

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

Ecole 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 des études universitaires Appliquées (D.E.U.A)

Thème :

Contribution à l'étude de la croissance de Scorpaena porcus (Linneaus ,1758) dans la baie d'Alger

Présenté par :

- Cherifi Nesrine.
- Zouatine Zahia.

Examiné par :

Mr Refes. W.
Melle Bourhail N.

Promoteur.
Examinatrice.

Promotion : (2010/2011)

<i>Introduction</i>	1
---------------------	---

Chapitre I : Généralités.

- Présentation de l'espèce 3
- Caractères distinctifs 3

Chapitre II : Matériels et méthodes.

1. Echantillonnage	4
2. Traitement au laboratoire	5
2.1 Mesures et pesées	5
2.2 Prélèvements	6
2.3 Détermination du sexe	6
3. Analyse des données	7
3.1 Détermination de l'âge	7
3.1.1 Méthodes directes	7
• Otolithométrie	8
• Scalimétrie	8
3.1.2 Méthode de Bhattacharya (1967)	7
3.2 Croissance linéaire	9
3.3 Relation otolithe-poisson	9
3.3.1 Relation taille du poisson-taille de l'otolithe	9
3.3.2 Relation poids du poisson-poids de l'otolithe	10
3.3.3 Relation taille du poisson-poids de l'otolithe	10
3.3.4 Relation poids du poisson-taille de l'otolithe	10
3.4. Croissance relative	11
3.5. Autres relations	12
• Relation longueur à la fourche-longueur totale	12
• Relation longueur standard-longueur totale	12
• Relation longueur standard-longueur à la fourche	13
• Relation poids total-longueur à la fourche	13
• Relation poids total-longueur standard	14

Chapitre III : résultats et discussions

1. Caractères méristiques	15
2. Structure en taille	17
3. Méthodes directes	20
3.1 Otolithométrie	20
3.2 Scalimétrie	22
4. Méthode indirecte	23

5. Croissance linéaire	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í ..	24
6. Relation poisson-otolithe	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í ...	27
6.1 Relation taille du poisson-taille de l'otolithe	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í .	28
6.2 Relation poids du poisson-poids de l'otolithe	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í .	29
6.3 Relation taille du poisson-poids de l'otolithe	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í	30
6.4 Relation poids du poisson-taille de l'otolithe	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í	31
7. Croissance relative	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í .	32
8. Autres relations	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í ..	33
8.1 Relation longueur à la fourche-longueur totale	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í ..	33
8.2 Relation longueur standard-longueur totale	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í	34
8.3 Relation longueur standard-longueur à la fourche	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í .	35
8.4 Relation poids total-longueur à la fourche	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í ..	36
8.5 Relation poids total-longueur standard	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í ..	37
<i>Conclusion</i>	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í	38
<i>Bibliographie</i>	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í	41

Annexes.

Listes des tableaux.

Tableau 1 : Systématique de l'espèce *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) selon la classification proposée par www.fishbase.org

Tableau 2 : Dates d'échantillonnage de *Scorpaena porcus* à Raïs Hamidou.

Tableau 3 : Procédures d'application des méthodes directes

Tableau 4 : Comparaison du nombre de rayons sur la nageoire dorsale de *Scorpaena porcus*.

Tableau 5 : Comparaison du nombre de rayons sur la nageoire anale de *Scorpaena porcus*

Tableau 6 : Comparaison du nombre de rayons sur la nageoire pectorale de *Scorpaena porcus*.

Tableau 7 : Comparaison du nombre d'écaillés sur la ligne latérale de *Scorpaena porcus*.

Tableau 8 : Représentation des classes avec l'intervalle de 1 cm.

Tableau 9 : Représentation des classes d'intervalle de 2 cm.

Tableau 10 : Représentation des classes d'intervalle de 3 cm.

Tableau 11 : Clé âge/longueur obtenu par otolithométrie chez *Scorpaena porcus* dans la baie d'Alger.

Tableau 12 : Détermination des sous populations par la méthode de Bhattacharya (1967, in *Fisat II*, 2004)

Tableau 13 : Détermination des paramètres de croissance selon le modèle de Von Bertalanffy (1938).

Tableau 14 : Détermination des paramètres de croissance avec les méthodes de Gulland (1971).

Tableau 15 : Détermination des paramètres de croissance avec la méthode de Pauly (1984).

Tableau 16 : Paramètres de croissance de *Scorpaena porcus* selon différents auteurs.

Tableau 17 : Relation poisson-otolithe.

Tableau 18 : Relation taille poids.

Tableau 19 : Paramètres de la relation longueur à la fourche-longueur totale chez *Scorpaena porcus* de Raïs Hamidou.

Tableau 20 : Paramètres de la relation longueur standard-longueur totale chez *Scorpaena porcus* de Raïs Hamidou.

Tableau 21 : Paramètres de la relation longueur standard-longueur à la fourche chez *Scorpaena porcus* de Raïs Hamidou.

Tableau 22 : Paramètres de la relation longueur poids total-longueur à la fourche chez *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou.

Tableau 23 : Paramètres de la relation longueur poids total-longueur standard chez *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou.

Listes des Figures

Figure 1: Schéma de *Scorpaena porcus* (Linnaeus,1758) (d'après Fisher et al., 1987).

Figure 2 : Localisation du site d'étude de Rais Hamidou

Figure 3 : Mensuration réalisées sur *Scorpaena porcus*.

Figure 4 : Structure en taille de la population de *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou avec un intervalle de 1 cm.

Figure 5 : Structure en taille de la population de *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou avec un intervalle de classe de 2cm

Figure 6 : Structure en taille de la population de *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou avec un intervalle de 3 cm.

Figure 7 : Otolithe gauche de *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou .

Figure 8 : Décomposition de la distribution de fréquences de tailles de *Scorpaena porcus* en cohortes par la méthode de Bhattacharya (1967,FISAT II,2004).

Figure 9 : Courbe de la croissance linéaire de *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou selon le model de Von Bertalanffy(1932).

Figure 10 : Courbe de la croissance linéaire de *Scorpaena porcus* selon les auteurs.

Figure 11 : Relation taille du poisson-taille de l'otolithe

Figure 12 : Relation taille-poids.

Figure13 : Relation longueur à la fourche-longueur totale.

Figure 14: Relation longueur standard-longueur totale.

Figure15 : Relation longueur standard-longueur à la fourche.

Figure 16: Relation poids total-longueur à la fourche.

Figure17 : Relation poids total-longueur standard.

Introduction.

Dans la Méditerranée le genre *Scorpaena* de la famille des *Scorpaenidae* compte 6 espèces : *Scorpaena elongata* (Cadenat,1943), *Scorpaena Loppei* (Cadenat,1943), *Scorpaena maderensis* (Valenciennes,1833), *Scorpaena notata* (Rafinesque,1810) , *Scorpaena scrofa* (Linnaeus,1758) et *Scorpaena porcus* (Linnaeus,1758).

Cette dernière appelée communément Rascasse brune, on la trouve à l'ouest de l'océan Atlantique Iles Britanniques au Sénégal, en Mer Noire et en Méditerranée. *Scorpaena Porcus* a fait l'objet de plusieurs études essentiellement sur la reproduction et le régime alimentaire réalisées par :

- Moutopoulos et Stergiou (2001) en Grèce.
- Kuzminova *et al* (2008) en Ukraine.
- Rusakov *et al* (2004) en Russie.
- Rosca *et al* (2010) en Roumanie.
- Saglame *et al* (2008) en Turquie.

Par contre, l'étude de la croissance, il n'y a pas eu beaucoup de travaux sur le sujet, on ne recense que les travaux de :

- La Mesa *et al* (2010) ont étudié la croissance de *Scorpaena porcus* en mer Adriatique sur les côtes italiennes.

En Algérie l'étude de la croissance de *Scorpaena porcus* a été abordée, uniquement, par Siblot-Bouteflika (1976) dans la baie d'Alger, où elle a abordé la croissance et la reproduction de cette espèce.

Dans ce présent travail, qui a pour but d'actualiser les connaissances sur la population de *Scorpaena porcus* de la région algéroise, plus particulièrement en apportant une contribution sur :

- Une étude biométrique qui comporte :
 - Les mesures suivantes : longueur totale, longueur à la fourche, longueur standard la longueur et la Hauteur de la tête.
 - Les caractères méristiques suivants : le nombre d'épines et de rayons mous sur les différentes nageoires (la dorsale, la pectorale, l'anale et la ventrale), le nombre de branchiospines et le nombre d'écaillés sur la ligne latérale.
- Une étude de la croissance pour la détermination de l'âge on a utilisée :
 - Les deux méthodes directes : otolithométrie et scalimétrie.
 - La méthode indirecte Bhattacharya (1967) à l'aide de Fisat II (2004).
- Et une étude de l'allométrie ou on a traité :
 - La croissance relative relation taille totale-poids totale du poisson.

- Toutes les relations qui peuvent exister entre le poisson et son otolithe: relation taille du poisson-taille de l'otolithe, taille du poisson-poids de l'otolithe, poids du poisson-poids de l'otolithe et poids du poisson-taille de l'otolithe.
- Et d'autres relations concernant les longueurs à la fourche, longueurs standards, longueurs totales.

Cette étude effectuée dans la région de la Baie d'Alger : Rais Hamidou, concerne les méthodes directes (otolithométrie et scalimétrie), la méthode indirecte (Bhattacharya, 1967) et de choisir la meilleure méthode pour la détermination de l'âge et des paramètres de croissance linéaire et mettre en évidence les caractères métriques et méristiques de *Scorpaena porcus* et les relations existantes entre le poisson et son otolithe.

- **Position systématique.**

Tableau1 : Systématique de l'espèce *Scorpaena porcus* (Linnaeus,1758) selon la classification proposée par www.fishbase.org

Règne	Animalia
Embranchement.	Chordata
Sous- embranchement.	Vertebrata
Super óclasse.	Osteichthyes
Classe.	Actinopterygii
Sous-classe.	Neopterygii
Super-ordre.	Acanthoptérygii
Ordre.	Scorpaeniformes.
Sous-ordre.	Scorpaenoidei
Famille.	Scorpaenidae
Genre.	Scorpaena
Espèce.	<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus,1758)

Scorpaena porcus (Linnaeus,1758) appelée aussi rascasse brune, est une espèce benthique qui vit dans les herbiers et les fonds durs côtiers de 0 à 30 m de profondeur, elle ne dépasse pas les 30cm de taille .Elle est capturée à la ligne ou avec des filets maillants. Cette espèce se nourrit de petits poissons (gobies ,et blennies) ,et aussi des crustacés et d'autres invertébrés. Elle est gonochorique (sexe séparé) sa période de reproduction s'étend de Mai à Aout et atteint sa maturité sexuelle a 3 ans (Djabali *et al.*, 1993).

- **Caractères distinctifs**

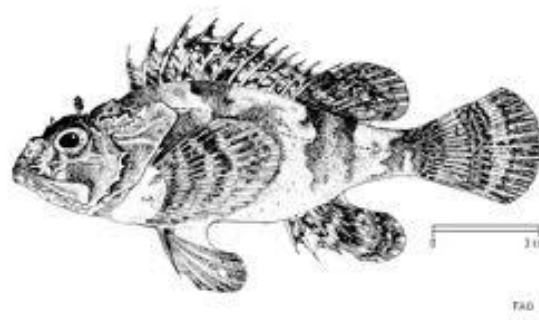


Figure 1: Schéma de *Scorpaena porcus* (Linnaeus,1758) (d'après Fisher et al., 1987).

Corps assez trapu de couleur brun foncé ou brun rougeâtre avec des bandes transversales sombres plus ou moins marquées surtout sur la nageoire caudale. Deux lambeaux cutanés sus-oculaires le deuxième est plus développé. Pas de lambeaux cutanés mentonniers. (Djabali *et al.*, 1993).

1. Echantillonnage.

Les poissons ont été capturés avec un filet trémail dans la baie d'Alger plus précisément dans la localité de Raïs Hamidou sur des fonds d'herbiers à *Posidonia oceanica* (figure 2) aux coordonnées (36°49'08" N 3°01'19" E).

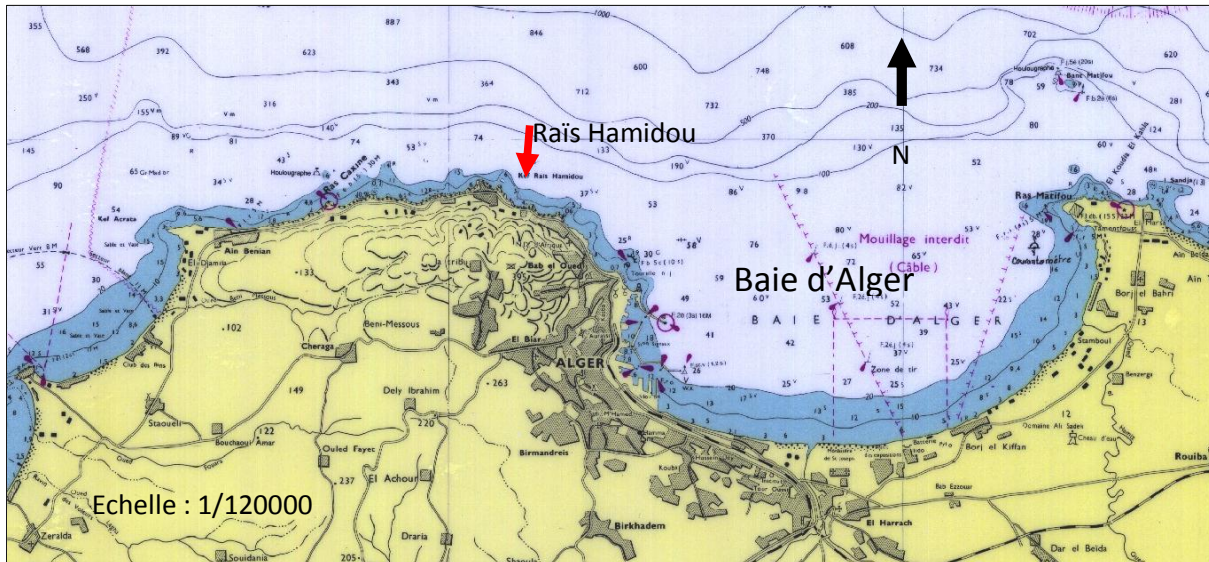


Figure 2 : Localisation du site d'étude de Raïs Hamidou.

