

Ministere de l'Enseignement Supérieur
Institut des Sciences de la Mer
et d'aménagement du Littoral

MEMOIRE

Pour l'obtention du Diplome d'Ingenieur d'Etat en
HALIEUTIQUE

Thème

La Bogue (Boops boops Linne, 1758)
en baie de Beni - Saf :
Estimation de quelques Parametres
Biologiques et Dynamiques

*Soutenu et presente par : BOUHDID ALI
devant la commission d'examen :*

Mr A. CHALABI

Mr F. DJABALI

Mme F. CHABANE

Mr A. LARIBI

PRESIDENT

RAPPORTEUR

EXAMINATEURS

ANNEE : 1988

/-) VANT - PROPOS

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à Mr. A. CHALABI, de bien vouloir présider ce jury de mémoire. Je lui en suis très reconnaissant.

Je remercie sincèrement Mr. F. DJABALI, mon professeur encadreur, pour son aide morale et effective, pour sa contribution fructueuse et désintéressée avec laquelle il a satisfait tous mes devoirs durant la préparation de ce travail.

Je suis profondément reconnaissant à Mme. F. CHALI, et Mr. A. LARIBI, qui m'ont fait l'honneur de juger ce mémoire.

Je remercie vivement Mr. A. CHOUIKHI, directeur de l' I. S. M. A. L., qui m'a autorisé de suivre cette formation.

Je tiens également à exprimer pleinement mes vifs remerciements pour l'ensemble des professeurs qui ont contribué de près ou de loin à ma formation.

Mes remerciements vont également au personnel du C. E. R. P. de Béni - saf, pour l'accueil qu'il nous ont réservé durant la période de stage. A mes parents, frères, amis et collègues.

S O M M A I R E

	Pages
INTRODUCTION -----	1
<u>CHAPITRE I</u> / PRESENTATION GENERALE DE L'ESPECE ETUDIEE -----	2
I- 1. Présentation de l'espèce -----	2
I- 1. 1. Position systématique et diagnose -----	2
I- 1. 2. Synonymes et noms vernaculaires -----	2
I- 1. 3. Distribution géographique -----	4
I- 1. 4. Faune associée -----	4
I- 2. Matériel et méthodes -----	6
I-2 . 1. Echantillonnage -----	6
I- 2. 2. Collecte des mensurations -----	6
I- 2. 3. Détermination du sexe et conservation des gonades -----	6
I- 2. 4. Prélèvement de pièces squelettiques ---	7
I- 2. 4. 1. Les vertèbres -----	7
I- 2. 4. 2. Les otolithes -----	7
I- 2. 5. Les branchiospines -----	7
 <u>CHAPITRE II</u> / ETUDES DES CARACTERES MERISTIQUES -----	 8
II- 1. Le nombre de vertèbres -----	8
II- 1. 1. Comparaison et discussion des résultats -----	8
II- 2. Le nombre de branchiospines -----	10
II- 2. 1. Les moyennes des nombres de de branchiospines en fonction de la taille -----	10
II- 2. 2. Résultats et discussion -----	10
 <u>CHAPITRE III</u> / REPRODUCTION -----	 12
III- 1. Cycle sexuel et période de ponte -----	12
III- 1. 1. Période de ponte -----	13
III- 1. 1. 1. Le rapport gonado-somatique (R.G.S) et le rapport hepato- somatique(R.H.S) -----	13
III- 1. 1. 1. 1. Calcul du R.G.S -----	13
III- 1. 1. 1. 2. Evolution du R.G.S et du R.H.S pendant la période de d'échantillonnage (Mars, Avril et Mai, 1988) -----	14

III- 1. 1. 2. Résultats et discussion	14
III- 2. Diamètre ovocytaire	15
III- 2. 1. Méthode d'obtention des ovocytes	15
III- 2. 2. Comptage des ovocytes et mensuration des diamètres ovocytaires	15
III- 2. 3. Résultats et discussion	15
III- 3. Taille(Lm) et âge(Tm) à la première maturité sexuelle	18
III- 3. 1. Définition de la taille à la première maturité sexuelle	18
III- 3. 2. Estimation de la taille à la première maturité sexuelle pour les mâles, les femelles et les sexes confondus	18
III- 3. 3. Résultats et discussion	18
III- 4. Coefficient de condition	21
III- 4. 1. Définition	21
III- 4. 2. Calcul du coefficient de condition	23
III- 4. 3. Discussion des résultats	23
III- 5. Sex-ratio (Sr)	23
III- 5. 1. Définition	23
III- 5. 2. Variation mensuelle du sex-ratio	24
III- 5. 3. Evolution du sex-ratio en fonction de la taille	24
III- 5. 4. Discussion des résultats	25
III- 6. Répartition des tailles	27

CHAPITRE IV / LA CROISSANCE ----- 28

IV- 1. Croissance linéaire	28
IV- 1. 1. Croissance observée	28
IV- 1. 1. 1. Les otolithes	28
IV- 1.1. 1. 1. Prélèvement et conservation	28
IV- 1.1. 1. 2. Détermination de l'âge	30
IV- 1. 2. Résultats obtenus	30
IV- 1. 2. 1. Clé âges-longueurs obtenues par lecture directe des otolithes	30
IV- 2. Modèle mathématique de croissance	34
IV- 2. 1. Le modèle utilisé	34
IV- 2. 2. Calcul des paramètres $L_{\infty}, K; T_0$	34
IV- 2. 3. Résultats obtenus	37
IV- 2. 4. Discussion des résultats obtenus	37

Photolithé -----	40
IV- 3. 1. Calcul de la taille aux anneaux -----	40
IV- 3. 2. Détermination des paramètres L _∞ , K, T ₀ par rétrocalcul -----	41
IV- 3. 3. Discussion des résultats -----	41
IV- 4. 1. Détermination de L _∞ par la méthode de WILCOX et EL sans connaissance de l'âge -----	42
IV- 4. 2. 1. Processus de calcul de L _∞ -----	42
IV- 4. 2. 2. Discussion des résultats -----	4
IV- 4. 3. 1. Détermination du paramètre K par la méthode de PAULY et MUNRO sans connaissance de l'âge -----	44
IV- 4. 3. 2. 1. Calcul de la vitesse de croissa- -nce (Ø') pour les bogues du Golfe Lion -----	44
IV- 4. 3. 2. 2. Calcul du paramètre K pour les bogues de la région de Béni-saf -----	44
IV- 4. 3. 3. Discussion des résultats -----	45
IV- 5. Analyse des histogrammes des fréquences de tailles -----	45
IV- 6. Croissance relative et relations biométri- ques -----	46
IV- 6. 1. Relation taille-poids -----	46
IV- 6. 2. Relation longueur totale-longueur à la fourche -----	47
IV- 6. 3. Discussion des résultats -----	48
IV- 7. Croissance pondérale -----	49
IV- 7. 1. Discussion des résultats -----	49

<u>CHAPITRE V</u> / EXPLOITATION -----	51
V- 1. Infrastructure portuaire de Béni-saf -----	51
V- 2. La flottille de pêche -----	51
V- 3. La Flottille de chalutiers -----	51
V- 4. L'évolution du nombre de chalutiers ----- De 1962-1988	53
V- 5. Apports commerciaux en bogues à Béni-saf --	53
V- 6. Mortalité -----	54
V- 6. 1. Mortalité totale -----	54

V- 6. 2. Mortalité naturelle	61
V- 6. 3. Résultats et discussion	61
V- 6. 3. 1. Mortalité totale	61
V- 6. 3. 2. Mortalité naturelle	62
V- 7. Essai de l'utilisation du modèle de BEVERTON et HOLT	63
V- 7. 1. Hypothèses de base du modèle de BEVERTON et HOLT	63
V- 7. 2. Valeurs des paramètres du modèle de BEVERTON et HOLT	64
V- 7. 3. Discussion des résultats	65
CONCLUSIONS GÉNÉRALES	66
BIBLIOGRAPHIE	68
ANNEXES	71

I N T R O D U C T I O N

La bogue est l'espèce la plus abondante dans les captures de sparidés. Malgré les débarquements non négligeables de cette espèce, les bogues ne représentent qu'un intérêt économique secondaire, du fait qu'elles sont moins estimées par rapport aux autres poissons.

Un échantillonnage a été réalisé pendant trois mois (Mars, Avril, Mai 1988) à Béni-saf, uniquement sur les prises effectuées par la flottille chalutière, en vue de souligner les principaux traits de sa biologie, et de procéder à une approche de l'état d'exploitation de son stock.

Dans un premier temps nous avons présenté l'espèce en question et les mensurations effectuées, et analysé les caractères méristiques, et abordé l'étude de sa reproduction et de sa croissance.

Par la suite nous avons décrit le port de Béni-saf et la flottille de pêche.

Les coefficients instantanés de mortalité totale " Z " et naturelle " M " ont été estimés par différentes méthodes .

Enfin nous avons précédé à l'essai de l'utilisation du modèle de BEVERTON et HOLT afin de situer le niveau actuel d'exploitation de ce stock .

PRESENTATION GENERALE DE L'ESPECE
ETUDIEE

I- 1. PRESENTATION DE L'ESPECE ETUD.

I- 1. 1. POSITION SYSTEMATIQUE ET DIAGNOSE

Ordre : Perciformes
Sous-Ordre : Percoides
Famille : Sparides
Genre : Boops
Espèce : Boops boops LINNE, 1758

/_a bogue presente un corps allongé fusiforme à section presque ronde; les yeux sont grands et leur diamètre est supérieur à la distance préorbitaire; la mâchoire supérieure présente une rangée de dents aplaties, larges (incisives); les dents de la mâchoire inférieure sont triangulaires et pointues; le dos et les flancs sont gris-argentés avec 4 ou 5 bandes longitudinales, jaunâtres, les nageoires pectorales sont moyennement développées, n'atteignant pas l'anus; les écailles sont assez larges (FICHE F.A.O., 1973).

I- 1. 2. SYNONYMES ET NOMS VERNACULAIRES.

Boops boops LINNAEUS, 1758
Box boops LINNAEUS, 1758
Box vulgaris C et V, 1830

La bogue ^{est} connue en Algérie sous le nom vernaculaire de Bouga, au Maroc de Harmouda, et en Espagne de Boga (FICHE F.A.O., 1973 et BELIFA, 1984).

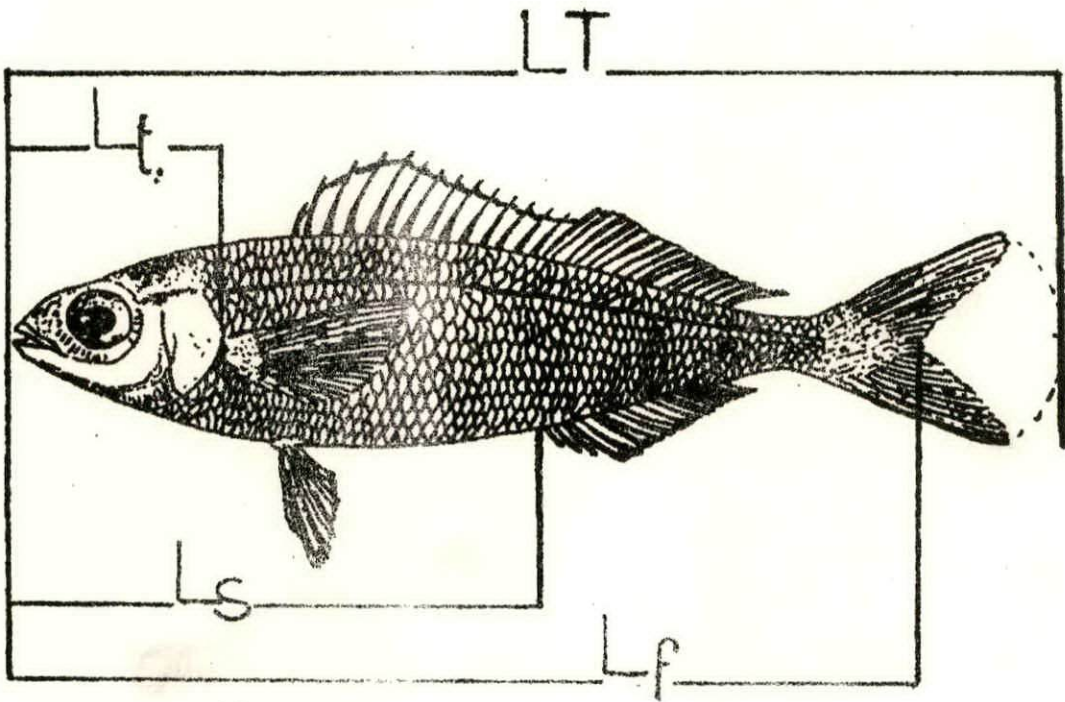


Figure 1 : LA BOGUE Boops boops (Linne', 1758)
MENSURATIONS EFFECTUÉES

I-1.3. DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

C'est une espèce démersale à épipélagique. Elle est très commune en méditerranée, absente dans la mer noire mais se retrouve aussi dans l'atlantique où elle est rare au nord du Golfe de Gascogne.

/_a bogue vit en bandes, soit près du fond (150 m) aux heures fraîches, soit en pleine eau aux heures chaudes du printemps et de l'été.

I-1.4. FAUNE ASSOCIEE

/_a bogue est l'espèce la plus fréquemment pêchée de la famille des sparidés. Les captures sont peu importantes par rapport aux autres espèces. Les captures en bogues estimées par les statistiques de pêche F.A.O. sont d'environ 21571 T en 1983 pour la Méditerranée, dont 6533 T en Grèce, 6137 T en Italie, 2819 T au MAROC, 2539 T en Espagne et 750 T en France. Pour l'année 1984 les captures annoncés par les statistiques de pêche F.A.O. sont 947 T en Turquie, 400 T en Tunisie, et 238 T à chypre.

BOOPS boops est un poisson Omnivore, dont les jeunes sont surtout carnivores, les adultes sont surtout herbivores (Méditerranée et mer noire, 1987).

Les sparides vivent généralement en s'éloignant peu de littoral jusqu'à 30 m de profondeur à l'exception de la bogue et Pagellus crythinus qui vivent ^{jusqu'à} à environ 100 m de profondeur.

Les engins de pêche les plus utilisés pour la pêche des sparides sont:

Les chaluts de fond et pélagique, filets maillants de fond et pélagique, filets lamparos, palangres de fond et dérivantes.

Les espèces les plus fréquemment capturées avec la bogue sont citées ci-dessous par ordre d'importance dans les prises (voir tableau 1)

Ordre	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
1	Saurel	<u>Trachurus</u> <u>trachurus</u>
2	Rouget de vase	<u>Mullus</u> <u>barbatus</u>
3	Rouget de roche	<u>Mullus</u> <u>surmuletus</u>
4	Pageot	<u>Pagellus</u> <u>acarne</u>
		<u>Pagellus</u> <u>centrodontus</u> //
		<u>Pagellus</u> <u>erythrinus</u>
5	Raies	<u>Raja</u> <u>clavata</u>
		<u>Raja</u> <u>asterias</u>
		<u>Raja</u> <u>miraletus</u>
6	Maquereau	<u>Scomber</u> <u>scombrus</u>
7	Merlu	<u>Merlucius</u> <u>merlucius</u>
8	Soles	<u>Solea</u> <u>solea</u>
		<u>Solea</u> <u>lascaëis</u>
9	Baudroie	<u>Lophius</u> <u>budegassa</u>
10	Grande vive	<u>Trachinus</u> <u>draco</u>
		<u>Trachinus</u> <u>vipera</u>
11	Espadon	<u>Xiphias</u> <u>gladius</u>
12	Calmar	<u>Todarodes</u> <u>sagittatus</u>
13	Sépia	<u>Sépia</u> <u>officinalis</u>
14	Crevettes	<u>Plesionika</u> <u>antigai</u>
		<u>Parapandalus</u> <u>narval</u>
		<u>Plesionika</u> <u>edwardsi</u>

Tableau n° 1 : Tableau représentatif des espèces les plus fréquemment capturées avec la bogue par ordre d'importance dans les prises à Béni-saf

I-2 1: É C H A N T I L L O N N A G E

/_l'échantillonnage a été fait soit en mer, directement après le vidage du sac du chalut, soit le soir à quai.

/_es échantillons sont traités au laboratoire le jour même. Les poissons sont numérotés; puis mesurés à l'aide d'un Ichthyomètre (voir annexe 1)
/_es mensurations se font généralement le poisson posé sur le côté droit, la tête vers la gauche de l'opérateur. Avant la lecture on s'assure que la bouche du poisson est fermée et que son corps et sa queue sont alignés (T LAEVASTU, 1967).

I- 2. 2 C O L L E C T E D E S M E N S U R A T I O N S

/_es mensurations effectuées sur diverses parties du poisson sont définies de manière suivante: *fig (1)*

L_T: Longueur totale, mesurée de l'extrémité du museau à l'extrémité de la partie la plus longue de la nageoire caudale posée en extension.

/_a fiabilité de cette mesure dépend de l'état du poisson, car les nageoires caudales sont généralement brisées quand le poisson est débarqué.

L_S: Longueur standard, mesurée de l'extrémité du museau à la papille ano-uro-génitale.

L_E: Longueur céphalique, prise de l'extrémité de la mâchoire supérieure à l'angle postérieur de l'opercule.

Après la collecte des mensurations, le poids total (*w_T*), le poids des gonades (*PG*) et le poids du foie (*w_{PF}*) sont notés au milligramme près pour chaque individu à l'aide d'une balance de précision.

I- 2.3. D É T E R M I N A T I O N D U S E X E E T C O N S E R V A T I O N D E S G O N A D E S

/_a bogue est un poisson qui ne présente pas de dimorphisme sexuel. La détermination du sexe a été faite par examen direct des gonades après l'ouverture de la cavité abdominale à l'aide d'une paire de ciseaux. Lors de l'examen des gonades nous avons également noté comme "indéterminés" les individus trop jeunes dont le sexe n'est pas déterminable. Ensuite les gonades sont pesées et conservées dans des piluliers étiquetés, contenant du gilson (voir annexe 2) pour la détermination des diamètres ovocytaires.

I-2.4.1. LES VERTÈBRES

Après la dissection et l'eviscération de l'animal, les poissons sont numérotés et plongés pendant quelques minutes dans l'eau bouillante. Au moyen d'un scalpel la colonne vertébrale est mise à nu. Nous avons dénombré le nombre total de vertèbres pour 492 poissons, du condyle occipital non compris à l'urostyle inclus.

I-2.4.2. LES OTOLITHES

Le prélevement des otolithes a été effectué sur un sous-échantillon de 172 individus choisis par classe de tailles pour les trois mois d'échantillonnage (mars, avril, mai 1988).

I-2.5. LES BRANCHIOSPINES

Les branchiospines ou branchiocténies sont des "papilles de muqueuse pharyngienne que soutiennent des pièces cartilagineuses ou osseuses sans rapport direct avec les arcs branchiaux "

(BERTIN, ET ARAMBOURG ET AL in BELLEFA 1984)

Les branchiospines s'alignent sur l'arc branchial en formant une espèce de peigne. Cette forme des arcs branchiaux avec leur position obturante des fentes branchiales leur permettent de jouer un double rôle: la filtration de l'eau et la rétention des particules alimentaires dans le pharynx. Le premier arc branchial gauche pour chaque poisson est extrait à l'aide d'une pince, puis lavé et séché au moyen d'un papier buvard pour faciliter le comptage des branchiospines effectué sous une loupe binoculaire.

ETUDES DES CARACTERES MERISTIQUES

L'étude des caractères méristiques permet la différenciation des races existant au sein d'une même espèce. Nous avons utilisé pour cela les vertèbres et les branchiospines qui présentent généralement des fluctuations dans la même espèce, Outre les rayons des nageoires.

II-1. LE NOMBRE DE VERTÈBRES

L'examen de 42 individus a montré que le nombre de vertèbres varie de 22 à 24 avec une valeur modale à 24 (Tableau 2).

Nous avons calculé la moyenne vertébrale pour chaque prélèvement et par mois. La moyenne vertébrale globale pour l'ensemble de l'échantillonnage (Mars, Avril, Mai 1988) correspond à la moyenne des moyennes de chaque mois. Elle est égale à 23.95 (Tableau 3).

II-1.1. COMPARAISON ET DISCUSSION DES RESULTATS

Une comparaison est établie entre deux moyennes vertébrales mensuelles. Le test de l'écart réduit a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre ces moyennes pour un taux de sécurité de 95 % (tableau 4).

Cela peut être expliquée par le nombre de vertèbres relativement constant que présente la bogue durant les trois mois d'échantillonnage. Le teste de l'acart réduit ($E = 0,74$) pour un taux de risque de 5 % à montré également qu'il n'existe pas de différence significative entre la moyenne vertébrale trouvée dans notre échantillonnage (23.95) et celle trouvée par B E L I F A, (1984) (23,97) sur les côtes Corses (voir tableau 5).

: Nombre de vertèbres	: 22	: 23	: 24	:
: Effectifs	: 6	: 12	: 474	:
: Fréquence (%)	: 1.22	: 2.44	: 96.34	:

Tableau N° 2 : Effectifs et fréquences relative en pourcentage du nombre de vertèbres.

Date	: Effectif	: Moyenne vertébrale	:
: Mars	: 107	: 23,92	:
: Avril	: 105	: 23,97	:
: Mai	: 200	: 23,96	:
: Moyenne vertébrale globale	:	: 23,95	:

Tableau 3 : tableau récapitulatif des moyennes vertébrales mensuelles, et la moyenne vertébrale globale pour l'ensemble de l'échantillonnage (Mars, Avril, Mai 1983).

Date	: Variance (S2)	: Teste de l'écart réduit	:
: Mars- Avril	: 0,12	: 1,66	:
: Mars-Mai	: 0,03	: 0,05	:
: Avril -Mai	: 0,07	: 0,18	:
: Variance totale S 2T)	: 0,22	:	:

Tableau 4 : tableau récapitulatif des résultats de la comparaison des moyennes vertébrales mensuelles.

DANS LA BAIE DE BENI-SAF		SUR LES CÔTES ORANAISES		TEST DE L'ECART REDUIT
Moyenne vertébrale globale.	Variance totale S 2T)	Moyenne Vertébrale globale	Variance totale S 2T)	
: 23,95	: 0,22	: 23,97	: 0,053	: 0,74

Tableau 5 : tableau récapitulatif des résultats issus de la comparaison de la moyenne vertébrale globale trouvée dans la baie de Beni-Saf et celle trouvée sur les côtes Oranaises pour la bogue.

II- 2 LE NOMBRE DE BRANCHIOSPINES.

Le comptage de branchispines permet la détermination des caractéristiques des poissons. Le nombre de branchispines provenant d'un lot de 47 bagues a été déterminé en deux étapes, afin de pouvoir les dénombrer avec précision. Nous avons compté en premier, les branchispines se trouvant sur la partie inférieure (Br1) du premier arc branchial gauche, puis celles situant sur sa partie supérieure (Br2). Le nombre total des branchispines (BrG) est la somme des deux effectifs trouvés précédemment soit ($BrG = Br1 + Br2$).

II-2.1. ~~LES~~ MOYENNES DES NOMBRES DE BRANCHIOSPINES EN FONCTION DE LA TAILLE

Les 47 individus étudiés, dont la taille varie de 15,5 à 25,2 Cm sont regroupés par classe de taille de 2 cm, afin de pouvoir suivre les variations des moyennes des nombres de branchispines en fonction de la taille des individus.

Nous avons d'abord calculé la moyenne du nombre de branchispines des petits arcs (8,46). puis la moyenne du nombre de branchispines des grands arcs (16,48) La moyenne branchispinale est la somme des deux moyennes trouvées précédemment ($8,46 + 16,48 = 24,94$). Les résultats sont regroupés dans le tableau n° 8 .

II- 2.2. RESULTATS ET DISCUSSION.

Le nombre de branchispines fluctue: entre 7 et 9 pour les branchispines inférieures, 15 et 19 pour les branchispines supérieures (tableau 6), et entre 23 et 27 pour le nombre total des branchispines, avec une valeur modele à 25 (tableau 7).

Le tableau 8 nous montre que le nombre de branchispines est relativement constant. Il ne subit qu'une faible augmentation en fonction de la taille.

Nous ne disposons pas de données pour comparer nos résultats.

: BRANCHIOSPINES	: 7	: 8	: 9	:		
: INFÉRIEURES (Br1)	:	:	:	:		
: Effectifs	: 3	: 5	: 9	:		
: BRANCHIOSPINES						
: SUPÉRIEURES (Br2)	: 15	: 16	: 17	: 18	: 19	:
: Effectifs	: 5	: 8	: 25	: 9	: 2	:

Tableau n° 6: Nombre de Branchiospines des parties inférieures, et supérieures des arcs branchiaux gauches avec les effectifs correspondants.

: NOMBRE TOTAL DE	:	:	:	:	:	:
: BRANCHIOSPINES (Br.)	: 23	: 24	: 25	: 26	: 27	:
: Effectifs.	: 2	: 8	: 23	: 10	: 4	:
: Fréquence (%)	: 4.25	: 17.02	: 48.94	: 21.28	: 8.51	:

Tableau 7: Nombre total de Branchiospines avec les effectifs et les fréquences correspondants.

Longueurs totales (Cm)	Nombre de Branchiospines.		
	Petit arc	Grand arc	Arc entier
: 15,5 - 17,5	: 9.0	: 15.5	: 24.5
: 17,5 - 19,5	: 9.0	: 15.5	: 24.5
: 19,5 - 21,5	: 8.05	: 17.05	: 25.1
: 21,5 - 23,5	: 8.05	: 17.15	: 25.2
: 23,5 - 25,5	: 8.26	: 17.2	: 25.41
: Moyenne BRANCHIOSPINALE	: 8.46	: 16.48	: 24.94

Tableau 8: Moyennes des nombres de branchiospines en fonction de la taille avec la moyenne branchiospinale pour la bogue de la région de Beni-Saf.

Notre étude sur la reproduction, est fondée sur les données portant sur trois mois d'échantillonnage (Mars, Avril, et Mai 1988), soit 471 bogues qui nous ont permis de suivre les stades de maturité sexuelle pendant cette période, d'estimer la taille à la première maturité sexuelle, et de déterminer le sex-ratio.

III -1 Cycle sexuel et période de ponte:

Il est important de signaler en premier lieu que la bogue est un poisson hermaphrodite potentiel. Nous n'avons pas observé d'individus hermaphrodites lors de notre échantillonnage.

