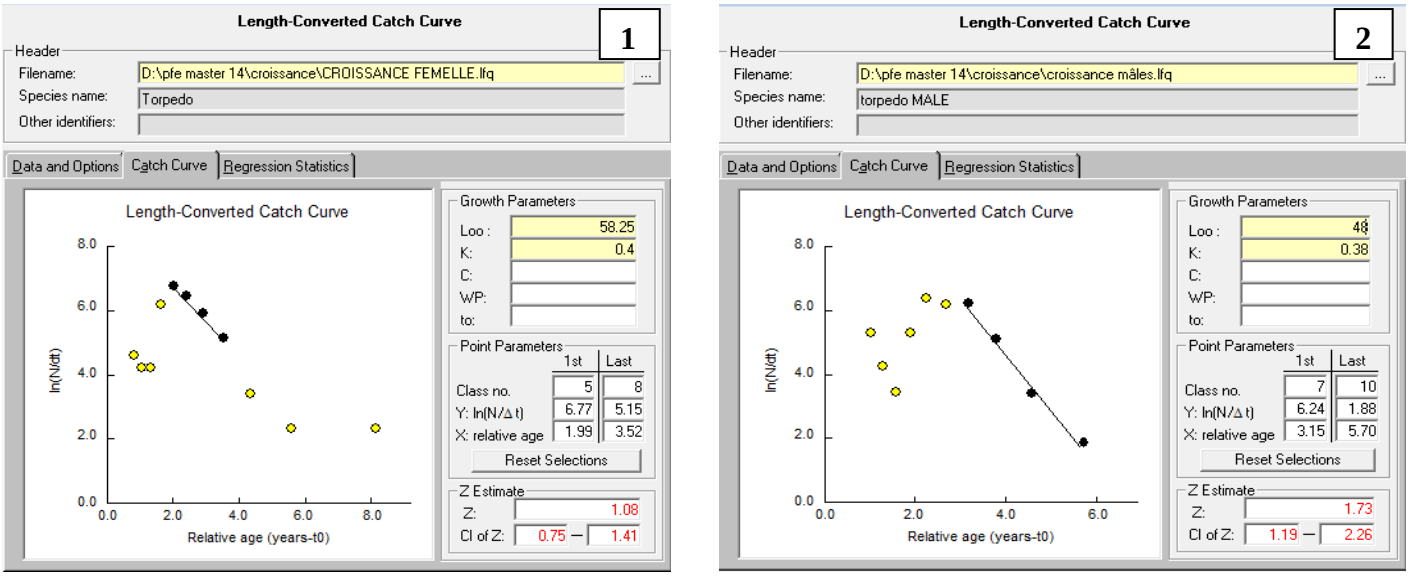


Figure III-15- Courbe de capture pour la détermination de la mortalité totale Z (Méthode de Pauly).
1 : Femelle, 2 : Mâle

- **Mortalité par pêche**

Le tableau III-18 regroupe les résultats de mortalité (totale, naturelle et par pêche)

Tableau III-18- Les valeurs de paramètre d'exploitation

sexe	Z/an	M/an	F/an
Femelle	1.08	0.42	0.66
Mâle	1.73	0.42	1.31

L'analyse du tableau III-18 relève que le taux de mortalité naturelle est le même chez les deux sexes (M=0.42/an) avec une mortalité par pêche plus élevée chez les mâles que chez les femelles (F=1.31/an, F=0.66/an).

La mortalité totale chez les mâles est élevées par rapport à celle des femelles (Z=1.73/an, Z=1.08/an)

2.5. Paramètres de croissance et d'exploitation de *Pagellus erythrinus*

Les paramètres de croissance et d'exploitation qui ont été utilisés pour estimer le niveau d'exploitation du pageot, ont été obtenus par Rouidi (2011).Ces derniers sont représentés dans le tableau III-19.

Tableau III-19- Paramètres de croissance et d'exploitation de *Pagellus erythrinus* sexe confondu

Paramètres	L∞ (cm)	K	a	b	Z/an	M/an	F /an
Sexe confondu	30.51	0.29	0.010	3.021	0.91	0.33	0.58

2.6. Estimation du niveau d'exploitation

2.6.1. VPA (données d'entrée)

Les tableaux III-20 et 21représentent une analyse de cohorte pour deux sexes de *Torpedo torpedo* et le tableau III-22 pour l'espèce associée (*Pagellus erythrinus)* dans la région Est.

Ce résultat est utilisé comme des données d'entrée pour l'analyse de Thomson et Bell.

Tableau III-20- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur de *Torpedo torpedo* (femelles)

données obtenues par l'analyse des cohortes de Jones					données supplémentaire
centre de classe	Nbr de survivants	Mortalité par pêche	Fac de mort naturelle	Poids moyen	
CC	NL	HL	F	Wm	Prix moyen
16	346.909	1.0509	0.0514	61.8015	150
20		1.0565	0	121.4355	150
24		1.0633	0.0660	210.8761	150
28		1.072	0.2804	336.2601	150
32		1.0835	0.6844	503.7523	150
36		1.0993	0.8258	719.5413	150
40		1.1225	0.8852	989.8369	150
44		1.1599	0.9512	1320.8676	150
48		1.2306	0.6526	1718.8788	150
52		1.4166	0	2190.1313	150
56		4.4257	0.42	2740.9000	150

Tableau III-21- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des *Torpedo torpedo* (mâles)

données obtenues par l'analyse des cohortes de Jones					données supplémentaire
centre de classe	Nbr de Survivants	Mortalité par pêche	Fac de mort naturelle	Poids moyen	
cc	NL	HL	F	Wm	Prix moyen
15.5	250.275503	1.05237384	0.08734579	76.1937327	150
18.5		1.05786035	0.03585187	117.246953	150
21.5		1.0646318	0.01826772	169.079643	150
24.5		1.07319991	0.13266633	232.423381	150
27.5		1.0843901	0.51768532	307.953876	150
30.5		1.09962573	0.6408625	396.301432	150
33.5		1.12159084	1.29754192	498.058531	150
36.5		1.15602891	1.22945941	613.785537	150
39.5		1.2178778	0.77773645	744.015114	150
42.5		1.3624184	0.42	889.255718	150

Tableau III-22- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur de *Pagellus erythrinus*

données obtenues par l'analyse des cohortes de Jones					données supplémentaire
centre de classe	Nbr de Survivants	Mortalité par pêche	Fac de mort naturelle	Poids moyen	
CC	NL	HL	F	Wm	Prix moyen
9.5	2616.4041	1.02745597	0.0167662	8.9888267	800
10.5		1.02884826	0.00724858	12.162220	800
11.5		1.03038931	0.0121877	16.009146	800
12.5		1.03210434	0.00984328	20.595159	800
13.5		1.03402455	0.01242872	25.985933	800
14.5		1.03618914	0.02264257	32.247253	800
15.5		1.03864792	0.04604145	39.445009	800
16.5		1.04146528	0.17497367	47.645182	800
17.5		1.04472583	0.28100026	56.913847	800
18.5		1.04854314	0.47071929	67.317160	800
19.5		1.05307318	0.68369085	78.921360	800
20.5		1.05853625	0.80426654	91.792757	800
21.5		1.06525389	0.67705226	105.99773	800
22.5		1.07371476	0.54061786	121.60274	800
23.5		1.0846994	0.41485135	138.67430	800
24.5		1.09953694	0.37130258	157.27900	800
25.5		1.1206908	0.33469571	177.48345	800
26.5		1.15330174	0.27603054	199.35438	800
27.5		1.210209	0.18038762	222.95851	800
28.5		1.33526927	0.16140774	248.36267	800
29.5		1.85444603	0.05756765	275.63369	800
30.5			0.33	304.83849	800

2.6.2. Approche mixte (ou multispécifique)

On a utilisé les données de sortie de la VPA comme données d'entrée pour l'analyse de production fondée sur la longueur de type Thompson et Bell pour chaque espèce (Tableau 8,9 et 10 annexe II) : on considère que les populations mâles et femelles de la torpille constituent chacune un stock et prennent valeurs d'espèces différentes pour les besoins du modèle.

Les mêmes valeurs de X (facteur de F) sont utilisées pour le calcul des productions des trois populations. Le facteur de F, X=1, est pris comme niveau de référence pour chaque espèce (Tableaux 11, 12 et 13 annexe II). Les productions, biomasse et valeurs sont sommées.

Les résultats sont regroupés dans les tableaux III-23 et 24 pour *Torpedo torpedo* (femelles et mâles) et pour *Pagellus erythrinus* dans le tableau III-25.

Tableau- 23- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents facteur de F chez *Torpedo torpedo* (femelle)

X*F	Yt (Kg)	Bm	Vt (DA)
0	0	795690.986	0
0.2	57762.8431	543379.992	8664426.47
0.4	86744.8511	392119.551	13011727.7
0.6	101142.707	297417.042	15171406.1
0.8	107868.266	235917.858	16180239.9
1	110478.349	194627.672	16571752.3
1.2	**110873.524**	**166004.125**	**16631028.6**
1.4	110094.899	145525.505	16514234.8
1.6	108721.052	130409.831	16308157.7
1.8	107074.996	118907.812	16061249.3
2	105335.916	109898.178	15800387.3
2.2	103601.135	102649.311	15540170.2
2.4	101921.177	96675.5157	15288176.6
2.6	100319.897	91648.6522	15047984.6
2.8	98806.1498	87342.9296	14820922.5
3	97380.5772	83599.9171	14607086.6

Tableau- 24- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents facteur de F chez *Torpedo torpedo* (mâle)

X*F	Yt (Kg)	Bm	Vt (DA)
0	0	260116.163	0
0.2	23249.2999	180484.716	3487394.98
0.4	34375.9396	136515.458	5156390.95
0.6	39853.0645	110462.8	5977959.68
0.8	42557.1898	94023.213	6383578.48
1	43847.7567	83030.766	6577163.51
1.2	**44397.5834**	**75276.5794**	**6659637.51**
1.4	44551.7534	69534.1731	6682763.01
1.6	44492.2985	65094.635	6673844.77
1.8	44317.4043	61533.0622	6647610.64
2	44080.9705	58586.0163	6612145.58
2.2	43812.9874	56084.8094	6571948.12
2.4	43530.3017	53917.9973	6529545.26
2.6	43242.4261	52009.6791	6486363.92
2.8	42954.7307	50306.6103	6443209.6
3	42670.2215	48770.3609	6400533.23

Tableau III-25- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents facteur de F chez *Pagellus erythrinus*

X*F	Yt (Kg)	Bm	Vt (DA)
0	0	767280.9785	0
0.2	37654.1757	571182.2311	30123340.55
0.4	59977.8734	442464.1427	47982298.69
0.6	73328.642	355676.874	58662913.6
0.8	81299.7208	295723.2434	65039776.68
1	85994.1445	253331.2894	68795315.56
1.2	88671.62220	222661.96484	70937297.76
1.4	90099.2689	199963.35	72079415.11
1.6	90750.0512	182782.0791	72600040.99
1.8	**90918.3942**	**169487.873**	**72734715.33**
2	90788.9607	158980.6065	72631168.58
2.2	90478.2326	150506.6536	72382586.06
2.4	90059.9692	143542.003	72047975.37
2.6	89580.9617	137716.8549	71664769.39
2.8	89070.8695	132766.3549	71256695.58
3	88548.411	128498.0118	70838728.77

Pour déterminer le niveau d'effort optimum, on procède à la somme des valeurs des productions des trois espèces. Le résumé des calculs est regroupé dans le tableau III-26, illustrés par la figure III-16.