On a relevé (pesage, mesure, prélèvement) des échantillons pêchés entre janvier à mars 2011 et des échantillons d'épaves et d'écaillés qui ont été prélevés entre 2009 et 2010 (tableau 2) soit 104 individus.

Tableau 2 : Dates d'échantillonnage de *Scorpaena porcus* à Raïs Hamidou.

N° de l'échantillon	Date de capture	Nb d'individus.
1	19/11/2009	9
2	15/12/2009	10
3	20/12/2009	32
4	10/01/2010	13
5	15/01/2010	6
7	20/01/2011	9
8	12/02/2011	18
9	28/03/2011	7

2. Traitement au laboratoire.

2.1. Mesures et pesées.

A l'aide d'un ichtyomètre, quatre mensurations ont été prises au millimètre près et à l'aide du pied à coulisse on a mesuré la hauteur de la tête (figure 3) :

- Longueur totale (L_t) : longueur comprise entre l'extrémité du museau et celle de la nageoire caudale.
- Longueur à la fourche (L_f) : longueur mesurée de l'extrémité du museau et celle de la fourche.
- Longueur standard (L_s) : de l'extrémité du museau à la papille ano-uro-génitale.
- Longueur de la tête ($L_{tête}$) : ou longueur céphalique du bout du museau au bord postérieur de l'opercule.

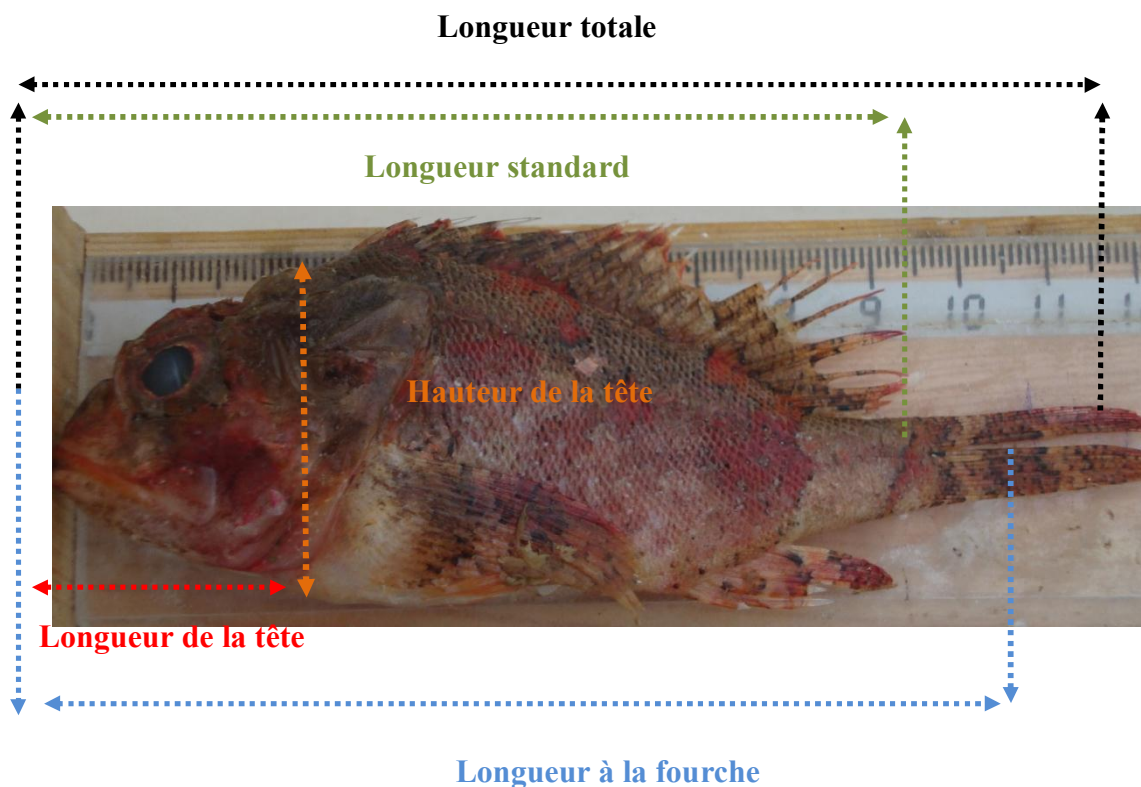


Figure 3 : Mensuration réalisées sur *Scorpaena porcus*.

Pour chaque poisson manipulé, on a effectué des pesées au centième de gramme près à l'aide d'une balance électrique de précision, qui sont :

- Le poids totale W_t .
- Le poids éviscéré W_{ev} .
- Le poids des gonades W_g .
- Le poids du foie W_f .
- Le poids de l'estomac W_{es} .
- Le poids des otolithes W_o .

2.2. Les prélèvements.

Les prélèvements réalisés sont :

- Otolithes, ils sont extraits par paire de l'oreille interne après avoir fait une coupe transversale au niveau de la tête à l'aide d'une pince, puis ils sont stockés dans des enveloppes. La longueur des otolithes (Lo) a été prise sous la loupe binoculaire au dessus d'un papier millimétré et le poids à l'aide d'une balance de précision à 0,0001 g.
- Ecailles, elles sont prélevées avec une pince sous la nageoire pectorale de la face droite.
- Le foie, les gonades et l'estomac, après dissection avec des ciseaux de l'anus vers la tête de chaque individu en déterminant, aussi, le sexe et les stades de maturation, le foie et les gonades sont stockés dans des flacons de Boin aqueux et l'estomac dans du formole dilué à 5% pour une étude ultérieure
- Branchiospines, on a prélevé à l'aide d'une pince et d'un ciseaux le premier arc branchiale gauche de chaque poisson manipulé.

2.3. Détermination du sexe.

- La détermination du sexe de stades de maturation ont été réalisés par observation macroscopique des gonades après ouverture de la cavité abdominale .
- Chez la rascasse brune les gonades d'une femelle sont bombées alors que celles des males sont aplatis sous forme d'une lame de couteau.
- Chez les petits individus, on n'a pas prélevé les gonades (poissons immatures) et le sexe n'est pas identifiable.

2.4. La formule méristique.

Les caractères méristiques sont des critères valables de différenciation « de groupements locaux » des poissons définis par les termes de race, population ou unité de stock par (Mouhoub, 1986).

Les caractères méristiques les plus utilisés sont :

- Rayons des nageoires.
- Branchiospines.

Notre étude des caractères méristiques a porté sur :

- Le nombre des branchiospines du premier arc branchial gauche.
- Le nombre des rayons des nageoires dorsale, pectorale, ventrale et anale.
- Le nombre d'écailles sur la ligne latérale.

3. Analyse des données.

3.1. Détermination de l'âge.

3.1.1. Méthodes directes.

Elles permettent d'estimer l'âge du poisson à partir de la lecture des anneaux enregistrés sur les otolithes, les écailles ou d'autres pièces squelettiques. Dans la présente étude, on a utilisé les deux méthodes directes : l'otolithométrie et la scalimétrie (tableau 3).

3.1.2. Méthodes indirectes.

Les méthodes indirectes font appel à une estimation statistique de l'âge ou au marquage des poissons et à leur recapture (Benzema et Cherragui., 1990).

Dans la présente étude, on a utilisé la méthode Bhattacharya 1969 in FISAT II (2005), qui a été recommandée par le groupe de travail DYNPOP du CIESM (Bouaziz et al., 1998). La méthode Bhattacharya 1969 in FISAT II (2005) se base sur les distributions de fréquences de tailles. On regroupe les données de fréquences en classes de tailles d'égale amplitude (h) et de point milieu (x). L'équation de BHATTACHARYA, 1969 s'écrit comme suit :

$$\ln Z = \ln Z_{x+h} - \ln Z_x$$

Z: effectifs;

h: intervalle de classe;

X: centre de classe.

Les tailles moyennes des âges, sont ensuite estimées par la formule suivante :

$$L_{moy} = x + (h/2)$$

h: intervalle de classe (amplitude);

x: abscisse du point d'intersection de chaque composante avec l'axe des abscisses;

L_{moy}: taille moyenne de la composante (groupe d'âge).

D'après Bhattacharya (1969) (in FISAT II, 2005), certaines conditions doivent être vérifiées afin de pouvoir appliquer cette méthode:

- La distribution ne doit pas comporter de classes vides.
- L'intervalle « h » doit être petit par rapport à chacun des écarts-type.

Tableau 3 : Procédures d'application des méthodes directes

Etapes suivies.	Otolithométrie	Scalimétrie
Définition des méthodes	C'est une méthode qui permet d'analyser l'âge, la croissance et le cycle vitale des poissons à partir des anneaux des otolithes (Bruslé .; Quignard. 2004).	Constitue un outil de choix en écologie halieutique à des fins de compréhension de la dynamique des populations (Bruslé .; Quignard. 2004). C'est une méthode de détermination de l'âge à partir des stries des écailles.
Description des écailles et des otolithes de <i>Scorpaena porcus</i>	Elles sont de forme oblongue leur taille va de 4 à 11mm (Touati,2009)	Les écailles sont petites ovales très peu spinulées, elles sont ornées d'épines et pigmentées www.fishbase.org
formation des anneaux et des stries.	Les otolithes enregistrent toutes modifications biologique dans la vie du poisson sous forme de zone hyalines (ralentissement de croissance), de zones opaques (croissance rapide) (Benzema et Cherragui.,1990)	Les écailles présentent une ornementation superficielle de minuscules stries concentriques, au cours de la croissance, lorsque celle-ci est rapide les stries sont espacés lorsqu'elle est lente les stries sont rapprochés constituant un annulus (Benzema et Cherragui.,1990)
Méthodes de préparation et d'observation	Après immersion dans l'eau distillée puis dans de l'acétone et séchage avec du papier absorbant. L'observation s'effectue en comptant les bandes sombres et claires.	Après immersion dans de l'eau distillée puis dans de l'acétone, on les a séché et monté entre deux lames maintenues bord à bord par un ruban adhésif. L'observation s'effectue en comptant chaque stries rapprochés.

A partir du dénombrement des stries des écailles et des zones opaques et hyalines des otolithes en relation avec la longueur totale des individus, nous établissons une clé âge-longueur pour les otolithes et les écailles.

3.2. La croissance linéaire.

Il existe plusieurs modèles mathématiques pour exprimer la croissance des poissons, dont le modèle le plus utilisé est celui de Von Bertalanffy (1938). Ce modèle mathématique exprime la longueur totale du poisson (L_t), en fonction de son âge (t) par la relation suivante:

$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{-k(t-t_0)})$$

L_t : longueur à l'instant t .
 L_{∞} : longueur asymptotique.
 K : taux de croissance.
 t_0 : âge initiale.

Il existe plusieurs méthodes pour déterminer les valeurs des paramètres L_{∞} , K , t_0 , dans notre étude nous allons utiliser les trois méthodes suivantes :

- Méthode de Ford Wold Ford (1946), dont la formule est:

$$L_{t+1} = L_{\infty}(1 - e^{-k}) + e^{-k}L_t.$$

- Méthode de Gulland (1971) dont la formule est:

$$L_{t+1} - L_t = L_{\infty}(1 - e^{-k}) - (1 - e^{-k})L_t$$

- Méthode de Pauly (1984) :

$$L_{\infty} = \frac{L_t \cdot L_{t+1}}{L_t - L_{t+1}}$$

3.3. Relations otolithes –poisson.

L'utilisation de toute pièce osseuse est subordonnée à une relation de proportionnalité liant la croissance de l'otolithe à celle du poisson (Lucio., 1986).

Dans cette partie de notre travail on va essayer d'étudier toutes relations possibles entre le poisson et son otolithe, pour cela on a utilisé la méthode des moindres carrés.

3.3.1. Relation taille du poisson-taille de l'otolithe.

On a utilisé l'équation suivante :

$$L_t = a + bL_0$$

Avec :

a : ordonnée à l'origine.

b : pente de régression.

L_t : taille du poisson.

L_0 : taille de l'otolithe.

3.3.2. Relation poids du poisson-poids de l'otolithe.

L'équation est la suivante :

$$W_t = a + bW_0$$

Avec :

a : ordonnée à l'origine.

b : pente de régression.

W_t : poids du poisson.

W_0 : poids de l'otolithe.

3.3.3. Relation taille du poisson-poids de l'otolithe.

L'équation est la suivante :

$$L_t = a + bW_0$$

Avec :

a : ordonnée à l'origine.

b : pente de régression.

L_t : taille du poisson.

W_0 : poids de l'otolithe.

3.3.4. Relation poids du poisson-taille de l'otolithe.

L'équation est la suivante :

$$W_t = a + bL_0$$

Avec :

a : ordonnée à l'origine.

b : pente de régression.

W_t : poids du poisson.

L_0 : taille de l'otolithe.

A chacune de ces 4 relations on va calculer la pente b qui est un coefficient d'allométrie.

- si $b > 1$, l'allométrie est majorante, donc le poids croît plus vite que le cube de la longueur.
- si $b = 1$, il y a une isométrie de croissance, le poids augmente proportionnellement au cube de la longueur.
- Si $b < 1$, l'allométrie est minorante donc le poids croît moins vite que le cube de la longueur.

3.4 Croissance relative.

La relation qui permet de lier le poids d'un poisson à sa longueur est exprimée par :

$$W=aL^b$$

W: le poids total en âge;

L: longueur totale(cm);

a: constante;

b: coefficient d'allométrie.

L'obtention des coefficients a et b se fera par linéarisation après transformation logarithmique :

$$\ln(W)=\ln(a)+b\ln(L)$$

la valeur que prendra le coefficient b définira le type de croissance:

- si $b > 3$, l'allométrie est majorante, donc le poids croit plus vite que le cube de la longueur.
- si $b=3$, il ya une isométrie de croissance, le poids augmente proportionnellement au cube de la longueur.
- Si $b < 3$, l'allométrie est minorante donc le poids croit moins vite que le cube de la longueur.

Pour confirmer ou non le résultat trouvé (allométrie ou isométrie) le test de Student est calculé, pour un risque $\alpha=0,05$.

Il est donné par la formule suivante (Schwartz.,1969) :

$$|\epsilon|_{\text{calculé}}=p-p_0/sp_0$$

Avec :

$$S_{P_0}^2 = \frac{\frac{S_Y^2}{S_X} - P_0^2}{n-2}$$

Ou :

|| :test de Student

P : pente theorique =1.