Les gonades prélevées durant cette période sont examinées attentivement en notant leur aspect général, leur coloration, leur consistance et leur vascularisation.

Cet examen nous a permis de distinguer les stades de maturité sexuelle pour les femelles (III, IV, V) et pour les mâles.

L'échelle de maturité sexuelle des femelles que nous avons observé comporte trois stades.

Stade III = Pré-ponte: ovaires gros, orangés, les ovocytes sont nettement visibles.

Stade IV : Ponte: ovaires très volumineux occupant toute la cavité abdominale, la membrane ovarienne est très fine, il y'a émission des ovules à la moindre pression sur l'abdomen.

Stade V- Post ponte: ovaires flasques, de couleur rougeâtre ou violacés, très vascularisés.

L'échelle de maturité sexuelle des mâles que nous avons étudié comporte également trois stades.

Stade III: Production importante de spermatozoïdes les testicules sont gonflés, occupant presque toute la cavité abdominale.

Stade IV Emission du sperme: testicules volumineux de couleur blanche, à surface lisse, il y'a écoulement du sperme à la moindre pression sur l'abdomen du poisson

Stade V : Testicules- vidés: les testicules sont flasques, à coloration rose, et à surface ridée. (D'après FONTANA, in ^{R.} C.S.T.C.M. 1969)

La répartition mensuelle des stades de maturité sexuelle pour les individus échantillonnés sur la période de Mars, Avril, Mai 1988 et la suivante;

	M A R S		A V R I L		M A I	
	Effectifs	Fréq %	Effectifs	Fréq %	Effectifs	Fréq %
Stade III	32	50.76	39	23.07	43	21.60
Stade IV	59	56.74	25	14.80	11	5.53
Stade V	13	12.5	105	62.13	145	72.87
	104	100	169	100	199	100

Tableau 9: Répartition mensuelles des stades de maturité sexuelle de la bogue de Léni-Saf (Mars, Avril , Mai 1988).

On remarque nettement que le pourcentage des individus qui sont au stade de ponte est maximum au mois de Mars (56,74), puis il diminue jusqu'à atteindre 5,53 au mois de Mai.

III - 1-1- Période de ponte

Pour déterminer la période de ponte, il est nécessaire de suivre entre autre l'évolution saisonnière du rapport gonado- somatique (R.G.S.) qui nous renseigne sur l'évolution pondérale des gonades et du R.H.S. qui indique le cycle des réserves hépatiques.

III -1-1.1. Le rapport gonado -somatique (R.G.S.) et le rapport hepato Somatique (R.H.S.)

III -1.1.1.1. Calcul du R.G.S.

Nous avons calculé les R.G.S. moyens mensuels pour 254 mâles (tableau 10) et 218 femelles (tableau 11) en utilisant la relation suivante (IN -MOUHOUB, 1986)

$$R.G.S. = \frac{PG.}{PT. - PG} \times 100$$

PG. Poids de la gonade.

PT. Poids total de l'individu

PT-PG. Poids somatique du poisson.

Il est utile également de connaître le rapport hepato-somatique (R.H.S.) qui est le rapport entre le poids du foie et le poids total de l'individu.

Les valeurs moyennes du R.H.S. sont calculées aussi pour 254 mâles et 218 femelles (tableau 10 et 11) au moyen de la relation suivante.

$$R.H.S. = \frac{P.F.}{P.T.} \times 100 \quad (\text{BOUGIS, 1952})$$

in MOUHOUË, 1986

PF. Poids du foie

PT. Poids total du poisson.

III - 1.1.1.2. Evolution du R.G.S. et du R.H.S. pendant la période d'échantillonnage (Mars, Avril, Mai 1988)

Il semble que les variations du R.G.S. et du R.H.S. pendant cette période sont similaires pour les deux sexes.

R.G.S.: Il est maximum durant le mois de mars (2.79 pour les mâles, 3,10 pour les femelles) puis, il chute jusqu'au mois d'Avril pour continuer à baisser jusqu'à atteindre 1,97 pour les mâles et 1.84 pour les femelles (tableau 10 et 11).

R.H.S. Il semble relativement constant durant cette période.

III- 1.1.2. Résultats et discussion.

plusieurs auteurs ont étudié la reproduction de la bogue.

BOUNHIOL et PRON (XXXX 1916) notent que la bogue en Algérie fraie du 15 Avril au 30 Mai.

D'après DIEUZEIDE et Coll (1955) , les bogues en Algérie se reproduisent de Mars à Juin.

Dans le Golfe du lion GIRARDIN (1981) a trouvé que cette espèce pond de la fin Mars à début juin avec un maximum en Avril.

Le rapport gonado-somatique (R.G.S.) que nous obtenu a une valeur maximale au mois de mars 2,79 pour les mâles , 3.10 pour les femelles. En se basant sur nos données portant uniquement sur trois mois (Mars, Avril, Mai) On peut dire que la ponte des bogues dans la région de Béni-Saf semble débuter à cette époque .Ce-ci semble confirmer l'analyse de l'évolution mensuelle des stades de maturité sexuelle.

Mois	R.G.S. : Moyen	Int de conf 5%	R.H.S. : Moyen	Int de conf 5%	N
Mars	2.79	0,30	2,0,97	± 9.29	41
Avril	2.50	0,31	2,0,85	± 8.83	77
Mai	1.97	0.27	2,0,82	± 3.94	136

Tableau 10: R.G.S. et R.H.S. moyens des bogues mâles de la région de Béni-Saf.

Mois	R.G.S. : moyen	Int de conf 5%	R.H.S. : moyen	Int de conf 5 %	N
Mars	3.10	0,27	1.31	± 0,21	63
Avril	2.16	0,38	1.13	± 0.10	92
Mai	1.84	0.16	1.24	± 7.59	63

Tableau 11: R.G.S. et R.H.S. moyens des bogues femelles de la région de Béni-Saf.

... Une étude sur une année par exemple devrait mieux cerner la période de ponte.

Nous avons déterminé les distributions des fréquences des diamètres ovocytaires pour les différents stades de maturité sexuelle observés
III -2.1. Méthode d'obtention des ovocytes.

Des ovaires provenant des trois mois d'échantillonnage (Mars, Avril, Mai) dont la taille allait de 13.6 à 26.3 cm et le poids de 21.99 à 170.32 g. Les ovaires ont été conservés dans des piluliers contenant du liquide de Gilson pendant au moins 15 jours (SIMPSON, 1951 In MOUHOUB 1986), afin de détruire l'enveloppe ovarienne, et faciliter la dissociation des ovocytes.

Les piluliers sont agités pour libérer les ovocytes, ensuite les débris de l'enveloppe ovarienne sont totalement éliminés à l'aide d'une pince après versé le contenu dans une boîte de Petri.

III 2.2. Comptage des ovocytes et mensurations des diamètres ovocytaires.

On prélève un lot d'ovocytes à l'aide d'une pipette qui seront versés dans une cuve de Döllfus.

Les mensurations ont portées sur un nombre d'ovocytes variant de 92 à 154 ovocytes pris au hasard, sous une loupe binoculaire munie d'un micromètre.

III -2.3. Résultats et discussion.

Nos observations des trois stades de maturité sexuelle montrent que les ovocytes arrivent à maturation par vagues successives à partir des ovocytes de réserve ~~maturation~~ (figure 2 tracée à partir de l'annexe 4)

Le lot d'ovocytes de réserve est obtenu ^{serne à} pour tous les stades de maturité sexuelle que nous avons déterminé (III, IV, V).

Comme nous n'avons pas de données concernant la distribution des diamètres ovocytaires de la bogue pour comparer nos résultats, il suffit donc d'interpréter les trois stades obtenus (III, IV, V).

La figure n° 2 nous a permis de remarquer qu'au niveau du stade III il existe un lot d'ovocytes qui s'étend de 100 à 250 μ .

Pour le stade IV il comporte trois lots d'ovocytes successifs de valeurs modales égales respectivement à 125 μ , 175 μ , 275 μ qui sont prêts à être pondus.

Le stade IV ne contient que les ovocytes non émis et qui sont voués à l'atresie.

Le tableau suivant représente la fréquence des stades de maturité sexuelle chez les individus examinés.

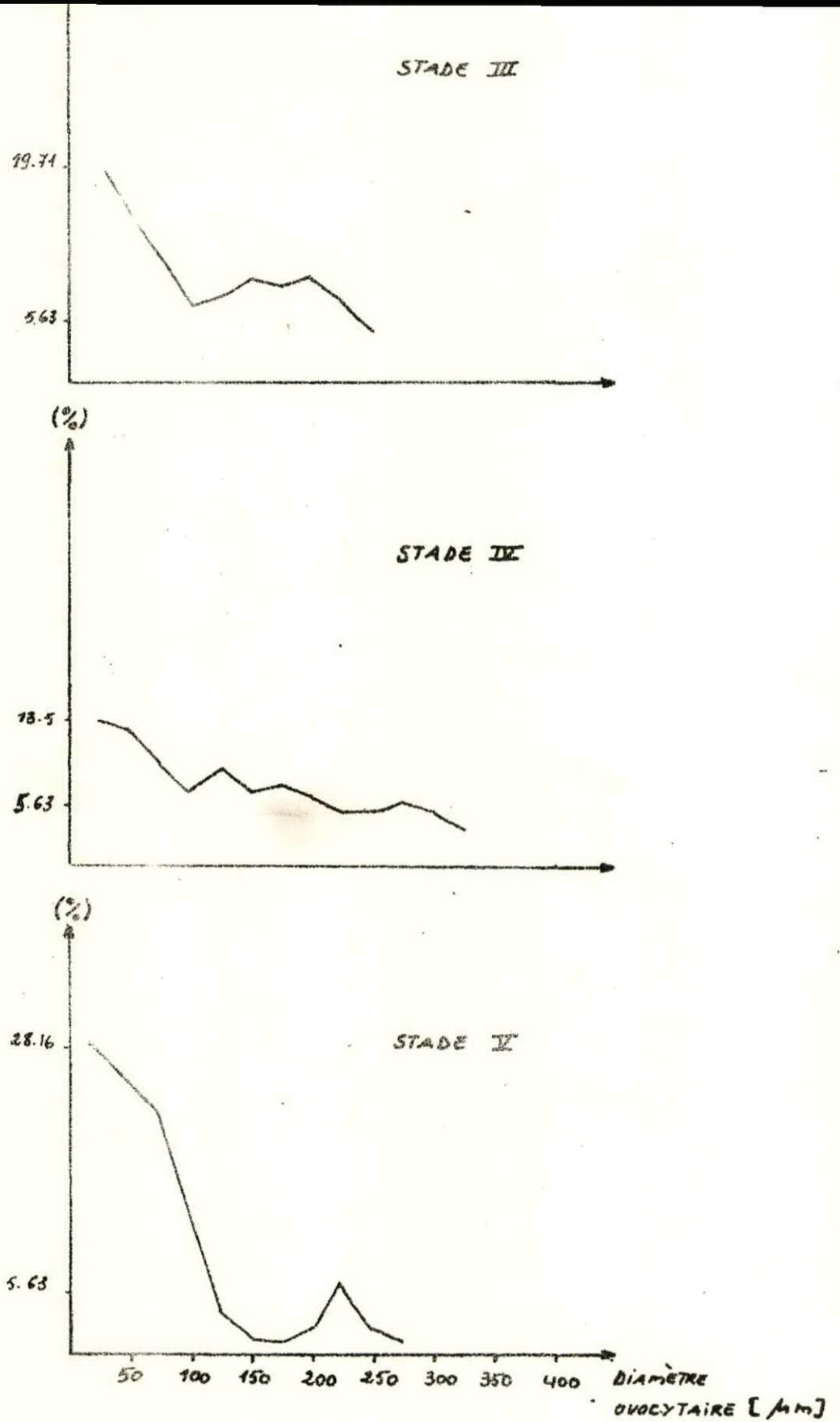


Figure 2 : DISTRIBUTIONS DE FRÉQUENCE DES DIAMÈTRES OVOCYTAIRES POUR LES STADES DE MATURITÉ - 16 - SEXUELLE, III, IV, V.

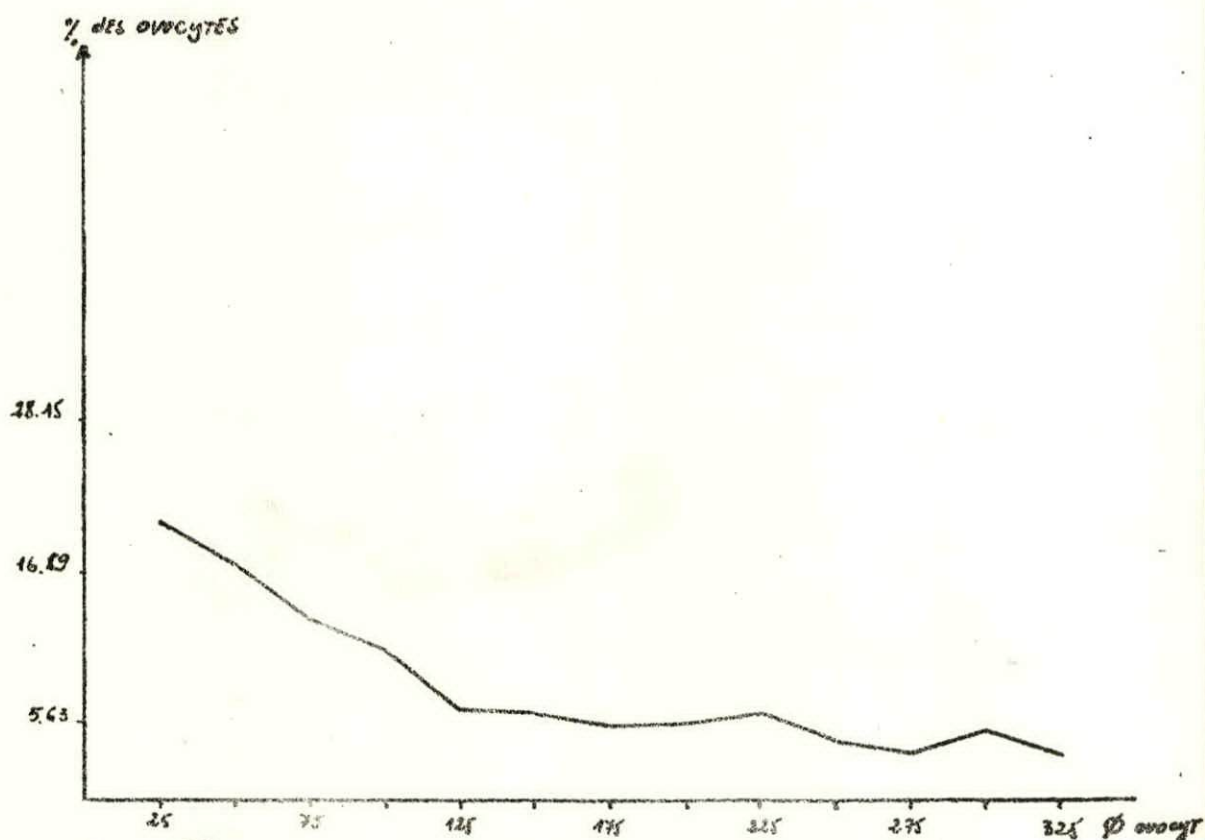


figure 2' : DISTRIBUTIONS DES FRÉQUENCES DES DIAMÈTRES OUCYTAIRES POUR L'ENSEMBLE DES STADES DE MATURITÉ SEXUELLE III, IV, V DE LA BOGUE DE LA RÉGION DE BÉNI-SAF.

Stades	:	III	:	IV	:	V	:
Effectifs	:	5	:	9	:	7	:
Fréquence (%)	:	23.51	:	42.85	:	53.34	:

Tableau 12: Effectifs et fréquences des stades de maturité sexuelle pour les bogues de la région de Béni-Saf examinées.

STADES DE MATURETÉ SEXUELLE	:	DIAMÈTRE OVOCYTAIRE (μ)
III	:	Mode : 25 , 150 , 200
	:	Étendue : 25-100 , 100-175 , 175- 225
IV	:	Mode : 25 , 125 , 175 , 275
	:	Étendue : 25-100 , 100 , 150 - 200 , 250 - 300
V	:	Mode : 25 , 175
	:	Étendue : 25-125 , 150- 200

Tableau 13: Valeurs modales des lots d'ovocytes pour chacun des stades de maturité sexuelle de la bogue de Béni-Saf .

III-3 Taille (Lm) et age (an) de la première maturité sexuelle.

III-3.1. Définition de la taille de la première maturité sexuelle.

C'est la taille à partir de laquelle une espèce est considérée comme mature.

BATHS (1972) et SHONG (1973) (In ALBARET 9 O.R.S.T.O.M. 1977) la considèrent comme étant la longueur à laquelle 50 % des individus sont maturés.

Cette méthode consiste à représenter sous forme d'histogrammes les tailles des individus par classe de taille en oronnée.

La taille de la première maturité sexuelle est le centre de la première classe de taille à laquelle 50 % des individus sont maturés.

III-3.2. Estimation de la taille de la première maturité sexuelle pour les mâles, les femelles , et les sexes confondus:

217 femelles et 254 mâles soit 471 individus ont été utilisés dans cette étude.

Ils sont regroupés par classe de taille d'un demi centimètre figure 3 , 4 et 5.

III-3.3. Résultats et discussion.

Les figures 3 et 4 montrent que la longueur à laquelle nous avons 50 % d'individus maturés, appelée aussi la taille de la première maturité sexuelle est située entre 13.5. et 14 cm pour les femelles, 14 et 14.5 pour les mâles.

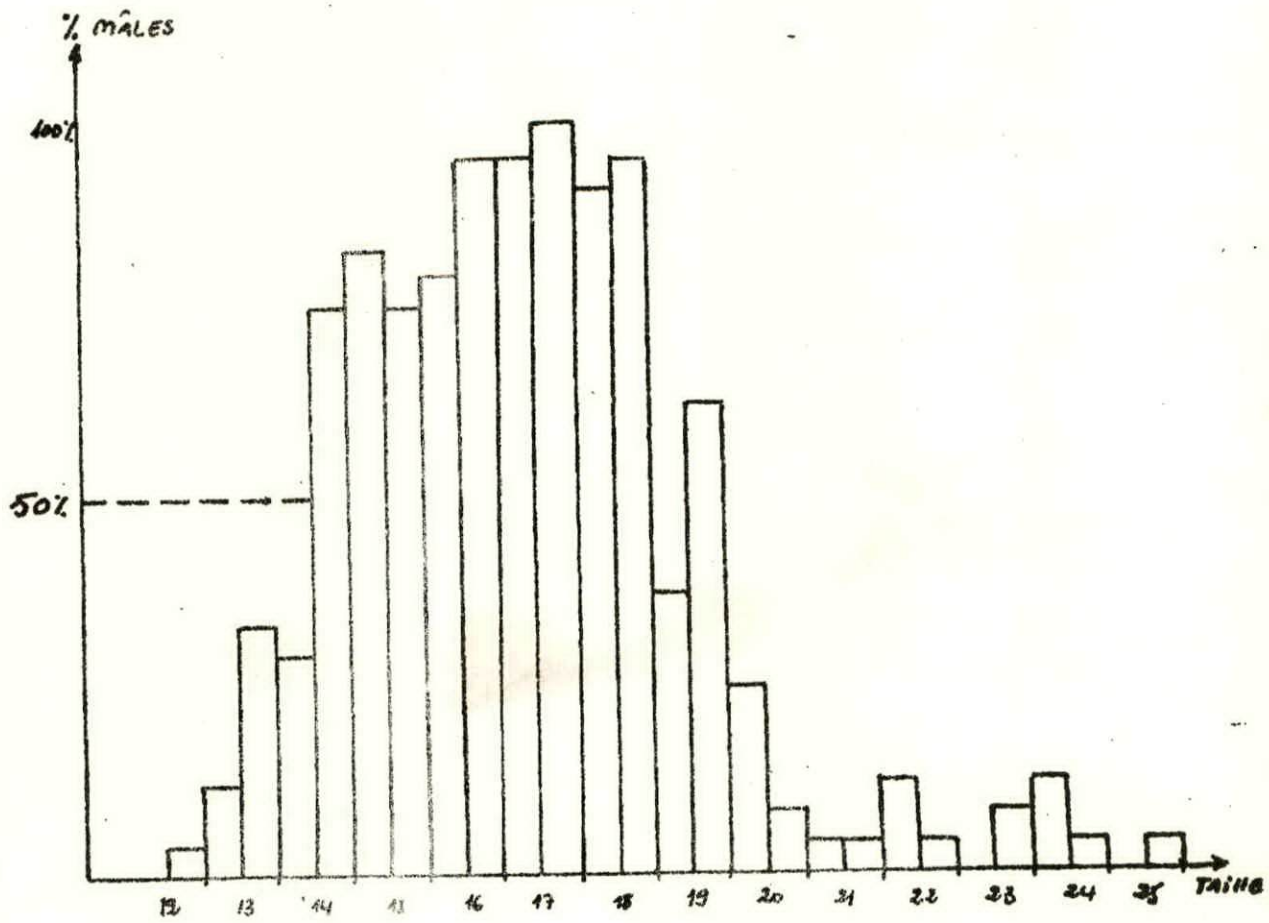


figure 3 : DÉTERMINATION DE LA TAILLE DE LA PREMIÈRE MATURETÉ SEXUELLE POUR LES BOGUES MÂLES

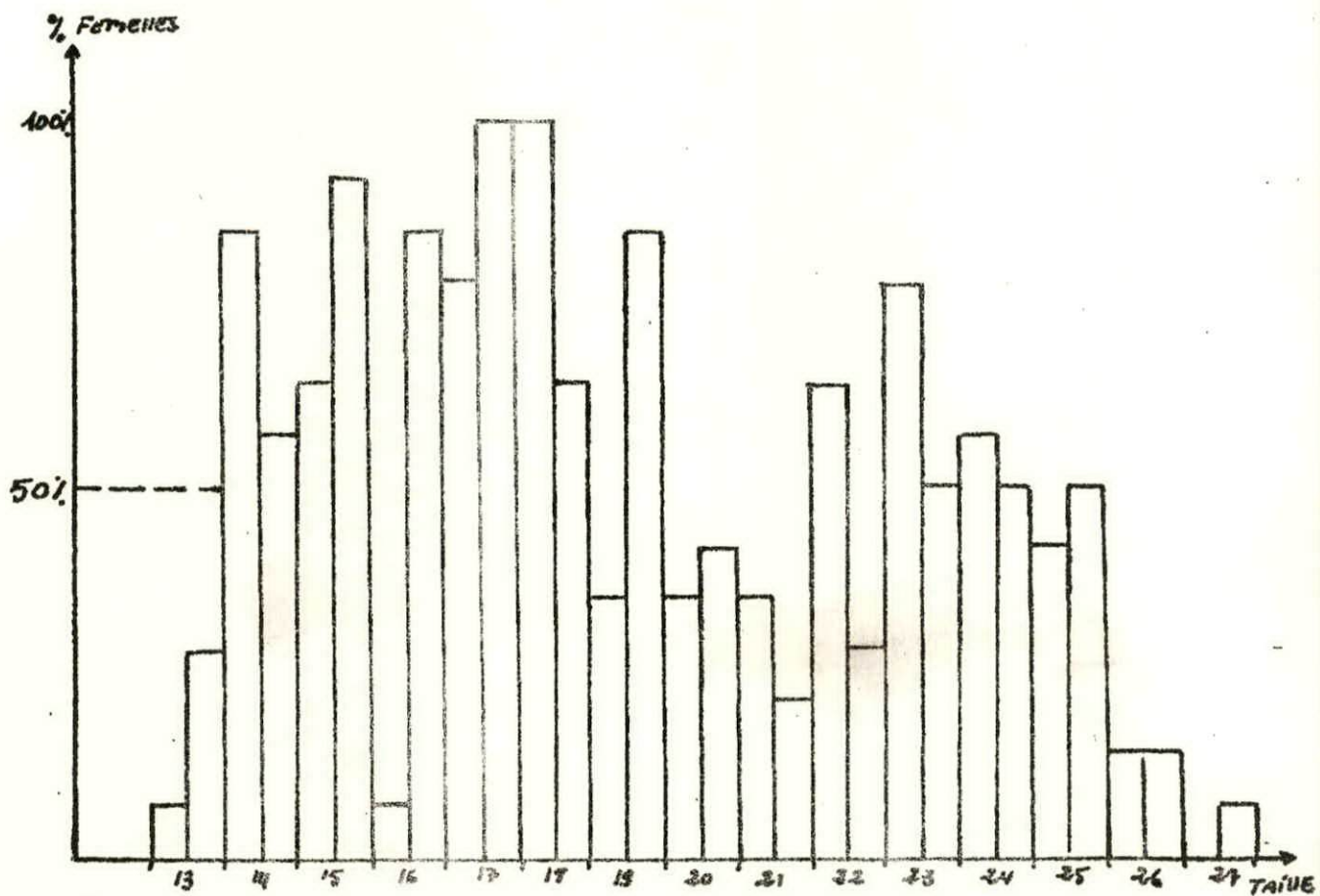


figure 4: DÉTERMINATION DE LA TAILLE DE LA PREMIÈRE MATURITÉ SEXUELLE POUR LES BOGUES FEMELLES

celle des mâles (soit $\frac{13.5 + 14}{2}$ et $\frac{14 + 14.5}{2}$), nous trouverons donc la taille de la première maturité sexuelle des mâles supérieure à celle trouvée pour les femelles.

Ce-ci explique que les ^{Femelles} ~~mâles~~ arrivent à maturité sexuelle avant les mâles. Par la même méthode que précédemment nous trouvons que la taille de la première maturité sexuelle pour le sexes confondus est égale à 13.75 cm (soit $\frac{13.5 + 14}{2}$ (figure 13.5))

Cette taille semble proche de celle trouvée dans le Golfe du Lion par GIRARDIN (1981) comme le montre le tableau suivant.

: Résultats personnels	: GIRARDIN
: 1980	: 1981

: BAIE DE Beni-Saf.	: Golfe du Lion

: Taille de la première maturité sexuelle (cm):	13.75 : 14.25 : 13.75 : 13.0
:	(♀) (♂) (♂+♀) (♂+♀)

: Age de la première maturité sexuelle (années)	: : : 2

Tableau 14: Tableau comparatif de la taille et l'âge de la première maturité sexuelle de la bogue dans la baie de Beni-Saf et dans le golfe du Lion.