Tableau- 26- Prédiction pour l'ensemble des espèces

X*F	Yt*10 (Kg)	Bm	Vt/50 (DA)
0	0	1823088.13	0
0.2	1186663.19	1295046.94	845503.24
0.4	1810986.64	971099.152	1323008.35
0.6	2143244.14	763556.716	1596245.59
0.8	2317251.77	625664.314	1752071.9
1	2403202.5	530989.727	1838884.63
1.2	2439427.3	463942.669	1884559.28
1.4	**2447459.21**	**415023.028**	**1905528.26**
1.6	**2439634.01**	**378286.545**	**1911640.87**
1.8	2423107.94	349928.747	1908871.51
2	2402058.47	327464.8	1900874.03
2.2	2378923.55	309240.774	1889894.09
2.4	2355114.48	294135.516	1877313.94
2.6	2331432.85	281375.186	1863982.36
2.8	2308317.5	270415.895	1850416.55
3	2285992.1	260868.29	1836926.97

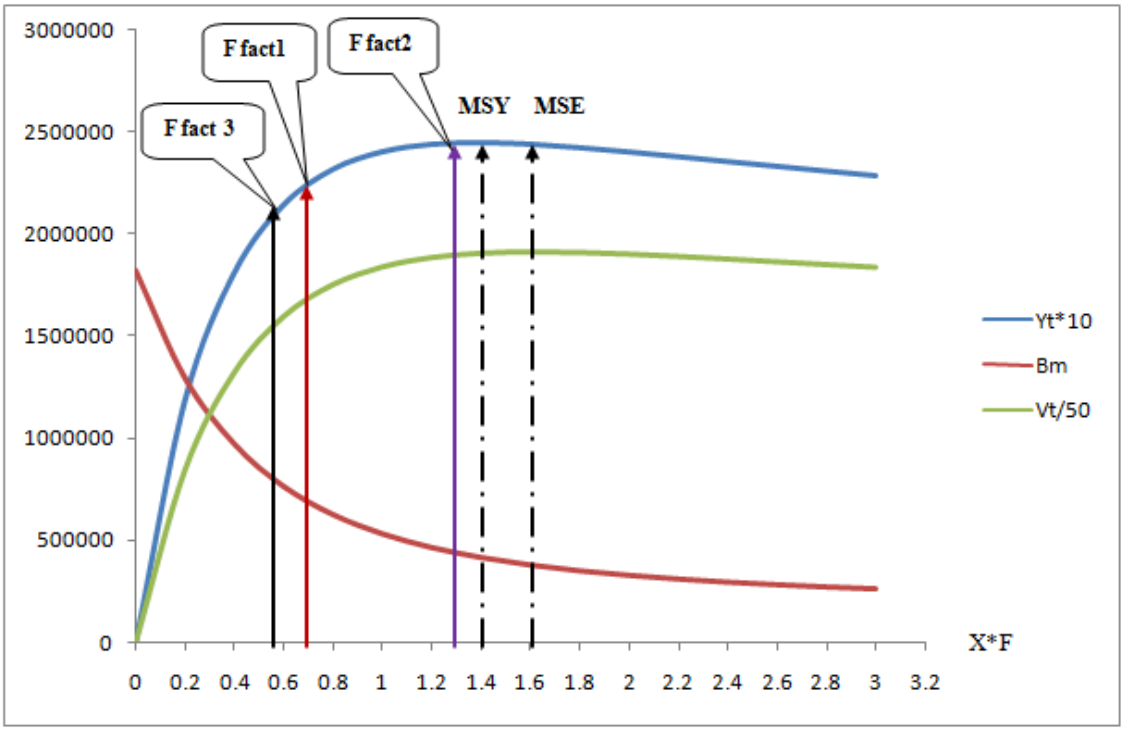


Figure III-16- Evolution de la production, de la valeur et de la biomasse pour différents niveaux de F pour l'ensemble des espèces (*T. torpedo* mâles et femelles, *P. erythrinus)*

Fact 1:*T. torpedo* femelles, **Fact 2**: *T. torpedo* mâles, **Fact 3**: *Pagellus erythrinus*

La figure III-16 représente l'effort correspondant à production maximale équilibrée (FMSY=1.4) et le FMSE=1.6, correspondant à la valeur de la production économique équilibrée.

L'effort de pêche actuel des de *Torpedo torpedo*(mâles et femelles) et *Pagellus erythrinus* varie entre 0.58 et 1.31 ; l'effort actuel de *T. torpedo* femelles (F= 0.66) et de *P. erythrinus* (F=0.58) se situent dans la partie ascendante de la courbe, traduisant un état de sous- exploitation. La valeur de F actuelle pour les mâles est proche de FMSY. Ce modèle préconise une augmentation de l'effort de pêche ; dans notre cas l'augmentation de cet effort ne donne aucun gain de production pour les mâles. Ce gain serait de 13% pour les femelles et de 30% pour *Pagellus erythrinus.* Si on augmente l'effort pour *Pagellus erythrinus* on met le stock de *Torpedo torpedo* en danger.

Le modèle ne préconise aucune augmentation de l'effort ; il est nécessaire de maintenir la situation actuelle en intervenant plutôt sur la sélectivité de l'engin de pêche.

Les résultats obtenus doivent être vérifiés du fait que les données utilisées pour l'ensemble des espèces sont insuffisantes. Une analyse portant sur un effectif plus important et une durée plus étalée apporterait sans doute des résultats plus fiables.

Conclusion

Les quelques éléments que nous avons pu apporter dans le domaine de l'écologie et de l'exploitation ont fourni des résultats pour la région Est de la côte algérienne, nous permettant de localiser *Torpedo torpedo* dans son biotope et d'avoir une information sur l'état du stock.

Les données de la campagne Thalassa (ISTPM, 1982) montrent que la torpille est présente dans la région Est, particulièrement à Jijel.

Pour la répartition verticale, l'espèce étudiée semble fréquente des gammes bathymétriques allant de la surface à des profondeurs situées entre 17 et 88 m. Elle peut supporter des températures variant entre 17 et 21°C et fréquente les fonds de type vaseux.

La liste établie à partir du dépouillement du listing «Chalex-Thalassa» a permis de mettre en évidence les peuplements associés à la torpille. La richesse spécifique, la diversité spécifique et l'équitabilité, ainsi que les modèles de distribution d'abondance ont été déterminés pour le peuplement dans la région considérée.

La faune associée à *Torpedo torpedo,* apparait très diversifiée mais essentiellement ichthyologique. Les espèces qui lui sont le plus associées sont : *Mullus barbatus, Pagellus erythrinus,* et *Pagellus acarne, Myliobatis aquila*.

Concernant les paramètres de croissance ($L\infty$ et K, ils ont été déterminés par la méthode ELEFANI I. La mortalité totale a été déterminée par la méthode de Pauly (1984) et nous avons utilisé la méthode de Djabali *et al*. (1993) pour la mortalité naturelle

Le résultat de l'approche multispécifique préconise de garder de la situation actuelle de l'effort de pêche dans le but de maintenir le stock en équilibre. Il faudra aussi prendre en compte la sélectivité de l'engin (réduction ou augmentation de la taille de la maille) pour un meilleur rendement de *Pagellus erythrinus.*

Au terme de ce travail, certaines recommandations peuvent être proposées pour compléter cette étude de *Torpedo torpedo* :

-mener d'autres campagnes océanographiques pour une bonne connaissance des peuplements de nos côtes

-élaboration d'une banque de données, pour une surveillance annuelle et une connaissance approfondie de nos ressources.

-mise en place d'un système permanent de collecte d'informations de type biologique pour le suivi de la ressource et économique pour le suivi de l'activité de pêche.

Bibliographie

BENABDELLAH BENARMAS R. (2009). Contribution à l'étude de la croissance et de l'exploitation d'un poisson élasmobranche (*Scyliorhinus canicula* Linnaeus ,1758) du bassin algérien. *Mémoire d'ingénieure. ENSSMAL. Alger. 45 p.*

BENHALILOU Y. (2012). Contribution à l'étude de l'écologie et de l'exploitation de *Scyliorhinus canicula* Linnaeus, 1758 (poisson Elasmobranche) dans la région Est du bassin algérien. *Mémoire d'ingénieur. ENSSMAL. Alger. 45 p.*

BENTORCHA A. K. (2012). Estimation du niveau d'exploitation de *Centrophorus granulosus* (Chondrichthyens, Centrophoridae) dans la région Est du bassin algérien : Approche multiengin – multispécifique. *Mémoire ingénieur. ENSSMAL. Alger. 68 p.*

BOUAZIZ A. (1992). Le merlu (*Merluccius merluccius mediterraneus*, Cadenat, 1950) de la baie de Bou-Ismail : biologie et écologie. *Thèse de Magister. ISMAL. Alger. 38 p.*

BRAHIMI M. A. (2009).Contribution à l'étude de l'écologie et de la biologie du genre *Scomber* (Osteichthyens, Scombridae). *Mémoire d'ingénieur. ENSSMAL. Alger. 55 p.*

DAGET J. (1976). Dynamique des populations de poisson. Rev. *trav. Inst. Pêchemarit. pp. 425-437.*

DAGET J. (1979). Les modèles mathématiques en Ecologie. *Coll. Ecol. 8. 172 p.*

DAMIR N. (2008). Contribution à l'étude de l'écologie et de la croissance de *Raja asterias* (Delaroche, 1890). *Mémoire Ingénieur. USTHB. Alger.39 p.*

DERBAL F. (2007). L'ichtyofaune des côtes de l'Est Algérien : Ecologie de quatre téléostéens (*Diplodus cervinus, Diplodus puntazzo, Sciaena unbra, Epinephelus costae)* et contribution à la biologie du Sar tambour *Diplodus cervinus* (Lowf, 1838). *Thèse de doctorat d'état Université d'Annaba Baji Mokhtar. Alger. 202 p.*

DIEUZEDE R. et *al*. (1953). Catalogue des poissons des côtes algériennes. I : Squales, raies et chimères. *Imbert Alger.274 p.*

FISCHER W. et *al*. (1987). Fich F.A.O.d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1). Méditerranée et mer noire (Révision 1. Zone de pêche. 37). Vil II *: Vertébrés F.A.O. pp. 760-1530.*

FROESE R. et PAULY D. (2014). Fish base. *World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org*, (Version 2013).

GRIMES S. et *al*. (2004). Biodiversité Marine et Littorale Algérienne. *(ed) Djazair. 362 p.*

HEMIDA F. (1987). Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) dans la région d'Alger : biologie et exploitation. *Thèse magister. USTHB. Alger.157 p.*

HEMIDA F. (2005). Les sélaciens de la cote algérienne : biosystématique des requins et des raies ; écologie, reproduction et exploitation de quelque populations capturées. *Thèse de Doctorat d'Etat, USTHB. Alger.233 p.*

I.S.T.P.M. (1982). Evaluation des ressources halieutiques de la marge continentale algérienne. Stocks pélagiques-Stocks démérsaux exploitables au chalut. *Campagne Thalassa, Ichthys, Joamy. 101 p.*

LADOUL S. (2011). Utilisation du sar à tête noire (*Diplodus vulgaris* Geoffrey St Hilaire, 1817) comme modèle bio-indicateur dans la région d'Alger : Comportement, Gestion et Surveillance. *Mémoire Magister. ENSSMAL. Alger. 138 p.*

LEGENDRE L. et LEGENDRE P. (1979). Ecologie numérique.

