

INSTITUT DES SCIENCES DE LA MER
ET DE L'AMENAGEMENT DU LITTORAL

MÉMOIRE

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR D'ETAT

Spécialité : OCEANOGRAPHIE

Mention : BIOLOGIE

Option : HALIEUTIQUE

INTRODUCTION A L'ETUDE DE LA BIOLOGIE
ET DE L'EXPLOITATION DU SAUREL
(Trachurus Trachurus, LINNÉ, 1758)
DANS LA REGION DE BENI - SAF

PRESENTÉ A L'I.S.M.A.L

PAR

SAMIR BOUDRAA

Soutenu le1988

Devant la Commission d'examen :

CHALABI Président

F. DJABALI Rapporteur

H. S. KORICHI Examineur

LARIBI Examineur

- Au nom de DIEU , le Clément , le Miséricordieux -

Je dédie à mes très chers parents ce présent
travail qui est le fruit de toute leur vie
de dur labeur .

BOUDRAA Samir

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail:

- A toute l'équipe du C.E.R.P. de BENI-SAF pour leur chaleureux accueil;
- Aux équipages des chalutiers REDOUANE KAMEL, KARIM ILYES et HAYAT, qui m'ont beaucoup appris de leur dur métier, pour leur bonté et leur sympathie;
- A Messieurs DJABALI et YAHIAOUI pour leurs précieux conseils.

J'espère, par ce travail, satisfaire Mr Djabali.

- A Madame MAAKEL, qui a réalisé avec art la dactylographie de ce présent travail, ainsi qu'à sa famille pour leur très bon accueil;
- A mon frère KARIM pour ses merveilleux dessins;
- Aux fonctionnaires du Service de Développement de la Pêche;
- Et, enfin, à tous les membres de l'I.S.M.A.L. qui ont contribué de diverses manières à la réalisation de ce travail.

-A MES AMIS ET COLLEGUES

DE LA PREMIERE PROMOTION

D'INGENIEURS EN HALIEUTIQUE

1 9 8 7 - 1 9 8 8

P L A N

INTRODUCTION

CHAPITRE premier

METHODES D'ETUDE ET IDENTIFICATION DE L'ESPECE

1 - METHODES D'ETUDE.....	1
1.1. Echantillonnage.....	1
1.2. Mensurations et pesées effectuées.....	1
1.3. Collecte des données relatives à la reproduction.....	3
1.4. Autres prélèvements effectués.....	3
1.4.1. Les branchiospines.....	3
1.4.2. Les scutelles.....	3
1.4.3. Les vertèbres.....	3
2 - IDENTIFICATION DE L'ESPECE.....	4
2.1. Présentation de l'espèce.....	4
2.1.1. Position systématique et diagnose.....	4
2.1.2. Synonymie.....	8
2.1.3. Noms vernaculaires.....	8
2.1.4. Répartition géographique, écologie et faune associée.....	8
2.1.4.1. Répartition géographique et écologie.....	8
2.1.4.2. Faune associée.....	9
2.2. Caractères méristiques.....	10
2.2.1. Les vertèbres.....	11
2.2.2. Les branchiospines.....	11
2.2.2. Les scutelles.....	16
2.3. Conclusions.....	18

REPRODUCTION

1 - STADES DE MATURITE.....20

1.1. Description des stades de maturité.....20

1.2. Distribution des fréquences de diamètres ovocytaires.20

2 - CYCLE SEXUEL.....22

2.1. Rapport gonado-somatique.....22

2.2. Rapport hépat-somatique.....24

3 - PAIEMENT DE PREMIERE REPRODUCTION.....24

3.1. Méthode 1.....24

3.2. Méthode 2.....25

4 - FACTEUR DE CONDITION K.....25

4.1. Méthode d'étude.....28

4.2. Résultats et discussions.....28

5 - SEX-RATIO.....30

5.1. Sex-ratio global.....30

5.2. Sex-ratio en fonction des saisons.....31

5.3. Sex-ratio en fonction de la taille.....31

5.4. Répartition des tailles.....31

6 - CONCLUSIONS.....34

CROISSANCE

1 - INTRODUCTION.....35

2 - CROISSANCE LINÉAIRE.....35

2.1. Détermination de l'âge.....36

2.1.1. Introduction.....36

2.1.2. Méthode de PETERSEN.....37

2.1.2.1. Méthode de travail.....37

2.1.2.2. Résultats.....37

2.1.3. Méthode de BHATTACHARYA.....	39
2.1.3.1. Méthodologie.....	39
2.1.3.2. Résultats.....	40
2.2. Détermination des paramètres de croissance avec et sans -connaissance de l'âge.....	40
2.2.1. Estimation des paramètres avec connaissance de l'âge.....	40
2.2.1.1. Méthode.....	44
2.2.1.2. Résultats.....	44
3 - CROISSANCE RELATIVE.....	49
3.1. Relations biométriques.....	51
3.1.1. Relation taille-poids.....	51
3.1.2. Autres relations.....	51
3.2. Résultats.....	53
4 - CROISSANCE PONDERALE.....	53