III- 4 Le coefficient de condition

III- 4.1 Définition

Le coefficient de condition, appelé également index pondéral, index de condition (R VIBERT, et K.F. LAGLER, 1961) est un facteur permettant de suivre l'embonpoint du poisson.

Il " varie avec l'espèce, la race le sexe, l'état de maturité, la saison et le milieu.

Cette variabilité peut donc être choisie comme un indice valable dans les études comparées.

(R. VIBERT, et K.F. LAGLER, 1961).

Si la croissance est isométrique le coefficient composite de condition peut-être calculé par l'équation proposée par POSTEL (1931), In HEMIDA, 1987.)

$$KC = (W / L^3) \times 10 \quad b \neq 3$$

Dans le cas où la croissance est allométrique (~~isométrique~~) telle que dans notre étude, on a recours à l'utilisation de la formule (POSTEL 1931).

$$K = (W / L^b) \times 10^3$$

Donnant le coefficient net de condition correspondant à la valeur de "a" de la relation taille /Poids ($WT = a (L^{\frac{b}{T}})$)

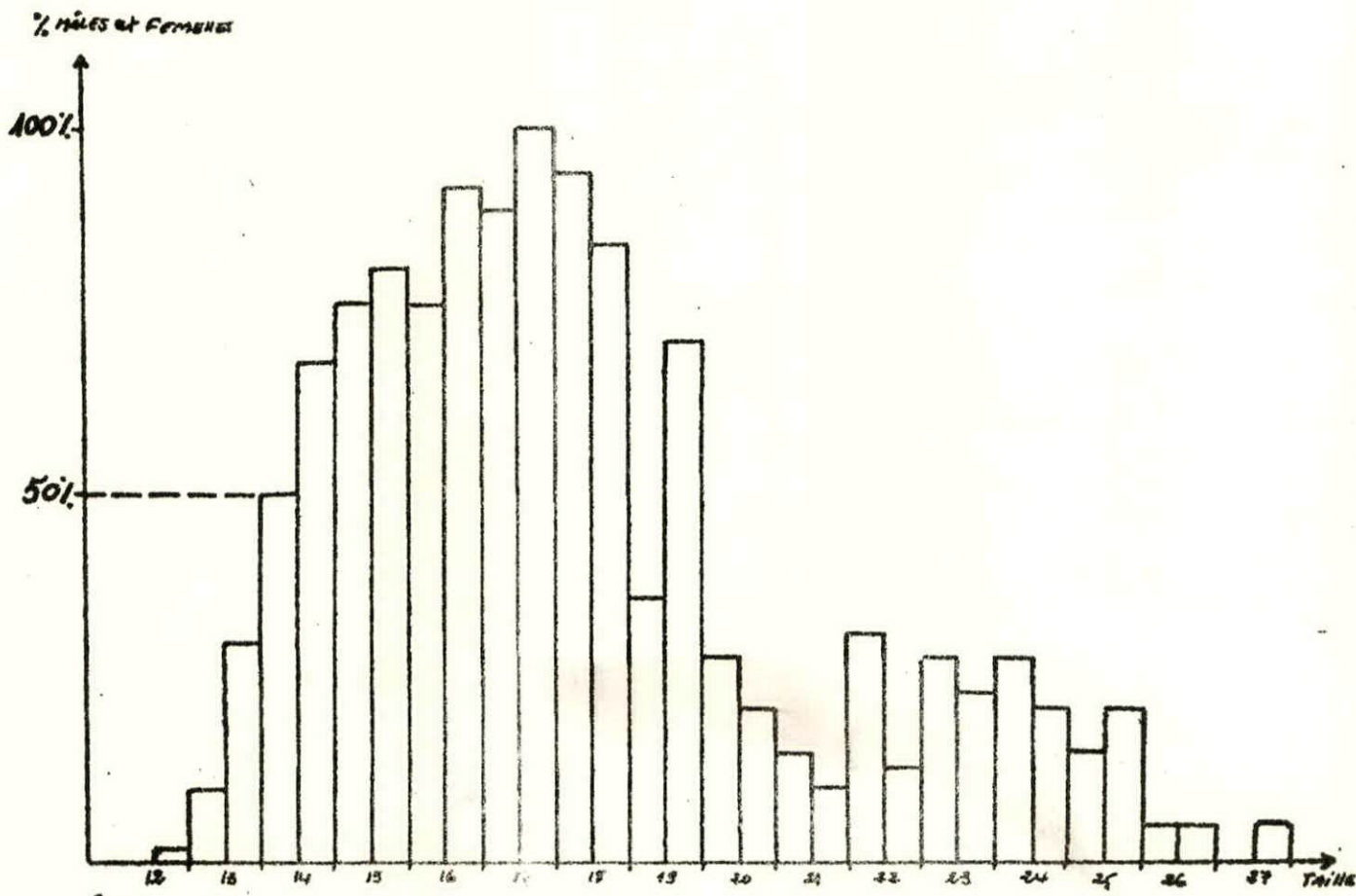


Figure 5 : DÉTERMINATION DE LA TAILLE DE LA PREMIÈRE MATURITÉ SEXUELLE POUR LES MÂLES ET LES FEMELLES DE LA BAIE DE BÉNI-SAF.

Tant que la coefficient de condition varie avec le sexe, il nous a donc été nécessaire de le calculer séparément.

Les longueurs totales moyennes (\bar{L}), et les poids moyens (\bar{W}) mensuels sont calculés pour chaque sexe. Les coefficients de conditions obtenus sont regroupés dans le tableau.15).

	M A R S		A V R I L		M A I	
: L	: 19.06	: 23.27	: 17.12	: 16.39	: 16.46	: 17.85
: W	: 81.53	: 57.50	: 49.14	: 49.11	: 41.82	: 74.74
: b	: 2.94	: 3.12	: 2.71	: 2.59	: 2.87	: 2.90
: k	: 1.40	: 0.53	: 2.20	: 3.46	: 1.33	: 1.73

Tableau n° 15: Valeurs du coefficient de condition de la bague de Béni-Saf.

III- 4.3. Discussion de résultats:

Notre échantillonnage à été fait sur une période de trois mois (Mars, avril, Mai), ce qui nous ne permet pas d'aboutir à des résultats interprétables. Néanmoins les valeurs obtenues pour K semblent relativement constantes pendant cette période.

III- 5 Sex -ratio (sr).

III -5.1. Définition.

Le sex-ratio est défini comme étant le taux de feminite exprimé par la formule suivante.

$$Sr = \frac{F}{F + M} \times 100$$

Nous avons calculé le sex -ratio pour toute la période d'échantillonnage (mars, avril, mai 1986). Il est égal à 46.08 % de bague femelles avec un intervalle de confiance de $\pm 4,50$ % au risque de 5 % .

La formule utilisée pour le calcul de l'intervalle de confiance (I.C) est le suivante $I.C. = \pm 1.96 \sqrt{\frac{p \cdot q}{N}}$ (In MOUHOUB 1986).

P/ Pourcentage d'individus femelles.

Q/ Pourcentage d'individus mâles

N/ effectif total des individus mâles + Femelles.

SEXE	: Effectif	: Pourcentage (%)	: I.C.
Femelles	: 217	: 46.08	: ± 4.50
Mâles	: 254	: 53.92	
	: 471		

Tableau n° 16/ Tableau regroupant l'effectif, le pourcentage et l'intervalle de confiance pour le sex ratio des bagues de Béni-Saf.

III -5.2. Variation mensuelle du sex-ratio

Le suivi mensuel du sex ratio dans notre échantillonnage montre une légère prédominance au profit des femelles aux mois de mars et avril (60.57 % et 54.16 %). Au mois de mai les mâles sont majoritaires avec un pourcentage élevé (68.35 %).

Mois	Effectif des femelles	Effectif des mâles	Sex-ratio	Int-Conf (IC) (5%)
Mars	63	41	60.57 %	± 9.40
Avril	91	77	54.16 %	± 7.53
Mai	63	136	31.65 %	± 6.47

Tableau n° 17 Tableau récapitulatif des variations mensuelles du sex -ratio et les intervalles de confiance correspondants.

III- 5.3. Evaluation du sex-ratio en fonction de la taille.

471 individus ont été regroupés par classe de taille de 1 cm (tableau 18) pour pouvoir suivre l'évolution du sex ratio en fonction de leurs tailles.

On constate que le sex-ratio est très variable avec la taille.

Ils est bas pour les petites classes de tailles (12 a 19 cm) à l'exception de la classe (13 -14 cm) où le sex -ratio est presque égale à 50 % dans les grandes classes de tailles le sex-ratio augmente en atteignant sa valeur maximale (100 %) à 26 - 27 cm. où il ne semble plus n'y avoir que des femelles.

Taille (cm)	♀ N	♂ N	♂ + ♀ N	Sex-ratio	de conf (risq 5%)
12 - 13	1	4	5	20.00	± 35.06
13 - 14	16	15	31	51.61	± 17.59
14 - 15	17	30	55	30.90	± 12.21
15 - 16	22	37	60	36.66	± 12.30
16 - 17	22	46	69	33.33	± 11.12
17 - 18	20	46	74	37.98	± 10.04
18 - 19	14	32	46	30.43	± 13.29
19 - 20	17	31	30	44.73	± 15.80
20 - 21	11	3	14	78.57	± 21.49
21 - 22	12	4	16	75.00	± 21.21
22- 23	12	1	16	93.75	± 11.86
23- 24	12	5	20	75.00	± 18.97
24 - 25	13	1	14	92.85	± 13.49
25 - 26	1	1	10	90.00	± 18.59
26 - 27	2	0	2	100.00	/
27 - 28	1	0	1	100.00	/

Tableau n° 18: Evaluation du sex- ratio avec la taille de la bague.

III - 3.4. Discussion des résultats:

D'après ces résultats, On peut penser que pour le stock de la baie de Beni-Saf, les mâles prédominent dans les petites classes de taille, alors que les femelles sont majoritaires dans les grandes (20 à 28 cm)

Le déséquilibre au préjudice des mâles a été expliqué par GIRARDIN (1981) par une tendance à l'inversion sexuelle dans le sens mâle-femelle dans les grandes classes de tailles comme le montre la figure 6.

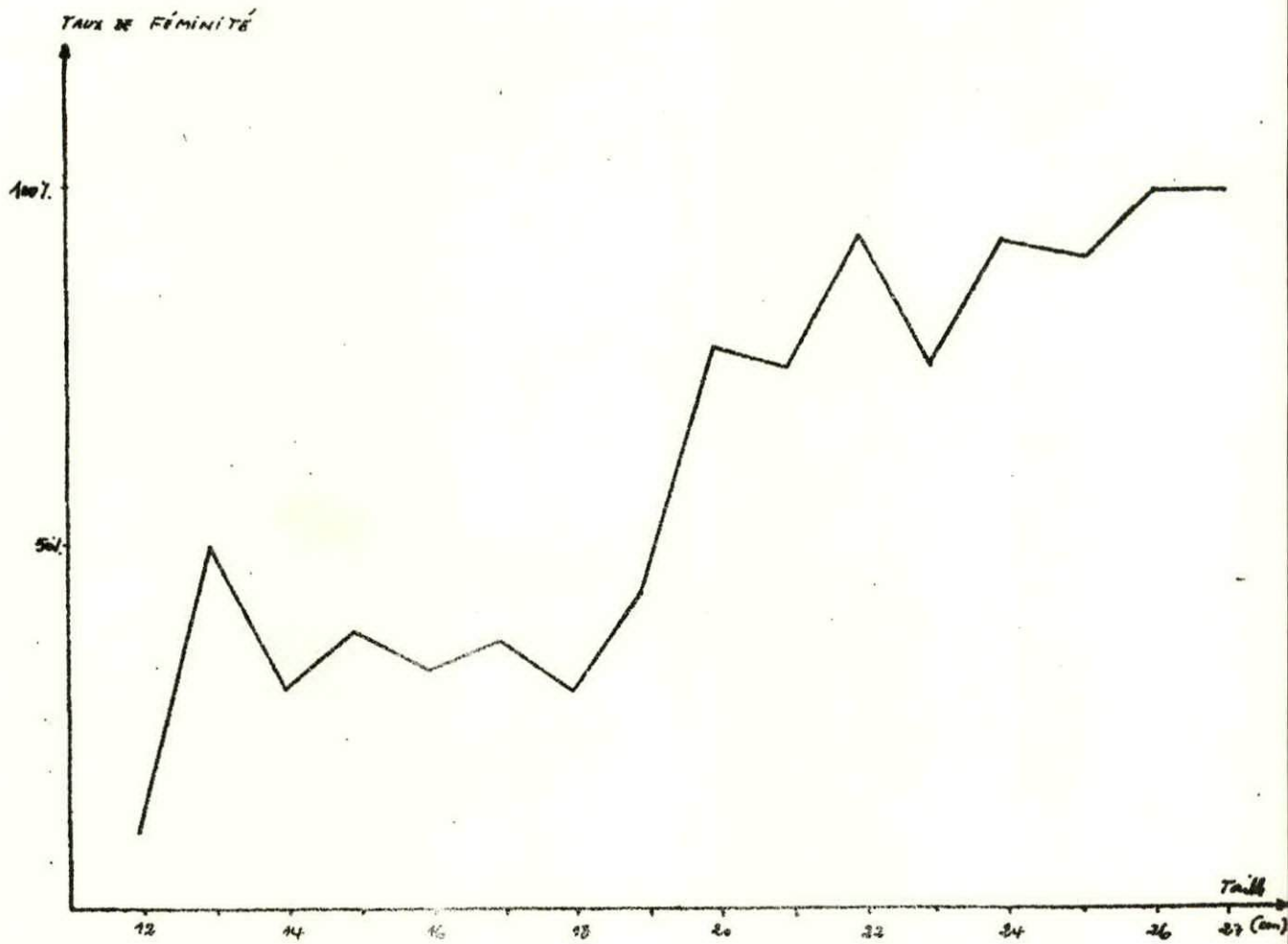


Figure 6: SEX-RATIO EN FONCTION DE LA TAILLE DES BOGUES ÉCHANTILLONNÉES DANS LA BAIE DE BÉNI-SAF.

III- 6 . R E P A R T I T I O N D E S T A I L L E S

L'annexe 5 regroupe les calculs effectués pour déterminer la taille moyenne des mâles et des femelles .

Ensuite, nous avons eu recours au test de l'écart réduit pour comparer les tailles moyennes obtenues (13,77cm pour les femelles et 15,17cm pour les mâles).

$$U = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

\bar{X}_1 : Taille moyenne des femelles.

\bar{X}_2 : Taille moyenne des mâles.

S_1^2 : Variance des femelles.

S_2^2 : Variance des mâles.

N_1 : Nombre de femelles.

N_2 : Nombre de mâles.

La valeur de l'écart réduit obtenu ($U = 3,33 > 1,96$) est significative, à un taux de sécurité de 95%. Ceci nous permet d'étudier les mâles et les femelles séparément. Quelques fois nous serons obligés d'étudier les sexes confondus, quand-il est nécessaire de comparer nos résultats avec ceux obtenus par GIRARDIN, (1981) dans le Golfe du Lion.

/ _ A _ C R O I S S A N C E

IV -1. Croissance linéaire.

Il est nécessaire, pour toute étude biologique des poissons, d'aborder l'étude de la croissance, en déterminant leur âge. Ce-ci " est indispensable à la connaissance de la biologie des poissons" (Van Oosten, 1941, CARLANDER, 1956, LAGLER, 1956 In R.VIBERT et K.F. LAGLER 1961).

Plusieurs méthodes aboutissent à la détermination de l'âge.

a/ Méthodes directes: Elles sont basées sur la lecture des écailles et des otolithes, ou autres structures osseuses." On admet que la croissance linéaire de l'écaille (ou autres structures osseuses), est directement proportionnelle à la croissance en longueur du poisson " (DAHL, 1909, et 1910, LEA, 1910 et 1911 In R.VIBERT et K.F. LAGLER, 1961).

b/ Méthodes indirectes. Elles sont nombreuses. Parmi ces méthodes on peut citer celle de PETERSSEN (1892) qui sert à la détermination des classes d'âges au sein d'une population. Les méthodes de HARDING (1949) TANAKA (1956), BHATTACHARIA (1967), et CHENO et GUEN (1968) qui " donnent une image plus juste de la structure démographique en permettant la décomposition de la distribution de fréquence de taille " (MOUHOU, 1986).

Ces dernière méthodes ne sont finalement qu'une amélioration de la méthode de PETERSSEN. L'ensemble de ces méthodes indirectes est appelé METHODES STATISTIQUES.

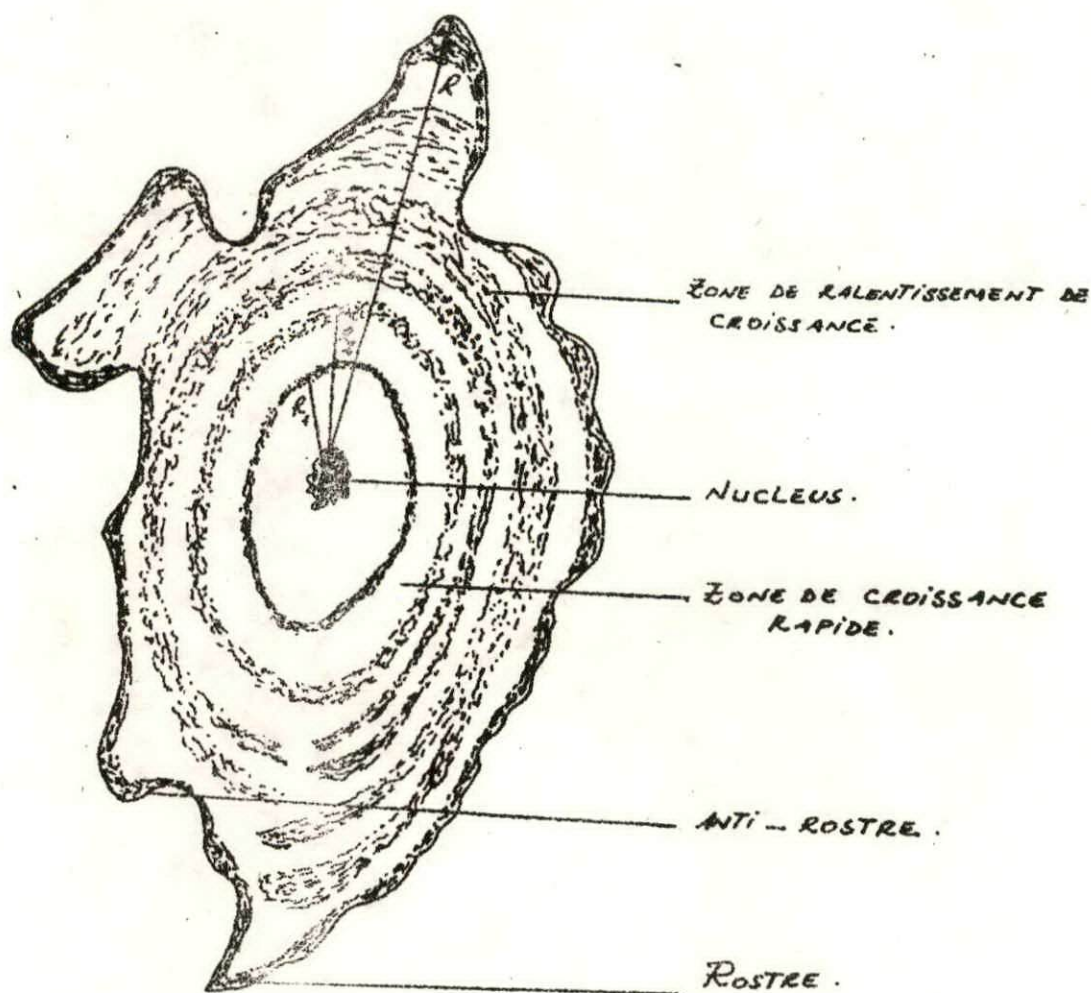
IV 1.1. CROISSANCE OBSERVEE.IV - 1.1.1. Les Otolithes.

Les otolithes sont des structures osseuses, logés dans la cavité de l'oreille interne. Ces pièces squelettiques traduisent les variations de la croissance que subit le poisson, sous forme d'anneaux hyalins quand-il s'agit d'un ralentissement de croissance, et opaques pour la croissance active. Voir figure 7

IV- 1.1.1.1. Prélèvement et conservation.

Le prélèvement des otolithes nécessite une section transversale de la tête à l'aide d'une paire de ciseaux. GRASSE (1958) a précisé que pour la détermination de l'âge des poissons téléostéens; les otolithes utilisés sont ^{Ceux} celles du type sagitta.

Les sagittas extraites sont nettoyées préalablement à l'eau, puis conservées à sec dans des enveloppes étiquetées.



R: RAYON DE L'OTOLITHE.

R₁: RAYON DU PREMIER ANNEAU DE RALENTISSEMENT DE CROISSANCE.

R₂: RAYON DU DEUXIEME ANNEAU DE RALENTISSEMENT DE CROISSANCE.

figure 7: SCHÉMA DE L'OTOLITHE DE LA BOGUE
AVEC LES MENSURATIONS EFFECTUÉES.

IV - 1.1.1.2. Détermination de l'âge.

Les otolithes destinés à la lecture sont montés sur des lames noires en plastique résistant, de manière que la face concave soit vers le bas. L'otolithes est recouvert par une goutte d'eau.

La lecture s'est effectuée par la suite au moyen d'une loupe binoculaire sous lumière directe.

Après élimination des otolithes non interprétables, nos mesures ont porté sur un matériel provenant de 27 individus mâles, 31 individus femelles, et 3 indéterminés.

Nos mensurations réalisées lors de la lecture des otolithes ont porté uniquement sur les zones hyalines dites de ralentissement de croissance. Elles sont enregistrées sous plusieurs formes différentes.

Celles qui sont près du nucleus sont claires, fines et bien marquées. Ensuite, au fur et à mesure que le taux de croissance devient faible dans les classes âgées, ces anneaux hyalins ont tendance à s'élargir et se subdiviser en plusieurs stries fines, ce qui complique souvent leur dénombrement.

IV 1.2. Résultats obtenus.

La lecture directe des otolithes nous a permis d'établir des clés âges - longueurs qui vont servir à la détermination des courbes de croissance théoriques et pour le calcul des paramètres de croissance.

IV - 1.2.1. Clé âges- Longueurs Obtenues par lecture directe des otolithes

La lecture de 27 otolithes^{d'} individus mâles, mesurant de 12 à 22.5 cm, et de 31 otolithes d'individus femelles, dont la taille varie de 12.5 à 24.5 cm et de 3 Otolithes des bogues indéterminées, de taille comprise entre 8.5 et 10 cm, a abouti à la détermination d'un âge maximal de 6 ans pour les mâles (tableau 19), et de 7 ans pour les femelles (tableau 20).

Signalons que les individus indéterminés sont comptés une fois comme individus femelles et une autre comme individus mâles.

GIRARDIN (1981) a également énoncé que la longévité des bagues déterminée par la lecture des otolithes dans le Golfe du Lion est des otolithes dans de sept ans pour quelques individus par la lecture des écailles.

La clé âge-Longueur obtenue pour les bogues (sexes confondus) de la région de Béni-Saf est représentée dans le tableau 21°).

(cm) ^{Age} Taille (an)	0	1	2	3	4	5	6	Total
8,5-9,0	2							2
9,5-10,0	1							1
12,0-12,5		1						1
12,5-13,0		1						1
14,5-15,0			1					1
15,0-15,5			2					2
15,5-16,0			1					1
17,0-17,5				4				4
17,5-18,0				1				1
18,0-18,5				1				1
18,5-19,0					2			2
19,0-19,5					5			5
20,5-21,0					1	2		3
21,0-21,5						1		1
21,5-22,0							1	1
22,0-22,5							3	3
Total	3	2	4	6	8	3	4	30
Tailles Moyennes	9,08	12,5	15,25	17,5	19,31	20,91	22,12	//

Tableau n° 19/: Clé âge-longueur de bogues mâles de la région de Béni-saf ; obtenue par lecture directe des otolithes.

Age (an)	0	1	2	3	4	5	6	7	Total
8,5 - 9,0	2								2
9,5 - 10,0	1								1
12,5 - 13,0		1							1
15,0 - 15,5			1						1
16,0 - 16,5			2						2
16,5 - 17,0			1						1
17,0 - 17,5				1					1
17,5 - 18,0				1					1
18,0 - 18,5				3					3
18,5 - 19,0					2				2
19,0 - 19,5					1				1
20,0 - 20,5					4				4
20,5 - 21,0						1			1
21,0 - 21,5						3			3
21,5 - 22,0						1	2		3
23,0 - 23,5							1		1
23,5 - 24,0							1	4	5
24,0 - 24,5								1	1
Total	3	1	4	5	7	5	4	5	34
Tailles Moyennes	9,08	12,75	16,12	17,95	19,67	21,25	22,62	23,85	/

Tableau n° 20 : Clé âge-longueur de bogues femelles de la région de Béni-saf; obtenue par lecture directe des otolithes

(cm) Taille	Agg (cm)	0	1	2	3	4	5	6	7	Total
8,5-9,0		2								2
9,5-10,0		1								1
12,0-12,5			1							1
12,5-13,0			2							2
14,5-15,0				1						1
15,0-15,5				3						3
15,5-16,0				1						1
16,0-16,5				2						2
16,5-17,0				1						1
17,0-17,5					5					5
17,5-18,0					2					2
18,0-18,5					4					4
18,5-19,0						4				4
19,0-19,5						6				6
20,0-20,5						4				4
20,5-21,0						1	3			4
21,0-21,5							4			4
21,5-22,0							1	3		4
22,0-22,5								3		3
23,0-23,5								1		1
23,5-24,0								1	4	5
24,0-24,5									1	1
Total		3	3	8	11	15	8	8	5	61
Tailles Moyennes		9,08	12,58	15,68	17,70	19,47	21,13	22,37	23,85	/

Tableau n° 21 : Clé âge-longueur obtenue pour les bogues mâles et femelles par lecture directe des otolithes.

IV - 2. Modèle mathématique de croissance

IV - 2.1. Le modèle utilisé.

Parmi les nombreux modèles mathématiques qui peuvent être appliqués pour décrire la croissance des poissons, nous avons choisi celui de VON BERTALANFFY (1938) dont l'équation est de la forme :

$$L_T = L_{\infty} (1 - e^{-K(T-T_0)}) .$$

IV- 2.2. Calcul des paramètres, K et T_0 .