1. Le traitement multiple des données écologiques. *260 p.*

2. La structure des données écologiques. *247 p.*

2° édition. *Collection d'écologie 12. Masson, Ed. Paris.*

OBATON S. et *al*. (2000). The Algerian current: Comparison between in situ and laboratory data sets. *Deep-SeaResearch 47. pp. 2159-2190.*

PAULY D. et MOREAU J. (1997). Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques. *Collection Polytech. (éd) CEPADUÉS. INP, Toulouse. 288 p.*

ROUIDI S. (2011). Contribution à l'étude du pageot rose (*Pagellus erythrinus* Linnaeus, 1758) dans la région de Jijel : les associations ichtyologiques, la biologie et l'exploitation**.** *Mémoire Magister. USTHB. Alger. 97 p.*

SAHRAOUI H. (2012). Contribution à l'étude du comportement de *Galeus melastomus* (Scyliorhinidae, Elasmobranches) dans le bassin algérien. *Mémoire d'ingénieur. ENSSMAL. Alger. 51 p.*

SAHRAOUI H. (2012). Contribution à l'exploitation de *Galeus melastomus* (Elasmobranches, Scyliorhinidae) dans la région Est de la côte algérienne. *Mémoire de Master. ENSSMAL. Alger. 37 p.*

SERENA F. (2005). Field identification guide to the sharks and rays of the Mediterranean and Black sea. *Environnemental protection Agency-Tuscany région livorno, Italy. 97 p.*

SPARRE P. et VENEMA S.C. (1996). Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. (Première partie : manuel), (Deuxième partie : exercices). FAO document technique sur les pêches, *rev. 1. Rome, 306/1. 401 p.*

STATSOFT FRANCE. (1997). STATISTICA pour Windows. *StatSoft France - www. Statsoft. com.*

TALEB BENDIAB A. A. (2010). Paramètres d'approche de la reproduction, la croissance et l'exploitation d'un sélacien, la petite roussette *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) de la façade maritime oranaise. *Mémoire de magister Université d'Oran. Alger. 89 p.*

Annexes

I-Modèles de distribution d'abondance

1. Modèle log-linéaire de Motomura (1932)

Selon Daget (1976), l'antilogarithme décimal de la pente de la droite de régression log qi_{th} en i est obtenu par l'équation suivante :

$$\mathbf{log\ (qith)\ =\ a\ (i-\bar{i})\ +\ \overline{logqi}} \ldots\ldots\ldots\ \mathbf{(1)}$$

Avec : qith : Effectif théorique

a : pente

i : rang d'une espèce selon l'effectif ou le poids.

$\bar{i}$: moyenne des rangs = (S + 1) / 2

$\overline{\log (qi)}$: moyenne des log des effectifs observés (qi) = Σ (log qi) / S

Cette droite passe par le point ayant pour ordonné log qi et pour abscisse i ; les effectifs (qi) et les poids (Wi) ont été rangés par ordre décroissant ; la pente, toujours négative, est exprimée par le rapport de la covariance entre log qi et i sur la variance de i.

$$\mathbf{a} = \left(\frac{\boldsymbol{Cov(logqi, i)}}{\boldsymbol{Var(i)}}\right) = \mathbf{log}\,\boldsymbol{m}$$

m = 10^{loga} (constante de milieu)

Avec:

$$\boldsymbol{Cov(logi, i)} = \sum[(\mathbf{log}\,\boldsymbol{qi} - \overline{\mathbf{log}\,\boldsymbol{qi}}) * (\boldsymbol{i} - \bar{\boldsymbol{i}})]$$

$$\mathbf{Var(i)} = \frac{\sum(\mathbf{i} - \bar{\mathbf{i}})^2}{\mathbf{S}}$$

L'équation (1) permet de déterminer les valeurs théoriques (qi_{th} et wi_{th}).

2. Modèle de Mac Arthur (1957)

L'effectif théorique (qi_{th}) de l'espèce et de rang (i) est donné, à partir de la plus abondante, par l'expression suivant :

$$\mathbf{qi\ th} = \frac{\mathbf{Q}}{\mathbf{S}} * \sum_{r=1}^{r=(S+1)-i} \mathbf{1}/(\boldsymbol{S} - \boldsymbol{r} + \mathbf{1})$$

Avec : S : richesse spécifique, Q : somme de qi, r : rang d'une espèce (i).

L'espèce la plus abondante a pour effectif :$\mathbf{q_{t1}}$ **= (Q / S) * [(1/ S) + (1 / S-1) + ……..+ (1/ 1)]**

L'effectif de l'espèce la plus rare est :$\mathbf{q_{ts}}$ **= (Q / S)*[1 / S]**

3. Modèle de Preston dit log-normal (1969 in Daget, 1979)

Un modèle log-normal de Preston est un modèle dans lequel les logarithmes des effectifs sont distribués au hasard autour de la moyenne :

Calculer le pourcentage rétrospectif avec l'équation suivante :

%retro = [(S+1-r)/(S+1)] * 100

Ce pourcentage est transformé en probits à partir de la table des probits. Calculer la pente (a) et l'ordonnée à l'origine (b). Calculer l'effectif théorique avec l'équation

Log qi_{th} =a * probits + b

$$\mathbf{qi_{th}} = \frac{\sum \mathbf{qi}}{\sum \mathbf{10^{\log qi_{th}}} * \mathbf{qi_{th}}}$$

II- La VPA (données d'entrée)

Les calculs sont réalisés

Facteur de mortalité naturelle	H (L1, L2) HL = *(L∞ - L1) / (L∞ - L2)] M/2 K
Calcul du nombre de survivants pour le début de groupe de taille le plus vieux N(L)	N (L1) Final = C (L1-∞) / (F/Z) 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)	Yi = Wm (L1- L2) C (L1-L2) Wm: Poids moyen

Modèle de Thompson et Bell (1934)

Intervalle de longueur	i = (Li, Li+1) ; Zi = M + X * Fi
Nombre de survivants par classe de longueur	N (Li+1) = N (Li) * [1 / Hi – (X * Fi/Zi)] / [(Hi – (X * Fi) /Zi] Avec : Hi = [(L∞ - Li) / (L∞ - Li+1)]
Effectifs capturés au cours de chaque période	Ci = [N (Li) – N (Li+1)] * X * (Fi / Zi)
Poids moyen de la classe i	Wi m = q * [(Li + Li+1) / 2] b
Production	Yi = Ci * Wi
Valeur de la production	Vi = Yi * Vi
Nombre moyen des survivants de la classe i	Ni m * Δti = [N (Li) –N (Li+1)] /Z
Biomasse moyenne de la classe correspondante	Bi m = Ni m * Δti Wi m

Tableau -1- Calcul des fréquences, densités et biomasses (Dn et Dw) et de l'indice de diversité des espèces associées à *T. torpedo* à Jijel