P₀ : pente calculée par les moindres carrés.

S²_y : variance de y.

S²_x : variance d x.

n-2 : degré de liberté.

Pour $\alpha = 0,05$ et $n \times 30$.

Si || calculé < 1.96 ; ceci signifie que la différence n'est pas significative.

Si || calculé > 1.96 ; ceci signifie que la différence est significative.

3.5. Autres relations.

- Relation longueur à la fourche-longueur totale.

Une relation reliant la longueur totale (L_t) à la longueur à la fourche (L_f) a été établie par un ajustement linéaire par la droite des moindres carrés, l'équation des droites de régression:

$$L_t = a + b L_f$$

L_f : longueur à la fourche.

L_t : longueur totale.

a : constante.

b : coefficient d'allométrie.

La valeur que prendra b définira le type de la croissance:

$b < 1$ allométrie minorante.

$b = 1$ isométrie.

$b > 1$ allométrie majorante.

- Relation longueur standard-longueur totale.

Une relation reliant la longueur totale (L_t) à la longueur standard (L_s) a été établie par un ajustement linéaire par la droite des moindres carrés, l'équation des droites de régression:

$$L_s = a + b L_t$$

L_s : longueur standard.

L_t : longueur totale.

a : constante.

b : coefficient d'allométrie.

La valeur que prendra b définira le type de la croissance:

$b < 1$ allométrie minorante.

$b = 1$ isométrie.

$b > 1$ allométrie majorante.

- **Relation longueur standard-longueur à la fourche.**

Une relation reliant la longueur standard (L_s) à la longueur à la fourche (L_f) a été établie par un ajustement linéaire par la droite des moindres carrés, l'équation des droites de régression:

$$L_s = a + b L_f$$

L_f : longueur à la fourche.

L_s : longueur totale.

a : constante.

b : coefficient d'allométrie.

La valeur que prendra b définira le type de la croissance:

$b < 1$ allométrie minorante.

$b = 1$ isométrie. $b > 1$ allométrie majorante.

- **Relation poids total-longueur à la fourche.**

Une relation reliant le poids total (W_t) à la longueur à la fourche (L_f) a été établie par un ajustement linéaire par la droite des moindres carrés, l'équation des droites de régression:

$$W_t = a + b L_f$$

L_f : longueur à la fourche.

W_t : poids total.

a : constante.

b : coefficient d'allométrie.

La valeur que prendra b définira le type de la croissance:

$b < 3$ allométrie minorante.

$b = 3$ isométrie. $b > 3$ allométrie majorante.

- **Relation poids total-longueur standard.**

Une relation reliant le poids total (W_t) à la longueur standard (L_s) a été établie par un ajustement linéaire par la droite des moindres carrés, l'équation des droites de régression:

$$W_t = a + b L_s$$

L_s : longueur standard.

W_t : poids total.

a : constante.

b : coefficient d'allométrie.

La valeur que prendra b définira le type de la croissance:

$b < 3$ allométrie minorante.

$b = 3$ isométrie.

$b > 3$ allométrie majorante.

1. Caractères métriques et méristiques.

D'après les mensurations réalisées par Siblot-Bouteflika (1976), la taille totale minimale est de 12cm et la taille totale maximale est de 24,5 cm. Sur nos propres mesures réalisées, on a trouvé la taille totale minimale est de 9cm et la taille maximale est de 30cm. Cette différence, dans les gammes de taille, pourrait être due à l'échantillonnage (période de prélèvement, engins de pêche, profondeur).

Sur les 104 individus de *S. porcus* observés, on a déterminé 2 femelles, 1 mâle et 101 immatures.

La formule méristique *S. porcus* est Dorsale (D) : X-XI / 10-11 ; Anale (A) : II-III / 5-6 ; Pectorale (P) : 15-16 ; Ventrale (V) : I-II/5-6 ; Ligne latérale (LL) : 26-57 ; Branchiospine (Br): 26-97 soit :

D: X-XI / 10-11 ; A: II-III / 5-6 ; P: 15-16 ; V: I-II/5-6 ; LL: 26-57 ; Br: 26-97

Cette formule méristique a été obtenue à partir du :

- Nombre de rayons sur la nageoire dorsale.

Pour l'espèce *Scorpaena porcus*, la structure de la nageoire dorsale se symbolise pour les rayons épineux on en a trouvé entre 10 et 11 épines sur chaque individu et pour les rayons mous entre 10 et 11 rayons (tableau4).

On a constaté suite à une comparaison avec les travaux Siblot-Bouteflika (1976) et Fischer *et al.* (1987), qu'il y a une différence entre nos résultats et ceux de la littérature (tableau4).

Tableau 4: Comparaison du nombre de rayons sur la nageoire dorsale de *Scorpaena porcus*.

Rayons	Siblot-Bouteflika (1976)	Fischer <i>et al.</i> (1987)	Présente étude
Rayons épineux	11	12	- 10 - 11
Nombres d'individus	-	-	- 1 - 31
Rayons mous	9	9 ó 10	- 10 - 11
Nombre d'individus	-	-	- 17 - 15

- Nombre de rayons sur la nageoire anale

Pour la nageoire anale, le nombre de rayons épineux est compris entre 2 et 3, alors que le nombre de rayons mous est compris entre 5 et 6 soit des valeurs similaires à ceux observées par Fischer *et al.* (1987) soit III/5 (tableau 5).

Tableau 5: Comparaison du nombre de rayons sur la nageoire anale de *Scorpaena porcus*.

Rayons	Fischer <i>et al.</i> (1987)	Présente étude
Rayons épineux	3	- 2 - 3
Nombres d'individus	-	- 10 - 22
Rayons mous	5	- 5 - 6
Nombre d'individus	-	- 10 - 22

- Nombre de rayons sur la nageoire pectorale.

On a compté 17 rayons sur la nageoire pectorale du coté droit sur la majorité des individus de notre espèce (32 individus). Nos résultats confirment ceux Siblot-Bouteflika (1976) et Fischer *et al.* (1987).

Tableau 6 : Comparaison du nombre de rayons sur la nageoire pectorale de *Scorpaena porcus*.

Rayons	Siblot-Bouteflika (1976)	Fischer <i>et al.</i> (1987)	Présente étude
Rayons mous	17	16 - 18	- 15 - 16 - 17
Nombre d'individus	-	-	- 6 - 7 - 19

- Nombre de rayons sur la nageoire ventrale.

Sur la nageoire ventrale ou pelvienne, le nombre de rayons épineux est de 1 à 2 rayons, tandis que le nombre de rayons mous est de 5 à 6 rayons.

- Nombre d'écailles sur la ligne latérale.

D'après Siblot-Bouteflika (1976) le nombre d'écailles sur la ligne latérale est de 20 à 34 chez *Scorpaena porcus*, dont 26 écailles sur la majorité des individus. Nos observations mettent en évidence un nombre très variable d'écailles sur la ligne latérale avec un intervalle de 26 à 57, dont 39 écailles sur la majorité des individus.

Tableau 7 : Comparaison du nombre d'écailles sur la ligne latérale de *Scorpaena porcus*.

Ecailles	Siblot-Bouteflika (1976)	Présente étude
Nombre d'écailles	26	39
Nombres d'individus	32	17

2.Structures en taille.

Pour mettre en évidence la structure en taille de la population de *Scorpaena porcus* de Raïs Hamidou, nous avons établi trois structures en taille de cette population avec des intervalles de classe différents soit des intervalles de classe de 1 (figure 4 et tableau 8), 2 (figure 5 et tableau 9) et 3 (figure 6 et tableau 10) cm.

Le choix s'est porté sur un intervalle de classe de 1 cm car il reflète par rapport à la littérature (Siblot-Bouteflika, 1976 et Fischer *et al.*, 1987) le cycle biologique de l'espèce où on a pu mettre en évidence 5 classes modales de 10.5, 12.5, 20.5, 24.5 et 29.5 cm ; tandis que les autres intervalles de classe de 2 cm (figure 5 et tableau 9) et 3 cm (figure 6 et tableau 10) mettent en évidence respectivement 4 classes modales de 12,18,24,30, et 3 classes modales de 13,22,28.

Tableau 8: Représentation des classe avec l'intervalle de 1cm.

classes	cc cm	effectifs
]9 10[	9.5	14
]10 11[	10.5	29
]11 12[	11.5	16
]12 13[	12.5	18
]13 14[	13.5	4
]14 15[	14.5	1
]15 16[	15.5	1
]16 17[	16.5	1
]17 18[	17.5	0
]18 19[	18.5	2
]19 20[	19.5	2
]20 21[	20.5	5
]21 22[	21.5	2
]22 23[	22.5	0
]23 24[	23.5	1
]24 25[	24.5	1
]25 26[	25.5	1
]26 27[	26.5	0
]27 28[	27.5	0
]28 29[	28.5	1
]29 30[	29.5	1

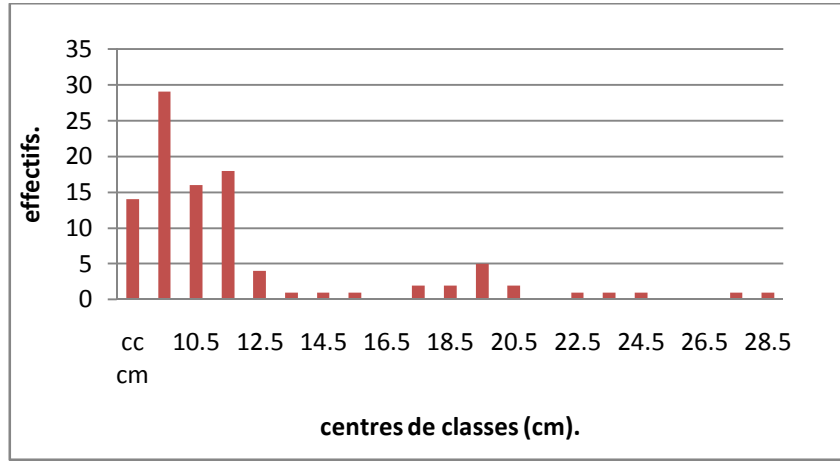


Figure 4 : Structure en taille de la population de *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou avec un intervalle de 1 cm.

Tableau 9 :
classes d'intervalle de

Classes	cc cm	effectifs
]9 11[	10	49
]11 13[	12	32
]13 15[	14	5
]15 17[	16	2
]17 19[	18	3
]19 21[	20	7
]21 23[	22	2
]23 25[	24	2
]25 27[	26	1
]27 29[	28	2
]29 31[	30	1

Représentation des
2 cm.

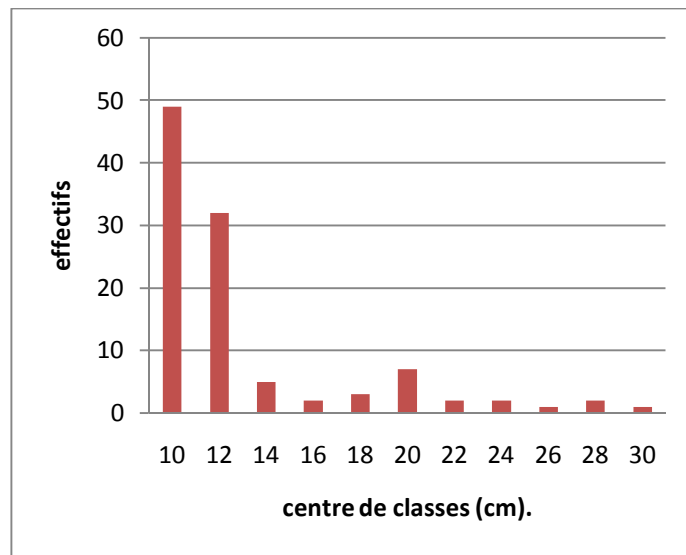


Figure 5 : Structure en taille de la population de *Scorpaena porcus* de Raïs Hamidou avec un intervalle de classe de 2 cm.

Tableau 10 : Représentation des classes avec 3 cm.

Classes	cc cm	effectif
]9 12[	10.5	60
]12 15[	13.5	23
]15 18[	16.5	3
]18 21[	19.5	8
]21 24[	22.5	3
]24 27[	25.5	1
]27 30[	28.5	2

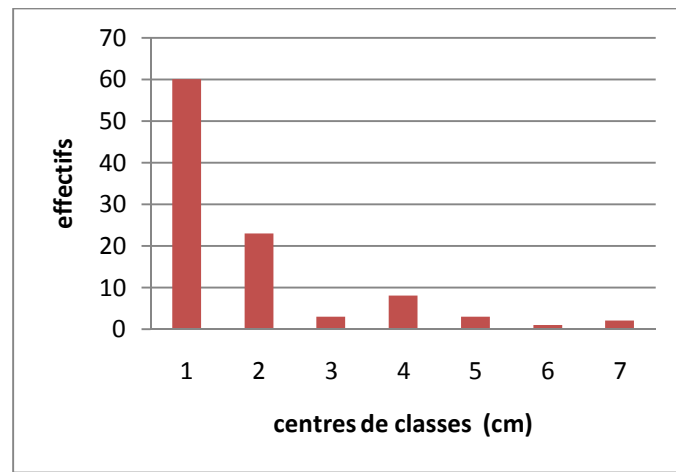


Figure 6 : Structure en taille de la population de *Scorpaena porcus de Rais Hamidou* avec un intervalle de 3 cm.

3.Méthodes directes.

3.1 Otolithométrie.

La lecture de 104 paires d'otolithes *Scorpaena porcus* permet d'établir une clé âge-longueur (tableau11) avec 5 groupes d'âge, en se basant sur les travaux de Siblot-Bouteflika (1976) et Fischer *et al.* (1987), en prenant en compte comme date de naissance théorique le 1^{er} juillet et une ponte par cycle reproducteur.

Cela a permis de mettre en évidence 5 groupes d'âge soit les groupes 0, I, II, III et IV avec respectivement 10.88, 12.06, 14.27, 18.50 et 29.00 cm. dont le groupe d'âge I est représenté par le plus grand nombre d'individus soit un effectif de 41 individus pour une taille moyenne de 12,06 cm. L'importance du groupe I s'explique par les tailles des échantillons relevés, où sur le site de Rais Hamidou, la majorité des individus échantillonnés sont des jeunes rascasses.

Tableau11 : Clé âge/longueur obtenu par otolithometrie chez *Scorpaena porcus* dans la baie d'Alger.