Nous avons choisi la méthode de FORD WALFORD pour le calcul des paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY L_{∞} , K et T_0 .

L_{∞} : étant la longueur asymptotique que le poisson atteindrait s'il avait grandi jusqu'à un âge très avancé.

K: Est le coefficient de catabolisme.

T_0 : Est l'âge que le poisson aurait eu à la taille zéro. S'il avait toujours grandi selon un modèle défini par l'équation (PAULY, 1985).

La méthode utilisée se base sur la transformation linéaire de l'équation de VON BERTALANFFY.

L'application de cette méthode nécessite la connaissance des tailles moyennes atteintes par les poissons à intervalles de temps constants par lecture directe des structures osseuses, ou analyse des fréquences de tailles ou autres méthodes.

Dans notre cas nous avons utilisé les résultats provenant uniquement de la lecture directe des otolithes.

Les tailles moyennes sont calculés à partir des clés-âges - Longueurs obtenues en multipliant le centre de classes par l'effectifs correspondants dans les classes d'âges.

Ensuite à l'intérieur de chaque classe d'âge on divise le nombre obtenu par le nombre des individus se trouvant dans la même classe d'âge.

- Les valeurs des tailles moyennes obtenues sont regroupées dans le tableau 19 et 20 pour les males et les femelles, et le tableau 21 pour les sexes confondus.

La version de l'équation de FORD WALFORD EST DE LA FORME:

$$L_T + I = L_{\infty} (1 - e^{-K}) + L_T \cdot e^{-K}$$

cette équation aboutit à la connaissance de L_{∞} et K. L_{∞} peut être également déterminés graphiquement à l'aide de la droite tracée à partir de cette équation et admet pour pente e^{-K} .

$$T_0 = T + \frac{1}{K} \ln \left(\frac{L_{\infty} - L_T}{L_{\infty}} \right) \text{ (Figures : 8, 9 et 10)}$$

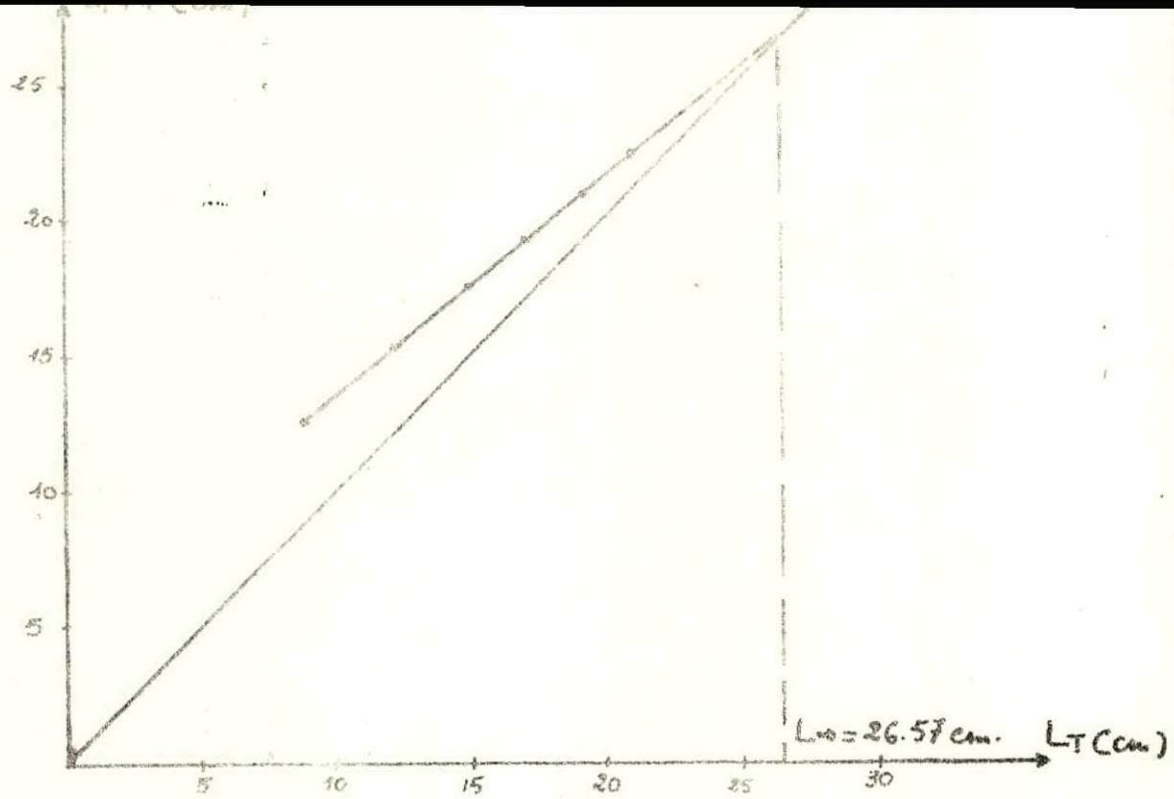


figure 8 : DETERMINATION DE "L_∞" PAR LA METHODE DE FORD WALFORD POUR LES BOGUES MÂLES.

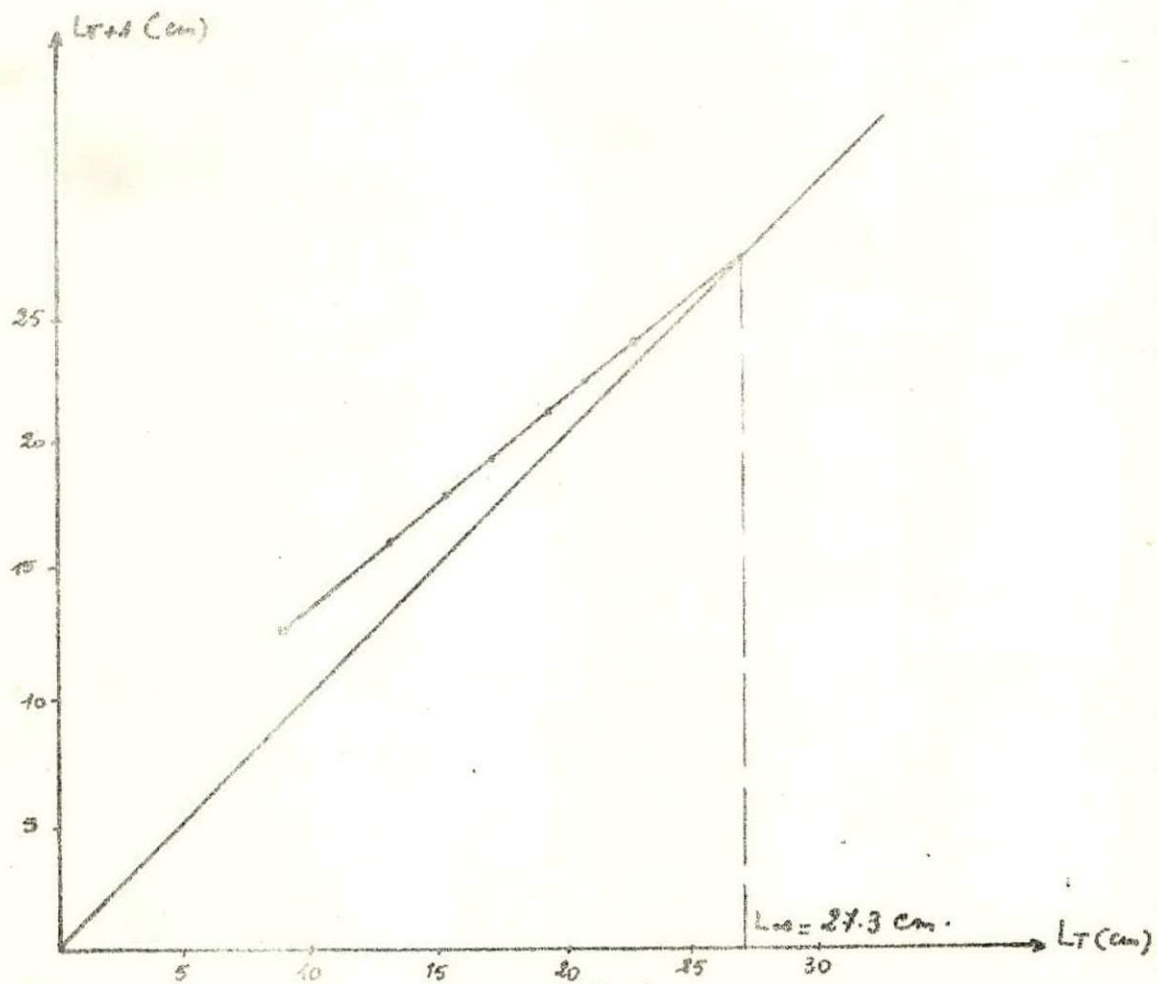


figure 9 : DETERMINATION DE "L_∞" PAR LA METHODE DE FORD WALFORD POUR LES BOGUES FEMELLES.

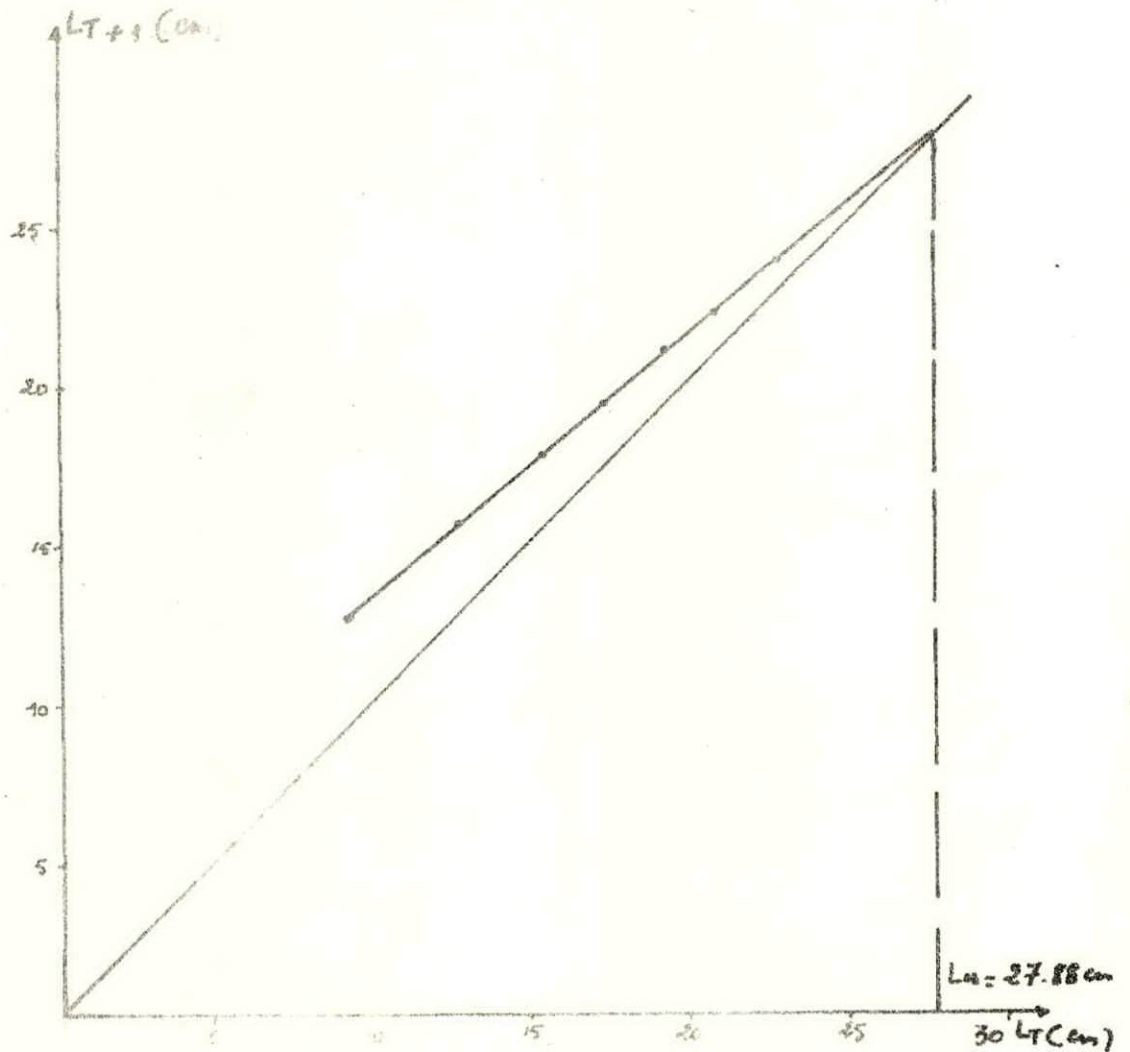


figure 10. DETERMINATION DE " L_{∞} " PAR LA METHODE DE FORD WALFORD POUR LES BOGUES MÂLES ET FEMELLES.

IV- 2-. Résultats obtenus

L'application des deux méthodes, à partir des données tirées de la lecture directe des otolithes et des clés âges - longueurs, a abouti aux résultats récapitulés dans le tableau 22 . Les équations de croissance linéaire retenues sont les suivantes:

Pour les mâles: $LT = 26,57 (1 - e^{-0,210(T + 2,60)})$

Pour les femelles: $LT = 27,3 (1 - e^{-0,223(T + 1,94)})$

Pour mâles et femelles: $LT = 27,88 (1 - e^{-0,183(T + 2,71)})$

A partir de ces trois équations nous avons calculé les valeurs théoriques des tailles pour les deux sexes séparés et pour les sexes confondus. Les valeurs théoriques calculées, et celles observées (tableau 23) ont permis de tracer les courbes de croissance théoriques et observée .(figure 11 et 12)

IV- 2. 4. Discussion des résultats

D'après les valeurs des paramètres de VON BERTALANFFY obtenus par lecture directe des otolithes, nous constatons que les valeurs .../...

SEXE	METHODES	FORD
	PARAMETRES	WALFORD
MÂLES	L _∞ = (cm)	26,57
	K	0,210
	T ₀ (année)	-2,60
FEMELLES	L _∞ (cm)	27,3
	K	0,223
	T ₀ (année)	-1,94
MÂLES + Femelles	L _∞ (cm)	27,88
	K	0,183
	T ₀ (année)	-2,71

Tableau n° 22 : Paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY

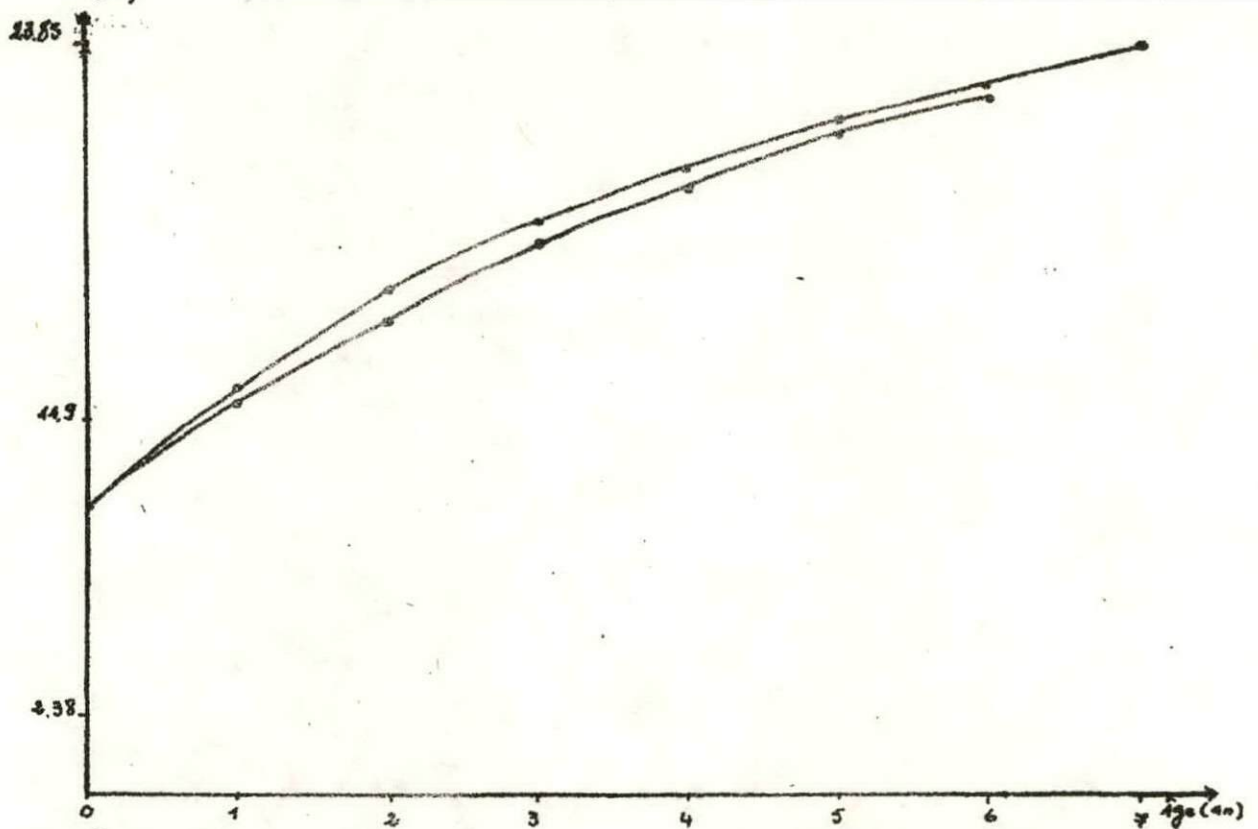


Figure 11: COURBE DE CROISSANCE OBSERVÉE OBTENUE PAR LECTURE DES OTOLITHES.

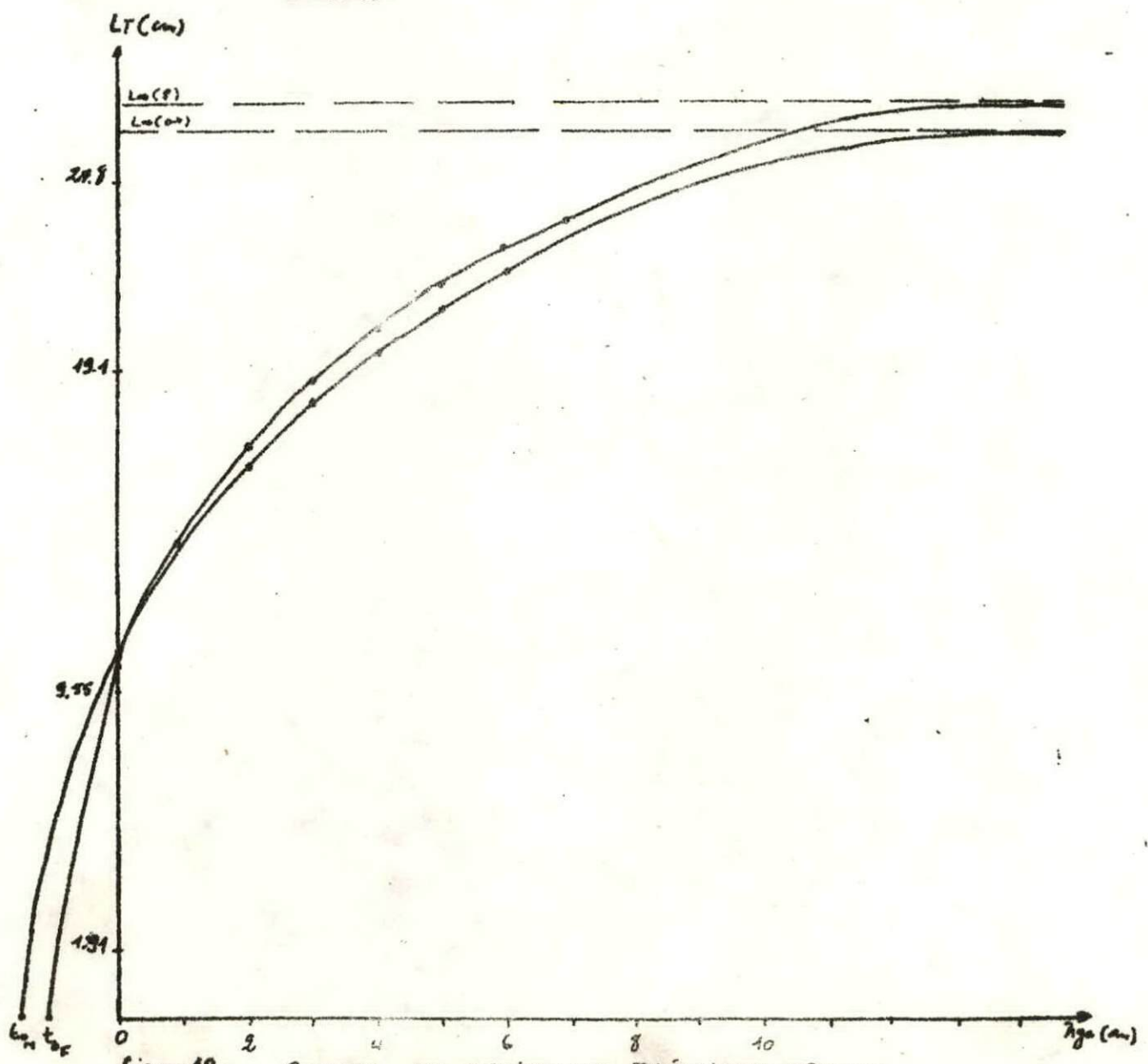


Figure 12: COURBE DE CROISSANCE THÉORIQUE OBTENUE

AGE (AN)	MALES		FEMELLES		MALES + FEMELLES	
	Valeurs observées (cm)	Valeurs théorique (cm)	Valeurs Observées (cm)	Valeurs Théorique (cm)	Valeurs Observées	Valeurs Théorique.
0	9,08	11,42	9,08	10,74	9,08	11,15
1	12,5	14,54	12,75	14,23	12,58	13,94
2	15,25	16,47	16,12	16,91	15,68	16,17
3	17,5	18,52	17,95	19,06	17,70	18,12
4	19,51	19,72	19,67	20,67	19,47	19,79
5	20,91	21,25	21,25	22,01	21,12	21,18
6	22,12	22,34	22,72	23,07	22,37	22,30
7			23,85	23,89	23,85	23,41

Tableau 23/Valeurs théoriques et observées des tailles par âges obtenues par l'otolimétrie pour la bogue de la région de Beni-Saf.

suite... de L00 sont très proches les unes des autres (26,57 pour les mâles 27,3 pour les femelles et 27,68 pour les sexes confondus).

Les courbes de croissance linéaire observée, et théorique montre que la vitesse de croissance des deux sexes est presque identique dans les premiers mois après l'écllosion.

A partir de la première année la croissance en taille devient plus importante chez les femelles, puis elle se stabilise dans les classes âgées.

Nos valeurs des paramètres de l'équation de von Bertalanffy obtenues par la méthode de FORD-WALFORD, et TOMLINSON à partir de l'otolimétre sont voisines de celles trouvées par GIRARDIN (1981) pour les bogues du GOLFE du LION par les méthodes de FORD WALFORD, et TOMLINSON à partir de l'étude sclérimétrique (tableau 24)

AUTEURS	PARAMETRES	L00	K	MO
	METHODES			
GIRARDIN (GOLFE DU LION)	FORD WALFORD.	26,36 (♂+♀)	0,264 (♂+♀)	-0,659 (♂+♀)
GIRARDIN GOLFE DU LION)	TOMLINSON	26,8 (♂+♀)	0,247 (♂+♀)	-0,665 (♂+♀)
RESULTATS PERSONNELS.	FORD WALFORD	27,68 (♂+♀)	0,185 (♂+♀)	-2,71 (♂+♀)
	KF TOMLINSON.	26,57 (♂)	0,210 (♂)	-2,60 (♂)
		27,3 (♀)	0,223 (♀)	-1,94 (♀)

Tableau 24: Tableau comparatif des valeurs des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy obtenues pour les bogues du Golfe du lion et la région de Beni-Saf.

La regression de type moindres carrés qui a été effectuée pour les couples des valeurs:

Longueur du poisson (LT), rayon de l'otolithe (R); a abouti à une relation linéaire de la forme suivante:

$$LT = a R + b$$

LT = longueur totale du poisson en millimètres

R = Rayon de l'otolithe exprimé en millimètres

a = Pente de la droite de regression

b = facteur correctif de Lee.

SEXE	Relation	N	R
MALES	: $LT = 616.76 R + 21.67$: 27	: 0,91
FEMELLES	: $LT = 657.86 R + 10.27$: 31	: 0,93
MALES + FEMELLES	: $LT = 552.38 R + 41.50$: 58	: 0,99

Tableau n° 15: Relations $LT = a R + b$
pour mâles, femelles et mâles et femelle.

IV-3 I calcul de la taille aux anneaux:

LEA (1980) a supposé que la taille du poisson est proportionnelle au rayon de l'otolithe ou de l'écaille (IN HEMIDA, 1987).

Il a proposé une méthode pour le calcul de la taille du poisson au moment de la formation des anneaux. Cela est une fonction linéaire passant par l'origine.

$$\frac{LN}{Rn} = \frac{LT}{R} \Rightarrow Ln = LT \frac{Rn}{R}$$

(In HEMIDA, 1988)

Ln : Longueur de poisson au moment de la formation de l'anneau

LT : Longueur actuelle du poisson

Rn : Rayon de l'anneau

R : Rayon de l'otolithe.

LEE (1912) a supposé qu'au moment de la formation de l'anneau, le poisson avait une taille correspondant à l'ordonnée à l'origine de la relation

$$LT = aR + b$$

"b" est appelé facteur correctif de LEE. l'équation de LEA devient donc

$$Ln = (LT - b) \frac{Rn}{R} + b.$$

(In HEMIDA 1987)

Nous avons donc calculé les tailles des poissons au moment de la formation de chaque anneau pour le sexes séparés, et pour le sexes confondus, puis, nous avons calculé la moyenne des tailles obtenues pour différents anneaux qui est la taille pour chaque classe d'âge (voir tableau ci-dessous).

La regression de type moindres carrés qui a été effectuée pour les couples des valeurs.

L'angleur du poisson (LT), rayon de l'otolithe (R), a abouti à une relation linéaire de la forme suivantes:

$$LT = a \cdot R + b$$

LT = longueur totale du poisson en millimètres

R = Rayon de l'otolithe exprimé en millimètres

a = Pente de la droite de regression

b = facteur correctif de l'âge.