Genre espèce	qi	W (kg)	SS+	Fr %	Dn	Dw	qi/Q	log2 (qi/Q)	qi/Q)*log2 (qi/Q)	wi/W	log2 (wi/W)	(wi/W)*log2 (wi/W)
Argyropelecus hemigymnu	3	47.5	2	22.22	3.92	62.02	0.0002	-12.2510	-0.0025	0.00040	-11.29063	-0.00451
Aristeus antennatus	1	0.02	1	11.11	1.31	0.03	0.0018	-9.0811	-0.0168	0.00003	-15.19752	-0.00040
Arnoglossus laterna	10	0.13	4	44.44	13.06	0.17	0.0663	-3.9156	-0.2595	0.01951	-5.67985	-0.11080
Balistes carolinensis	13	20.4	5	55.56	16.97	26.64	0.0153	-6.0319	-0.0922	0.00793	-6.97835	-0.05534
Boops boops	6	0.41	2	22.22	7.83	0.54	0.0359	-4.7998	-0.1723	0.00293	-8.41616	-0.02464
Bothus podas	1	0.02	1	11.11	1.31	0.03	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00003	-15.19752	-0.00040
Caprosaper	480	1.6	1	11.11	626.7	2.09	0.0002	-12.2510	-0.0025	0.00009	-13.39017	-0.00125
Centrophorus granulosus	5	2.6	1	11.11	6.53	3.39	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00020	-12.29063	-0.00245
Citharus macrolepidotus	3	0.26	2	22.22	3.92	0.34	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00003	-15.19752	-0.00040
Conger conger	1	0.4	1	11.11	1.31	0.52	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.02462	-5.34421	-0.13156
CYMN ALT	1	68	1	11.11	1.31	88.79	0.0035	-8.1636	-0.0285	0.00721	-7.11537	-0.05132
Dasyatis pastinaca	27	29.85	5	55.56	35.25	38.97	0.0006	-10.6661	-0.0066	0.00656	-7.25208	-0.04757
Dentex gibbosus	2	0.3	1	11.11	2.61	0.39	0.0058	-7.4181	-0.0434	0.20212	-2.30669	-0.46624
Dentex macrophthlmus	1	0.02	1	11.11	1.31	0.03	0.0147	-6.0912	-0.0893	0.00100	-9.96870	-0.00995
Dentex dentex	1	0.02	1	11.11	1.31	0.03	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00003	-15.19752	-0.00040
Dicologoglos sacuneata	9	0.55	2	22.22	11.75	0.72	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00009	-13.39017	-0.00125
Diplodus vulgaris	3	0.3	1	11.11	3.92	0.39	0.0002	-12.2510	-0.0025	0.02395	-5.38374	-0.12895
Diplodus annularis	3	0.06	1	11.11	3.92	0.08	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00003	-15.19752	-0.00040
Eledone moschtata	3	0.43	2	22.22	3.92	0.56	0.0230	-5.4437	-0.1251	0.00157	-9.31488	-0.01463
Engraulis encrasicolus	2	0.015	1	11.11	2.61	0.02	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00003	-15.19752	-0.00040
Galeorhinus galeus	1	18.5	1	11.11	1.31	24.16	0.0273	-5.1958	-0.1418	0.03931	-4.66907	-0.18353
Lepidotrigla cavillone	1	0.02	1	11.11	1.31	0.03	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00013	-12.87559	-0.00171
Lithognathus mormyrus	182	10	3	33.33	237.6	13.06	0.0010	-9.9291	-0.0102	0.00017	-12.49708	-0.00216
Loligo vulgaris	15	2.58	3	33.33	19.59	3.37	0.0285	-5.1321	-0.1463	0.02251	-5.47301	-0.12322
Macrorhamphosus scolopax	8	0.04	1	11.11	10.45	0.05	0.0005	-10.9291	-0.0056	0.00346	-8.17515	-0.02828
Merluccius merluccius	278	16.92	2	22.22	362.9	22.09	0.3928	-1.3483	-0.5296	0.15623	-2.67822	-0.41843
Micrormesistius poutassou	1	0.06	1	11.11	1.31	0.08	0.0002	-12.2510	-0.0025	0.00002	-15.61256	-0.00031
Mullus barbatus	911	40.98	9	100.	1189.	53.51	0.0002	-12.2510	-0.0025	0.00918	-6.76707	-0.06213
Mullus surmuletus	8	0.6	3	33.33	10.45	0.78	0.0051	-7.6072	-0.0390	0.00130	-9.58281	-0.01250
Mustelus mustelus	1	2.2	1	11.11	1.31	2.87	0.0006	-10.6661	-0.0066	0.00055	-10.83997	-0.00591
Mustelus mediterraneus	57	151.9	2	22.22	74.42	198.33	0.0934	-3.4197	-0.3196	0.13167	-2.92504	-0.38513
Myliobatis aquila	3829	117.41	5	55.56	4999.	153.30	0.0013	-9.5506	-0.0127	0.02715	-5.20317	-0.14124
Octopus spp	1	0.15	1	11.11	1.31	0.20	0.0003	-11.6661	-0.0036	0.00040	-11.29063	-0.00451
Ophidion barbatum	1	0.02	1	11.11	1.31	0.03	0.0007	-10.4437	-0.0075	0.00015	-12.73809	-0.00186
Pagellus erythrinus	911	98.95	7	77.78	1189.	129.20	0.0028	-8.4962	-0.0235	0.03972	-4.65400	-0.18486
Pagellus acarne	646	14.66	4	44.44	843.4	19.14	0.0187	-5.7432	-0.1072	0.01331	-6.23174	-0.08292
Pagellus bogaraveo	139	2.6	1	11.11	181.4	3.39	0.0015	-9.3441	-0.0144	0.00343	-8.18629	-0.02810
Panaeus kerathurus	1	0.025	1	11.11	1.31	0.03	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00008	-13.61256	-0.00109
Parapenaeus longirostris	350	2.2	1	11.11	456.9	2.87	0.0009	-10.0811	-0.0093	0.00526	-7.57181	-0.03980
Pasiphae sivado	18	0.02	1	11.11	23.50	0.03	0.0004	-11.2510	-0.0046	0.00200	-8.96870	-0.01790
Phycis blennoides	1	0.07	1	11.11	1.31	0.09	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.09048	-3.46620	-0.31363
Plesionika edwardsi	143	0.75	1	11.11	186.7	0.98	0.0008	-10.2510	-0.0084	0.00005	-14.19752	-0.00076
Pomadasys incisus	1	0.03	1	11.11	1.31	0.04	0.0005	-10.9291	-0.0056	0.00180	-9.12070	-0.01638
Raja miraletus	34	5.42	7	77.78	44.39	7.08	0.0008	-10.2510	-0.0084	0.00080	-10.29063	-0.00822
Raja asterias	6	4.93	3	33.33	7.83	6.44	0.0009	-10.0811	-0.0093	0.00073	-10.41616	-0.00762
Raja montagui	9	3.95	4	44.44	11.75	5.16	0.0003	-11.6661	-0.0036	0.06321	-3.98381	-0.25180
Rhinobatos rhinobatos	2	6.9	2	22.22	2.61	9.01	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00003	-15.19752	-0.00040
Sardina pilchardus	728	5.53	4	44.44	950.5	7.22	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00053	-10.87559	-0.00579
Scorpaena notata	4	0.14	2	22.22	5.22	0.18	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00003	-14.87559	-0.00049
Scyliorhinus canicula	4	1.5	1	11.11	5.22	1.96	0.0003	-11.6661	-0.0036	0.00057	-10.77126	-0.00616
SEPI ELE	68	0.62	2	22.22	88.7	0.81	0.0492	-4.3441	-0.2139	0.00213	-8.87559	-0.01890
Sepia officinalis	149	5.96	8	88.89	194.	7.78	0.0004	-11.2510	-0.0046	0.00011	-13.11006	-0.00148
Sepia orbignyana	2	0.07	1	11.11	2.61	0.09	0.0004	-11.2510	-0.0046	0.00213	-8.87559	-0.01890
Seriola dumerili	20	5.6	4	44.44	26.1	7.31	0.0068	-7.2066	-0.0488	0.00454	-7.78389	-0.03532
Serranus cabrilla	1	0.02	1	11.11	1.31	0.03	0.0143	-6.1321	-0.0874	0.00346	-8.17515	-0.02828
Sphyraena sphyraena	1	0.15	1	11.11	1.31	0.20	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00020	-12.29063	-0.00245
Spicaras maris	4	0.085	3	33.33	5.22	0.11	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00004	-14.61256	-0.00058
Squalus blainville	5	1.35	1	11.11	6.53	1.76	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00003	-15.19752	-0.00040
Squatina squatina	2	18	1	11.11	2.61	23.50	0.0934	-3.4197	-0.3196	0.05453	-4.19682	-0.22885
Squilla mantis	7	0.11	1	11.11	9.14	0.14	0.0003	-11.6661	-0.0036	0.00008	-13.61256	-0.00109
Torpedo marmorata	1	0.1	1	11.11	1.31	0.13	0.0004	-11.2510	-0.0046	0.00019	-12.39017	-0.00231
Trachinus aranaeus	4	1.6	1	11.11	5.22	2.09	0.0070	-7.1636	-0.0500	0.00082	-10.24332	-0.00845
Trachinus draco	13	0.8	2	22.22	16.9	1.04	0.0747	-3.7432	-0.2795	0.00736	-7.08638	-0.05214
Trachurus mediterranaeus	266	29.54	6	66.67	347.	38.57	0.0021	-8.9291	-0.0183	0.00745	-7.06824	-0.05267
Trachurus trachurus	50	0.98	4	44.44	65.2	1.28	0.0003	-11.6661	-0.0036	0.00035	-11.49708	-0.00398
Trigla lucerna	66	3.41	8	88.89	86.17	4.45	0.0001	-13.2510	-0.0014	0.00293	-8.41616	-0.02464
Uranoscopus scaber	224	1.18	2	22.22	292.4	1.54	0.0013	-9.5506	-0.0127	0.00106	-9.87559	-0.01051
Somme	**9749**	**751.518**					**Ish**	**3.342**			**Ish**	**3.881**
							E	**0.551**			**E**	**0.640**

Tableau -2- Calcul des fréquences, densités et biomasses (Dn et Dw) et de l'indice de diversité des espèces associées à *T.torpedo* à Skikda

Genre espèce	qi	W (kg)	SS+	Fr %	Dn	Dw	qi/Q	log2 (qi/Q)	qi/Q)*log2 (qi/Q)	wi/W	log2 (wi/W)	(wi/W)*log2 (wi/W)
Argyropelecus hemigymnu	61	6.9	1	100	79.6464	9.0092	0.0233	-5.4241	-0.1263	0.0409	-4.6130	-0.1885
Balistes carolinensis	3	0.61	1	100	3.9170	0.7965	0.0011	-9.7698	-0.0112	0.0036	-8.1128	-0.0293
Boops boops	12	0.92	1	100	15.6681	1.2012	0.0046	-7.7698	-0.0356	0.0054	-7.5199	-0.0410
Capros aper	801	64.5	1	100	1045.8489	84.2163	0.3058	-1.7091	-0.5227	0.3820	-1.3884	-0.5304
Citharus macrolepidotus	104	2.12	1	100	135.7906	2.7680	0.0397	-4.6544	-0.1848	0.0126	-6.3156	-0.0793
Conger conger	29	1.76	1	100	37.8647	2.2980	0.0111	-6.4968	-0.0719	0.0104	-6.5841	-0.0686
Dasyatis pastinaca	1	0.09	1	100	1.3057	0.1175	0.0004	-11.3548	-0.0043	0.0005	-10.8736	-0.0058
Illex spp	1	0.04	1	100	1.3057	0.0522	0.0004	-11.3548	-0.0043	0.0002	-12.0435	-0.0029
Lepidotrigla cavillone	1	0.02	1	100	1.3057	0.0261	0.0004	-11.3548	-0.0043	0.0001	-13.0435	-0.0015
Lithognathus mormyrus	3	0.28	1	100	3.9170	0.3656	0.0011	-9.7698	-0.0112	0.0017	-9.2361	-0.0153
Macrorhamphosus scolopax	231	10.3	1	100	301.6119	13.4485	0.0882	-3.5031	-0.3090	0.0610	-4.0351	-0.2461
Mullus barbatus	706	32	1	100	921.8094	41.7817	0.2696	-1.8913	-0.5098	0.1895	-2.3996	-0.4548
Myliobatis aquila	41	1.9	1	100	53.5328	2.4808	0.0157	-5.9972	-0.0939	0.0113	-6.4736	-0.0728
Pagellus erythrinus	278	25	1	100	362.9788	32.6420	0.1061	-3.2359	-0.3435	0.1481	-2.7558	-0.4080
Pomadasys incisus	1	0.005	1	100	1.3057	0.0065	0.0004	-11.3548	-0.0043	0.0000	-15.0435	-0.0004
Raja montagui	2	0.15	1	100	2.6114	0.1959	0.0008	-10.3548	-0.0079	0.0009	-10.1366	-0.0090
Raja asterias	31	3.2	1	100	40.4761	4.1782	0.0118	-6.4006	-0.0758	0.0190	-5.7216	-0.1084
Scomber scombrus	1	0.1	1	100	1.3057	0.1306	0.0004	-11.3548	-0.0043	0.0006	-10.7216	-0.0063
Scorpaena notata	524	15.1	1	100	684.1758	19.7158	0.2001	-2.3214	-0.4645	0.0894	-3.4832	-0.3115
Sepia orbignyana	22	0.8	1	100	28.7249	1.0445	0.0084	-6.8954	-0.0579	0.0047	-7.7216	-0.0366
Serranus hepatus	7	0.15	1	100	9.1398	0.1959	0.0027	-8.5474	-0.0228	0.0009	-10.1366	-0.0090
Torpedo marmorata	1	1.7	1	100	1.3057	2.2197	0.0004	-11.3548	-0.0043	0.0101	-6.6341	-0.0668
Trachinus draco	21	0.47	1	100	27.4193	0.6137	0.0080	-6.9625	-0.0558	0.0028	-8.4889	-0.0236
Uranoscopus scaber	15	0.74	1	100	19.5852	0.9662	0.0057	-7.4479	-0.0427	0.0044	-7.8340	-0.0343
Zeus faber	1	0.1	1	100	1.3057	0.1306	0.0004	-11.3548	-0.0043	0.0006	-10.7216	-0.0063
Somme	**2898**	**168.96**						**Ish**	**2.9777**		**Ish**	**2.75672**
								E	**0.64121**		**E**	**0.59363**

Tableau –3- Calcul des fréquences, densités et biomasses (Dn et Dw) et de l'indice de diversité des espèces associées à *T. torpedo* à Annaba