Groupes d'âge. c.c (cm)	0	I	II	III	IV
9.5	4	4	2		
10.5	4	11	4	1	
11.5	2	8	4	1	
12.5	2	13	2		
13.5	1	2			
14.5		1			
15.5				1	
16.5				1	
17.5					
18.5			1	1	
19.5			2		
20.5		1	1	3	
21.5			2		
22.5					
23.5				1	
24.5		1			
25.5			1		
26.5					
27.5				1	
28.5					1
29.5					1
Effectifs	13	41	18	10	2
L_{moyenne}	10.88±0.72	12.06±0.82	14.27±2.4	18.5±3.22	29±0.97
Ecart type	1.32	2.71	5.15	5.20	0.70

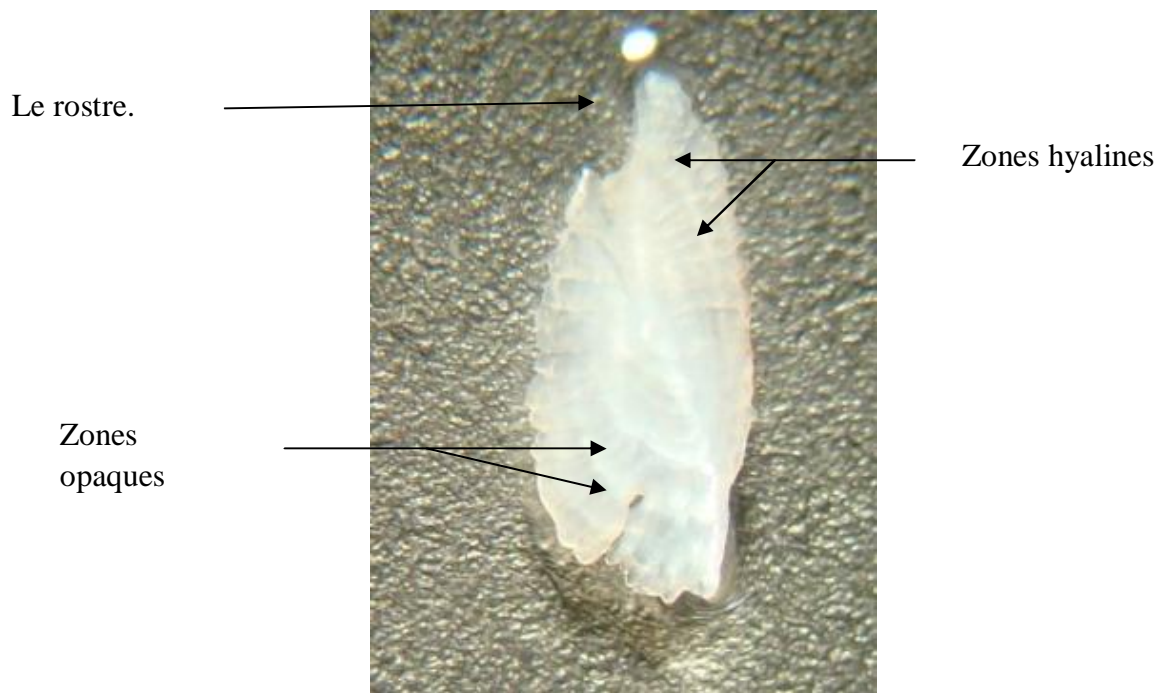


Figure 7 : Otolithe gauche de *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou .

3.2. Scalimétrie.

la lecture des écailles de 104 individus (4 à 12 écailles par individus) de *Scorpaena porcus* permet d'établir une clé âge/longueur avec 3 groupes d'âge, l'âge 0 et l'âge I ne sont pas représentés, on effect chez cette espèce une difficulté d'interprétation est apparente pour le premier anneau observé.

La période de ponte pour cette espèce se situe généralement en été , mais peut se poursuivre jusqu'en automne et parfois même au début de l'hiver. Le premier hiver n'est alors pas marqué sur l'écaille et le premier anneau qui est donc discernable correspond au deuxième hiver, soit à une période de plus d'un an après la naissance du poisson. Celle-ci ne peut être fixée avec précision ; néanmoins nous avons considéré que le premier anneau observé représente un an d'âge (Siblot-Bouteflika,1976).

Cette méthode d'estimation directe de l'âge par les écailles de *Scorpaena porcus* n'a pas été retenue par la difficulté de ne pas mettre en évidence le premier anneau des écailles.

4.Méthode indirecte.

Méthode de Bhattacharya (1967).

L'analyse des fréquences de taille par la méthode de Bhattacharya (1967) permet de mettre en évidence trois groupes d'âge avec des tailles moyennes et des effectifs respectifs 10.97 cm (82), 16.72 cm (3) et 20.52 cm (9) par le logiciel Fisat II (2004) (figure et tableau12). Mais, nos fréquences de taille présentent des effectifs nuls pour les classes de taille]17-18[,]22-23[,]26-27[et]27-28[, cela est en contradiction avec les conditions d'utilisation de la méthode de Bhattacharya (1967), qui nécessite l'absence de classes de taille à effectif nul.

Tableau12 :Détermination des sous populations par la méthode de Bhattacharya (1967, in *Fisat II*, 2004)

Groupes d'âge	I	II	III
Effectifs.	82	3	9
Taille moyenne	10.97	16.72	20.52
h/s	n.a	4.2	3.67
Taus d'accroissement.	5.75		3.8

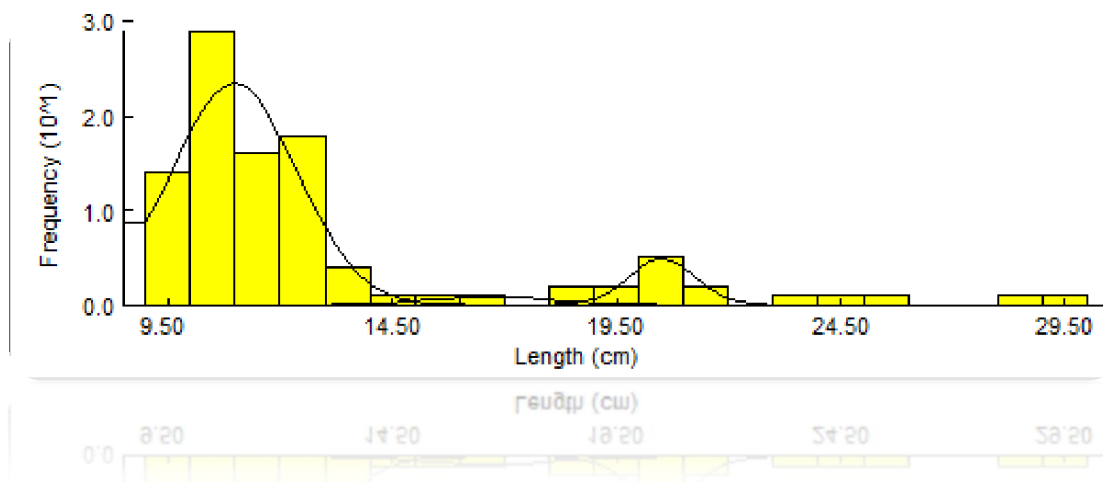


Figure 8 :

Décomposition de la distribution de fréquences de tailles de *Scorpaena porcus* en cohortes par la méthode de Bhattacharya (1967,FISAT II,2004).

5. Croissance linéaire.

Nous avons calculé les paramètres de croissance puis déterminé les équations de la croissance linéaire de *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) échantillonné à Raïs Hamidou, en utilisant les résultats obtenus par la méthode de photolithométrie.

Le modèle de croissance linéaire de Von Bertalanffy (1938) est très sensible au nombre de groupe d'âge utilisé, elle représente mal les plus jeunes et les plus grands individus, représentés dans les échantillons (Lamrini, 1978).

Pour déterminer les paramètres de croissance du modèle de Von Bertalanffy : L_{∞} (cm), K (an), t_0 (an), on a utilisé la méthode de Ford Wold Ford (1946), de Gulland (1971) et Pauly (1984).

Tableau 13: Détermination des paramètres de croissance selon le modèle de Von Bertalanffy (1938).

méthode paramètres de croissance	Ford Wold Ford(1946) par calcule.	Ford Wold Ford(1946) par Graphe.
L_{∞} (cm)	30.91	32
K (an)	0.12	
t_0 (an)	-3.6	
Von Bertalanffy (1938).	$L_t=30.9(1-e^{-0.12(t+3.6)})$	$L_t=32(1-e^{-0.12(t+3.6)})$

Tableau 14 : Détermination des paramètres de croissance avec les méthodes de Gulland (1971).

méthode paramètres de croissance	Gulland(1971) par Calcule.	Gulland(1971) par Graphe.
L_{∞} (cm)	33.63	32
K (an)	0.12	
t_0 (an)	-3.6	
Von bertalanffy (1938).	$L_t=33.6(1-e^{-0.12(t+3.6)})$	$L_t=32(1-e^{-0.12(t+3.6)})$

Tableau 15 : Détermination des paramètres de croissance avec la méthode de Pauly (1984).

méthode	Pauly (1984)
paramètres de croissance	
L_{∞} (cm)	31.57
K (an)	0.12
t_0 (an)	-3.6
Von Bertalanffy (1938).	$L_t=31.5(1-e^{-0.12(t+3.6)})$

Les valeurs de L_{∞} varient de 30.91 à 33.63 cm, la valeur de K est de 0.12 et celle de t_0 est de -3.6 (tableau 13,14,15) Cette différence s'expliquerait selon Gros (1980) par la diversité des méthodes utilisées pour l'estimation des paramètres de croissance.

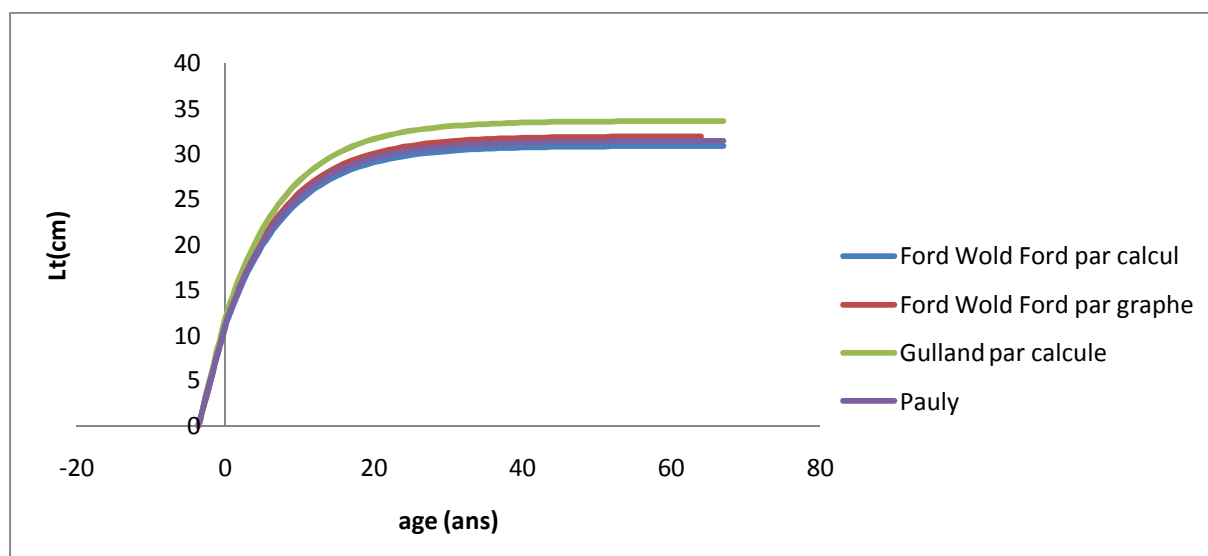


Figure 9 : Courbe de la croissance linéaire de *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou selon le modèle de Von Bertalanffy (1938).

La taille asymptotique (L_{∞}) obtenue par Ford Wold Ford (1946) ($L_{\infty}=30.91$ cm) par graphe, Ford Wold Ford (1946) ($L_{\infty}=32$ cm) par calcul et Pauly (1984) ($L_{\infty}=31.57$ cm) sont rapprochées (figure 9) et elles sont différentes (figure 9, tableaux 13, 14, 15) de L_{∞} obtenu par Gulland (1971) par graphe ($L_{\infty}=33.63$ cm). Les tailles asymptotiques obtenus par les deux

méthodes graphiques de Ford Wold Ford(1946) et Gulland (1971) sont identiques la valeur est de $L_{\infty}=32$ cm (tableau 13,15). La meilleur méthode est celle de Ford Wold Ford (1946) par calcul ($L_{\infty}=30.91$ cm) donne la valeur la plus proche des taille observées.

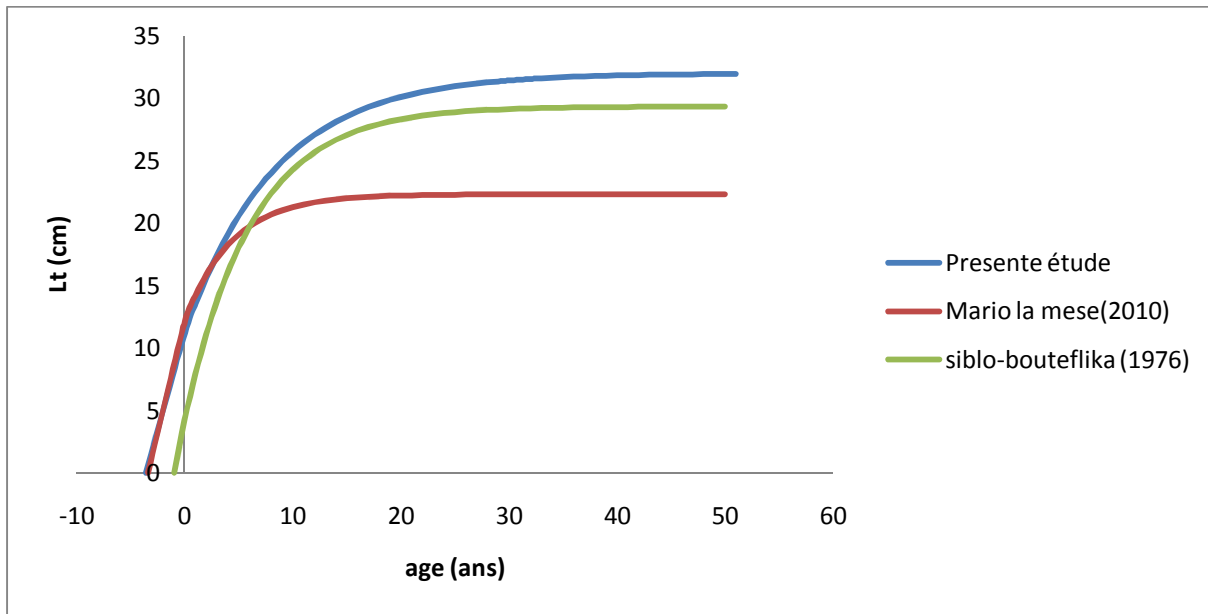


Figure 10 : Courbe de la croissance linéaire de *Scorpaena porcus* selon les auteurs.