CHAPITRE quatrième

EXPLOITATION

1- ETAT DE L'EXPLOITATION A BENI-SAF	55
1.1. Généralités sur la pêche à Béni-Saf.....	55
1.1.1. Description de la région de Béni-Saf.....	55
1.1.2. Description du port de Béni-Saf.....	55
1.1.3. Description de la flottille chalutière et de la flo- -tille sardinière.....	56
1.1.3.1. Flottille chalutière.....	56
1.1.3.2. Flottille sardinière.....	59
1.2. Quelques données sur les activités de pêche à Béni-Saf.....	59
1.2.1. Généralités sur la pêcherie à Béni-Saf.....	59
1.2.2. Note sur la pêche du saurel.....	61

2 - MORTALITES.....	64
2.1. Introduction.....	64
2.2. Mortalité totale.....	65
2.2.1. Méthode de JONES.....	65
2.2.2. Méthode de PAULY.....	65
2.2.2.1. Méthode.....	65
2.2.2.2. Résultats.....	69
2.2.3. Méthode de WETHERALL et al.....	69
2.3. Mortalité naturelle.....	69
2.3.1. Méthode de RIKHTER et EPANOV.....	69
2.3.2. Méthode de TAYLOR.....	70
2.3.3. Méthode de PAULY.....	70
2.4. Discussion.....	71
3. ETUDE DU RENDEMENT PAR RECRUE	71
3.1. Modèle utilisé.....	71
3.2. Résultats et discussion.....	73
CONCLUSION.....	76
BIBLIOGRAPHIE.....	78
ANNEXES.....	81

INTRODUCTION

Pourvue du plateau continental le plus important de toute la côte algérienne, (10 milles) , la région de Béni-Saf est une zone d'importance importante de pêche, si bien que la production y est la plus élevée.

Les apports de pêche peuvent être distingués en deux catégories:

- celle des poissons blancs (espèces nobles),
- et - celle des poissons bleus (de moindre valeur). Cette seconde catégorie, constituée de petits poissons pélagiques, représente l'essentiel de la production, surtout par les apports d'anchois et de sardines.

Toutefois, en troisième position, le saurel (Trachurus trachurus, LINNE, 1758), représente une part non négligeable, d'autant qu'il est bien consommé dans la région. Contrairement à l'anchois et à la sardine, il est aussi bien pêché à la senne qu'au chalut, et cela dans d'importantes proportions.

Dans l'état actuel de la disponibilité de produits de la mer à Béni-Saf, le saurel constitue un apport non négligeable pour les besoins en protéines animales d'origine marine.

En vertu de toutes ces caractéristiques, et vu l'inexistence d'une étude biologique de cette espèce dans la région considérée (Béni-Saf), ce présent travail est une introduction à cette étude, ébauchant ainsi un travail futur plus approfondi. Il comporte quatre chapitres:

- Le premier chapitre présente les techniques d'études réalisées lors de la période d'échantillonnage, ainsi qu'une description de l'espèce par l'étude de la taxonomie, de la biologie en général et des caractères méristiques.

- Le second chapitre concerne la reproduction de l'espèce où nous avons déterminé la sexualité, la période de ponte, la taille de première reproduction, le facteur de condition et le sex-ratio.

- Le troisième chapitre est relatif à l'étude de la croissance de l'espèce. Nous avons déterminé l'âge et les paramètres de croissances, par des méthodes statistiques.

- Enfin, le quatrième chapitre est consacré à l'exploitation du stock de saurels. Nous avons réalisé une description de la pêche dans la zone considérée, ainsi qu'une détermination des paramètres de mortalité.

Chapitre premier

METHODES DE TRAVAIL
ET
IDENTIFICATION DE L'ESPECE

1 - Méthodes d'étude.

1.1 - Echantillonnage.

Des échantillons de saurels, d'au plus deux kilogrammes, étaient régulièrement prélevés pour être traités à l'état frais. Cet échantillonnage eut lieu de deux manières : à bord des chalutiers, lors de sorties, où les pêcheurs prélevaient indifféremment quelques individus ; ou à quai, auprès des revendeurs, où un critère de choix s'imposait :

On ne recensait généralement, que des casiers de petits saurels ou de grands saurels. Nous prenions alors simultanément, un kilogramme, ou plus, de chaque type de casier.