SEXE	Relation	N	R ²
MALES	LT = 613,5 R + 21,57	27	0,91
FEMELLES	LT = 657,6 R + 10,27	31	0,93
MALES + FEMELLES	LT = 592,0 R + 41,50	58	0,89

Tableau n° 15: Relations $LT = a R + b$ pour mâles, femelles et mâles et femelle.

IV-3 I calcul de la taille aux anneaux:

LEA (1980) a supposé que la taille du poisson est proportionnelle au rayon de l'otolithe ou de l'écaille (IN HEMIDA, 1987).

Il a proposé une méthode pour le calcul de la taille du poisson au moment de la formation des anneaux. Cela est une fonction linéaire passant par l'origine.

$$\frac{LN}{Rn} = \frac{LT}{R} \Rightarrow Ln = LT \frac{Rn}{R} \quad (\text{In HEMIDA, 1987})$$

Ln : Longueur de poisson au moment de la formation de l'anneau

LT : Longueur actuelle du poisson

Rn : Rayon de l'anneau

R : Rayon de l'otolithe.

LEE (1912) a supposé qu'au moment de la formation de l'anneau, le poisson avait une taille correspondant à l'ordonnée à l'origine de la relation

$$LT = aR + b$$

"b" est appelé facteur correctif de l'âge, l'équation de LEA devient donc

$$Ln = (LT - b) \frac{Rn}{R} + b.$$

(In HEMIDA 1987)

Nous avons donc calculé les tailles des poissons au moment de la formation de chaque anneau pour le sexes separés, et pour le sexes confondus, puis, nous avons calculé la moyenne des tailles obtenues pour différents anneaux qui est la taille pour chaque classe d'âge (voir tableau ci-dessous).

: Age (an)	:	0	:	1	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7
: Tailles (Cm)	::	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
: LT (♂)	:	9.12	:	12.56	:	15.31	:	17.41	:	19.51	:	21.09	:	22.26	:	
: LT (♀)	=	9.12	:	12.67	:	16.19	:	18.1	:	19.72	:	21.43	:	22.55	:	23.91
± LT (♂+♀)	=	9.12	:	12.52	:	15.75	:	17.75	:	19.61	:	21.26	:	22.40	:	23.91

Tableau n°25: tailles des bogues obtenues par rétrocalcul.

IV-3.2. Détermination des paramètres L_{∞} , K , et T_0 par rétrocalcul

Pour cela nous avons utilisé le modèle de von Bertalanffy

$$LT := L_{\infty} \left(1 - e^{-K(T - T_0)} \right)$$

pour calculer les paramètres de cette équation nous avons eu recours à la méthode de FORD WALFORD ()

$$LT + 1 = L_{\infty} \left(1 - e^{-k} \right) + LT e^{-K}$$

L'application de cette méthode a abouti aux résultats regroupés ci-dessous.

MALES		FEMELLES		± MALES + FEMELLES				
L_{∞} (cm):	K	T_0 (ans):	L_{∞} (cm):	K	T_0 (ans):	L_{∞} (cm):	K	T_0 (ans):
27.22	0,196	-2.525	27.25	0,192	-2.810	27.83	0,187	-2.580

Tableau n° 26: Valeurs des paramètres de l'équation de von Bertalanffy obtenues par rétrocalcul.

Les équation donc retenues sont:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Pour les mâles } LT = 27.22 \left(1 - e^{-0,196(T + 2.525)} \right) \\ \text{Pour les femelles } : LT = 27.25 \left(1 - e^{-0,192(T + 2.810)} \right) \\ \text{Pour Mâles et Fem. } : LT = 27.83 \left(1 - e^{-0,187(T + 2.580)} \right) \end{array} \right\}$$

IV-3.3. : Discussion des résultats:

Les valeurs des paramètres de croissance L_{∞} , K et T_0 obtenues par le rétrocalcul s'intègrent bien avec celles obtenues par la lecture directe des otolithes.

sans connaissance de l'Age.

Cette méthode est basée sur l'analyse des fréquences de tailles. Elle suppose que la population est en équilibre, que la croissance suit le modèle de Von Bertalanffy, et que le taux de mortalité que subit cette population est constant.

Pour cette étude nous avons considéré 474 individus (254 mâles et 217 femelles, et ~~3~~ indéterminés

Nous avons calculé L_∞ par sexe. Les ~~3~~ indéterminés sont considérés une fois comme des individus mâles et une fois comme des femelles.

IV-4-1 Processus de calcul de L_∞

Dans un premier temps nous avons regroupé les individus servant au calcul par sexe et par classe de taille de 1 cm en notant les fréquences correspondantes pour chaque classe de taille mensuellement ces fréquences relatives aux longueurs sont regroupées pour chaque classe de taille pour toute la période de l'échantillonnage (Mars, Avril et mai).

Les fréquences relatives totales obtenues sont multipliées par le centre de classe (L_i) correspondant, puis les résultats retenus sont cumulés en débutant par la dernière classe de taille.

Cela nous permet d'avoir la taille moyenne (L_i) par classe de taille.

$$L_i = \frac{(\sum \gamma_i \times L_i) \text{ cumulée}}{\sum \gamma_i \text{ cumulée.}}$$

Nous avons porté (L_i) en ordonnée et les centres de classes (L_i) en abscisse. Plusieurs regressions linéaires ont été faites pour les points choisies. Les résultats donnant le meilleur coefficient de corrélation pour la droite de regression de l'équation L_i = a + bL_i sont regroupés dans le tableau 27. La taille obtenue par la projection de l'intersection entre la droite obtenue avec la première bissectrice sur l'axe des abscisse est la valeur de la taille asymptotique "L_∞" (Figure 3 et 4)

	: L _i = a + bL _i	: L _∞	: R _r
: Males	: L _i = 7.24 + 0,72 L _i	: 25.05	: 0,98
: Femelles	: L _i = 8.03 + 0,67 L _i	: 26.75	: 0,99

Tableau N°27: tableau récapitulatif des résultats obtenus par la méthode de Wetherall et al pour la boque.

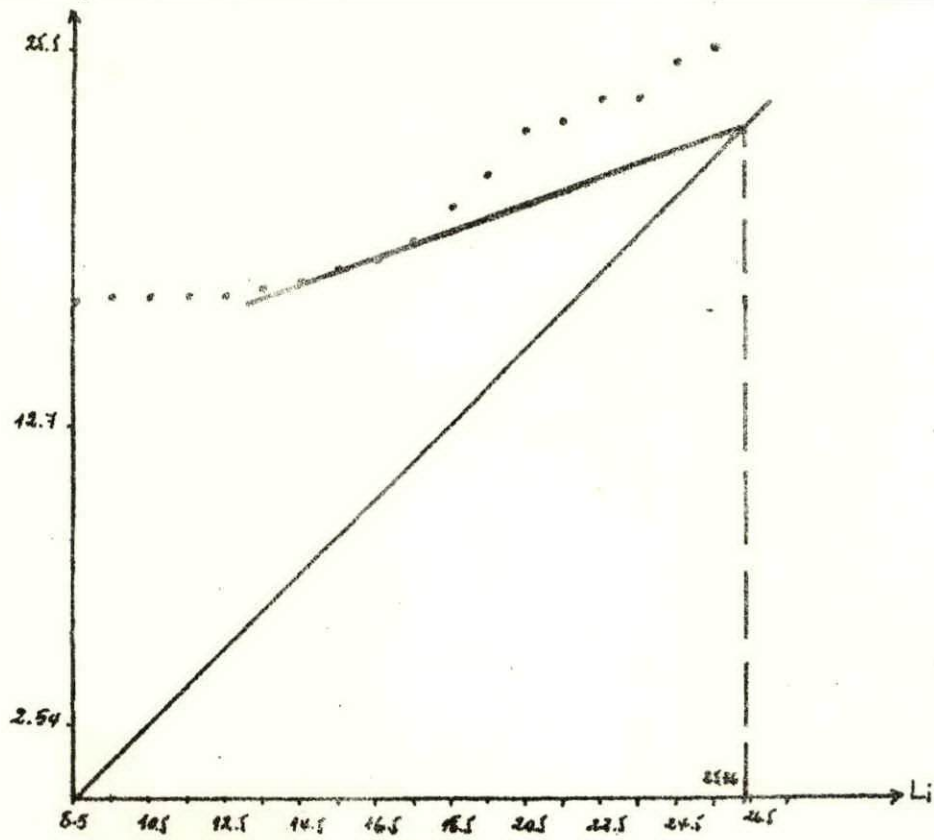


figure 13: BOQUES MÂLES : DÉTERMINATION DE L_{50} GRAPHIQUEMENT
PAR LA MÉTHODE DE WETHERALL ET AL

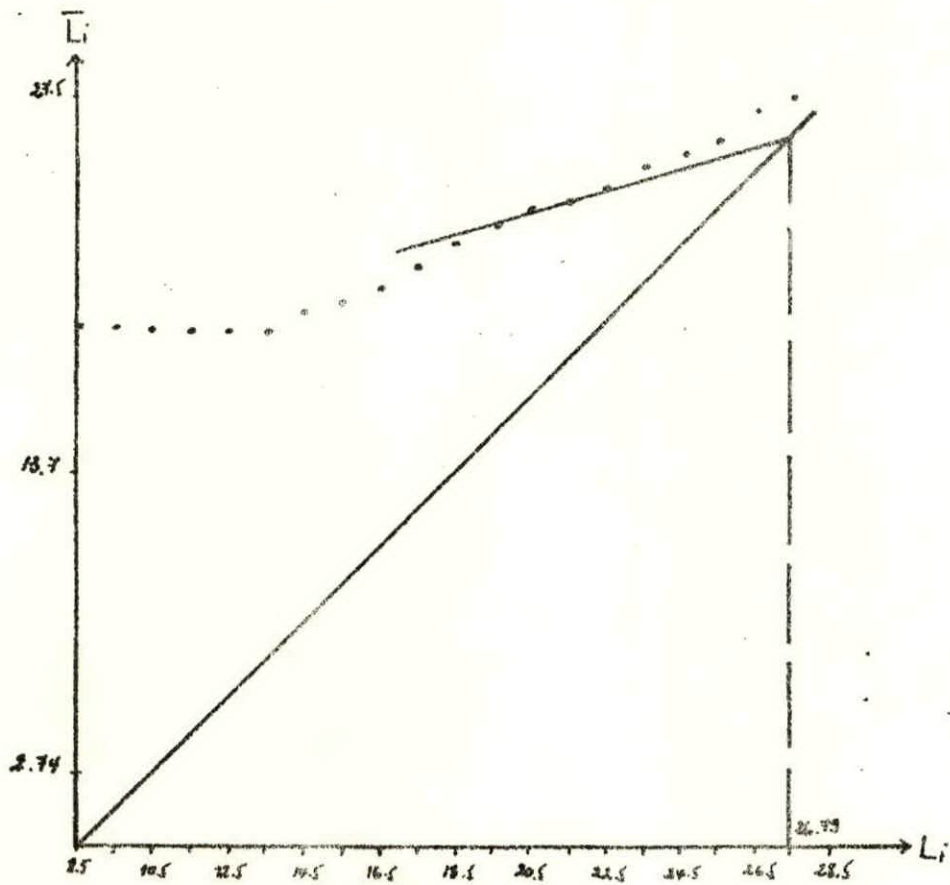


figure 14: BOQUES FEMMES : DÉTERMINATION DE L_{50} GRAPHIQUEMENT
PAR LA MÉTHODE DE WETHERALL ET AL

La méthode de Wetherall et al a abouti à des longueurs asymptotiques pour les deux sexes proches les unes des autres.

Celles des femelles est supérieure à celle des mâles (26.75 cm contre 25.85 cm pour les mâles)

Ces résultats sont proches de ceux trouvés par l'équation de Von bertallanffy (26.57 pour les mâles et 27.3 pour les femelles).

IV-4.3 Détermination du paramètre K par la méthode de Pauly et Munro (1984) sans connaissance de l'âge.

Pour cela nous avons utilisé les paramètres calculés par GILARDIN (1981) $L_{\infty} = 26.36$ cm et $K = 0,264$ pour les bogues du Golfe du lion par la méthode de FORD WILFORD, afin de pouvoir calculer la vitesse de croissance ϕ servant à la détermination du paramètre K par la méthode de Pauly et Munro.

IV-4.3.1. calcul de la vitesse de croissance ϕ pour les bogues du Golfe du lion.

- En utilisant la formule générale

$$\phi = \text{Log}_{10} K + 2 \text{Log}_{10} L_{\infty}. \quad (\text{in C. G. P. M., 1985})$$

On trouve que $\phi = \text{Log}_{10} 0,264 + 2 \text{Log}_{10} 26,36$

$$\phi = 2.263$$

IV - 4.3.2 Calcul du paramètre K pour les bogues de la région de Beni-Saf

Pour cela nous avons appliqué la même formule.

$$\phi = \text{Log}_{10} K + 2 \text{Log}_{10} L_{\infty}$$

dont ϕ est la vitesse de croissance obtenues précédement pour les bogues du Golfe du lion, et la valeur de L_{∞} est celle obtenues par la méthode de Wetherall et al 25.85 cm pour les mâles et 26.75 pour les femelles.

Les valeurs de K déterminées par la formule $\text{Log}_{10} K = \phi - 2 \text{Log}_{10} L_{\infty}$

sont les suivantes:

Pour les mâles : $K = 0,274$

Pour les femelles : $K = 0,256$

IV -4.3.3. Discussion des résultats

Les valeurs obtenues pour le paramètre K par la méthode de Pauly et Munro semblent supérieures à celles trouvées par l'équation de von Bertalanffy. Cette différence entre les valeurs de K obtenues par les deux méthodes s'observe nettement chez les mâles que chez les femelles (0,210) pour la méthode de Von Bertalanffy contre 0,274 pour la méthode de Pauly et Munro).

On constate que pour la méthode de Pauly et Munro la valeur de K des mâles est légèrement supérieure à celle des femelles (0,274 contre 0,256). Or, c'est le contraire

Méthodes	MÂLES		FEMELLES	
	L _∞ (cm)	K	L _∞ (cm)	K
wetherollet al	25.85	/	26.75	/
Pauly et Munro	/	0,274	/	0,256
Von Bertalanffy	26.57	0,210	27.3	0,223

Tableau n° 28/ tableau comparatif entre les valeurs des paramètres L_∞ et K retenues par différentes méthodes pour la bogue de la région de Beni-Saf.

Suite. Pour l'équation de von Bertalanffy (0,223 contre 0,210) voir tableau N° 28.

D'une manière générale les valeurs de K retenues par la méthode de Pauly et Munro s'intègrent dans leur totalité avec celles obtenues par l'équation de von Bertalanffy.

IV- 5 Analyse des histogrammes des fréquences de taille.

Les mensurations effectuées sur 474 individus durant la période d'échantillonnage (Mars, Avril, Mai 1988), dont la taille allait de 8,5 à 27.5 Centimetre.

Les histogrammes des fréquences de tailles obtenus pour ces trois mois, à partir des échantillons mensuels sont représentés sur le graphique N° 3 et 4 respectivement pour les mâles et les femelles, et le graphique N° 5 pour le sexes confondus, pendant toute la période d'échantillonnage.

Les représentations obtenues sont polymodales; et comprennent de 5 à 6 modes.

Pour ce qui est des mâles, On remarque que les individus de taille dépassant 21,5 cm s'observent uniquement au mois de Mars à l'exception de quelques individus au mois de Mai.

Au mois d'avril et mai les poissons capturés ont des tailles variant de 12 à 22 Cm .

Pour ce qui concerne les femelles les individus dont la taille excède 22.5 cm et qui sont âgés de 6 à 7 ans apparaissent seulement en Mars en assez grande proportion, et en faible proportion en mai.

quelques très rares petites bogues mesurant de 8.5 à 10 cm, et constituant probablement la fraction recrutée sont pêchées uniquement en mars (Annexes: 6,7 et 8).

IV- 6 croissance relative et relations biométriques

Pour étudier la croissance d'un animal il est commode aussi de connaître la vitesse à laquelle ses différents organes croissent.

Pour cela on utilise l'équation.

$$Y = a X^b$$

qui est définie par MASSIER (1948)

a et b sont des paramètres de croissance

IV-6.1 Relation taille - Poids (LT/WT).

L'équation reliant la longueur totale de l'animal à son poids total est de la forme générale.

$$WT = a \cdot LT^b$$

LT. est la longueur totale de l'individu en centimètres.

~~mais~~ ^{est} b ~~est~~ toujours voisine de 3. Elle permet de comparer la croissance en poids d'un individu ou d'un organe et sa longueur si b = 3 on dit que le poids croît à la même vitesse que la croissance en longueur. Dans ce cas la croissance est isométrique.

Si b > 3 on dit que "W" croît plus vite que L donc la croissance est allométrique majorante.

Si b < 3 on dit que "W" croît moins vite que L et dans ce cas la croissance est allométrique minorante.

Les calculs de cette relation (LT / WT) portant sur 471 individus mensuellement, ont été réalisés sur l'HP 85.

Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau 9 et les équations déterminées sont les suivantes:

Pour les mâles: $WT = 0,013 \cdot Lf^{2.043}$, $r = 0,970$
 Pour les femelles: $WT = 0,015 \cdot Lf^{2.876}$, $r = 0,945$
 Pour les sexes confondus: $WT = 0,015 \cdot Lf^{2.807}$, $r = 0,94$

IV-6.2 Relation longueur totale - longueur à la fourche (LT/LF).

Pour déterminer les paramètres de croissance LT/LF , nous avons utilisé une régression de moindres carrés sur 471 bogues par sexe mensuellement, à l'aide d'une calculatrice Hr 85.

Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau 30 et les équations déterminées sont les suivantes:

pour les mâles: $LF = 0,757 + 0,779 LT$; $r = 0,99$

pour les femelles: $LF = 0,714 + 0,788 LT$; $r = 0,98$

MOIS	M A L E S			F E M E L L E S			M A L E S + F E M E L L E S		
	a	b	r	a	b	r	a	b	r
MARS	0,010	2,941	0,970	0,006	3,120	0,913	0,011	2,909	0,69
AVRIL	0,019	2,715	0,999	0,020	2,605	0,955	0,025	2,619	0,94
M AI	0,011	2,875	0,999	0,011	2,903	0,969	0,011	2,893	0,98

Tableau N° 29: paramètres de la relation taille - poids obtenus mensuellement par sexe, et sexes confondus pour la bogue.

MOIS	M A L E S				F E M E L L E S			
	a	b	n	r	a	b	n	r
Mars	0,372	1,006	44	0,996	0,436	1,021	53	0,986
Avril	0,973	0,966	77	0,999	0,997	0,957	91	0,986
Mai	0,972	0,966	120	0,996	0,913	0,988	63	0,997

Tableau n° 30: Paramètres de la relation longueur totale - longueur à la fourche obtenus mensuellement par sexe.

Age (an)	Poids (g)	
	Mâles	Femelles
0	12,43	13,51
2	24,02	27,93
2	31,22	49,48
3	31,04	69,75
4	64,20	89,12
5	76,21	106,70
6	87,46	122,08
7		132,22

Tableau n° 31: Correspondance âge- poids pour la bogue de la région de Béni-saf.

IV-6.3 Discussion des résultats obtenus.

Les résultats retenus par la relation taille-poids ($WT=0,013.L^{2,843}$ pour les mâles et $WT=0,015.L^{2,876}$ pour les femelles) montrent qu'il existe une allométrie minorante chez les bogues de la baie de Béni-saf. Cette allométrie semble être la règle chez les mâles et les femelles, avec une légère différence au profit des femelles (2,843 contre 2,876). Cela explique que dans la baie de Béni-saf le poids de cette espèce croît moins vite que le cube de sa longueur.

Pour la relation longueur totale-longueur à la fourche, il semble que la longueur à la fourche des bogues croît moins vite que sa longueur totale ($LF=0,999 + 0,979LT$ pour les mâles et $LF=0,914+0,988LT$ pour les femelles). D'où une allométrie minorante.

Nos résultats coïncident avec ceux obtenus par BELIFA (1984). Elle a également observé une allométrie minorante chez les bogues des côtes Oranaises ($L_T = 1.699 + 1.104 L_F$ pour les bogues femelles)

IV- 7. Croissance pondérale

Pour la détermination des paramètres de la croissance pondérale, il convenait de traduire la croissance sous une forme mathématique. Pour cela on a recours au modèle classique de Von Bertalanffy.

$$WT = W_{\infty} (1 - e^{-K(T-T_0)})^b$$

WT : Poids asymptotique.

b : exposant de la relation taille-poids

K : Coefficient de catabolisme.

D'après la relation taille-poids définie par l'équation $WT = a L^b$ et à partir de l'équation de Von Bertalanffy décrivant la croissance linéaire obtenue par l'otolimétrie, on peut dire $W_{\infty} = a L_{\infty}^b$.

Les équations de croissance obtenues sont:

$$\text{Pour les mâles: } WT = 145,70 (1 - e^{-0,210(T + 2,60)})^{2,843}$$

$$\text{Pour les femelles: } WT = 202,53 (1 - e^{-0,223(T + 1,94)})^{2,876}$$

$$\text{Pour mâles et femelles: } WT = 171,01 (1 - e^{-0,183(T + 2,718)})^{2,807}$$

à partir des deux premières équations nous avons tracé la croissance la courbe de la croissance pondérale (WT) en fonction de l'âge pour les deux sexes (figure 15).

IV- 7. Discussion des résultats

Partant des équations déterminant la croissance pondérale de la bogue, on trouve qu'à partir de l'âge de 1 an, les bogues femelles atteignent une croissance pondérale importante par rapport à celle des mâles. (Figure : 15). Soit un poids asymptotique plus élevé chez les femelles que chez les mâles. (202,53 pour les femelles contre 145,70 pour les mâles).

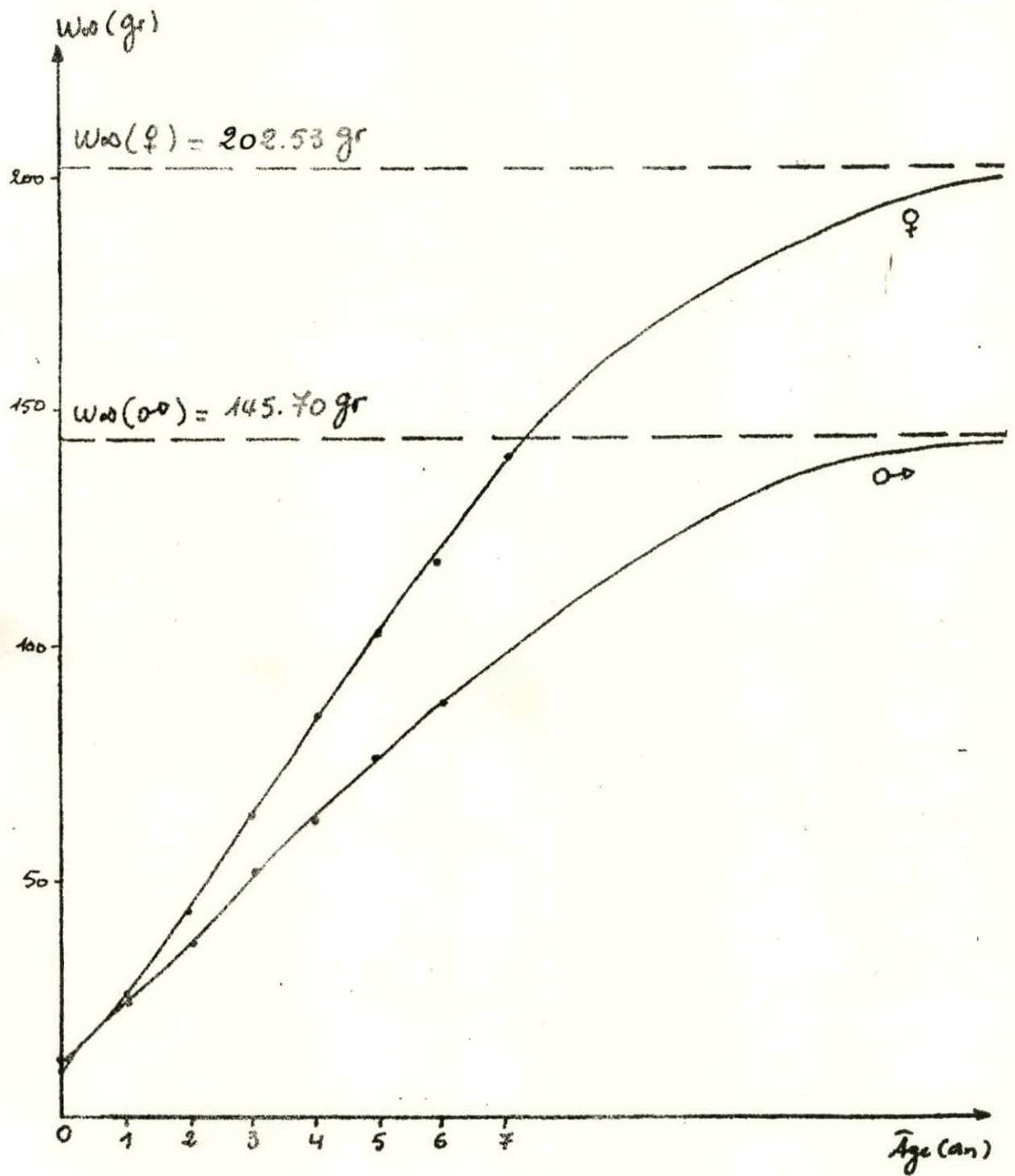


figure 15: CROISSANCE PONDERALE CHEZ LA BOGUE DE BENI-SAF.

V-1. Infrastructures portuaire de Béni-Saf.

La baie de Béni-Saf s'étend sur une distance d'environ 14 Km. Le port de pêche occupe une place stratégique au pied du village ce qui crée un point de vente très animé. Cette position offre la possibilité que les poissons soient à la portée de tous les habitants, qui sont de grands consommateurs de poissons. Ce port est constitué:

- d'un quai commercial de 260 m de longueur. Le quai sud, relativement moins long, est divisé en deux parties. L'une est réservée aux débarquements des apports de pêche et à l'accostage des navires de pêche, l'autre destiné à l'armement de ces navires.