Tableau 16 : Paramètres de croissance de *Scorpaena porcus* selon différent auteurs.

	Résultats obtenus de :	région	L_{∞} (cm)	K (an)	T_0 (an)	n.	Méthodes.
La Mesa (2010).	otolithométrie	Mer adriatique.	22.3	0.23	-3.43	134	Von Bertalanffy (1938)
Siblot-bouteflika (1976).	scalimétrie	Baie d'Alger	29.35	0.16	-0.97	234	Von Bertalanffy (1938)
Présente étude.	otolithometrie	Baie d'Alger	32	0.12	-3.6	104	Von Bertalanffy (1938)

Les tailles asymptotiques L_{∞} observées par Siblot-Bouteflika(1976) et celles de notre étude sont rapprochées(figure 10) et elles sont différentes par rapport a celle de La Mesa (2010), en effet la zone d'étude n'est pas la même.

Selon Sparre et Venema (1996), la différence des paramètres de croissances peut exister entre les stocks de la même espèce ; ainsi les cohortes successives peuvent se développer différemment selon les conditions du milieu.

6. Relation poisson-otolithe.

Après avoir mesuré et pesés les 104 paires d'otolithes, on a perdu une partie lors des manipulations (18 paires) , on a effectué le calcul des paramètres des relations suivantes avec les données de 86 paires d'otolithes :

- Taille du poisson-taille de l'otolithe.
- Poids du poisson-poids de l'otolithe.
- Taille du poisson-poids de l'otolithe.
- Poids du poisson-taille de l'otolithe.

L'étude de ces relations permet de savoir s'il y a une proportionnalité entre la taille de l'otolithe et celle du poisson, entre le poids du poisson et celui de l'otolithe.

Les paramètres de la relation poisson-otolithe chez *Scorpaena porcus* dans la baie d'Alger sont reportés sur le tableau suivant :

Tableau 17: Relation poisson-otolithe.

Relation	Equation	Pente de régression b.	Coefficient de corrélation r.	$|\epsilon|$ pour $\alpha=5\%$	Signification .
Taille poisson-taille otolithe.	$L_t = 2.71L_o - 3.36$.	2.7	0.77	5.6	Différence significative
Poids poisson-poids otolithe.	$W_t = 7753.6W_o - 77.9$	7753.6	0.75	8	Différence significative
Taille poisson-poids otolithe.	$L_t = 324.81W_o + 7.36$	324.8	0.68	7.8	Différence significative
poids poisson-taille otolithe.	$W_t = 61.14L_o - 309.23$	61.14	0.73	7	Différence significative

Malgré que nous avons de bons coefficients de corrélations le test de Student (|) ne confirme pas la relation entre : la taille du poisson-taille de l'otolithe, la taille du poisson-poids de l'otolithe, le poids du poisson-poids de l'otolithe, le poids du poisson-la taille de l'otolithe (tableau 15).

6.1 Relation taille du poisson-taille de l'otolithe.

On a pu réaliser la relation taille du poisson-taille de l'otolithe avec les données issues de nos mensurations effectuées sur 86 individus et 86 paires d'otolithes.

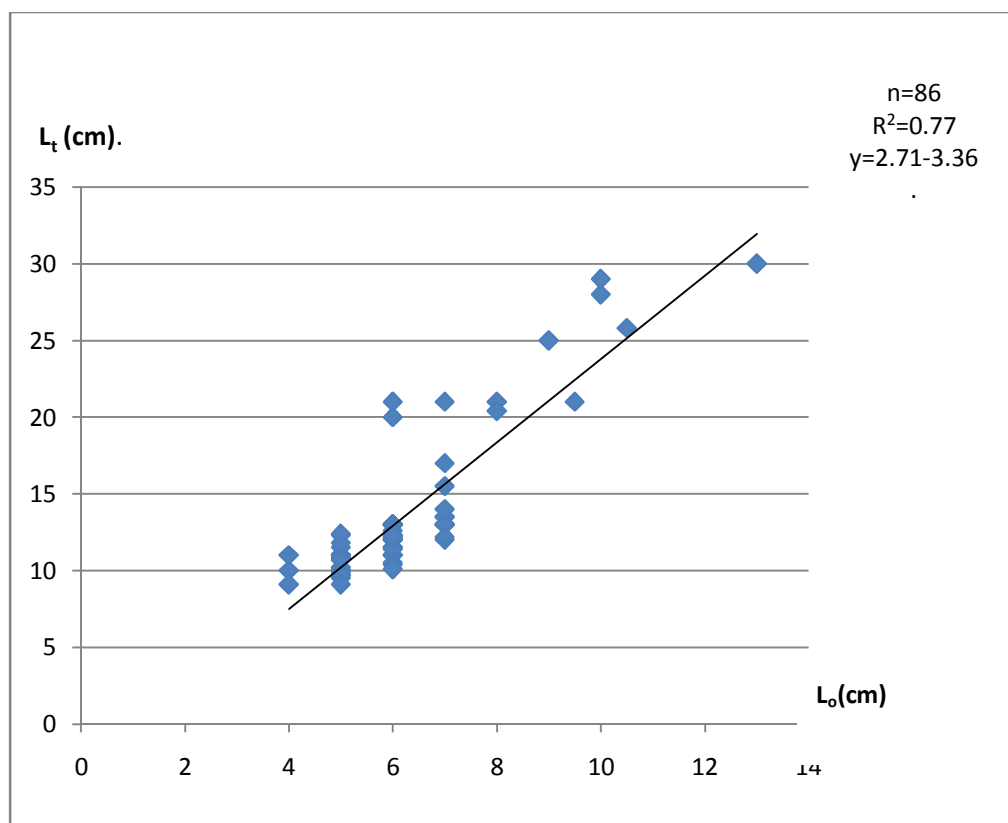


Figure 8 : Relation taille du poisson-taille de l'otolithe.

D'après cette figure 8 on a eu les résultats suivants :

- La pente de régression $b > 1$ donc il y a une allométrie majorante le poids croît moins vite que la longueur.
- $R^2=0.77$ une valeur proche de 1 donc il y a une corrélation.

- || 1.96 une différence significative le test ne confirme pas le résultats de la ponte b donc il n'y a pas d'allométrie majorante.

6.2. Relation poids du poisson-poids de l'otolithe.

On a pu réaliser la relation poids du poisson-poids de l'otolithe avec les données issues de nos pesées effectuées sur 86 individus et 86 paire d'otolithes.

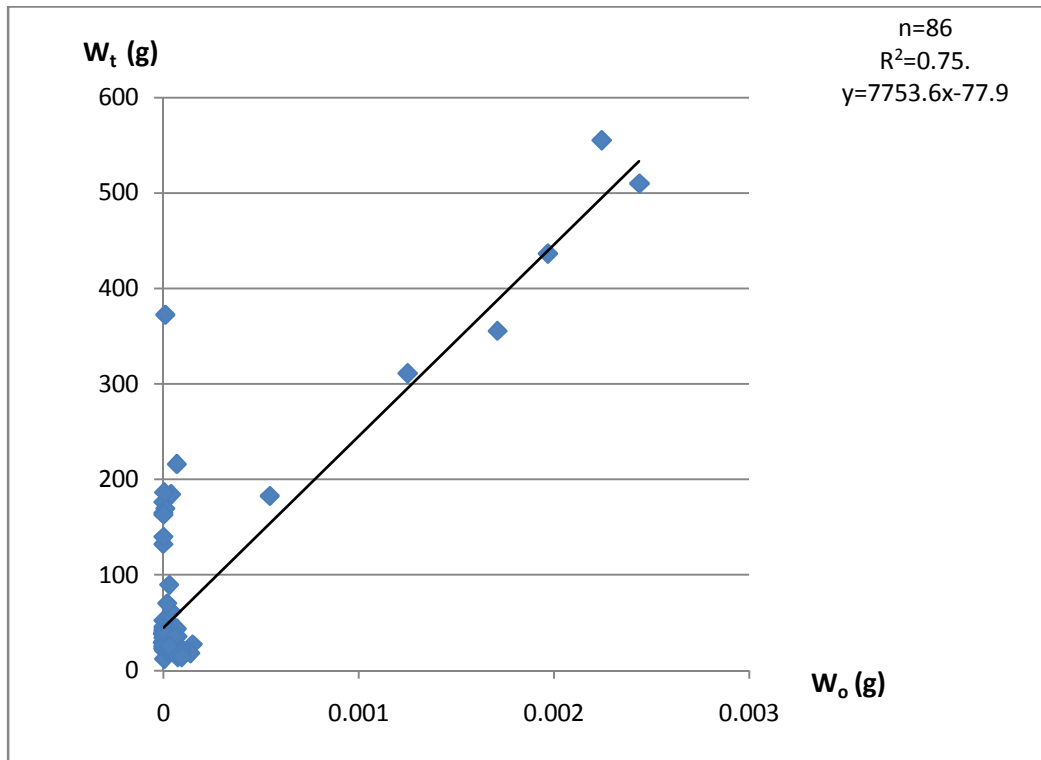


Figure 9 : Relation poids du poisson-poids de l'otolithe.

D'après la figure 9 on a eu les résultats suivants :

- La pente $b > 1$ donc il y a une allométrie majorante, le poids du poisson croit plus vite que le poids de l'otolithe.
- $R^2 = 0.75$ proche de 1 donc il y a une corrélation.

- $|t| > 1.96$ une différence significative le test ne confirme pas le résultats de la pente b donc il n'y a pas d'allométrie majorante.

6.3. Relation taille du poisson-poids de l'otolithe.

On a pu réaliser la relation taille du poisson-poids de l'otolithe avec les données issues de nos pesées et mesures effectuées sur 86 individus et 86 paires d'otolithes.

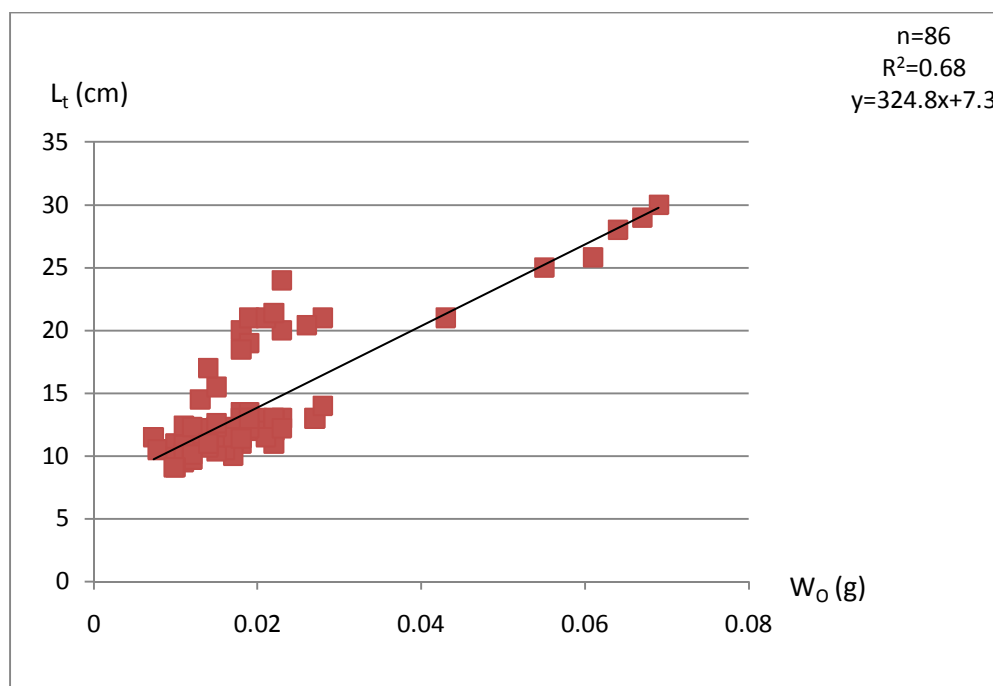


Figure 10 : Relation taille du poisson-poids de l'otolithe.

D'après la figure 10 on a eu les résultats suivants :

- La pente $b > 3$ donc il y a une allométrie majorante, la taille du poisson croit plus vite que le poids de l'otolithe.
- $R^2 = 0.68$ proche de 1 donc il y a une corrélation.

- $|t| > 1.96$ une différence significative le test ne confirme pas le résultats de la ponte b donc il n'y a pas d'allométrie majorante.

6.4.Relation poids du poisson-taille de l'otolithe.

On a pu réaliser la relation poids du poisson-taille de l'otolithe avec les données issues de nos pesées et mesures effectuées sur 86 individus et 86 paire d'otolithes.