Genre espèce	qi	W (kg)	SS+	Fr %	Dn	Dw	qi/Q	log2 (qi/Q)	qi/Q)*log 2 (qi/Q)	wi/W	log2 (wi/W)	(wi/W)*log2 (wi/W)
Allotheutis spp	27	0.16	1	33.333	35.253	0.209	0.0002	-12.5603	-0.0021	0.0000	-15.1199	-0.0004
Alosa fallax	1	0.1	1	33.333	1.306	0.131	0.0003	-11.5603	-0.0038	0.0006	-10.7980	-0.0061
Arnoglossus laterna	1	0.005	1	33.333	1.306	0.007	0.0002	-12.5603	-0.0021	0.0003	-11.9500	-0.0030
Balistes carolinensis	2	3.85	1	33.333	2.611	5.027	0.0114	-6.4518	-0.0737	0.0070	-7.1657	-0.0499
Boops boops	7	0.19	1	33.333	9.140	0.248	0.1031	-3.2772	-0.3380	0.0658	-3.9258	-0.2583
Citharus macrolepidotus	3	0.19	1	33.333	3.917	0.248	0.0576	-4.1174	-0.2372	0.0042	-7.9105	-0.0329
Conger conger	1	0.13	1	33.333	1.306	0.170	0.0002	-12.5603	-0.0021	0.0042	-7.8911	-0.0332
Dasyatis pastinaca	8	8.8	1	33.333	10.445	11.490	0.0118	-6.4106	-0.0754	0.2752	-1.8614	-0.5123
Dentex gibbosus	12	1.66	2	66.667	15.668	2.167	0.0005	-10.9754	-0.0055	0.0376	-4.7319	-0.1781
Dentex macrophthlmus	2	0.25	1	33.333	2.611	0.326	0.0003	-11.5603	-0.0038	0.0009	-10.1199	-0.0091
Diplodus annularis	623	23.43	3	100.00	813.43	30.592	0.0003	-11.5603	-0.0038	0.0012	-9.6937	-0.0117
Engraulis encrasicolus	348	1.48	1	33.333	454.37	1.932	0.0012	-9.7530	-0.0113	0.0005	-10.8720	-0.0058
Gymnura altavela	1	0.46	1	33.333	1.306	0.601	0.0700	-3.8358	-0.2686	0.0207	-5.5964	-0.1157
Lithognathus mormyrus	83	5.5	1	33.333	108.37	7.181	0.0002	-12.5603	-0.0021	0.0000	-16.1199	-0.0002
Loligo vulgaris	27	1.49	3	100	35.253	1.945	0.0081	-6.9456	-0.0563	0.0108	-6.5350	-0.0705
Merluccius merluccius	49	3.84	1	33.333	63.978	5.014	0.0002	-12.5603	-0.0021	0.0001	-12.7980	-0.0018
Mullus barbatus	2369	81.36	3	100	3093.154	106.230	0.0003	-11.5603	-0.0038	0.0108	-6.5312	-0.0706
Mullus surmuletus	2	0.06	2	66.667	2.611	0.078	0.0007	-10.5603	-0.0070	0.0029	-8.4057	-0.0248
Mustelus mustelus	3	13.4	2	66.667	3.917	17.496	0.0002	-12.5603	-0.0021	0.0003	-11.9500	-0.0030
Myliobatis aquila	71	98	1	33.333	92.703	127.957	0.0623	-4.0057	-0.2494	0.0937	-3.4165	-0.3200
Pagellus erythrinus	376	33.35	3	100.00	490.935	43.544	0.0020	-8.9754	-0.0178	0.0047	-7.7449	-0.0361
Pagellus acarne	456	13.4	2	66.667	595.390	17.496	0.0974	-3.3607	-0.3272	0.1011	-3.3062	-0.3343
Phycis blennoides	2	0.32	1	33.333	2.611	0.418	0.0002	-12.5603	-0.0021	0.0002	-12.5350	-0.0021
POMA BEN	30	2.1	2	66.667	39.170	2.742	0.0003	-11.5603	-0.0038	0.0002	-12.5350	-0.0021
Pomatomus saltator	3	0.54	2	66.667	3.917	0.705	0.0005	-10.9754	-0.0055	0.0005	-10.8720	-0.0058
Sardina pilchardus	423	7.36	3	100	552.302	9.610	0.0137	-6.1853	-0.0850	0.0154	-6.0166	-0.0929
Scomber scombrus	2	0.2	1	33.333	2.611	0.261	0.0755	-3.7274	-0.2814	0.0376	-4.7319	-0.1781
Sepia officinalis	1	0.09	1	33.333	1.306	0.118	0.0005	-10.9754	-0.0055	0.0015	-9.3650	-0.0142
Seriola dumerili	2	0.43	2	66.667	2.611	0.561	0.0727	-3.7823	-0.2749	0.0357	-4.8093	-0.1715
Sparus aurata	4	1.05	3	100	5.223	1.371	0.0003	-11.5603	-0.0038	0.0007	-10.4761	-0.0074
Spicaras maris	69	2.48	2	66.667	90.092	3.238	0.0002	-12.5603	-0.0021	0.0004	-11.4195	-0.0042
Squilla antis	1	0.01	1	33.333	1.306	0.013	0.0002	-12.5603	-0.0021	0.0003	-11.7980	-0.0033
Trachurus mediterranaeus	588	36	3	100	767.739	47.004	0.0013	-9.5603	-0.0127	0.0247	-5.3386	-0.1319
Trachurus trachurus	439	12.7	2	66.667	573.193	16.582	0.3922	-1.3503	-0.5296	0.2285	-2.1298	-0.4866
Trigla lucerna	1	0.05	1	33.333	1.306	0.065	0.0002	-12.5603	-0.0021	0.0013	-9.5964	-0.0124
Umbrina cirrosa	1	0.09	1	33.333	1.306	0.118	0.0045	-7.8054	-0.0349	0.0004	-11.1199	-0.0050
Uranoscopus scaber	1	0.06	1	33.333	1.306	0.078	0.0050	-7.6534	-0.0380	0.0059	-7.4057	-0.0437
Zeus faber	1	1.5	1	33.333	1.306	1.959	0.0045	-7.8054	-0.0349	0.0042	-7.9008	-0.0331
Somme	6040	356.09						Ish	3.0134		Ish	3.2720
								E	0.5742		E	0.6235

Tableau -4 - Modèles de distribution d'abondances (qi) et du poids (wi), de *T.torpedo* à Jijel

Rang	Genre espèce	qi	Motomura	Mac Arthur	Preston	Rang	Genre espèce	W (kg)	Motomura	Mac Arthur	Preston
1	*Myliobatis aquila*	3829	358.01	694.75	2374.5	1	*Mustelus mediterraneus*	151.9	64.269	53.556	238.29
2	*Pagellus erythrinus*	911	321.29	549.24	844.5	2	*Myliobatis aquila*	117.41	56.364	42.339	93.779
3	*Mullus barbatus*	911	288.34	476.49	844.5	3	*Pagellus erythrinus*	98.95	49.431	36.731	71.631
4	*Sardina pilchardus*	728	258.76	427.98	718.59	4	CYMN ALT*	68	43.351	32.992	40.936
5	*Pagellus acarne*	646	232.22	391.61	659.35	5	*Argyropelecus hemigymnu*	47.5	38.019	30.188	35.408
6	*Capros aper*	480	208.4	362.51	532.4	6	*Mullus barbatus*	40.98	33.343	27.944	30.627
7	*Parapenaeus longirostris*	350	187.03	338.25	424.11	7	*Dasyatis pastinaca*	29.85	29.242	26.075	27.046
8	*Merluccius merluccius*	278	167.84	317.47	359.3	8	*Trachurus mediterranaeus*	29.54	25.645	24.472	21.984
9	*Trachurus mediterranaeus*	266	150.63	299.28	348.07	9	*Balistes carolinensis*	20.4	22.491	23.07	19.82
10	*Uranoscopus scaber*	224	135.18	283.11	307.56	10	*Galeorhinus galeus*	18.5	19.724	21.824	16.448
11	*Lithognathus mormyrus*	182	121.31	268.56	264.85	11	*Squatina squatina*	18	17.298	20.702	13.649
12	*Sepia officinalis*	149	108.87	255.33	229.32	12	*Merluccius merluccius*	16.92	15.171	19.683	11.806
13	*Plesionika edwardsi*	143	97.701	243.21	222.63	13	*Pagellus acarne*	14.66	13.305	18.748	11.806
14	*Pagellus bogaraveo*	139	87.68	232.01	218.13	14	*Lithognathus mormyrus*	10	11.668	17.885	10.212
15	SEPI ELE*	68	78.686	221.62	130.36	15	*Rhinobatos rhinobatos*	6.9	10.233	17.084	9.3995
16	*Trigla lucerna*	66	70.615	211.92	127.59	16	*Sepia officinalis*	5.96	8.9743	16.336	8.3005
17	*Mustelus mediterraneus*	57	63.372	202.83	114.81	17	*Seriola dumerili*	5.6	7.8705	15.635	7.6402
18	*Trachurus trachurus*	50	56.872	194.27	104.47	18	*Sardina pilchardus*	5.53	6.9024	14.975	6.7469
19	*Raja miraletus*	34	51.039	186.18	79.143	19	*Raja miraletus*	5.42	6.0534	14.352	6.3402
20	*Dasyatis pastinaca*	27	45.804	178.52	67.039	20	*Raja asterias*	4.93	5.3088	13.762	5.5989
21	*Seriola dumerili*	20	41.106	171.25	54.012	21	*Raja montagui*	3.95	4.6559	13.201	5.3716
22	*Pasiphae sivado*	18	36.889	164.32	50.066	22	*Trigla lucerna*	3.41	4.0832	12.667	4.7436
23	*Loligo vulgaris*	15	33.105	157.71	43.907	23	*Pagellus bogaraveo*	2.6	3.581	12.157	4.4576
24	*Balistes carolinensis*	13	29.71	151.38	39.608	24	*Centrophorus granulosus*	2.6	3.1405	11.669	4.0189
25	*Trachinus draco*	13	26.662	145.32	39.608	25	*Loligo vulgaris*	2.58	2.7542	11.202	3.7766
26	*Arnoglos suslaterna*	10	23.928	139.5	32.79	26	*Parapenaeus longirostris*	2.2	2.4155	10.753	3.4049
27	*Dicologoglos sacuneata*	9	21.473	133.9	30.395	27	*Mustelus mustelus*	2.2	2.1184	10.322	3.1997
28	*Raja montagui*	9	19.271	128.51	30.395	28	*Capros aper*	1.6	1.8578	9.9065	2.8847
29	*Mullus surmuletus*	8	17.294	123.31	27.924	29	*Trachinus aranaeus*	1.6	1.6293	9.5059	2.7676
30	*Macrorhamphosus scolopax*	8	15.52	118.3	27.924	30	*Scyliorhinus canicula*	1.5	1.4289	9.1191	2.4952
31	*Squilla mantis*	7	13.928	113.45	25.364	31	*Squalus blainville*	1.35	1.2531	8.7452	2.3448
32	*Raja asterias*	6	12.5	108.75	22.7	32	*Uranoscopus scaber*	1.18	1.099	8.3834	2.114
33	*Boops boops*	6	11.218	104.21	22.7	33	*Trachurus trachurus*	0.98	0.9638	8.0329	2.0282
34	*Centrophorus granulosus*	5	10.067	99.797	19.907	34	*Trachinus draco*	0.8	0.8453	7.693	1.791
35	*Squalusblainville*	5	9.0344	95.517	19.907	35	*Plesionika edwardsi*	0.75	0.7413	7.3631	1.7183
36	*Spicaras maris*	4	8.1077	91.36	16.952	36	SEPI ELE*	0.62	0.6501	7.0426	1.5492
37	*Scorpaena notata*	4	7.2761	87.318	16.952	37	*Mullus surmuletus*	0.6	0.5702	6.731	1.4558
38	*Trachinus aranaeus*	4	6.5298	83.385	16.952	38	*Dicologoglos sacuneata*	0.55	0.5	6.4279	1.3125
39	*Scyliorhinu canicula*	4	5.86	79.556	16.952	39	*Eledone moschtata*	0.43	0.4385	6.1327	1.2592
40	*Argyropelecus hemigymnu*	3	5.259	75.825	13.781	40	*Boops boops*	0.41	0.3846	5.8451	1.1353
41	*Eledone moschtata*	3	4.7195	72.187	13.781	41	*Conger conger*	0.4	0.3373	5.5647	1.0669
42	*Citharus macrolepidotus*	3	4.2355	68.638	13.781	42	*Diplodus vulgaris*	0.3	0.2958	5.2911	0.9618
43	*Diplodus vulgaris*	3	3.801	65.174	13.781	43	*Dentex gibbosus*	0.3	0.2594	5.024	0.8494
44	*Diplodus annularis*	3	3.4111	61.79	13.781	44	*Citharus macrolepidotus*	0.26	0.2275	4.7632	0.8149
45	*Dentex gibbosus*	2	3.0613	58.483	10.292	45	*Octopus spp*	0.15	0.1995	4.5083	0.6904
46	*Rhinobatos rhinobatos*	2	2.7473	55.249	10.292	46	*Sphyraena sphyraena*	0.15	0.175	4.259	0.6488
47	*Sepia orbignyana*	2	2.4655	52.086	10.292	47	*Scorpaenanotata*	0.14	0.1535	4.0152	0.6488
48	*Squatina squatina*	2	2.2126	48.99	10.292	48	*Arnoglossus laterna*	0.13	0.1346	3.7765	0.5729
49	*Engraulis encrasicolus*	2	1.9856	45.959	10.292	49	*Squilla mantis*	0.11	0.118	3.5428	0.5384
50	*Serranus cabrilla*	1	1.782	42.989	6.2481	50	*Torpedo marmorata*	0.1	0.1035	3.3139	0.4754
51	*Conger conger*	1	1.5992	40.079	6.2481	51	*Spicaras maris*	0.085	0.0908	3.0896	0.2952
52	*Mustelu smustelus*	1	1.4352	37.226	6.2481	52	*Sepia orbignyana*	0.07	0.0796	2.8696	0.3865
53	*Octopus spp*	1	1.288	34.428	6.2481	53	*Phycis blennoides*	0.07	0.0698	2.6539	0.3557
54	*Dentex macrophthlmus*	1	1.1558	31.682	6.2481	54	*Diplodus annularis*	0.06	0.0612	2.4423	0.3077
55	*Phycis blennoides*	1	1.0373	28.988	6.2481	55	*Micrormesistius poutassou*	0.06	0.0537	2.2346	0.2832
56	*Galeorhinus galeus*	1	0.9309	26.342	6.2481	56	*Macrorhamphosus scolopax*	0.04	0.0471	2.0306	0.245
57	*Dentex dentex*	1	0.8354	23.744	6.2481	57	*Pomadasys incisus*	0.03	0.0413	1.8303	0.2209
58	*Sphyraena sphyraena*	1	0.7497	21.191	6.2481	58	*Panaeus kerathurus*	0.025	0.0362	1.6336	0.1833
59	*Panaeus kerathurus*	1	0.6728	18.682	6.2481	59	*Pasiphae sivado*	0.02	0.0318	1.4402	0.1652
60	*Pomadasys incisus*	1	0.6038	16.216	6.2481	60	*Serranus cabrilla*	0.02	0.0279	1.2501	0.1343
61	CYMN ALT*	1	0.5419	13.791	6.2481	61	*Dentex macrophthlmus*	0.02	0.0244	1.0631	0.1186
62	*Bothus podas*	1	0.4863	11.406	6.2481	62	*Dentex dentex*	0.02	0.0214	0.8792	0.0887
63	*Micrormesistius poutassou*	1	0.4364	9.0588	6.2481	63	*Bothus podas*	0.02	0.0188	0.6983	0.0768
64	*Lepidotrigla cavillone*	1	0.3917	6.7492	6.2481	64	*Lepidotrigla cavillone*	0.02	0.0165	0.5203	0.0507
65	*Aristeus antennatus*	1	0.3515	4.4756	6.2481	65	*Aristeus antennatus*	0.02	0.0145	0.345	0.0387
66	*Torpedo marmorata*	1	0.3154	2.2371	6.2481	66	*Ophidion barbatum*	0.02	0.0127	0.1724	0.0044
67	*Ophidion barbatum*	1	0.2831	0.0324	6.2481	67	*Engraulis encrasicolus*	0.015	0.0111	0.0025	6E-05