- deux calles de halage, occupant la partie sud du port, dont l'ancienne est inopérationnelle, la nouvelle ne répondant qu'insuffisamment aux besoins locaux. La jetée Ouest, qui est utilisée par la SO.MA.RHEM dans les chargements du minerai de fer, est située près du port.

V-2 La flottille de pêche:

Il est important de signaler que cette flottille est constituée dans sa totalité par le secteur privé, à l'exception d'un chalutier, et quatre sardiniers, qui appartiennent à l'entreprise nationale de pêche de Beni-Saf. Elle est composée de 116 navires de pêche, 46 chalutiers, 32 sardiniers et 38 petits métiers (tableau n° 32).

V-3 La flottille de chalutiers:

Notre échantillonnage a été réalisé uniquement sur la flottille de chalutiers composée de 46 unités.

Les bagnes sont rarement pêchées par les sardiniers car cette espèce ne s'approche de la surface qu'aux heures chaudes de l'été et du printemps.

Les 46 chalutiers peuvent être regroupés selon la longueur en 2 groupes: Le premier est constitué: par 5 navires dont la longueur hors tout est inférieure à 16 mètres, le deuxième regroupant 41 navires dont la longueur hors tout dépasse les 16 mètres (tableau n° 33)

Selon la puissance des moteurs, on distingue 3 groupes de chalutiers.

- Des chalutiers ayant une puissance matrice variant de ^{120 200}~~246~~ à ~~380~~ CV.
- Des chalutiers qui ont une puissance matrice variant de 286 à 380 CV.
- Des chalutiers dont la puissance matrice varié de 430 à 442 CV (tableau n° 34).

Certains sont équipés par des sonars, radars et autres équipements de navigation.

L'ensemble de la flottille pêche généralement au moyen de chalut à quatre faces ou de chalut à deux faces. Notre échantillonnage à été effectué uniquement sur des pêches réalisées au moyen du chalut à quatre faces.

NAVIRES	: NOMBRE	: Puissance moyenne	: J A U G E
	:	: CV	: moyenne (Tonn.)
Chalutiers	: 46	: 267.72	: 49.321
Sardiniers	: 32	: 174.72	: 17.41
Petits Metiers	: 38	: 74.66	: 6.194

Tableau N°32 : Tableau représentatif du nombre des navires de pêche composant la flottille de pêche de Beni-Saf avec leur puissance et jauge moyenne.

Chalutiers	: Nombre	: Puissance moyenne	: Age moyenne
	:	: (CV)	: (Année)
> à 16 m	: 5	: 224.4	: 42
< à 16 m	= 41	: 311.44	: 12

Tableau N° 33 : Tableau représentatif du nombre de chalutiers classés selon ces longueur hors- tout avec leur puissance et âge moyenn

Nombre	: 12	: 15	: 12
Puissance (CV)	: 120 -200	: 286-380	: 430-442

Tableau n°34: Nombre de chalutiers classés selon la puissance des moteurs à Beni-Saf.

V - 4 L'évolution du nombre de chalutiers de 1962- 1988

d'après le tableau n° 35 , le nombre de chalutiers semble relativement constant de 1962 à 1980 .

après 1980 , ce nombre a augmenté pour atteindre 46 chalutiers à l'heure actuelle. Donc nous pouvons dire que le secteur de pêche est passé par deux périodes,

La première allant de 1962 à 1980, durant laquelle le secteur de pêche n'a subi aucun développement .

La période 1980 -1988 ^{où} le secteur de la pêche a subi un certain développement, le nombre de chalutiers a passé de 20 unités en 1980 à 46 en 1988 (tableau n°35).

Années	: 1962	: 63	: 64	: 65	: 66	: 67	: 68	: 69/	70:71	:72	:73	: 74		
Chalutiers	: 20	: 23	: 19	: 17	: 07	: 16	: 13	: 13	: 17	: 20:20	:24	: 20		
Années	: 75	: 76	: 77	: 78	: 79	: 80	: 81	: 82	: 83	: 84	:85:86	: 87	: 88	
Chalutiers	: 15	: 17	: 15	: 19	: 17	: 20	: 34	: 37	: 39	: 41	:39	:41	:41	:46

Tableau n°35:Evolution du nombre de chalutiers de 1962 -1988 à Beni-Saf.

V- 5 apports commerciaux en bogues à Béni-Saf.

Malgré les quantités non négligeables débarquées, les bogues n'occupent pas une place économique importante. Elle sont moins estimés par rapport aux autres espèces de poissons. La plupart du temps la bogue est vendue en gros à raison de 100 à 200 DA le casier de 20 Kg .Ces quantités seront livrées à l'extérieur du village.

Les débarquements de bogues sont notés avec celui des autres sparides sur les fiches des statistiques de pêches.

La mortalité est définie comme étant la fraction des individus qui meurent dans un intervalle de temps " T " donné.

V- 6 .1 Mortalité totale

Il existe plusieurs méthodes qui servent à l'estimation du coefficient de mortalité totale " Z ". Pour cela nous avons utilisé deux méthodes qui sont fondées sur l'analyse des fréquences de taille des captures

Modé

Méthode 1 : Méthode de Pauly (1981)

Cette méthode consiste à construire une courbe de structure d'âges des captures par conversion des tailles en âge grâce à l'équation suivante

$$T_i = \frac{\text{Log} \left(1 - \frac{L_{t_i}}{L_{\infty}} \right)}{-K} + t_0$$

La courbe obtenue par cette méthode en portant le logarithme népérien de $N/\Delta T$ en ordonnée et l'âge relatif " \bar{t} " en abscisse, est composée d'une partie ascendante représentative des classes d'âges incomplètement capturables et une partie descendante représentative des classes d'âges complètement capturables. La partie descendante de la courbe peut être utilisée pour estimer le coefficient de mortalité totale "Z" en éliminant les points les plus proches de la taille asymptotique pouvant biaiser l'estimation de "Z" du fait que la croissance en longueur n'est pas linéaire " (PAULY, 1981) (Figures: 16, 17 et 20)

La valeur du coefficient de mortalité totale "Z" est la valeur absolue de la pente de la droite obtenue . (tableau : 36, 37 et 38)

Méthode 2 : Méthode de Jones, (1981)

Ne disposant pas des captures annuelles de bégues, nous avons notre disposition le nombre de sorties de la flottille chalutière, et les prises journalières moyennes estimées par 5 casiers de 20 kg par chalutier. A partir de ces données nous avons pu arriver à une estimation approximative des captures annuelles, en multipliant le nombre de jours de sorties de la flottille chalutière (5892 jours pour l'année 1977) par le poids des cinq casiers soit 100.000 g.

Les prises annuelles obtenues sont de 5.892×10^8 g. A partir des poids moyens, et l'effectif par classe de taille d'un centimètre nous sommes arrivés à calculer les prises en milliers d'individus par classe de taille, puis les prises en millions d'individus.

On a calculé par la suite le logarithme des valeurs des prises cumulées en millions d'individus et le logarithme des valeurs de $100-L_i$ (L_i est le centre de classe)..... (Annexe: 9, 10, 11) .

La valeur du coefficient de mortalité "Z" peut être tirée à partir de la courbe.../...

$L_{00} = 35.85 \text{ cm.}$

L_t	N	t_1	t_2	Δt	$\log_e N/\Delta t$	$\bar{E} = \frac{t_1+t_2}{2}$
8-9	2	1.73	2.00	0.27	2.00	1.86
9-10	1	2.00	2.28	0.28	1.27	2.14
12-13	4	2.92	3.27	0.35	2.43	3.09
13-14	15	3.27	3.65	0.38	3.67	3.46
14-15	38	3.65	4.07	0.42	4.50	3.86
15-16	37	4.07	4.51	0.44	4.43	4.29
16-17	46	4.51	5.02	0.51	4.50	4.76*
17-18	46	5.02	5.59	0.57	4.58	5.30*
18-19	32	5.59	6.23	0.64	3.91	5.91*
19-20	21	6.23	6.96	0.73	3.35	6.59*
20-21	3	6.96	7.84	0.88	1.22	7.4
21-22	4	7.84	8.93	1.09	1.30	8.38
22-23	1	8.93	10.32	1.39	-3.29	9.62
23-24	5	10.32	12.35	2.03	0.90	11.33
24-25	1	12.35	16.01	3.66	-1.29	14.18
25-26	1	16.01				

TABLEAU 36: CALCULS EFFECTUES POUR L'ESTIMATION DU COEFFICIENT DE MORTALITE TOTALE "2" POUR LES BOGUES MALES PAR LA METHODE DE PAULY (1981).

* POINTS UTILISES DANS LA REGRESSION DE TYPE MOINDRE CARRES.

$$L_{00} = 26.750 \text{ cm.}$$

L_t	N	t_1	t_2	Δt	$\log_e \frac{N}{\Delta t}$	$\bar{t} = \frac{t_1 + t_2}{2}$
8-9	2	1.77	2.04	0.27	2.00	1.90
9-10	1	2.04	2.33	0.29	1.23	2.18
12-13	1	2.97	3.31	0.34	1.07	3.14
13-14	16	3.31	3.70	0.39	3.71	3.50
14-15	17	3.70	4.10	0.40	3.74	3.90
15-16	23	4.10	4.55	0.45	3.93	4.32
16-17	23	4.55	5.03	0.48	3.86	4.79
17-18	28	5.03	5.57	0.54	3.94	5.3*
18-19	14	5.57	6.27	0.70	2.99	5.92*
19-20	17	6.27	6.87	0.60	3.34	6.57*
20-21	11	6.87	7.68	0.81	2.60	7.27*
21-22	12	7.68	8.62	0.94	2.54	8.15*
22-23	15	8.62	9.79	1.17	2.55	9.20*
23-24	15	9.79	11.36	1.57	2.25	10.57*
24-25	13	11.36	13.59	2.23	1.76	12.47
25-26	9	13.59	17.70	4.11	0.78	15.64
26-27	2	17.70	/			
27-28	1	/				

TABEAU 37: CALCULS EFFECTUES POUR LA DÉTERMINATION DU COEFFICIENT DE MORTALITÉ TOTALE "2" DES FEMMES PAR LA MÉTHODE DE PAULY (1981).

* POINTS UTILISÉS DANS LA RÉGRESSION DE TYPE MOINDRE CARRÉS.

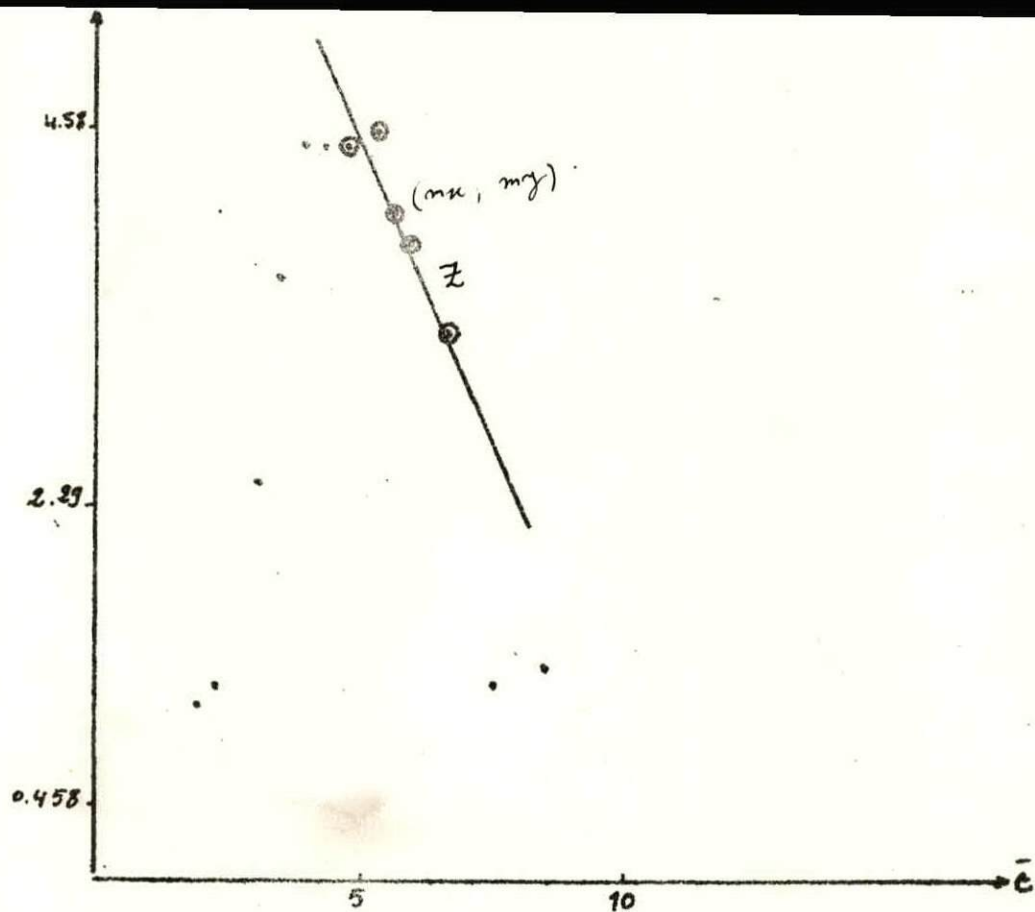


figure 16: BOGUE MÂLES: DÉTERMINATION DU COEFFICIENT INSTANTANÉ DE MORTALITÉ TOTALE "Z" PAR LA MÉTHODE DE PAULY.

⊙ POINTS UTILISÉS DANS LA RÉGRESSION.

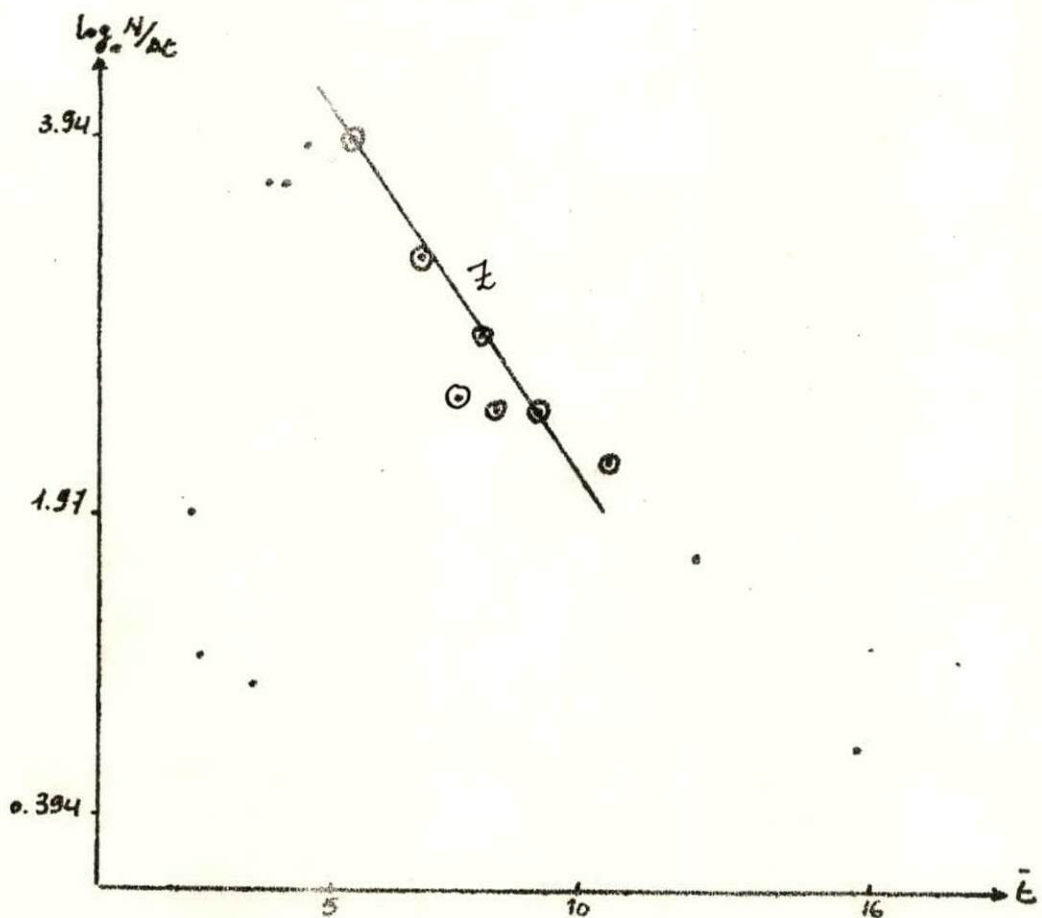


figure 17: BOGUES FEMMES: DÉTERMINATION DU COEFFICIENT INSTANTANÉ DE MORTALITÉ TOTALE "Z" PAR LA MÉTHODE DE PAULY.

⊙ POINTS UTILISÉS DANS LA RÉGRESSION.

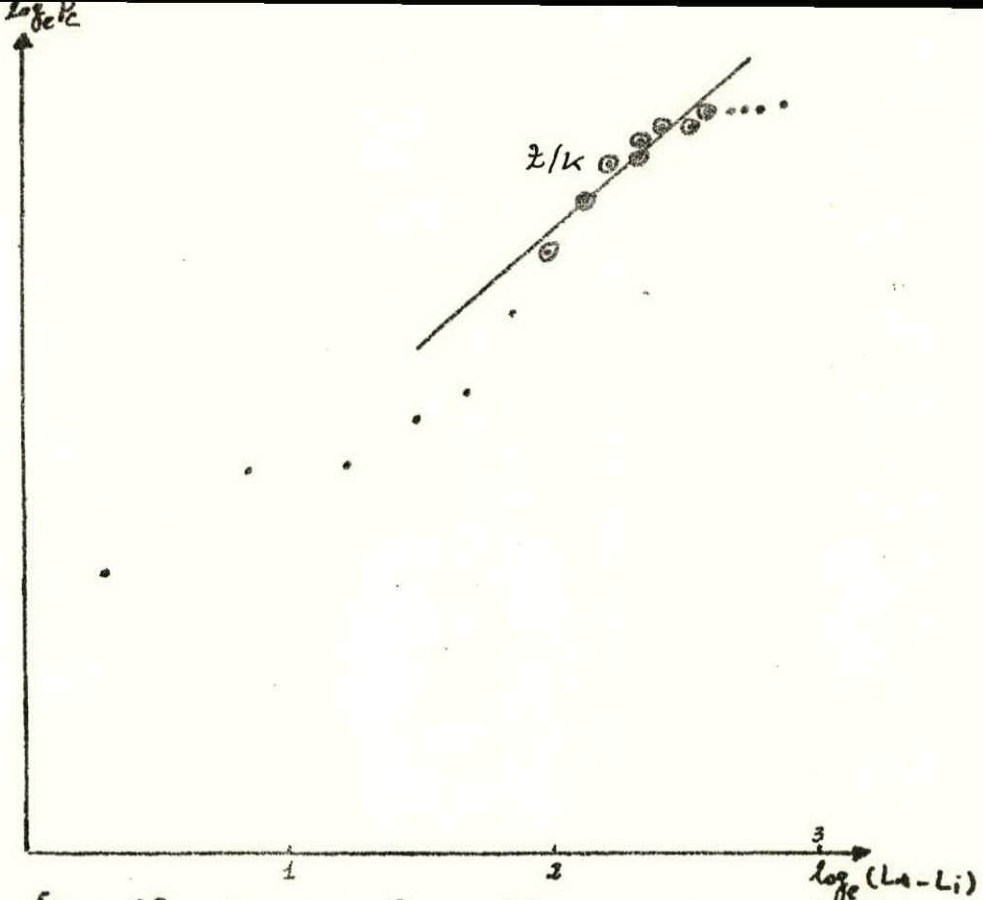


figure 18: BOGUES MÂLES: DÉTERMINATION DU COEFFICIENT INSTANTANÉ DE MORTALITÉ TOTALE "z" PAR LA MÉTHODE DE JONES.

⊙ POINTS UTILISÉS DANS LA RÉGRESSION

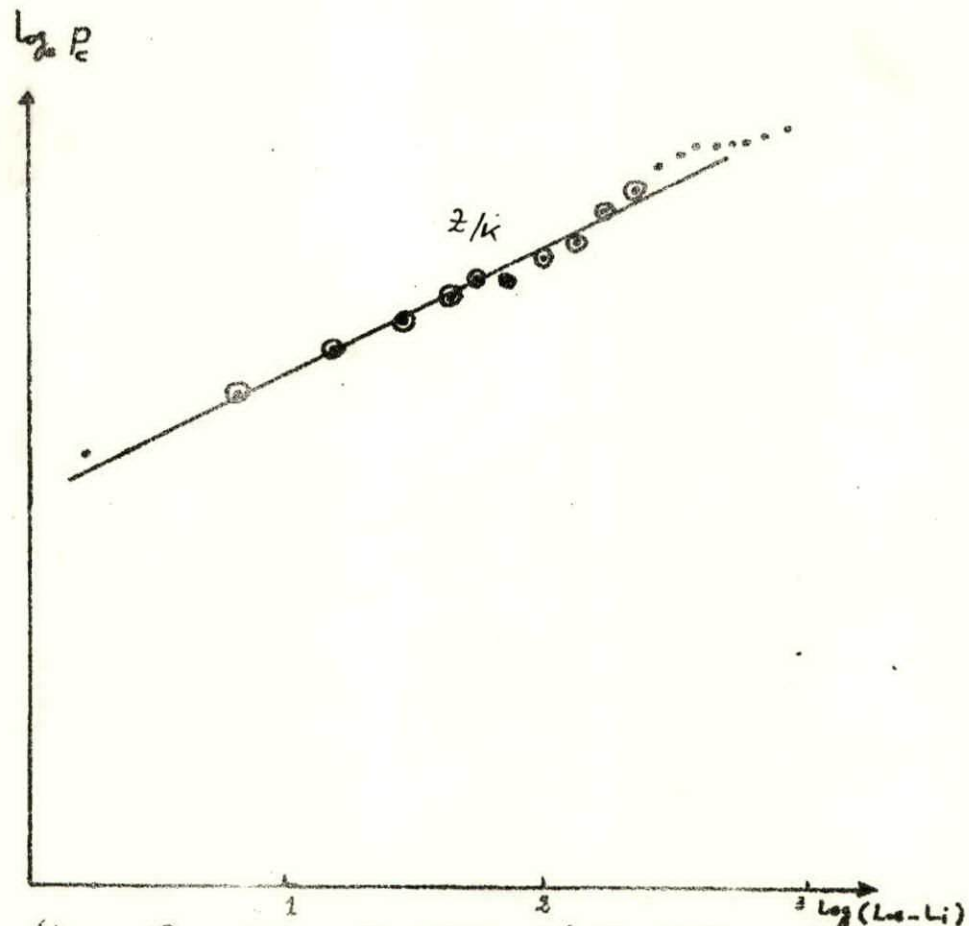


figure 19: BOGUES FEMELLES: DÉTERMINATION DU COEFFICIENT INSTANTANÉ DE MORTALITÉ TOTALE "z" PAR LA MÉTHODE DE JONES

⊙ POINTS UTILISÉS DANS LA RÉGRESSION

L_t	N	t_1	t_2	Δt	$\log_e N/\Delta t$	$\bar{t} = \frac{t_1 + t_2}{2}$
8-9	2	1.79	2.10	0.31	1.86	1.94
9-10	1	2.10	2.35	0.25	1.38	2.22
12-13	5	3.07	3.36	0.29	2.84	3.21
13-14	31	3.36	3.78	0.42	4.30	3.57
14-15	55	3.78	4.12	0.34	5.08	3.95
15-16	60	4.12	4.61	0.49	4.80	4.36
16-17	69	4.61	5.00	0.39	5.17	4.80*
17-18	74	5.00	5.58	0.58	4.84	5.29*
18-19	46	5.58	6.22	0.64	4.27	5.90*
19-20	38	6.22	6.76	0.54	4.25	6.49*
20-21	14	6.76	7.57	0.81	2.84	7.16*
21-22	16	7.57	8.27	0.70	3.12	7.92*
22-23	16	8.27	9.37	1.10	2.67	8.82*
23-24	20	9.37	10.74	1.37	2.68	10.05
24-25	14	10.74	12.06	1.32	2.36	11.4
25-26	10	12.06	14.53	2.47	1.39	13.29
26-27	2	14.53	17.58	3.05	-0.42	16.05
27-28	1	17.58				

TABEAU 38 : CALCULS EFFECTIFS POUR L'ESTIMATION DU COEFFICIENT DE MORTALITÉ TOTALE "2" DES BOQUES MÂLES ET FEMMES PAR LA MÉTHODE DE PAULY 1981
 * POINTS UTILISÉS DANS LA RÉGRESSION DE TYPE MOINDRE CARRÉS ;

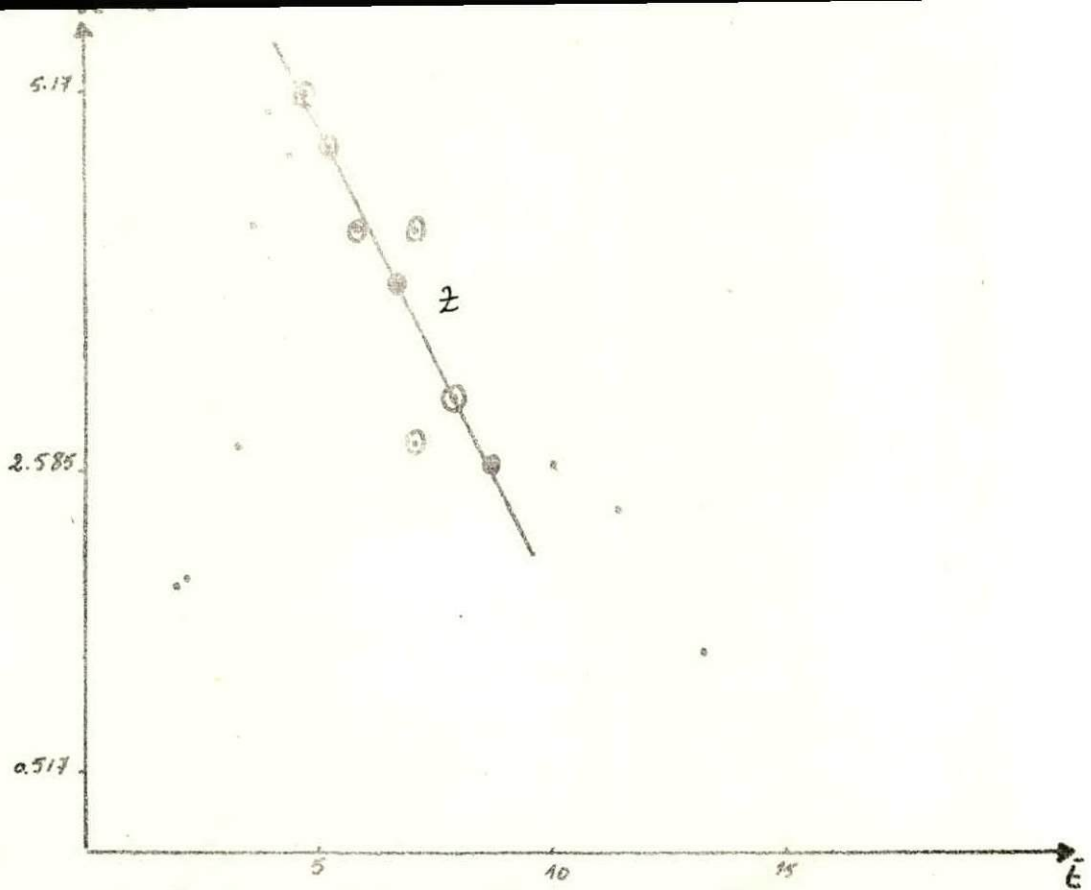


figure 20: BOGUES MÂLES ET FEMELLES : DÉTERMINATION DU COEFFICIENT INSTANTANÉ DE MORTALITÉ TOTALE "z" PAR LA MÉTHODE DE FAULY
 ⊙ POINTS UTILISÉS DANS LA RÉGRESSION.