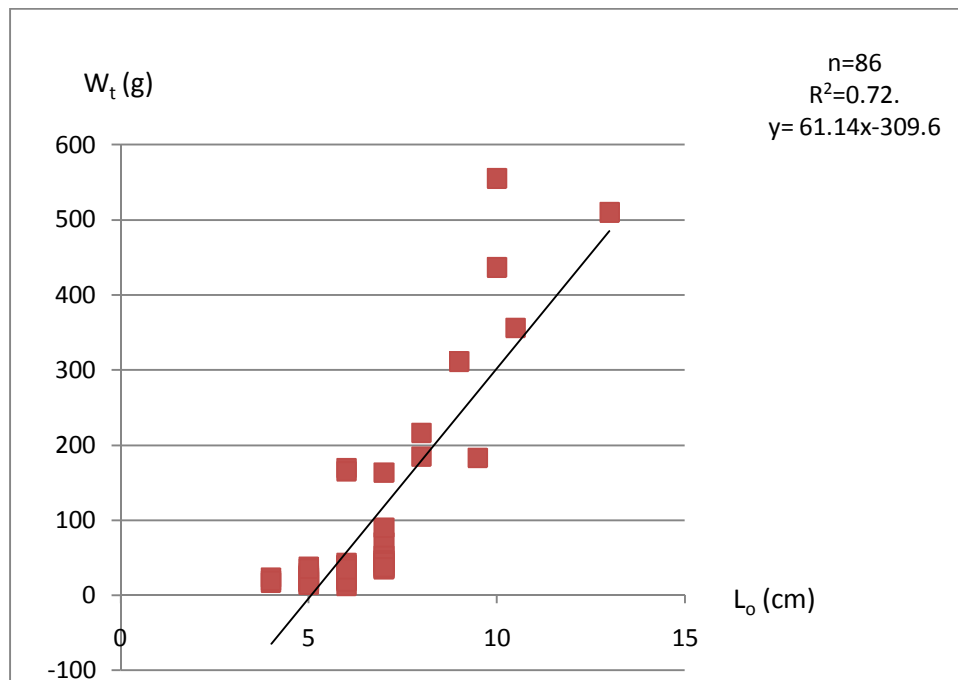


Figure 11 : Relation poids du poisson-taille de l'otolithe.

D'après la figure 11 on a eu les résultats suivants :

- La pente $b > 3$ donc il y a une allométrie majorante, le poids du poisson croit plus vite que la taille de l'otolithe.
- $R^2=0.72$ proche de 1 donc il y a une corrélation.

- $|t| > 1.96$ une différence significative le test ne confirme pas le résultats de la ponte b donc il n'y a pas de allométrie majorante.

7. Croissance relative.

A partir des données pondérales de notre échantillon, un ajustement linéaire par la méthode des moindres-carrés a été réalisé sur les couples de valeurs : (longueur totale , poids).

On a pu réaliser cette relation taille- poids (figure12) à partir des données obtenues de nos mesures et pesées effectuées sur 104 individus.

Tableau 18 : Relation taille- poids.

Relation taille-poids	Coefficient de corrélation.	$|t|$ pour $\alpha=5\%$.	Signification.
$\ln W_t = \ln 4.39 + 3.15 \ln L_t$ $W_t = 1.48 L_t^{3.15}$	0.96	0.57	Non significative.

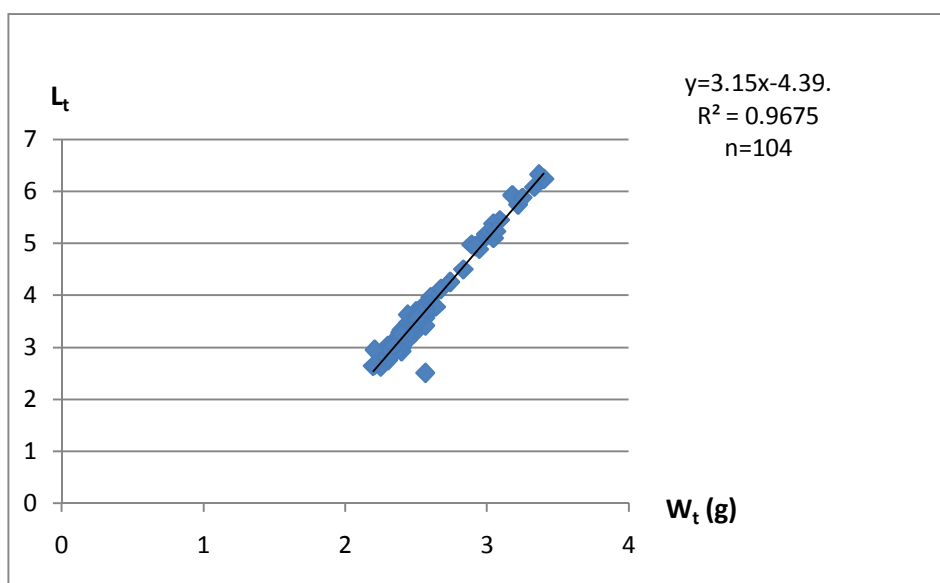


Figure 12 : Relation taille-poids.

Il existe une corrélation ($R^2=0.96$) et une isométrie ($b=3.15$) entre la taille du poisson et son poids on effet le test de Student $|t|$ calculé ($|t|=0.57$) révèle une différence non significative.

Ainsi l'évolution de la taille est proportionnelle a celui du poids.

Le résultat de Siblot-Bouteflika (1976) sur la croissance relative de *Scorpaena porcus* est le suivant :

$$W=0.057 L^{3.44}.$$

On a pas pu faire la comparaison pour les deux raisons suivantes :

- La différence au niveau du nombre d'individu, n=127 effectif de Siblot-Bouteflika (1976) , n=104 effectif de la présente étude.
- La différence au niveau de la méthode utilisée,
 - Siblot-Bouteflika (1976) a utilisé les données obtenu pas scalimetrie.
 - Présente étude on a utilisé les données issu de l'otolithométrie.

8. Autres relations :

8.1. Relation longueur à la fourche-longueur totale :

On a mesuré 32 individus de notre échantillon pour effectuer des couples de valeurs pour une relation (longueur à la fourche ólongueur totale) pour calculer les paramètres de croissance de cette relation.

Tableau 19 :paramètres de la longueur à la fourche-longueur totale chez *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou.

Relation	Coefficient de corrélation	|calculé =0.05%	Signification.
$L_f=0.9L_t-0.19$	0.98	1	Différence non significative.

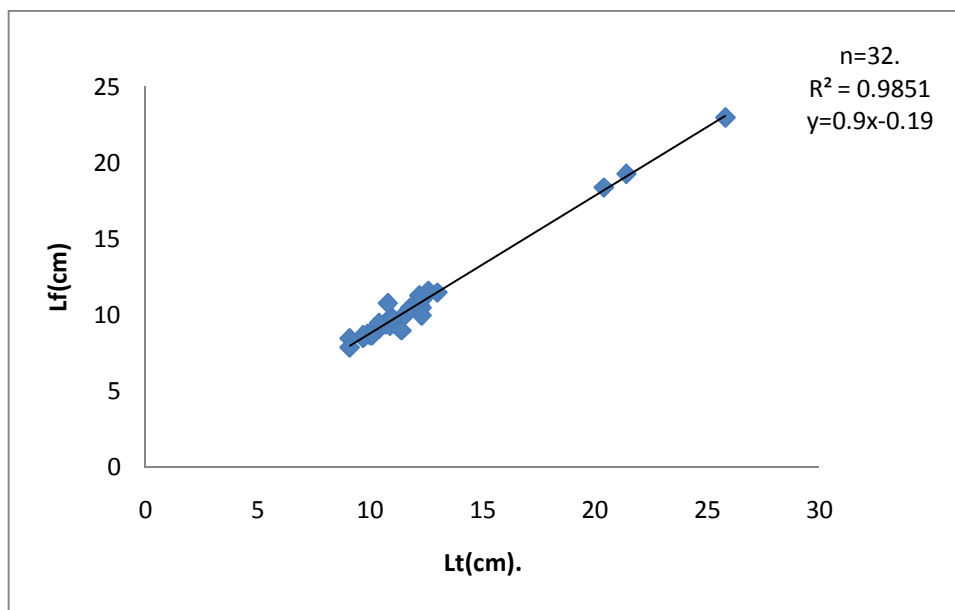


Figure13 : relation longueur à la fourche-longueur totale.

D'après la figure 13, on a eu les résultats suivants :

- La pente $b=0.9$ une valeur proche de 1 donc il y a une isométrie ; la longueur à la fourche augmente proportionnellement avec la longueur totale.
- $R^2=0.98$ donc il y a une parfaite corrélation.

- $|t|=1$ différence non significative, le test confirme le résultat de la pente b donc il y a une bien une isométrie.

8.2.Relation longueur standard-longueur total.

On a mesuré 32 individus de notre échantillon pour effectuer des couples de valeurs pour une relation (longueur standard ólongueur totale) pour calculer les paramètres de croissance de cette relation.

Tableau 20 : Paramètres de la relation longueur standard-longueur totale chez *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou.

Relation	Coefficient de corrélation	$|t|$ calculé =0.05%	Signification.
$L_s=0.78L_t+0.03$	0.99	1.15	Différence non significative.

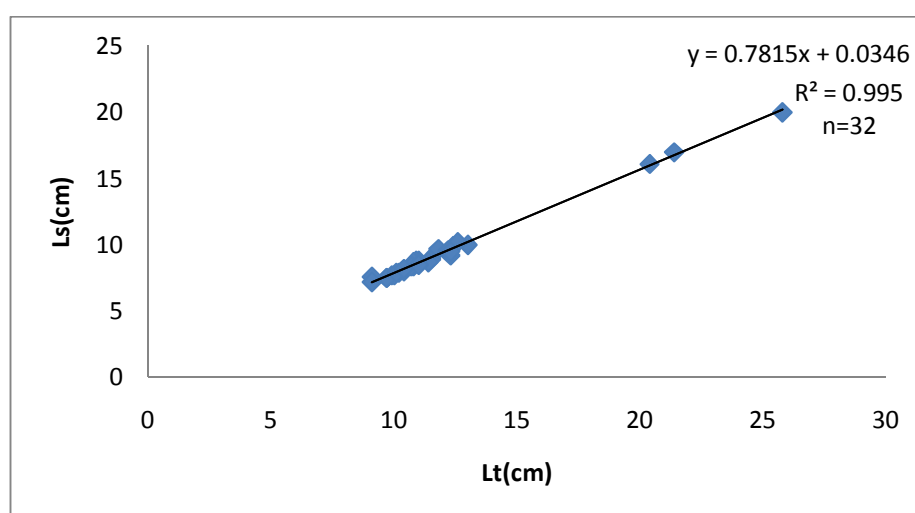


Figure 14 : Relation longueur standard-longueur totale.

D'après la figure 14, on a eu les résultats suivants :

- La pente $b=0.78$ une valeur proche de 1 donc il y a une isométrie la longueur standard augmente proportionnellement avec la longueur totale.
- $R^2=0.99$ donc il y a une parfaite corrélation.
- $|t|=1.1$ différence non significative, le test confirme le résultat de la pente b donc il y a une bien une isométrie.

8.3.Relation longueur standard-longueur à la fourche :

On a mesuré 32 individus de notre échantillon pour effectuer des couples de valeurs pour une relation (longueur standard ó longueur à la fourche) pour calculer les paramètres de croissance de cette relation.

Tableau 21 : Paramètres de la longueur standard-longueur à la fourche chez *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou.

Relation	Coefficient de corrélation.	|calculé =0.05%	Signification .
$L_s=0.85L_f+0.3$	0.98	1.87	Différence non significative

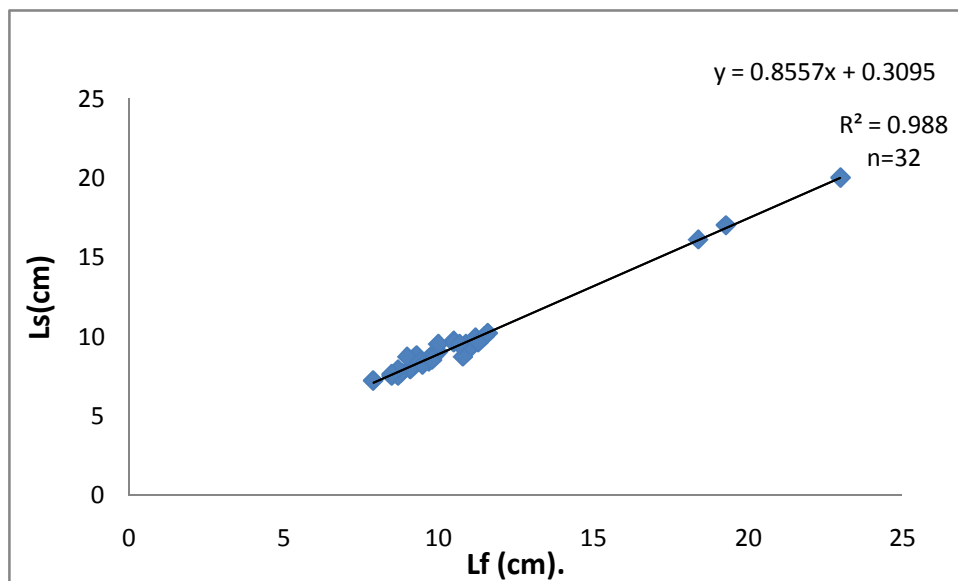


Figure15 : Relation longueur standard-longueur à la fourche.

D'après la figure 15, on a eu les résultats suivants :

- La pente $b=0.85$ une valeur proche de 1 donc il y a une isométrie ; la longueur standard augmente proportionnellement avec la longueur totale.
- $R^2=0.98$ donc il y a une parfaite corrélation.

- $|t|=1.87$ différence non significative, le test confirme le résultat de la pente b donc il y a une bien une isométrie.

Moutopoulos *et al*,2004 confirme le résultat de la corrélation, d'après cet auteur la relation L_s-L_f présente une corrélation ($r^2=0.92$).

8.4.Relation poids total-longueur à la fourche.

On a mesuré 32 individus de notre échantillon pour effectuer des couples de valeurs pour une relation (poids totale ólongueur a la fourche) pour calculer les paramètres de croissance de cette relation.

Tableau22 : Paramètres de la relation poids total-longueur à la fourche chez *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou.