Tableau –5- Modèles de distribution d'abondances (qi) et du poids (wi), de *T.torpedo*

Rang	Genre espèce	qi	Motomura	Mac Arthur	Preston	Rang	Genre espèce	W (kg)	Motomura	Mac Arthur	Preston
1	*Capros aper*	801	481.95	437.89	546.67	1	*Capros aper*	64.5	5.7544	25.529	48.797
2	*Mullus barbatus*	706	358.92	321.97	506.41	2	*Mullus barbatus*	32	4.8978	18.771	27.793
3	*Scorpaena notata*	524	267.3	264.01	422.71	3	*Pagellus erythrinus*	25	4.1687	15.392	18.992
4	*Pagelluserythrinus*	278	199.07	225.37	287.88	4	*Scorpaena notata*	15.1	3.5481	13.139	12.978
5	*Macrorhamphosus scolopax*	231	148.25	196.39	257.32	5	*Macrorhamphosus scolopax*	10.3	3.02	11.45	10.817
6	*Citharus macrolepidotus*	104	110.41	173.21	158.65	6	*Argyropelecus hemigymnu*	6.9	2.5704	10.098	8.7224
7	*Argyropelecus hemigymnu*	61	82.224	153.89	114.82	7	*Raja asterias*	3.2	2.1878	8.9719	7.0334
8	*Myliobatis aquila*	41	61.235	137.33	90.255	8	*Citharus macrolepidotus*	2.12	1.8621	8.0064	5.8624
9	*Raja asterias*	31	45.604	122.84	76.188	9	*Myliobatis aquila*	1.9	1.5849	7.1617	4.8864
10	*Conger conger*	29	33.963	109.96	73.171	10	*Conger conger*	1.76	1.349	6.4108	4.0728
11	*Sepia orbignyana*	22	25.293	98.369	61.892	11	*Torpedo marmorata*	1.7	1.1482	5.7349	3.4514
12	*Trachinus draco*	21	18.836	87.83	60.171	12	*Boops boops*	0.92	0.9772	5.1206	2.9248
13	*Uranoscopus scaber*	15	14.028	78.17	49.072	13	*Sepia orbignyana*	0.8	0.8318	4.5574	2.4785
14	*Boops boops*	12	10.447	69.253	42.866	14	*Uranoscopus scaber*	0.74	0.7079	4.0375	2.1004
15	*Serranus hepatus*	7	7.7804	60.973	30.921	15	*Balistes carolinensis*	0.61	0.6026	3.5548	1.7799
16	*Balistes carolinensis*	3	5.7943	53.245	18.504	16	*Trachinus draco*	0.47	0.5129	3.1042	1.4117
17	*Lithognathus mormyrus*	3	4.3152	46	18.504	17	*Lithognathus mormyrus*	0.28	0.4365	2.6819	1.2366
18	*Raja montagui*	2	3.2137	39.182	14.473	18	*Serranus hepatus*	0.15	0.3715	2.2843	1.0307
19	*Dasyatis pastinaca*	1	2.3933	32.742	9.5088	19	*Raja montagui*	0.15	0.3162	1.9089	0.6068
20	*Pomadasys incisus*	1	1.7824	26.641	9.5088	20	*Zeus faber*	0.1	0.2692	1.5532	0.6702
21	*Lepidotrigla cavillone*	1	1.3274	20.845	9.5088	21	*Scomber scombrus*	0.1	0.2291	1.2152	0.5228
22	*Torpedo marmorata*	1	0.9886	15.325	9.5088	22	*Dasyatis pastinaca*	0.09	0.195	0.8934	0.3817
23	*Zeus faber*	1	0.7362	10.055	9.5088	23	*Illex spp*	0.04	0.166	0.5862	0.2565
24	*Illex spp*	1	0.5483	5.0155	9.5088	24	*Lepidotrigla cavillone*	0.02	0.1413	0.2924	0.1486
25	*Scomber scombrus*	1	0.4083	0.1855	9.5088	25	*Pomadasys incisus*	0.005	0.1202	0.0108	0.0007

Tableau -6 - Modèles de distribution d'abondances (qi) et du poids (wi), de *T. torpedo* à Annaba