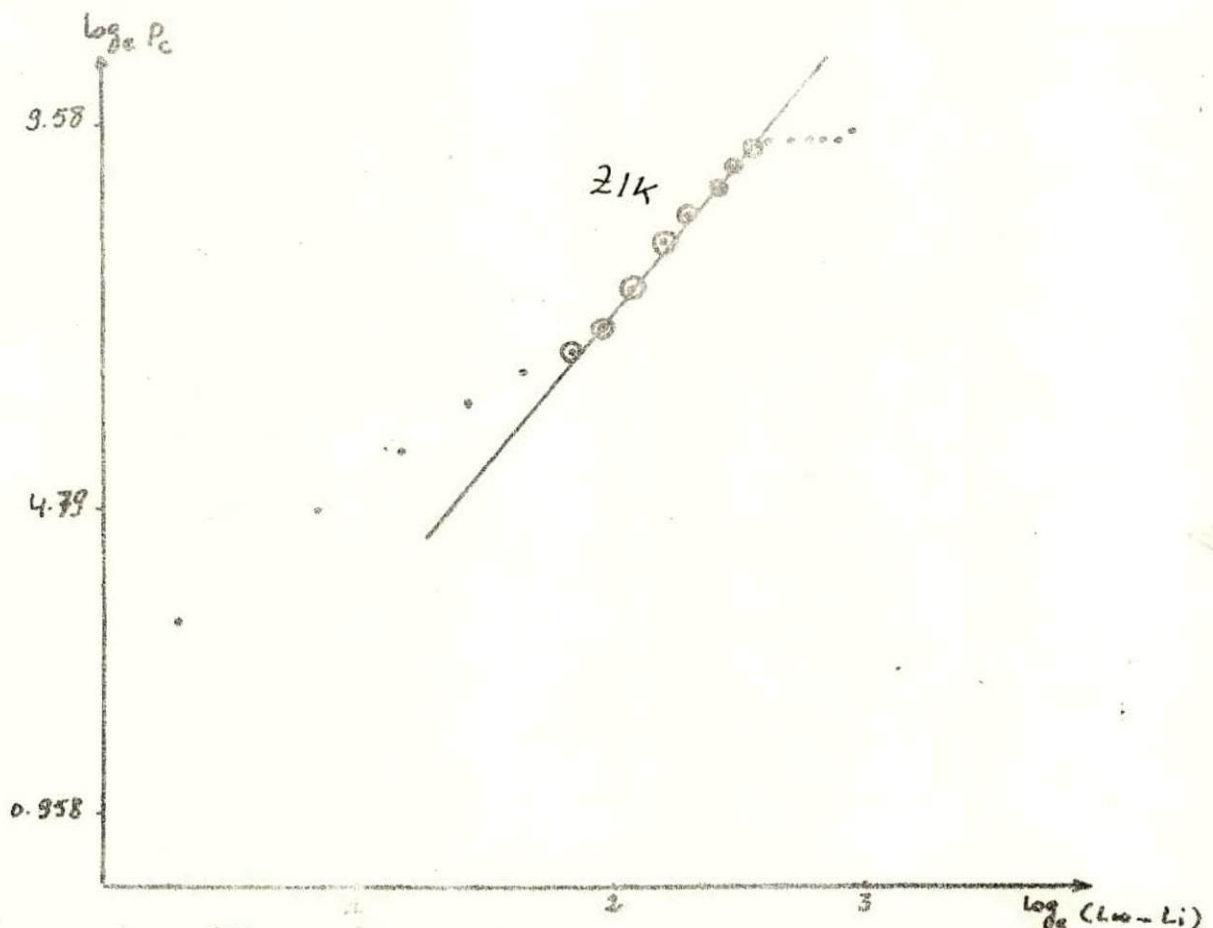


figure 21: BOGUES MÂLES ET FEMELLES : DÉTERMINATION DU COEFFICIENT INSTANTANÉ DE MORTALITÉ TOTALE "z" PAR LA MÉTHODE DE JONES
 ⊙ POINTS UTILISÉS DANS LA RÉGRESSION.

Suite... obtenue en portant le logarithme des prises cumulées en ordonnée et le logarithme de (100 - Li) en abscisse. La pente de la droite de regression est égale à 2.7 (figures: 14, 15 et 17)

V- 6.2 Mortalité naturelle:

De nombreuses méthodes ont été utilisées pour l'estimation de la mortalité naturelle.

Méthode de Taylor (1959)

Taylor a démontré que le paramètre K de la courbe de von Bertalanffy est étroitement lié avec la longévité, et que les poissons les plus âgés d'un stock croissent jusqu'à atteindre 95 % de leur taille asymptotique " L00 ". La mortalité naturelle approximative est liée à l'âge auquel le poisson atteint 95 % de sa taille asymptotique. Elle peut être donnée par la formule de Taylor suivante:

$$M = \frac{2.996}{A_{95}}$$

Sachant que $A_{95} = \frac{2.996}{K} + T0$

A 95 : l'âge auquel le poisson atteint 95 % de sa taille asymptotique. K, et T0 sont des paramètres de l'équation de von Bertalanffy.

V-6.3. Résultats et discussion.

V- 6.3.1. Mortalité totale

La pondération des captures par la méthode de Pauly (1961) et Jones (1981) a abouti aux résultats récapitulés dans le tableau suivant.

Methodes	PAULY 1961		JONES		PAULY 1981		JONES 1981	
Sexe.	Mâles	femelles	Mâles	femelles	Mâles + Femelles	Mâles + Femelles	Mâles + Femelles	Mâles + Femelles
Z	0,68	0,20	0,62	0,35	0,65		0,67	
r	0,94	0,96	0,96	0,98	0,94		0,99	

Tableau N°4.2 : valeurs du coefficient de mortalité "Z" par les méthodes de Pauly et Jones pour les deux sexes séparés et les sexes confondus.

Les résultats obtenus montrent une bonne cohérence entre les deux méthodes utilisées (PAULY et Jones, 1961), la différence entre les résultats retenus pour les deux sexes par l'une ou par l'autre de ces méthodes est négligeable (voir tableau ci-dessus).

Le coefficient de mortalité totale "Z" estime est plus élevé chez les mâles que chez les femelles, soit environ deux fois celui des femelles.

Le coefficient de mortalité totale déterminé pour les bogues de la baie de Béni-Saf (sexes confondus) ($Z = 0,65$ par la méthode de Pauly et $0,67$ par la méthode de Jones) semble inférieur à celui trouvé par GIRARDIN 1981 pour les bogues du Golfe du Lion ($Z = 0,86$).

V- 6.3.2. Mortalité naturelle:

La méthode de Taylor est la seule qu'on ait pu appliquer pour nos données récoltées pendant les trois mois d'échantillonnage (mars, Avril, Mai, 1986). Cette méthode a donné des valeurs de la mortalité naturelle "M" égale à $0,21$ pour les mâles et $0,26$ pour les femelles (tableau ci-dessous). Celles-ci signifient que les mâles et les femelles ont presque le même coefficient de mortalité naturelle. Or, en réalité les populations qui vivent moins longtemps subissent une mortalité naturelle plus élevée que ceux qui vivent longtemps.

- MOUHOUB (1986) préconise que " plus la durée de vie d'une espèce est courte plus le coefficient de mortalité naturelle doit être élevé ".

Méthode	T A Y L O R		
Sexe	Mâles	Femelles	Mâles + Femelles
M	0,21	0,26	0,22

Tableau 43 valeurs du coefficient de mortalité naturelle obtenues par la méthode de Taylor pour la bogue de Beni-Saf.

Nous avons précisé que le coefficient de mortalité totale "Z" des bogues de la région de Beni-Saf est inférieur à celui des bogues du Golfe du Lion. Néanmoins le coefficient de la mortalité naturelle "M" est très proche à celui des bogues du Golfe du Lion ($0,22$ dans la région de Beni-Saf contre $0,203$ dans le Golfe du Lion.)

V- 7. ESSAI DE L'UTILISATION DU MODELE DE BEVERTON ET HOLT

Nous avons procédé à l'essai de l'utilisation du modèle de BEVERTON et HOLT , afin de situer le niveau d'exploitation actuel du stock de bogues dans la baie de Béni- saf.

Le rendement est exprimé sous la forme suivante:

$$Y = F R e^{-M(tc-tr)} W_{\infty} \sum_{h=0}^{\infty} \frac{e^{-(tc-t_0)nk}}{Z + nk}$$

(in MOUHOUB, 1986)

R : Nombre de recrues au temps t_r .

W_{∞} : Poids asymptotique.

M : Coefficient instantané de mortalité ~~totale~~ naturelle.

F : Coefficient de mortalité par pêche.

Z : Coefficient de mortalité totale.

t_r : Âge au recrutement.

t_c : Âge de première capture/.

k et t_0 : Paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY.

V- 7.1. HYPOTHESES DEBASE DU MODELE DE BEVERTON ET HOLT

Le modèle de BEVERTON et HOLT suppose que:

a/ Le recrutement et la mortalité naturelle sont constants , pendant la période de l'étude.

b/ La croissance pondérale des individus étudiés est isométrique .

Dans notre cas le coefficient de mortalité naturelle , ainsi que les paramètres biologiques de croissance ont été calculé sur une durée de trois mois , d'une part , et d'une autre part le poids des bogues de la région de Béni-saf croit moins vite que le cube de ses longueurs, d'où une croissance allométrique minorante.

Cela montre que le modèle de BEVERTON et HOLT est inadapté à nos données . Mais ceci n'empêche pas d'avoir une approximation du niveau d'exploitation actuel , considérant que les hypothèses de base citées ci-dessus sont réalisées.

Pour pouvoir utiliser ce modèle ; nous avons eu recours à une taille de première capture ($l_c = 12,5\text{cm}$), et à une taille moyenne de recrutement ($l_r = 9\text{cm}$) pour les sexes confondus , trouvées par GIRARDIN (1981) dans le Golfe du Lion.

V- 7.2. VALEURS DES PARAMETRES DU MODELE DE BEVERTON ET HOLT

Les valeurs des paramètres nécessaires pour l'application du modèle de BEVERTON et HOLT sont réunies dans le tableau suivant:

Paramètres	F	M	k	Z	l_c (cm)	l_r (cm)	L_{∞} (cm)	W_{∞} (gr)	t_0 (an)
Mâles + Femelles	0,43	0,22	0,185	0,65	12,5	9,0	27,88	171,01	-2,71

Le rendement relatif par recrue (Y'/R) , et le taux d'exploitation ($E = F/Z$) ont été calculé à l'aide d'une calculatrice HP 85 , grâce au programme "BVH 641" , en faisant varier la valeur du coefficient de mortalité par pêche " F " de 0,1 à 0,7 pour des tailles de première capture: $l_c = 10\text{ cm} , 12,5\text{ cm} , 13,0\text{ cm}$.

Les résultats retenus sont regroupés dans le tableau suivant:

F	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
E	0,153	0,302	0,461	0,615	0,769	0,923	1,076
$l_c = 10\text{cm}$ Y'/R	0,026	0,046	0,056	0,057	0,049	0,034	0,020
$l_c = 12,5\text{cm}$ Y'/R	0,026	0,047	0,060	0,065	0,061	0,051	0,037
$l_c = 13\text{cm}$ Y'/R	0,026	0,047	0,060	0,066	0,064	0,054	0,041

Tableau n° : 41 : Valeurs du taux d'exploitation "E" et du rendement relatif par recrue "Y'/R" obtenus pour différentes valeurs de F et de l_c .

Nous avons représenté le taux d'exploitation "E" en fonction du rendement relatif par recrue "Y'/R", pour pouvoir situer l'état actuel d'exploitation du stock (Voir **annexe 14**).

V- 7.3. DISCUSSION DES RESULTATS

D'après le modèle de BEVERTON et HOLT , le niveau d'exploitation actuel du stock de bogues dans la baie de Béni-saf semble être optimum. Ce résultat n'est qu'approximatif et il serait souhaitable de diminuer l'effort de pêche, pour éviter toute tendance à une surexploitation du stock.

Notre étude effectuée sur un échantillonnage de trois mois (mars, Avril, Mai, 1988) a abouti à des résultats approximatifs, qui restent à confirmer par un meilleur échantillonnage plus étalé dans le temps.

Ces résultats peuvent être résumés d'une manière générale dans les points suivants:

-Nous n'avons pas pu situer la race de la bogue de la région de Béni-Saf, vu la rareté des travaux sur les caractères méristiques de cette espèce. Mai il semblerait que c'est la même race que celle des côtes Oranaises (le test de l'écart réduit établi entre les deux moyennes vertébrales à été non significatif ($\Sigma = 0,74$).

-Concernant sa reproduction les résultats retenus restent parfois limités.

Il été difficile de déterminer la période de ponte par l'observation Macroscopique des gonades, et le suivi de l'évolution mensuelle de R.G.S. effectués sur trois mois. Néanmoins ces derniers montrent que la ponte est probablement entamée à cette époque.

-L'étude de la distribution des fréquences des diamètres ovocytaires à permis l'observation des lots successifs d'ovocytes destinées à la ponte, Outre le lot d'ovocytes de réserve qui apparaît dans chaque stade de maturité sexuelle.

-Il semblerait que les bogues atteignent leur première maturité sexuelle à environ un an et demi.

-L'évolution mensuelle du coefficient de condition ne donne pas de résultats interprétables à ce stade de l'étude.

-Pour ce qui concerne le sex-ratio, les mâles sont majoritaires dans les petites classes de taille. Dans les grandes classes de taille le déséquilibre est au profit des femelles. Ceci a été expliqué par une tendance à l'inversion sexuelle dans le sens mâle-femelle.

-L'étude de la croissance a été basée essentiellement sur la lecture des otolithes.

-Les paramètres de croissance ont été déterminés au moyen de l'équation de von Bertalanffy par la lecture ^{des otolithes} directe et le rétrocalcul.

De même la taille asymptotique " L_∞ " et le coefficient de catabolisme " K " , ont été également déterminés respectivement par la méthode de Wetherill et al et rally et munro sans connaissance de l'âge .

-Les paramètres obtenus concordent dans leur totalité avec ceux trouvés dans le Golfe du Lion.

La longévité des femelles est plus importante que celle des mâles qui semblent croître moins vite.

-Afin de comparer les différentes proportions et dimensions du corps des poissons,

Nous avons procédé à deux relations qui sont les plus utilisées: La relation taille-poids (w_T/L_T), et la relation longueur totale-longueur à la fourche (L_T/L_F).

Les résultats obtenus respectivement sont:

$$\text{Pour les mâles } w_T = 0,013 \cdot L_T^{2,843}$$

$$\text{Pour les femelles } w_T = 0,015 \cdot L_T^{2,876}$$

$$\text{Pour les mâles } L_F = 0,37 + 0,979 L_T$$

$$\text{Pour les femelles } L_F = 0,314 + 0,988 L_T$$

d'où une croissance allométrique minorante.

-Le poids asymptotique des poissons a été déterminé au moyen des deux équations, celle de von Bertalanffy et de TEISSIER.

Les coefficients de mortalité ont été estimés par des méthodes reposant sur l'analyse des fréquences de taille dans les prises.

Ces méthodes ont amené à des résultats très proches. Le coefficient de mortalité total "z" est nettement supérieur chez les mâles, soit environ le double de celui des femelles par contre le coefficient de mortalité naturelle semble être le même pour les deux sexes.

- Le niveau d'exploitation actuel du stock de bogues dans la baie de Béni-saf semble être optimum.

Les résultats obtenus par notre étude, paraissent incomplets dans ^{leur} ~~sa~~ totalité non seulement parce qu'ils sont collectés sur une courte période mais aussi parce que les poissons échantillonnés ne sont pas pris au hasard.

Pour arriver à des résultats auxquels nous ferons confiance, il serait souhaitable que les moyens d'échantillonnage soient disponibles d'une part et que l'échantillonnage soit annuel d'une autre part.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBARET, (J.-J.), 1977. La reproduction de l'albacore (Thunnus albacares) dans le Golfe de Guinée.
Cah. O. R. S. T. O. M., ser. Océanogr.,
Vol. XV, n°: 4: 389 - 418.
- BELIFA, Z. B., 1984. Contribution à l'étude biométrique et détermination de deux caractères méristiques chez quatre poissons exploités dans la région d'Oran
Sardinella aurita VALENCIENNES, 1847.
Engraulis encrasicolis LINNE, 1758.
Trachurus trachurus LINNE, 1758.
Boops boops LINNE, 1758.
Mémoire de D.E.S
- CHALI-CHABANE, F., 1988. Contribution à l'étude biologique et dynamique de la population des bogues Boops boops (LINNE, 1758) dans la baie de bou-ismail
Thèse. ^{Magister} ~~Doct. 3^e cycle.~~ Inst. I.S.M.A.I.
- C.G.P.M., 1985. Rapport de la quatrième consultation sur l'évolution des stocks dans les divisions statistiques Baléares et Golfe du lion (sidi-ferdj, Algérie, 16 - 21 Novembre 1985) F.I.P.L./R347.
- FISHER, W., 1973. Fiches F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire (Zone de pêche 37). Volume I: P1353.
- FONTANA, A., 1969. Etude de la maturité sexuelle des sardinelles Sardinella eba (Val) et Sardinella aurita (C. et V) de la région de pointe-Noire.
Cah. O. R. S. T. O. M., ser. Océanogr.,
Vol. VII, n°: 2: 101-114.
- GIRARDIN, M., 1981. PAGELLUS ERYTHRINUS (LINNAEUS, 1758) ET BOOPS BOOPS (LINNAEUS, 1758) (PISCES, SPARIDES) du Golfe du Lion- Ecobiologie
-Prises commerciales et modèles de gestion.
Thèse Doct. 3^e cycle. Univ. Sc. Tech du Languedoc FRANCE: 295p

HEMIDA, F., 1987. Contribution à l'étude de l'anchois (Engraulis encrasicolis) (Linne, 1758) dans la région d'Alger. Biologie et exploitation. Thèse docto. ^{Magister} 3^e cycle. Univ. Sc. Téch. Houari Boumediene ALGER: 138p.

LAEVASTU, T., 1967. Manuels FAO de science halieutique, N° 1. Manuel des méthodes employées en biologie halieutique. Fascicule 9. Chapitre 4. Recherche sur les stocks. 64p.

MOUHOU, R., 1986. Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique de la population exploitée de la sardine. (Sardina pilchardus WALBUM, 1792) des côtes Algéroises. Thèse docto. ^{Magister} 3^e cycle. Univ. Sc. Téch. Houari Boumediene ALGER: 163p.

PAULY, D., 1985. Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks des poissons tropicaux. F.A.O. document technique sur les pêches

SCHWARTZ, D., 1983. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 3^e édition, 7^e tirage. FLAMARION ed. : 318p.

VIBERT, R. et LAGLER, K. F., 1961. Pêches continentales. Biologie et aménagement. DUNOD, éditeur. PARIS : 720p.

A N N E X E

ANNEXE 1 /// COMPOSITION CHIMIQUE DU LIQUIDE DE GILSON

- Le liquide de GILSON a été préparé au laboratoire à partir de:
- 100ml d'alcool à 60°
 - 888ml de H₂O
 - 15ml d'acide nitrique
 - 18ml d'acide acétique glacial
 - 20ml de chlorure de mercure

ANNEXE 2 /// L'ICHTHYOMETRE

L'ichthyomètre est une planchette de bois ou de métal portant une graduation longitudinale et à son extrémité gauche un butoir vertical contre lequel vient s'appuyer le museau de l'animal!

(T. LAEVASTU, 1967)

ANNEXE 3 /// ECHELLE DE MATURITE SEXUELLE DES BCGUES FEMELLES

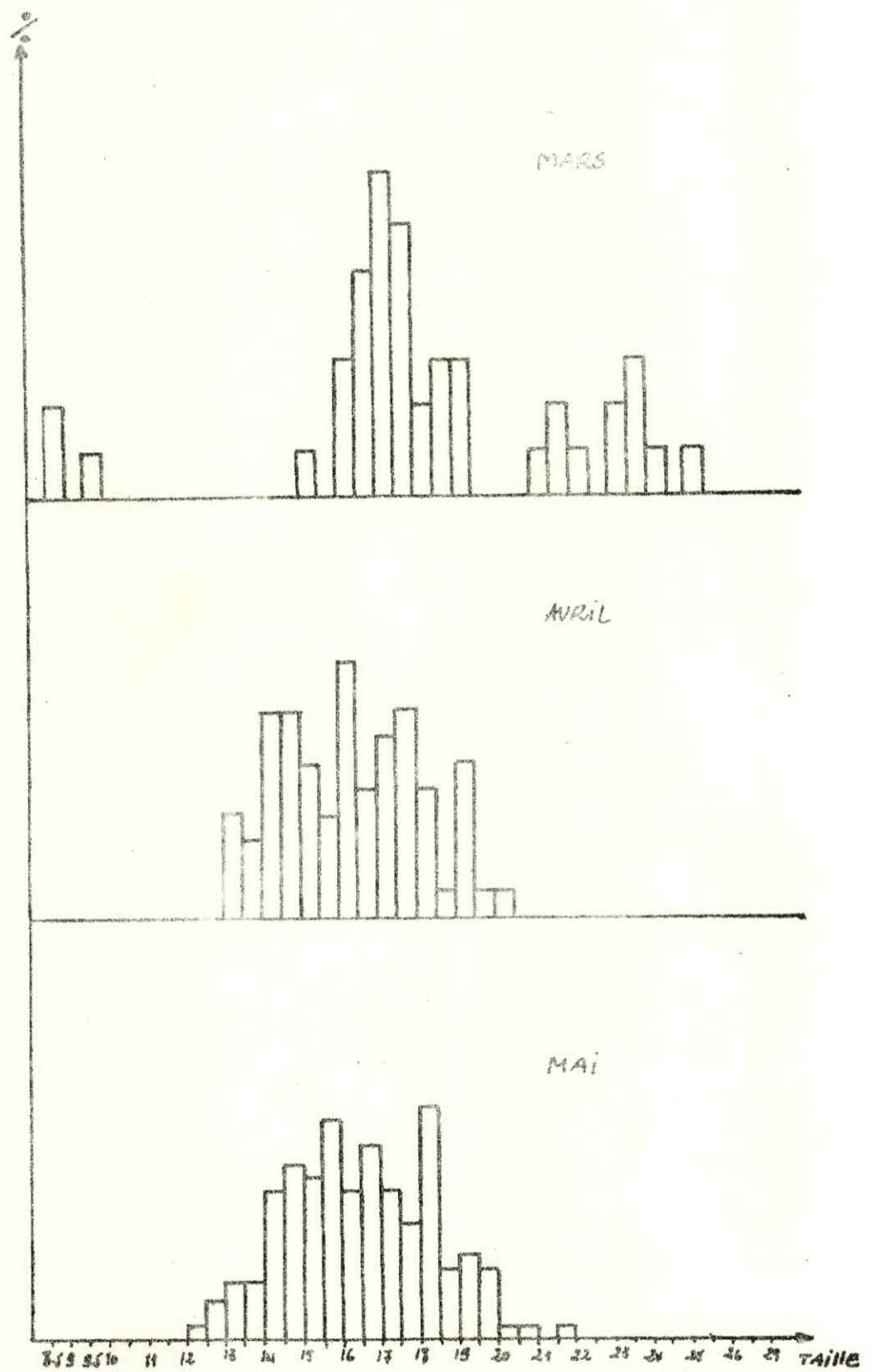
- STADE I immaturité: Les gonades sont incolores et filiformes. Le sexe est indéterminable.
- STADE II Repos sexuel: Les ovaires ont une forme cylindrique, de taille réduite et sont transparents c'est à dire pas d'oeufs visibles à l'oeil nu R.G.S.
- STADE III Ovaires en cours de maturation: Il ya une augmentation sensible du diamètre des ovaires qui sont toujours transparents R.G.
- STADE IV Ponte: Les ovaires présentent un aspect granuleux du fait de l'augmentation du diamètre des ovocytes ceux-ci sont visibles et ont une coloration orange vif. Le est variable selon les classes de tailles et est compris entre 3 et 5.
- STADE V: Les ovaires occupent toute la cavité abdominale et se vident sous une simple pression. Les valeurs maximales du R.G.S sont observées 6.
- STADE VI Poste ponte: L'ovaire abordé une phase de regression et devient flasque et très vascularisé. Il est ensuite aplati et réduit à l'état d'enveloppe vide. (NIKOLSKI (1963), CHAUVET (1970), et BARNABE (1976) in CHALI - CHABANE, 1988)

Diamètre Ovocyttaire (μ)	stade III	Stade IV	stade V	III+IV+V
	% d'ovocytes	%	%	%
0 - 25	13.88	19.28	28.16	20.44
25 - 50	12.64	15.45	24.90	17.66
50 - 75	9.23	11.77	17.40	12.8
75 - 100	7.07	7.31	12.31	11.25
100 - 125	8.63	8.29	4.05	6.99
125 - 150	7.04	9.01	2.04	6.03
150 - 175	7.76	8.48	1.64	5.96
175 - 200	6.48	9.07	2.39	5.98
200 - 225	5.14	7.74	7.15	6.67
225 - 250	5.6	4.7	2.66	4.32
250 - 275	5.72		1.29	3.50
275 - 300	5.25			5.25
300 - 325	3.86			3.86