Relation	Coefficient de corrélation.	|calculé =0.05%	Signification .
$W_t=20.11L_f-169.4$	0.92	4.6	Différence significative

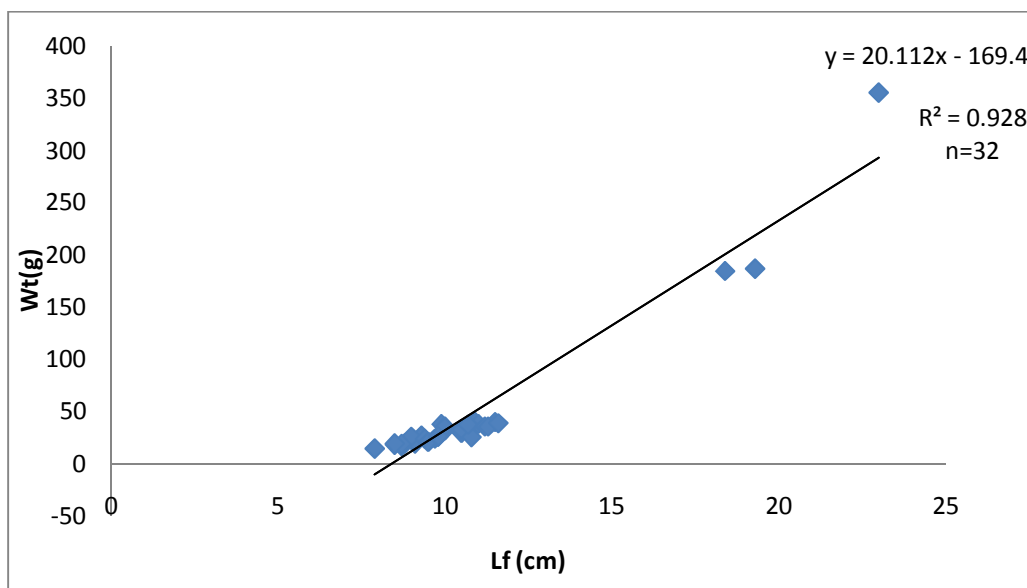


Figure 16: Relation poids total-longueur à la fourche.

D'après la figure 16, on a eu les résultats suivants :

- La pente $b > 3$ il y a une allométrie majorante donc le poids croit plus vite que la longueur a la fourche.
- $R^2=0.92$ donc il y a une parfaite corrélation.
- $|t|=4.6$ différence significative, le test ne confirme pas le résultat de la pente b donc il n'y a pas d'allométrie majorante.

8.5.Relation poids total-longueur standard.

On a mesuré 32 individus de notre échantillon pour effectuer des couples de valeurs pour une relation (poids totale ólongueur standard) pour calculer les paramètres de croissance de cette relation.

Tableau23 : Paramètres de la relation poids total-longueur standard chez *Scorpaena porcus* de Rais Hamidou.

Relation	Coefficient de corrélation.	| |calculé =0.05%	Signification .
$W_t=23.39L_s-175.6$	0.93	5.3	Différence significative

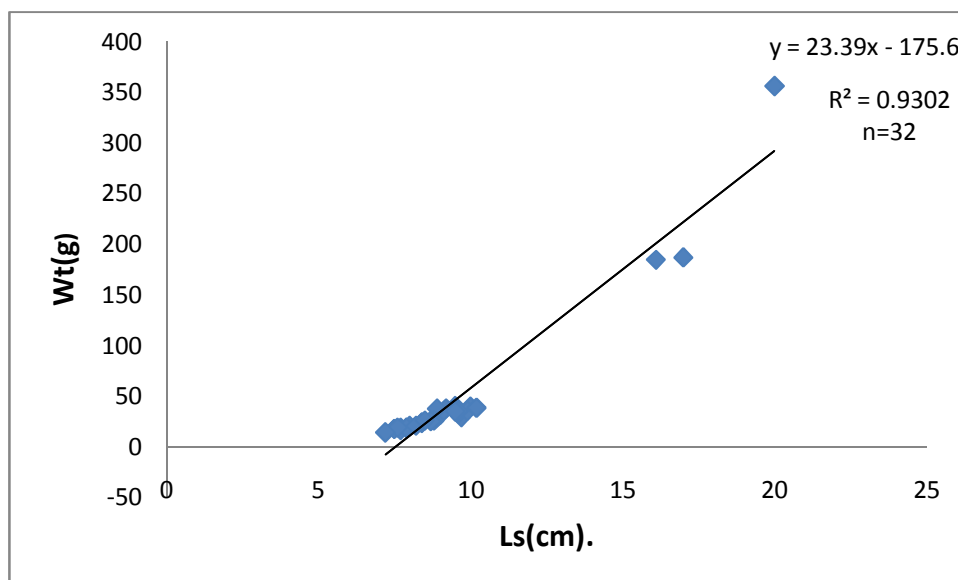


Figure17 :Relation poids total-longueur standard.

D'après la figure 17, on a eu les résultats suivants :

- La pente $b > 3$ il y a une allométrie majorante donc le poids croit plus vite que la longueur standard.
- $R^2=0.93$ donc il y a une parfaite corrélation.
- $| | = 5.3$ différence significative, le test ne confirme pas le résultat de la pente b donc il n'y a pas d'allométrie majorante.

Conclusion.

Notre étude a porté sur la population de *Scorpaena porcus* de la région d'Alger, plus particulièrement sur la population de juvéniles des herbiers à *Posidonia oceanica* de Raïs Hamidou , qui ont été échantillonnées avec un filet trémail.

Au terme de ce travail consacré à la contribution de la croissance de *Scorpaena porcus*, plusieurs remarques peuvent être dégagées :

- Il ressort de l'analyse des échantillons, la population de *Scorpaena porcus* présente une forte variabilité méristique car on a mis en évidence des écarts importants dans l'estimation des différents paramètres (Nombre d'épines et de rayons mous sur la nageoire dorsale, anale, ventrale et pectorale) particulièrement les branchiospines et le nombre d'écailles sur la ligne latérale.

Ces premières observations ont permis d'établir la formule méristique suivante :

D: X-XI /10-11 ; A: II-III / 5-6 ; P: 15-16 ; V: I-II/5-6 ; LL: 26-57 ; Br: 26-97

- Pour la structure en taille de la population de *Scorpaena porcus* ,on a établis trois structures avec des intervalles de classes différents allant de 1 à 3 cm, on a choisi le pas de 1cm, parce que c'est celui qui contient le plus grand nombre de classes.
- La détermination de l'âge a été abordée selon deux méthodes directes (otolithométrie, scalimétrie) et la méthode indirecte de Battacharya (1967,Fisat II.,2004) le choix s'est porté sur l'otolithométrie car elle traduit le mieux l'âge de *Scorpaena porcus*. La lecture des otolithes ne présentait pas de difficultés .
- La croissance linéaire réalisée par les résultats obtenus de la clé âge / longueur de l'otolithométrie a permis d'obtenir 5 groupes d'âge (0=10.88 cm, I=12.06 cm, II=14.27, III=18.5 cm et IV=29 cm).
- Les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy(1938) ont été déterminés par différentes méthodes : Ford Wold Ford (1946) par calcul et par graphe, de Gulland (1971) par calcul et par graphe et la méthode de Pauly (1984). Ils sont variables d'une région à une autre et d'une méthode à une autre selon les auteurs, la méthode retenue est celle de Ford Word Ford car la taille asymptotique est proche de celle observée, et le k traduit une croissance rapide.

- Les équations de Von Bertalanffy obtenues pour notre échantillon s'écrivent :

Ford Wold Ford par calcul : $L_t=30.91(1-e^{-0.12(t-3.6)})$.

Ford Wold Ford par graphe: $L_t=32(1-e^{-0.12(t-3.6)})$.

Gulland par calcul : $L_t=33.63(1-e^{-0.12(t-3.6)})$.

Gulland par graphe : $L_t=31.5(1-e^{-0.12(t-3.6)})$.

L'étude des relations entre le poisson et son otolithe en poids et en taille, a révélé une isométrie entre la taille du poisson et son poids et entre la taille du poisson et celle de l'otolithe et une allométrie majorante entre la taille du poisson et le poids de l'otolithe, entre le poids du poisson et celui de l'otolithe et entre le poids du poisson et la taille de l'otolithe et ces résultats ont été confirmés par le test de Student , les équations de toutes ces relations s'écrivent :

- Relation taille du poisson-taille de l'otolithe .

$$L_t=2.71L_o-3.36.$$

- Relation poids du poisson-poids de l'otolithe :

$$W_t=7753.6W_o -77.9.$$

- Relation taille du poisson-poids de l'otolithe.

$$L_t=324.81W_o +7.36$$

- Relation poids du poisson-taille de l'otolithe.

$$W_t =61.14L_o -309.23$$

- Relation taille totale du poisson-poids totale du poisson :

$$W=0.057 L^{3.44}.$$

L'étude des relations entre les différentes longueurs prises du poisson montre qu'il y a une isométrie de croissance , les résultats suivants le confirment:

- Relation longueur à la fourche-longueur totale.

$$L_f=0.9 L_t-0.19.$$

- Relation longueur standard-longueur totale.

$$L_s=0.78 L_t+0.03.$$

- Relation longueur standard-longueur à la fourche.

$$L_s=0.85 L_t+0.3.$$

Quant aux relations effectuées entre le poids du poisson et sa longueur à la fourche et la longueur standard montrent qu'il y a une allométrie majorante.

- Relation poids total du poisson-longueur à la fourche.

$$W_f = 20.11 - L_f - 169.4.$$

- Relation poids total du poisson-longueur standard.

$$W_f = 23.39L_s - 175.6.$$

Pour conclure on dira que la croissance de *Scorpaena porcus* est très rapide dans la baie d'Alger qu'ailleurs en méditerranée et elle est encore plus rapide qu'il y a 35 ans.

Ces observations sur *Scorpaena porcus* nous incitent à proposer de développer des études sur des individus matures avec des échantillonnages plus importants et faire des études qui soient plus approfondies et détaillées et dans différentes régions.

Notre modeste travail pourrait être une introduction à d'autres recherches similaires plus développées, cela permettrait d'aider les prochaines études qui s'effectueront sur *Scorpaena porcus*.

Bibliographie.

- Azouzi S Ch.,2000. Contribution à l'étude de la croissance de la Sardine: *Sardina pilchardus* (Walbaum,1792) dans la baie d'Alger. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme des études universitaire appliquées. *ISMAL* : 51 p.
- Benzema S., Cherragui M R., 1990. Initiation a quelques techniques utilisées dans un laboratoire de biologie halieutique. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme des études universitaire appliquées. *ISMAL*: 90 p.
- Bertalanffy V L.,1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws),*II. Hum,Biol.*,10 (2): 181-213.
- Bhattacharya C G., 1967. A simple method of resolution of a distribution into gaussian components. *Biometrics*: 115-135 p.
- Bouaziz A., Semroud R., Brahimi B., Chenitis S., 1998. Estimation de la croissance de Sardinelle (*Sardinella aurita*, Valenciennes,1847) dans la région algéroise par analyse de fréquences de taille. *ISMAL*, Alger : 43-49 p.
- Bruslé J., Quignard P., 2004. Les poissons et leur environnement. Ed : *Lavoisier* Paris : 1520 p.
- Djabali F.,Brahimi B., Mammasse M., 1993. Poissons des cotes Algériennes. *Pelagos. ISMAL* : 128 p.
- Fischer W., Bauchot M L., Schneider M.,1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche.(Révision 1). Méditerranée et le mer Noire. Zone de pêche 37. Volume II. Vertébrés. Publication préparée par la FAO: 1297 p.
- Gros Ph., 1980.Description mathématique de la croissance de *Lesueurigobius fresii* (Teleostei., Gobiidae). *Essai de synthèse Oceanol.Acta*,3,2: 161-168 p.
- Gullan J A., 1971.The fish resources of the ocean.West Byfleet, Surrey.Fishing News (Books), Lid., for FAO, 255 p. *Rev.of FAO fish. Pap.*, (97): 425 p.
- Hadroug K., Nait Messoud D., 2010. Application des logiciels Fisat II version 1.2.0 et Fishparm version 3.0s pour le détermination des paramètres biologiques de la Sardinelle (*Sardinella aurita*, Valenciennes, 1847) de la région centre de la cote algérienne. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme des études universitaire appliquées. *ENSSMAL*: 52 p.
- Korichi H S.,1988.Contribution a l'étude biologique de deux espèces de Saurels *Trachurus trachurus* (Linnaeus,1758) et *Trachurus mediterraneus* (stindachner,1868) et la dynamique

de *Trachurus trachurus* (Linnaeus,1758) dans la baie de Bou Ismail (Alger).Thèse de Magister. *ISMAL*. Alger: 260 p.

- La Mesa M., Scarcella G., Grati F., Fabi G.,2010. Age and growth of the black scorpionfish, *Scorpaena porcus* (Pisces :Scorpaenidae) from artificial structures and naturel reefs in the Adriatic Sea. CNR, Istituto di Scienze Marine.UOS, di Ancona.Largo Fiero della Pesca, 60125 Acona, Italy : 678 p.
- Lamrini A., 1988. Les sparidés de la cote Atlantique Marocaine. Reproduction.Croissance et exploitation des cinq espèces. Thèse Doct d'État. Univ. Bretagne occidentale: 362 p.
- Luccio P., 1986. On the methodology of length back-calculation from otoliths in flat fish with particular reference to brill, *Septhlmus rhombus*,L.C.M.1986 :G, 52 Demersal fish committee.
- Mouhoub R., 1986. Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique de la population exploitée de la Sardine(*Sardina pilchardus*, Walbaum,1792) des cotes algéroises. Thèse de Magistère, USTHB : 163 p.
- Moutopoulos D K., Strgiou K I.,2004. Length-weight and length-length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece). Aristotle University of Thessaloniki, Department of Biology, Section of Zoology, Laboratory of Ichthyology, P.O. BOX 134, Thessaloniki 54006, Journal of Applied Ichthyology.Greece (Hellas): 1-4 p.
- Pauly D.,1984. Quelques méthodes simple pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. FAO. Doc. Tec pêche,(234): 65 p.
- Ro ca I., Arteni O. M., 2010. Feeding ecology of black scorpionfish (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758) from the Romanian Black Sea (Agigea ó Eforie Nord area). *ABAH Bioflux* 2(1): 46 p.
- Rusakov Yu., Kolychev I A P., Bondareva V M., Van der Schors R C., et Li K W.,2000. Primary Structure of Insulin of the Black Sea Rockfish *Scorpaena porcus*.Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences,St. Petersburg, Russia.
- Sa lam H., Ba ç,nar N S.,2009. Feeding Habits of Black Scorpionfish *Scorpaena porcus*, in the South-Eastern Black Sea. Central Fisheries Research Institute, 61250, Ka üstü, Trabzon. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 9: 99-103
- Schwartz D., 1969.Méthodes statistiques à l'usage des médecins des biologistes. Troisième édition Flammarion: 318 p.
- Siblot-Bouteflika D.,1976. Contribution a l'étude des Scorpaenidae de la région d'Alger. Doct. Université D'Alx-Marseille : 14-83 p.