Rang	Genre espèce	qi	Motomura	Mac Arthur	Preston	Rang	Genre espèce	W (kg)	Motomura	Mac Arthur	Preston
1	*Mullus barbatus*	2369	508.7	667.9	1564	1	*Myliobatis aquila*	98	52.16	39.38	91.03
2	*Diplodus annularis*	623	414.5	509	611.7	2	*Mullus barbatus*	81.36	42.1	30.01	58.05
3	*Trachurus mediterranaeus*	588	337.7	429.5	587.4	3	*Trachurus mediterranaeus*	36	33.99	25.32	37.72
4	*Pagellus acarne*	456	275.1	376.5	491.2	4	*Pagellus erythrinus*	33.35	27.43	22.2	26.92
5	*Trachurus trachurus*	439	224.1	336.8	478.3	5	*Diplodus annularis*	23.43	22.15	19.86	22.32
6	*Sardina pilchardus*	423	182.6	305	466	6	*Pagellus acarne*	13.4	17.88	17.98	15.93
7	*Pagellus erythrinus*	376	148.8	278.5	428.9	7	*Mustelus mustelus*	13.4	14.43	16.42	13.97
8	*Engraulis encrasicolus*	348	121.2	255.8	406.2	8	*Trachurus trachurus*	12.7	11.65	15.08	12.25
9	*Lithognathus mormyrus*	83	98.74	235.9	148.3	9	*Dasyatis pastinaca*	8.8	9.404	13.91	10.16
10	*Myliobatis aquila*	71	80.45	218.3	132.9	10	*Sardina pilchardus*	7.36	7.591	12.87	8.909
11	*Spicaras maris*	69	65.54	202.4	130.2	11	*Lithognathus mormyrus*	5.5	6.128	11.93	7.526
12	*Merluccius merluccius*	49	53.39	187.9	102.4	12	*Balistes carolinensis*	3.85	4.947	11.08	6.478
13	*POMA BEN*	30	43.5	174.7	72.52	13	*Merluccius merluccius*	3.84	3.993	10.3	5.789
14	*Loligo vulgaris*	27	35.44	162.5	67.34	14	*Spicaras maris*	2.48	3.223	9.578	4.983
15	*Allotheutis spp*	27	28.87	151.1	67.34	15	*POMA BEN*	2.1	2.602	8.909	4.537
16	*Dentex gibbosus*	12	23.52	140.5	38.08	16	*Dentex gibbosus*	1.66	2.1	8.284	3.905
17	*Dasyatis pastinaca*	8	19.16	130.6	28.64	17	*Zeus faber*	1.5	1.696	7.698	3.425
18	*Boops boops*	7	15.61	121.2	26.07	18	*Loligo vulgaris*	1.49	1.369	7.147	3.119
19	*Sparus aurata*	4	12.72	112.4	17.59	19	*Engraulis encrasicolus*	1.48	1.105	6.627	2.684
20	*Mustelus mustelus*	3	10.36	104	14.37	20	*Sparus aurata*	1.05	0.892	6.133	2.311
21	*Citharus macrolepidotus*	3	8.443	96.09	14.37	21	*Pomatomus saltator*	0.54	0.72	5.665	2.104
22	*Pomatomus saltator*	3	6.879	88.52	14.37	22	*Gymnura altavela*	0.46	0.581	5.219	1.845
23	*Balistes carolinensis*	2	5.604	81.3	10.81	23	*Seriola dumerili*	0.43	0.469	4.793	1.588
24	*Seriola dumerili*	2	4.566	74.39	10.81	24	*Phycis blennoides*	0.32	0.379	4.385	1.446
25	*Mullus surmuletus*	2	3.72	67.76	10.81	25	*Dentex macrophthlmus*	0.25	0.306	3.995	1.245
26	*Dentex macrophthlmus*	2	3.03	61.4	10.81	26	*Scomber scombrus*	0.2	0.247	3.62	1.112
27	*Phycis blennoides*	2	2.469	55.29	10.81	27	*Boops boops*	0.19	0.199	3.26	0.958
28	*Scomber scombrus*	2	2.011	49.4	10.81	28	*Citharus macrolepidotus*	0.19	0.161	2.913	0.809
29	*Sepia officinalis*	1	1.639	43.73	6.638	29	*Allotheutis spp*	0.16	0.13	2.578	0.497
30	*Arnoglossus laterna*	1	1.335	38.25	6.638	30	*Conger conger*	0.13	0.105	2.255	0.588
31	*Trigla lucerna*	1	1.088	32.95	6.638	31	*Alosa fallax*	0.1	0.085	1.942	0.479
32	*Conger conger*	1	0.886	27.82	6.638	32	*Sepia officinalis*	0.09	0.068	1.64	0.42
33	*Uranoscopus scaber*	1	0.722	22.85	6.638	33	*Umbrina cirrosa*	0.09	0.055	1.347	0.323
34	*Squilla mantis*	1	0.588	18.04	6.638	34	*Mullus surmuletus*	0.06	0.044	1.063	0.268
35	*Zeus faber*	1	0.479	13.36	6.638	35	*Uranoscopus scaber*	0.06	0.036	0.788	0.187
36	*Gymnura altavela*	1	0.39	8.821	6.638	36	*Trigla lucerna*	0.05	0.029	0.52	0.124
37	*Alosa fallax*	1	0.318	4.406	6.638	37	*Squilla mantis*	0.01	0.023	0.26	0.079
38	*Umbrina cirrosa*	1	0.259	0.11	6.638	38	*Arnoglossus laterna*	0.005	0.019	0.006	2E-04

Tableau 7- Coordonnées des individus dans le plan I-II-III

Code	Genre espèce	Fact1(Dw)	Fact2(Fr)	Fact(Dn)	Dw	Fr	Dn
PAGE ERY	*Pagellus erythrinus*	3.44967516	2.53915352	-0.48356378			
BALI CAR	*Balistes carolinensis*	0.31644637	1.34982476	-0.96879412			
DASI PAS	*Dasyatis pastinaca*	0.83718368	1.29372101	-1.20293083			
RAJA MIR	*Raja miraletus*	-0.47136387	1.84093621	-0.66910655			
DENT GIB	*Dentex gibbosus*	-0.37668913	0.55785934	-0.31530201			
RHIN RHI	*Rhinobatos rhinobatos*	-0.07591493	-0.31767822	-0.20971485			
RAJA AST	*Raja asterias*	-0.21546514	0.12059181	-0.27455126			
SERI DUM	*Seriola dumerili*	-0.37485994	1.41000845	-0.5965358			
SEPI OFF	*Sepia officinalis*	-0.74641599	3.09788197	-0.74603217			
MULL BAR	*Mullus barbatus*	0.78516167	2.60541131	5.04506981			
MYLI AQU	*Myliobatis aquila*	3.5960191	-0.60534175	4.43914731			
LITH MOR	*Lithognathus mormyrus*	-0.14003093	0.43055576	0.01571781			
ARNO LAT	*Arnoglos suslaterna*	-0.58847768	1.43251019	-0.49828261			
SERA CAB	*Serranus cabrilla*	-0.27175127	-0.72658143	0.03499719			
SPIC MAE	*Spicaras maris*	-0.52598735	1.38461371	-0.34951268			
TRIG LUC	*Trigla lucerna*	-0.70119792	2.70232148	-0.77862211			
CONG CON	*Conger conger*	-0.31514988	-0.29581866	-0.08532562			
MULL SUR	*Mullus surmuletus*	-0.55698818	1.43048516	-0.51831729			
DICO CUN	*Dicologoglossa cuneata*	-0.32142549	-0.29822813	-0.06924617			
ARGY REG	*Argyropelecus hemigymnu*	1.44787547	-0.45733732	-1.00017241			
MUST MUS	*Mustelus mustelus*	0.18727044	0.08464499	-0.4876138			
OCTO SPP	*Octopus spp*	-0.26686892	-0.72702754	0.03245863			
LOLI VUL	*Loligo vulgaris*	-0.49310705	1.82715625	-0.59005707			
MERL MER	*Merluccius merluccius*	0.19318631	0.34769517	0.06766661			
BOOP BOO	*Boops boops*	-0.42415403	0.55878732	-0.27597544			
RAJA MON	*Raja montagui*	-0.31683059	0.55579891	-0.36107261			
SEPI ORB	*Sepia orbignyana*	-0.27087726	-0.72708741	0.03637368			
SEPI ELE	*	-0.37802194	-0.31819824	0.06820546			
ELED MOS	*Eledone moschtata*	-0.37783213	0.13585386	-0.19196014			
DENT MAC	*Dentex macrophthlmus*	-0.37950584	0.12748425	-0.15447141			
TRAH DRA	*Trachinus draco*	-0.31605165	-0.30042366	-0.06471659			
CITH MAC	*Citharus macrolepidotus*	-0.44869557	0.5601775	-0.25955331			
MACO SCO	*Macrorhamphosus scolopax*	-0.27802688	-0.72899089	0.05107664			
CAPO APE	*Capros aper*	-0.69324192	-0.89218342	1.13116233			
PHYI BLE	*Phycis blennoides*	-0.26987344	-0.72675301	0.03402082			
URAN SCA	*Uranoscopus scaber*	-0.5738853	0.06001987	0.31278028			
PAPE LON	*Parapenaeus longirostris*	-0.54021137	-0.85076975	0.81357455			
GALE GAL	*Galeorhinus galeus*	0.422293	-0.78999818	-0.32586825			
MUST MED	*Mustelus mediterraneus*	5.31456858	-0.83365868	-2.91177352			
SQUT SQU	*Squatina squatina*	0.40251092	-0.78861677	-0.31375172			
DENT DEN	*Dentex dentex*	-0.27175127	-0.72658143	0.03499719			
DIPL VUL	*Diplodus vulgaris*	-0.26324308	-0.7282111	0.03423524			
SPHY SPY	*Sphyraena sphyraena*	-0.31840709	-0.29594716	-0.08180113			
PENE KER	*Panaeus kerathurus*	-0.27156348	-0.72659858	0.03489955			
PAGE ACA	*Pagellus acarne*	0.92517003	0.91689993	2.02676932			
DIPL ANN	*Diplodus annularis*	-0.25114767	0.70770855	0.61720145			
SCOR NOT	*Scorpaena notata*	-0.33180456	-0.29514913	-0.07300424			
POMA INC	*Pomadasys incisus*	-0.2713757	-0.72661574	0.03480191			
TRAH ARA	*Trachinus aranaeus*	-0.21542345	-0.73300664	0.01120254			
CYMN ALT	*	2.28134013	-0.95986449	-1.29247209			
BOTH POD	*Bothus podas*	-0.27175127	-0.72658143	0.03499719			
CENT GRA	*Centrophorus granulosus*	-0.17887076	-0.73677268	-0.00597195			
SQUI BLA	*Squalus blainville*	-0.22581639	-0.73248313	0.01843724			
MICM POU	*Micrormesistius poutassou*	-0.27024901	-0.72671869	0.03421609			
PAGE BOG	*Pagellus bogaraveo*	-0.33382988	-0.57578167	1.13462805			
PLES EDW	*Plesionika edwardsi*	-0.3868775	-0.77657204	0.35484787			
LEPT CAV	*Lepidotrigla cavillone*	-0.33411592	-0.29408568	-0.07546431			
ARIT ANT	*Aristeus antennatus*	-0.27175127	-0.72658143	0.03499719			
TORPMAR	*Torpedo marmorata*	-0.26874675	-0.72685596	0.033435			
PASI SIV	*Pasiphae sivado*	-0.28881621	-0.73226631	0.07499575			
SCYO CAN	*Scyliorhinus canicula*	-0.2191791	-0.73266347	0.01315528			
SQUI MAN	*Squilla mantis*	-0.39837227	0.13602616	-0.17395668			
OPHI BAR	*Ophidion barbatum*	-0.27175127	-0.72658143	0.03499719			
ZEUS FAB	*Zeus faber*	-0.214874	-0.30498114	-0.13746365			
SERA HEP	*Serranus hepatus*	-0.27289184	-0.72903397	0.04657577			
ILLE SPP	*Illex spp*	-0.27100014	-0.72665006	0.03460664			
POMA SAL	*Pomatomus saltator*	-0.31577813	-0.29618738	-0.08316804			
ALLO SPP	*Allotheutis spp*	-0.29259268	-0.73575639	0.09343763			
SPAR AUR	*Sparus aurata*	-0.35917675	0.13457539	-0.20349085			
POMA BEN	*	-0.28429313	-0.31056968	-0.05010358			
GYMN ALT	*Gymnura altavela*	-0.2552264	-0.72809135	0.02640515			
UMBR CIR	*Umbrina cirrosa*	-0.26912231	-0.72682164	0.03363027			

Tableau -8- Valeurs obtenues par l'analyse de Jones de la région Est de *Torpedo torpedo* femelle