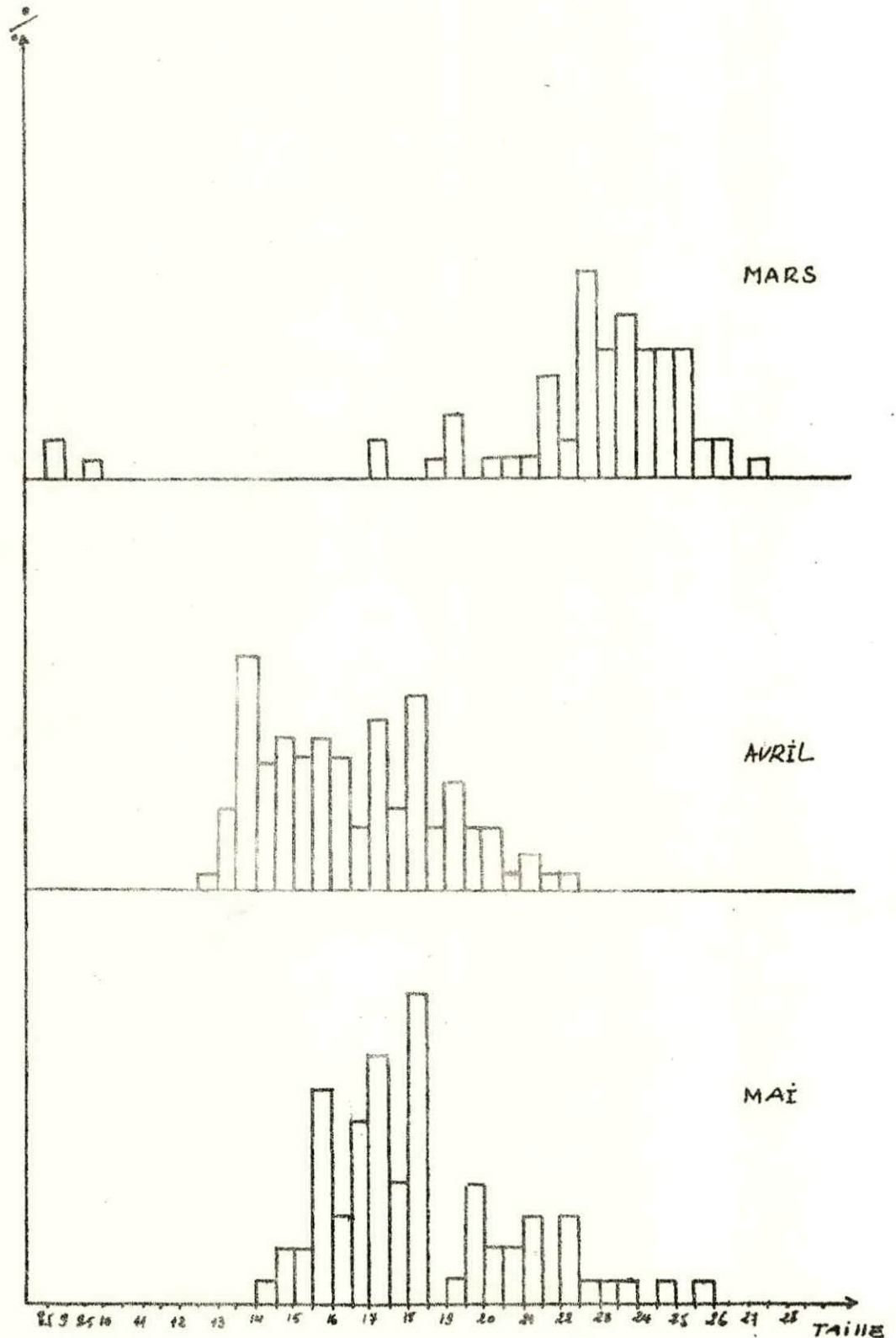
ANNEXE 4 : DIAMÈTRES ET POURCENTAGE DES OVOCYTES
CHEZ LA BOGUE DE LA RÉGION DE BÉNI-SAF

Taille (cm)	Centre de classes X^*	X^2	effectif f_1	effectif f_2	$f_1 X$	$f_2 X$	$f_1 X^2$	$f_2 X^2$
12 - 12.5	12.25	150.06	1		12.25		150.06	
12.5 - 13	12.75	162.56	3	1	38.25	12.75	487.68	162.56
13 - 13.5	13.25	175.56	8	4	106	53	1404.48	702.24
13.5 - 14	13.75	189.06	7	12	96.25	165	1323.42	2268.72
14 - 14.5	14.25	203.06	18	8	256.5	114	3655.08	1624.48
14.5 - 15	14.75	217.56	20	9	295	132.75	4351.2	1958.04
15 - 15.5	15.25	232.56	18	13	274.5	198.25	4186.08	3023.28
15.5 - 16	15.75	248.06	19	10	299.25	157.5	4713.14	2480.6
16 - 16.5	16.25	264.06	23	12	373.75	195	6073.38	3168.72
16.5 - 17	16.75	280.56	23	11	385.25	184.25	3086.16	3086.16
17 - 17.5	17.25	297.56	24	14	413.76	241.5	7141.44	4165.84
17.5 - 18	17.75	315.06	22	14	390.5	248.5	6931.32	4610.84
18 - 18.5	18.25	333.06	23	9	419.75	164.25	7660.38	2997.54
18.5 - 19	18.75	351.56	9	5	168.75	93.75	3164.04	1757.8
19 - 19.5	19.25	370.56	15	12	288.75	231	5558.4	4446.72
19.5 - 20	19.75	390.06	6	5	118.5	98.75	2340.36	1960.3
20 - 20.5	20.25	410.06	2	6	40.5	121.5	820.12	2460.36
20.5 - 21	20.75	430.56	1	5	20.75	103.75	430.56	2152.8
21 - 21.5	21.25	451.56	1	3	21.25	63.75	451.56	1354.68
21.5 - 22	21.75	473.06	3	9	65.25	195.75	1449.18	4257.54
22 - 22.5	22.25	495.06	1	4	22.25	89	495.06	1980.24
22.5 - 23	22.75	517.56		11		250.25		5693.16
23 - 23.5	23.25	540.56	2	7	46.5	162.75	1081.12	3783.92
23.5 - 24	23.75	564.06	3	8	71.25	190	1692.18	4512.48
24 - 24.5	24.25	588.06	1	7	24.25	169.75	588.06	4116.42
24.5 - 25	24.75	612.56		6		148.5		3678.36
25 - 25.5	25.25	637.56	1	7	25.25	176.75	637.56	4462.92
25.5 - 26	25.75	663.06		2		51.5		1326.12
26 - 26.5	26.25	689.06		2		52.5		1378.12
26.5 - 27	26.75	715.56						
27 - 27.5	27.25	742.56		1				742.56
Σ	2				3854.51	4033.75	69842.02	80100.62

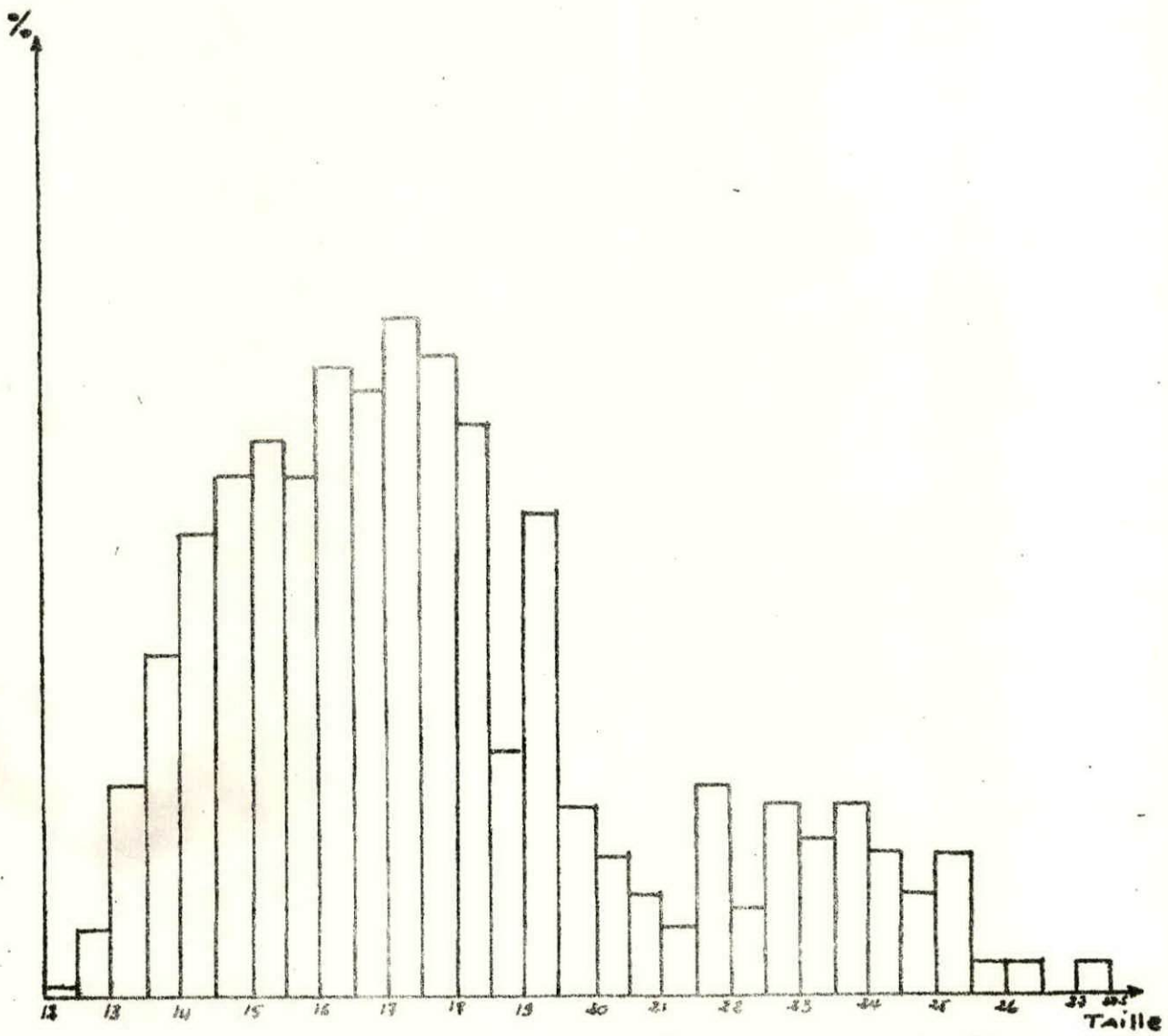
ANNEXE 5: CALCULS EFFECTUÉS POUR LA DÉTERMINATION DE LA TAILLE MOYENNE DES BOGUES MALES ET DES BOGUES FEMELLES.



ANNEXE 6: HISTOGRAMMES DE FRÉQUENCE DE TAILLE MENSUELS POUR LES BOGUES MÂLES



ANNEXE 7: HISTOGRAMMES DE FRÉQUENCE DE TAILLE MENSUELS POUR LES BOGUES FEMELLES



ANNEXE 8 : HISTOGRAMME DE FRÉQUENCES DE TAILLE GLOBAL
 POUR LES MÂLES ET LES FEMELLES POUR
 LA PÉRIODE D'ÉCHANTILLONNAGE
 (MARS, AVRIL, MAI).

TAILLE (cm)	MARS	AVRIL	MAI	$\Sigma\%$	$\Sigma\%$ Cumulé	$\Sigma\% \times Li$	$\Sigma\% \times Li$ Cumulé	\bar{Li}
8 - 9	4.54	0	0	4.54	299.88	38.59	5114.7	17.05
9 - 10	2.27	0	0	2.27	295.34	21.56	5076.11	17.18
10 - 11	0	0	0	0	293.07	0	5054.55	17.24
11 - 12	0	0	0	0	293.07	0	5054.55	17.24
12 - 13	0	0	2.94	2.94	293.07	36.75	5054.55	17.24
13 - 14	0	9.09	5.88	14.97	290.13	202.09	5017.8	17.29
14 - 15	0	20.77	16.17	36.94	275.16	535.63	4815.71	17.50
15 - 16	2.27	12.98	19.11	34.36	238.22	532.58	4280.08	17.96
16 - 17	18.17	19.48	16.91	54.57	203.86	900.40	3747.5	18.38
17 - 18	29.54	19.48	13.23	62.25	149.29	1089.37	2847.1	19.07
18 - 19	11.36	7.79	16.44	34.59	87.04	639.91	1757.73	20.19
19 - 20	6.81	9.09	8.08	23.98	52.45	467.61	1117.82	21.31
20 - 21	0	1.29	1.47	2.76	28.47	56.58	650.21	22.83
21 - 22	6.81	0	0.73	7.54	25.71	162.11	593.63	23.08
22 - 23	2.27	0	0	2.27	18.17	51.07	431.52	23.74
23 - 24	11.36	0	0	11.36	15.9	266.96	380.45	23.92
24 - 25	2.27	0	0	2.27	4.54	55.61	113.49	24.99
25 - 26	2.27	0	0	2.27	2.27	57.88	57.88	25.49

ANNEXE 9 : TABLEAU SERVANT À CALCULER L_{50} PAR LA MÉTHODE DE WETHERILL ET AL POUR LES BOQUES MÂLES.

TAILLE (cm)	MARS	AVRIL	MAI	E%	E% Cumulé	E% x Li	E% x Li Cumulé	\bar{L}_i
8 - 9	3.03	0	0	3.03	299.3	25.75	5691.64	19.01
9 - 10	1.51	0	0	1.51	296.27	14.34	5665.89	19.12
10 - 11	0	0	0	0	294.76	0	5651.55	19.17
11 - 12	0	0	0	0	294.76	0	5651.55	19.17
12 - 13	0	1.09	0	1.09	294.76	13.62	5651.55	19.17
13 - 14	0	16.08	1.58	18.06	293.67	203.81	5637.93	19.19
14 - 15	0	14.28	6.34	20.62	275.61	298.99	5394.12	19.57
15 - 16	0	14.28	15.87	30.15	254.99	467.32	5095.13	19.98
16 - 17	0	9.89	22.22	32.11	224.84	529.81	4627.81	20.58
17 - 18	3.03	13.18	22.22	38.43	192.69	672.52	4098	21.26
18 - 19	1.51	13.18	1.58	16.27	154.26	300.99	3425.48	22.20
19 - 20	4.54	8.79	9.52	22.85	137.99	445.57	3124.49	22.64
20 - 21	3.03	4.39	7.93	15.35	115.72	314.67	2678.92	23.15
21 - 22	9.09	3.29	4.76	17.14	100.37	368.51	2364.25	23.55
22 - 23	18.18	1.09	3.17	22.44	83.23	504.9	1995.74	23.97
23 - 24	21.21	0	1.58	22.79	60.79	535.56	1490.84	24.52
24 - 25	18.18	0	1.58	19.76	38.0	484.12	955.28	25.13
25 - 26	12.12	0	1.58	13.7	18.24	319.35	471.16	25.83
26 - 27	3.03	0	0	3.03	4.54	80.29	121.81	26.83
27 - 28	1.51	0	0	1.51	1.51	41.52	41.52	27.49

ANNEXE 10: TABLEAU SERVANT À CALCULER LES PAR LA MÉTHODE DE WETHERALL ET AL POUR LES BOGUES FEMELLES.

TAILLE (cm)	FREQ	\bar{w}_T	PRISE EN MILLIERS D'INDIVIDUS	PRISE CUMULEE MILLIONS D'INDIVIDUS	$\log_e P_c$	$L_0 - L_i$	$\log_e (L_0 - L_i)$
8 - 9	0.77	4.74	957 139 24	16257 25	9.69	17.35	2.85
9 - 10	0.38	8.16	274 382 35	15300 12	9.63	16.35	2.79
10 - 11	0	0	0	15025 74	9.61	15.35	2.73
11 - 12	0	0	0	15025 74	9.61	14.35	2.66
12 - 13	1.55	16.17	564 786 64	15025 74	9.61	13.35	2.59*
13 - 14	5.83	37.90	906 341 95	14460 96	9.57	12.35	2.51*
14 - 15	14.78	27.10	3213 422 9	13554 62	9.51	11.35	2.42*
15 - 16	14.39	32.00	2649 558 8	10341 2	9.24	10.35	2.33*
16 - 17	17.89	37.50	2810 876 8	7691 65	8.94	9.35	2.23*
17 - 18	17.89	45.00	2342 397 3	4880 78	8.49	8.35	2.12*
18 - 19	12.45	52.54	1396 182	2538 39	7.83	7.35	1.99*
19 - 20	8.17	63.65	756 286 57	1142 21	7.04	6.35	1.84
20 - 21	1.16	69.99	17 652 80	385 93	5.95	5.35	1.67
21 - 22	1.55	75.53	120 913 54	288 28	5.66	4.35	1.47
22 - 23	0.38	86.87	25 773 68	167 37	5.12	3.35	1.20
23 - 24	1.94	109.56	104 330 78	144 6	4.95	2.35	0.85
24 - 25	0.38	108.25	20 683 33	37 27	3.61	1.35	0.30
25 - 26	0.38	134.94	16 592 26	16.59	2.8	0.35	-1.04

ANNEXE: 11: TABLEAU REPRESENTATIF DES CALCULS EFFECTUES POUR L'ESTIMATION DE "Z" PAR LA METHODE DE JONES (1981) POUR LES BOGUES MALES:

* POINTS UTILISES DANS LA REGRESSION DE TYPE MOINDRE CARRÉS

TAILLE (cm)	FREQ	WT	PRISE EN MILLIERS D'INDIVIDUS	PRISE COMPULEE MILLIONS D'INDIVIDUS	Log _e P _c	L _{oo} - L _i	log _e (L _{oo} - L _i)
8-9	0.90	88.74	957 139 24	13382	9.50	18.25	2.90
9-10	0.45	8.16	274 382 35	12424 87	9.42	17.25	2.84
10-11	0	0	0	12150 49	9.40	16.25	2.78
11-12	0	0	0	12150 49	9.40	15.25	2.72
12-13	0.45	22.00	120 518 18	12150 49	9.40	14.25	2.65
13-14	7.27	23.49	1823 535 1	12029 98	9.39	13.25	2.58
14-15	7.72	27.10	1678 459	10206 45	9.23	12.25	2.50
15-16	10.45	31.58	1949 696	8528	9.05	11.25	2.42
16-17	10.45	38.40	1603 421 9	6578 31	8.79	10.25	2.32*
17-18	12.72	42.67	1442 967	4974 89	8.51	9.25	2.22*
18-19	6.36	53.73	697 433 83	3531 93	8.16	8.25	2.11*
19-20	7.72	63.01	721 889 22	2734 5	7.94	7.25	1.98*
20-21	5.00	69.35	424 801 73	2112 62	7.65	6.25	1.83*
21-22	5.45	83.86	382 916 77	1687 82	7.43	5.25	1.65*
22-23	6.81	96.11	417 485 38	1304 91	7.17	4.25	1.44*
23-24	6.81	111.33	360 440 67	887 43	6.78	3.25	1.17*
24-25	5.90	120.55	288 368 31	527 02	6.26	2.25	0.81*
25-26	4.09	135.76	177 506 48	238 66	5.47	1.25	0.22
26-27	0.90	145.5	36 445 36	61 16	4.11	0.25	-1.38
27-28	0.45	107.25	24 721 67	24 72	3.20	-0.75	/

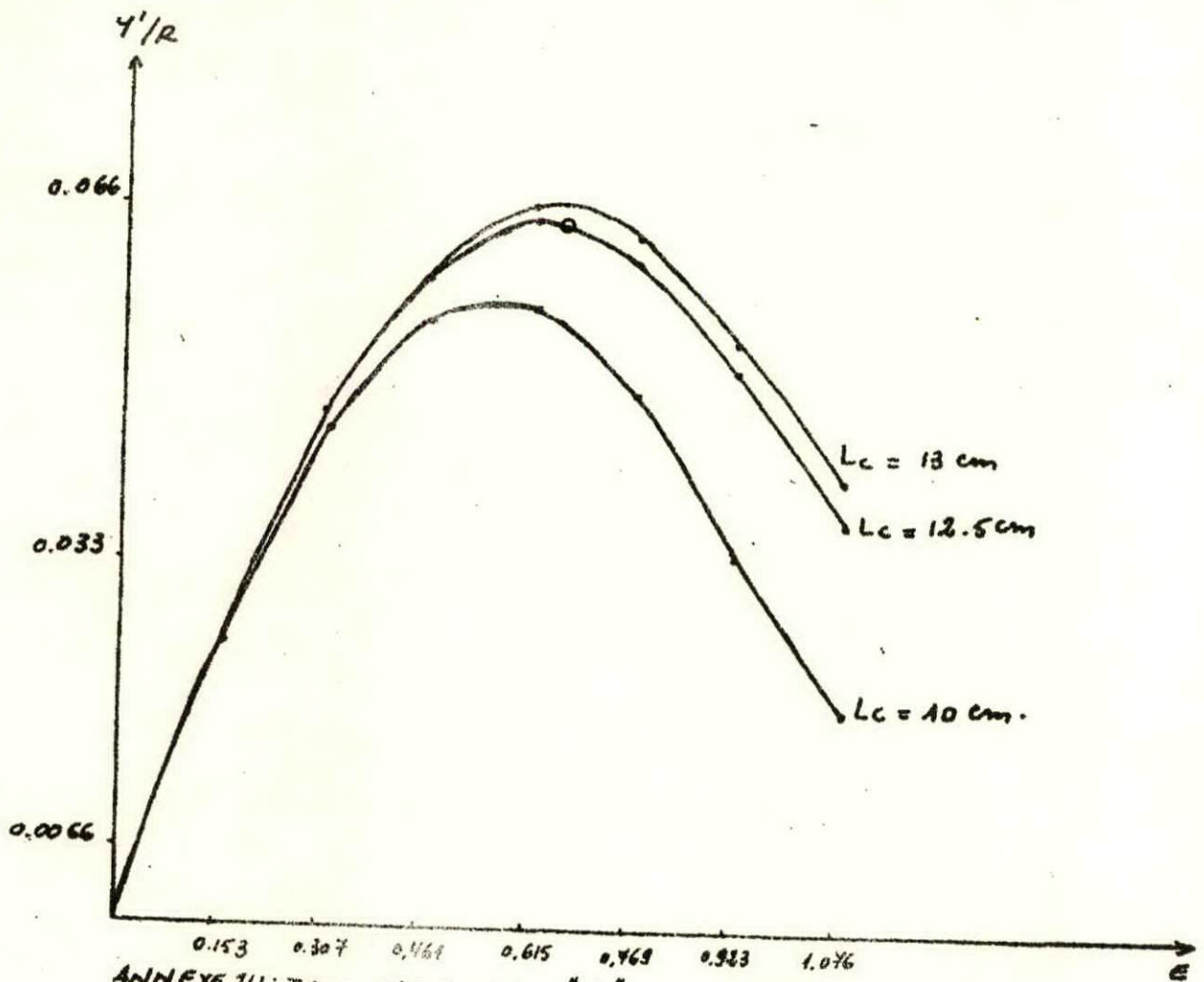
ANNEXE 12 : TABLEAU REPRESENTATIF DES CALCULS EFFECTUES POUR L'ESTIMATION DU COEFFICIENT INSTANTANE DE MORTALITE TOTALE "2" PAR LA METHODE DE JONES (1981) POUR LES BOGUES FEMELLES.

* POINTS UTILISES DANS LA REGRESSION DE TYPE MOINDRE CARRÉS.

TAILLE (CM)	FREQ	\bar{WT}	PRISE EN MILLIERS D'INDIVIDUS	PRISE CUMULEE EN MILLIONS D'INDIVIDUS	$\log_e P_2$	$L_0 - L_1$	$\log_e (L_0 - L_1)$
8-9	0.42	4.74	522 075 95	14518 76	9.58	19.38	2.96
9-10	0.22	8.16	158 852 94	13996 69	9.54	18.38	2.91
10-11	0	0	0	13837 84	9.53	17.38	2.85
11-12	0	0	0	13837 84	9.53	16.38	2.79
12-13	1.05	19.08	324 245 28	13837 84	9.53	15.38	2.73
13-14	6.54	30.69	1255 577 7	13513 6	9.51	14.38	2.66
14-15	11.60	27.10	2522 036 9	12258 03	9.41	13.38	2.59*
15-16	12.65	31.79	2344 567 5	9736	9.18	12.38	2.51*
16-17	14.55	37.95	2258 988 1	7391 44	8.90	11.38	2.43*
17-18	15.61	43.83	2098 428 5	5132 46	8.54	10.38	2.33*
18-19	9.70	53.13	1075 708 6	3034 84	8.01	9.38	2.23*
19-20	8.01	63.33	745 222 17	1958 34	7.57	8.38	2.12*
20-21	2.95	69.67	249 481 84	1213 12	7.10	7.38	1.99*
21-22	3.37	79.69	249 166 02	963 64	6.87	6.38	1.85*
22-23	3.37	91.49	217 029 62	714 48	6.57	5.38	1.68
23-24	4.21	110.44	224 604 49	497 46	6.20	4.38	1.7
24-25	2.95	114.40	151 935 31	272 86	5.60	3.38	1.21
25-26	2.11	135.35	91 851 64	120 93	4.79	2.38	0.86
26-27	0.42	145.5	17 007 83	29 08	3.37	1.38	0.32
27-28	0.22	107.25	12 086 15	12 08	2.49	0.38	0.96

ANNEXE 13 : TABLEAU REPRESENTATIF DES CALCULS EFFECTUES POUR L'ESTIMATION DU COEFFICIENT INSTANTANE DE MORTALITE TOTALE "2" POUR LES MALES ET FEMELLES DE LA REGION DE BENI-SAF PAR LA METHODE DE JONES (1981)

* POINTS UTILISES DANS LA REGRESSION DE TYPE MOINDRE CARRÉS.



ANNEXE 14: TAUX D'EXPLOITATION "E" EN FONCTION DU RENDEMENT RELATIF PAR RECRUE "Y/R".

0: SITUATION ACTUELLE