- Sparre P., Venama S C.,1996. Introduction a l'évaluation des stocks des poissons tropicaux .Première partie :Maneuil.FAO Doc.Tech.sur les pêches, 306(1),Rome: 401 p.
- Touati I.,2009. Contribution à la réalisation d'un répertoire des otolithes des poissons pêchés en Algérie. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme des études universitaire appliquées. *ISMAL* : 24 p.
- www.Fish-base.org.

Annexes.

Tableau 1 : Détermination de

X_{moy} et Y_{moy} .

Age	$L_{moyenne}(L_t) X$	$L_{t+1} Y$
0	10.88	12.06
I	12.06	14.27
II	14.27	18.5
III	18.5	29
IV	29	-
	$X_{moy}=13.92$	$Y_{moy}=16.45$

Tableau 2 : Calcul de la pente des moindres carrés b avec la méthode de Ford Wold Ford(1946).

$(X-X_{moy})$	$(Y-Y_{moy})$	$(X-X_{moy})^2$	$(X-X_{moy})(Y-Y_{moy})$
-3.04	-3.89	9.24	11.82
-1.86	-1.68	3.45	3.12
0.35	2.55	0.12	0.89
4.58	3.05	20.97	13.96
		$\Sigma=29.8$	$\Sigma=33.8$

Tableau 3 : Calcule de t_0 avec la méthode de Ford Wold Ford (1946)

t	$t_0 = t + \frac{\Sigma(Y - Y_{moy})}{\Sigma(X - X_{moy})}$
0	-3.16
I	-3.12

II	-3.16
III	-4.6
Σ	14.49
t₀ moyen	-3.6

Age	L_t X	L_{t+1}	L_{t+1}- L_t Y
0	10.88	12.06	1.18
I	12.06	14.27	2.21
II	14.27	18.5	4.23
III	18.5	29	0.5
IV	29	-	-
	X_{moy}=13.92		Y_{moy}=2.03

Tableau 4 : Détermination de X et Y avec la méthode de Gulland (1971).

t	$t_0 = t + \frac{1}{2} \left(\frac{L_t - L_{t-1}}{L_t + L_{t-1}} \right)$
0	-3.25

Tableau 5 : Détermination de

I	-2.7
II	-2.6
III	-3.65
Σ	12.49
t₀ moyen	-3.5

la pente des moindres carrés b.

(X-X_{moy})	(X-X_{moy})²	(Y-Y_{moy})	(X-X_{moy}) (Y-Y_{moy})
-3.04	9.24	-0.85	2.6
-1.86	3.45	0.18	-0.33
0.35	0.12	2.2	0.77
4.58	20.97	-1.53	-7
	Σ=33.8		Σ=-3.96

Tableau 6 : Calcul de

Gulland (1971).

t₀ avec la méthode de



Figure 1 : Prélèvement des écailles sous la nageoire pectorale de la face droite.



Figure 2 : Prélèvement des otolithes.

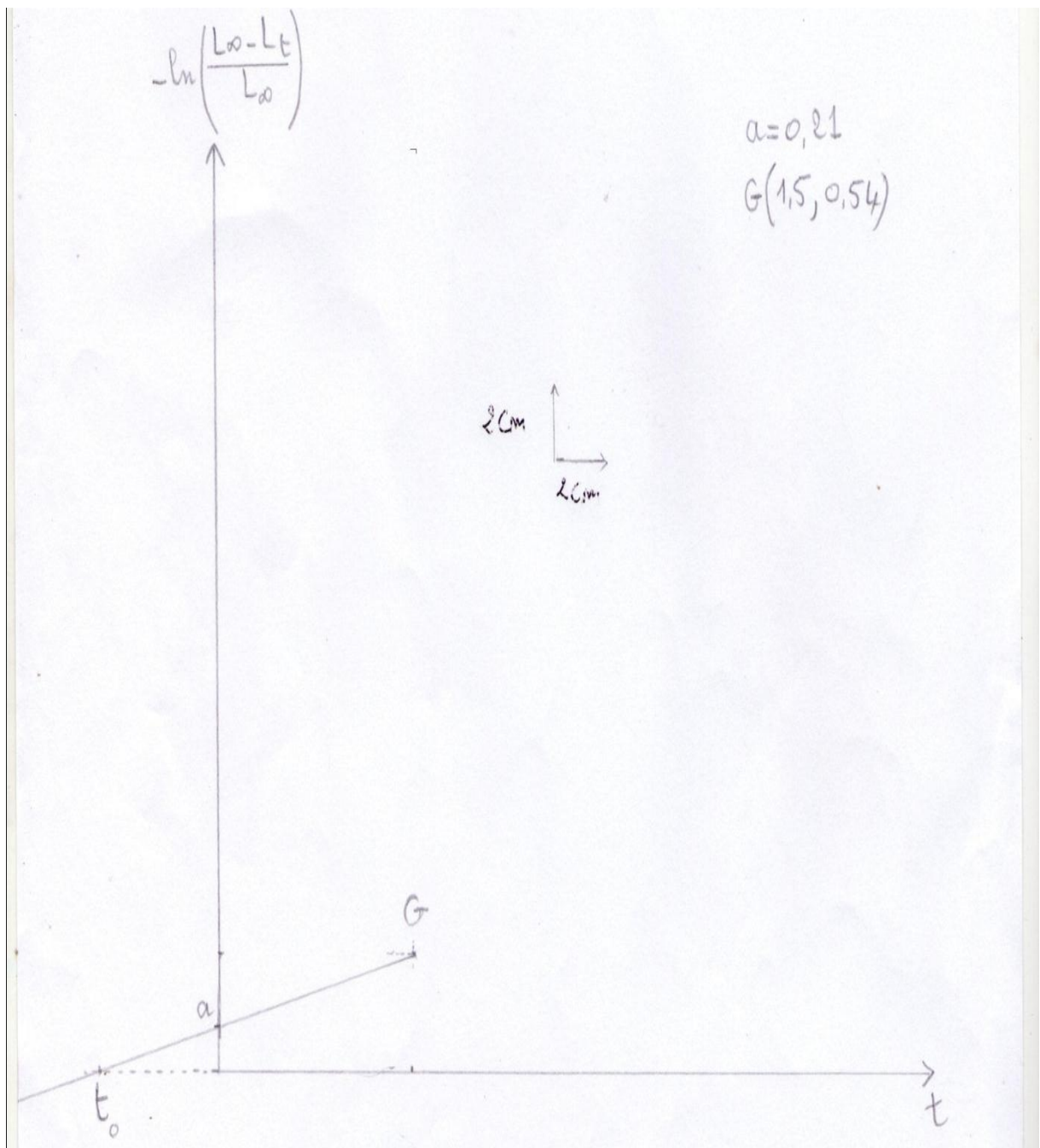


Figure 5 : Représentant le t_0 par la méthode graphique.

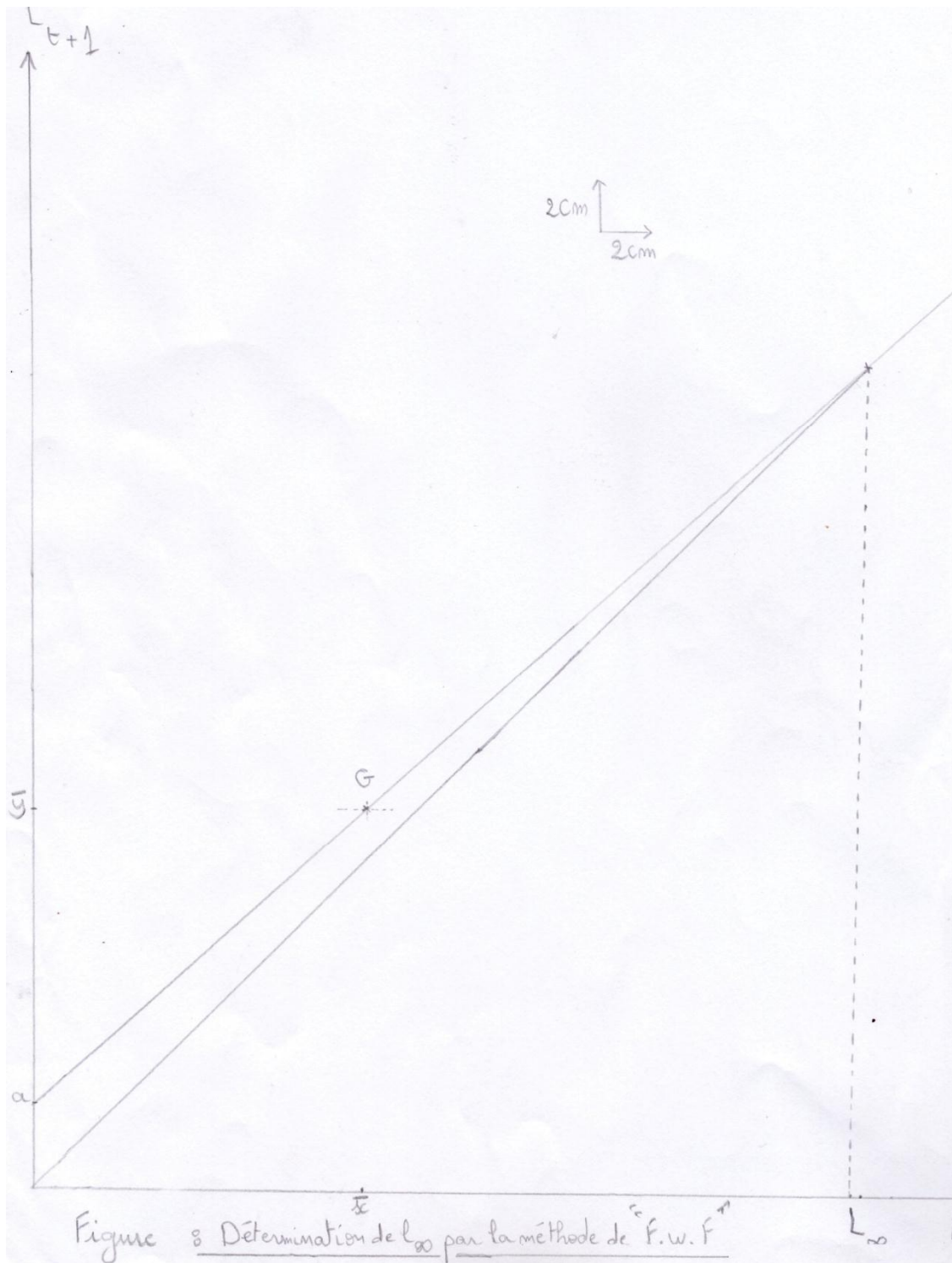


Figure 3 : Détermination de L_{∞} par la méthode de Ford Wold Ford (1946).

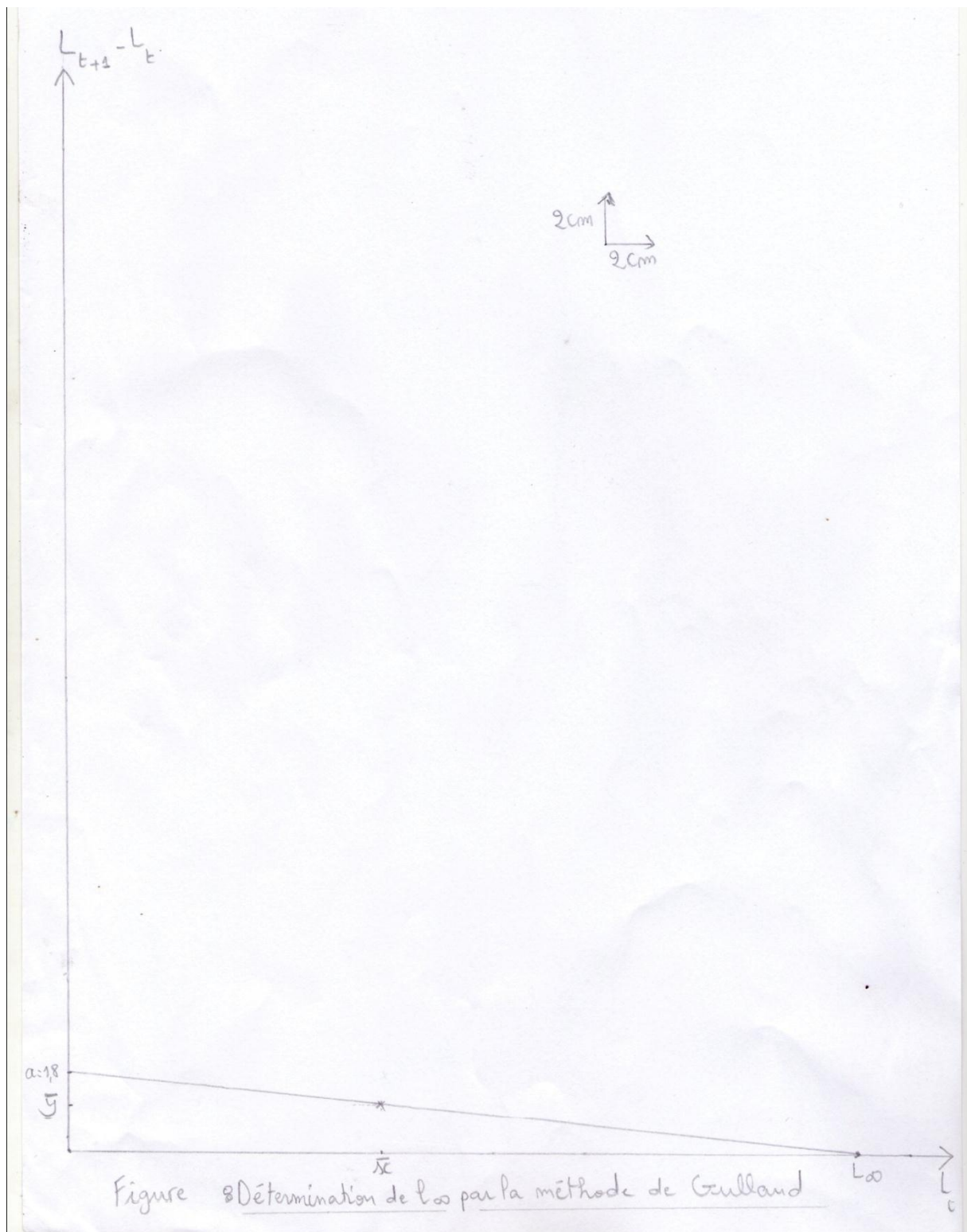


Figure 4 : Détermination de L_∞ par la méthode de Gulland (1971).