CC	CL	HL	NL	St	F/Z	Zdt	Fdt	Z	F	Wm
16	4	1.05	347	0.894	0.109	0.112	0.0122	0.4714	0.051	61.802
20	0	1.06	310	0.896	0.000	0.110	0.0000	0.4200	0.000	121.436
24	5	1.06	278	0.868	0.136	0.142	0.0193	0.4860	0.066	210.876
28	20	1.07	241	0.793	0.400	0.232	0.0929	0.7004	0.280	336.260
32	41	1.08	191	0.654	0.620	0.425	0.2632	1.1044	0.684	503.752
36	36	1.10	125	0.566	0.663	0.570	0.3777	1.2458	0.826	719.541
40	25	1.12	71	0.479	0.678	0.737	0.4996	1.3052	0.885	989.837
44	15	1.16	34	0.361	0.694	1.018	0.7062	1.3712	0.951	1320.868
48	5	1.23	12	0.328	0.608	1.114	0.6780	1.0726	0.653	1718.879
52	0	1.42	4	0.498	0	0.696	0	0.42	0.000	2190.131
56	1	4.43	2	0	0.5		0	0.84	0.420	2740.900

Tableau -9- Valeurs obtenues par l'analyse de Jones de la région Est de *Torpedo torpedo* mâle

cc	CL	HL	NL	St	F/Z	Zdt	Fdt	Z	F	Wm
15.5	5	1.05	250	0.8840	0.17216	0.12335	0.0212	0.5073	0.087	76.194
18.5	2	1.06	221	0.8851	0.07865	0.12211	0.0096	0.4559	0.036	117.247
21.5	1	1.06	196	0.8775	0.04168	0.13071	0.0054	0.4383	0.018	169.080
24.5	7	1.07	172	0.8303	0.24005	0.18600	0.0446	0.5527	0.133	232.423
27.5	24	1.08	143	0.6953	0.55209	0.36347	0.2007	0.9377	0.518	307.954
30.5	23	1.10	99	0.6161	0.60410	0.48432	0.2926	1.0609	0.641	396.301
33.5	29	1.12	61	0.3718	0.75546	0.98940	0.7475	1.7175	1.298	498.059
36.5	12	1.16	23	0.2914	0.74537	1.23311	0.9191	1.6495	1.229	613.786
39.5	3	1.22	7	0.3021	0.64934	1.19696	0.7772	1.1977	0.778	744.015
42.5	1	1.36	2	0	0.5		0	0.84	0.420	889.256

Tableau -10- Valeurs obtenues par l'analyse de Jones de la région Est de *Pagellus erythrinus*

CC	CL	HL	N	St	F/Z	Zdt	Fdt	Z	F	Wm
9.5	7	1.0275	2616.4041	0.9447	0.0484	0.0569	0.0028	0.3468	0.0168	8.9888
10.5	3	1.0288	2471.6269	0.9435	0.0215	0.0581	0.0012	0.3372	0.0072	12.1622
11.5	5	1.0304	2332.0485	0.9398	0.0356	0.0621	0.0022	0.3422	0.0122	16.0091
12.5	4	1.0321	2191.6661	0.9370	0.0290	0.0651	0.0019	0.3398	0.0098	20.5952
13.5	5	1.0340	2053.5644	0.9329	0.0363	0.0694	0.0025	0.3424	0.0124	25.9859
14.5	9	1.0362	1915.8074	0.9268	0.0642	0.0760	0.0049	0.3526	0.0226	32.2473
15.5	18	1.0386	1775.6386	0.9172	0.1224	0.0864	0.0106	0.3760	0.0460	39.4450
16.5	66	1.0415	1628.6244	0.8830	0.3465	0.1244	0.0431	0.5050	0.1750	47.6452
17.5	99	1.0447	1438.1485	0.8503	0.4599	0.1621	0.0746	0.6110	0.2810	56.9138
18.5	148	1.0485	1222.8853	0.7941	0.5879	0.2305	0.1355	0.8007	0.4707	67.3172
19.5	179	1.0531	971.1292	0.7267	0.6745	0.3192	0.2153	1.0137	0.6837	78.9214
20.5	163	1.0585	705.7305	0.6743	0.7091	0.3941	0.2795	1.1343	0.8043	91.7928
21.5	103	1.0653	475.8497	0.6780	0.6723	0.3885	0.2612	1.0071	0.6771	105.9977
22.5	63	1.0737	322.6468	0.6856	0.6210	0.3775	0.2344	0.8706	0.5406	121.6027
23.5	38	1.0847	221.1908	0.6915	0.5570	0.3688	0.2054	0.7449	0.4149	138.6743
24.5	27	1.0995	152.9631	0.6666	0.5294	0.4056	0.2147	0.7013	0.3713	157.2790
25.5	19	1.1207	101.9665	0.6299	0.5035	0.4621	0.2327	0.6647	0.3347	177.4835
26.5	12	1.1533	64.2330	0.5898	0.4555	0.5279	0.2405	0.6060	0.2760	199.3544
27.5	6	1.2102	37.8868	0.5519	0.3534	0.5944	0.2101	0.5104	0.1804	222.9585
28.5	4	1.3353	20.9104	0.4176	0.3285	0.8732	0.2868	0.4914	0.1614	248.3627
29.5	1	1.8544	8.7324	0.2290	0.1485	1.4739	0.2189	0.3876	0.0576	275.6337
30.5	1		2	0	0.5		0	0.66	0.33	304.838

Tableau-11- Valeurs obtenues par l'analyse Thompson et Bell de *Torpedo torpedo* femelle

Donnée d'entre									Donnée de sortie				
L1	L2	CC	HL	F	F*X	Z = (F*X)+M	Wm	Vtm	Nt	Ct	Yt (Kg)	Bm	Vt (DA)
14	18	16	1.051	0.051	0.051	0.47	61.802	150	347	4	247.21	4805.26	37080.92
18	22	20	1.056	0.000	0.000	0.42	121.436	150	310	0	0.00	9336.42	0.00
22	26	24	1.063	0.066	0.066	0.49	210.876	150	278	5	1054.38	15974.10	158157.11
26	30	28	1.072	0.280	0.280	0.70	336.260	150	241	20	6725.20	23986.93	1008780.44
30	34	32	1.083	0.684	0.684	1.10	503.752	150	191	41	20653.84	30177.84	3098076.49
34	38	36	1.099	0.826	0.826	1.25	611.165	150	125	36	22001.92	26642.19	3300288.70
38	42	40	1.122	0.885	0.885	1.31	738.398	150	71	25	18459.95	20854.51	2768992.47
42	46	44	1.160	0.951	0.951	1.37	865.631	150	34	15	12984.47	13651.20	1947670.67
46	50	48	1.231	0.653	0.653	1.07	1718.879	150	12	5	8594.39	13169.94	1289159.12
50	54	52	1.417	0	0	0.42	2190.131	150	4	0	0.00	10498.39	0.00
54	58	56	4.426	0.42	0.42	0.84	2740.900	150	2	1	2740.90	6525.95	411135.00
										X=1	93462.27	175622.7	14019340.9

Tableau-12- Valeurs obtenues par l'analyse Thompson et Bell de *Torpedotorpedo*

Donnée d'entre									Donnée de sortie				
L1	L2	CC	HL	F	F*X	Z = (F*X)+M	Wm	Vtm	Nt	Ct	Yt (Kg)	Bm	Vt (DA)
14	17	15.5	1.0524	0.0873	0.0873	0.5073	76.194	150	250	5	380.9687	4361.615	57145.2995
17	20	18.5	1.0579	0.0359	0.0359	0.4559	117.25	150	221	2	234.4939	6540.633	35174.0858
20	23	21.5	1.0646	0.0183	0.0183	0.4383	169.08	150	196	1	169.0796	9255.651	25361.9464
23	26	24.5	1.0732	0.1327	0.1327	0.5527	232.42	150	172	7	1626.964	12263.58	244044.55
26	29	27.5	1.0844	0.5177	0.5177	0.9377	307.95	150	143	24	7390.893	14276.81	1108633.96
29	32	30.5	1.0996	0.6409	0.6409	1.0609	396.3	150	99	23	9114.933	14222.92	1367239.94
32	35	33.5	1.1216	1.2975	1.2975	1.7175	498.06	150	61	29	14443.7	11131.58	2166554.61
35	38	36.5	1.156	1.2295	1.2295	1.6495	613.79	150	23	12	7365.426	5990.785	1104813.97
38	41	39.5	1.2179	0.7777	0.7777	1.1977	744.02	150	7	3	2232.045	2869.925	334806.801
41	44	42.5	1.3624	0.42	0.42	0.84	889.26	150	2	1	889.2557	2117.276	133388.358
										X=1	**43847.76**	**83030.77**	**6577163.51**

Tableau-13- Valeurs obtenues par l'analyse Thompson et Bell de *Pagellus erythrinus*

Donnée d'entre									Donnée de sortie				
L1	L2	CC	HL	F	F*X	Z = (F*X)+M	Wm	Vtm	Nt	Ct	Yt «	Bm	Vt
9	10	9.5	1.027	0.017	0.017	0.347	8.989	800	2616	7	62.92	3752.90	50337.43
10	11	10.5	1.029	0.007	0.007	0.337	12.162	800	2472	3	36.49	5033.63	29189.33
11	12	11.5	1.030	0.012	0.012	0.342	16.009	800	2332	5	80.05	6567.75	64036.59
12	13	12.5	1.032	0.010	0.010	0.340	20.595	800	2192	4	82.38	8369.23	65904.51
13	14	13.5	1.034	0.012	0.012	0.342	25.986	800	2054	5	129.93	10453.98	103943.73
14	15	14.5	1.036	0.023	0.023	0.353	32.247	800	1916	9	290.23	12817.68	232180.23
15	16	15.5	1.039	0.046	0.046	0.376	39.445	800	1776	18	710.01	15421.11	568008.13
16	17	16.5	1.041	0.175	0.175	0.505	47.645	800	1629	66	3144.58	17971.74	2515665.64
17	18	17.5	1.045	0.281	0.281	0.611	56.914	800	1438	99	5634.47	20051.48	4507576.71
18	19	18.5	1.049	0.471	0.471	0.801	67.317	800	1223	148	9962.94	21165.35	7970351.85
19	20	19.5	1.053	0.684	0.684	1.014	78.921	800	971	179	14126.92	20662.74	11301538.76
20	21	20.5	1.059	0.804	0.804	1.134	91.793	800	706	163	14962.22	18603.56	11969775.52
21	22	21.5	1.065	0.677	0.677	1.007	105.998	800	476	103	10917.77	16125.44	8734213.41
22	23	22.5	1.074	0.541	0.541	0.871	121.603	800	323	63	7660.97	14170.77	6128778.47
23	24	23.5	1.085	0.415	0.415	0.745	138.674	800	221	38	5269.62	12702.44	4215699.01
24	25	24.5	1.100	0.371	0.371	0.701	157.279	800	153	27	4246.53	11436.85	3397226.41
25	26	25.5	1.121	0.335	0.335	0.665	177.483	800	102	19	3372.19	10075.38	2697748.58
26	27	26.5	1.153	0.276	0.276	0.606	199.354	800	64	12	2392.25	8666.62	1913802.06
27	28	27.5	1.210	0.180	0.180	0.510	222.959	800	38	6	1337.75	7415.98	1070200.88
28	29	28.5	1.335	0.161	0.161	0.491	248.363	800	21	4	993.45	6154.91	794760.55
29	30	29.5	1.854	0.058	0.058	0.388	275.634	800	9	1	275.63	4788.00	220506.96
30	31	30.5		0.330	0.330	0.660	304.838	800	2	1	304.84	923.75	243870.80
										X=1	85994.14	253331.29	68795315.56