Un dernier critère d'échantillonnage consistait à séparer les saurels (Trachurus trachurus (LINNE, 1758) de leurs voisins, notamment Trachurus mediterraneus (STEINDACHNER 1867), appelés localement "toneno". (son aspect rappelant celui des thonidés). Cette séparation, reposait sur plusieurs critères, que nous reportons dans le Tableau 1.

Les poissons utilisés, dans ce présent travail, ont été capturés par des chalutiers armés de chaluts de fond, à deux faces, du type espagnol (KADARI, 1984).

1.2 - Mesurations et pesées effectuées.

Pour chaque poisson, nous avons effectué diverses mesurations, (à l'aide d'un Ichthyomètre) définies de la manière suivante, selon LAEVASTU (1967) (fig. 1).

LT : longueur totale, comprise entre la symphyse mandibulaire et l'extrémité distale du rayon le plus long de la nageoire caudale écartée.

LP : longueur à la fourche, comprise entre la symphyse mandibulaire et l'extrémité cartilagineuse, des rayons moyens (les plus courts) de la caudale.

LS : longueur standard comprise entre la symphyse mandibulaire et le bord antérieur de l'orifice uro-génital.

Lt : longueur de la tête comprise entre la symphyse mandibulaire et l'extrémité postérieure du bord membraneux de l'opercule.

HG : plus grande hauteur du corps.

h5' : hauteur de la cinquième vertèbre, de la ligne latérale (LETAIGNON, 1951).

Figure 3. Machoire protractile du Saurel

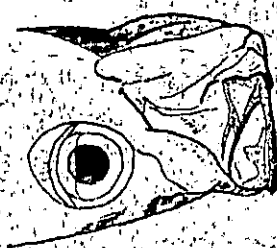
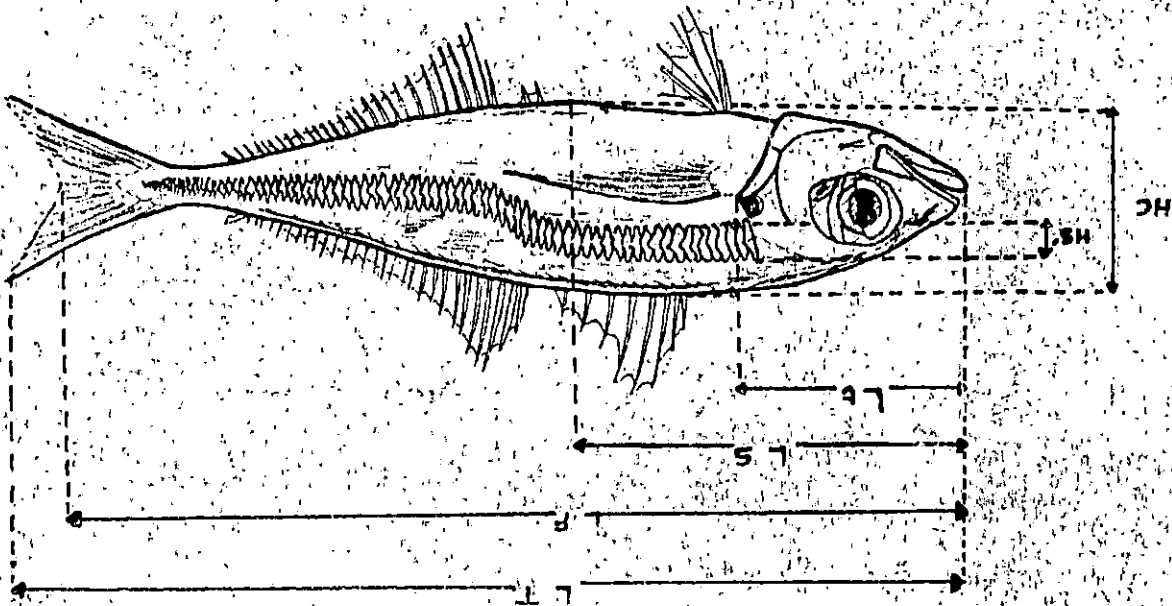


Figure 4. Le Saurel (*Trachurus trachurus*)



Toutes ces mensurations ont été relevées au millimètre près, sauf les deux dernières pour lesquelles nous avons effectué des mesures au centième de millimètre près, à l'aide d'un pied à coulisse.

Après ces mesures, nous avons relevé le poids total du corps des gonades et du foie, au centième de gramme près, pour chaque individu.

1.3 - Collecte des données relatives à la reproduction.

La détermination du sexe et de la maturation sexuelle a été faite par examen macroscopique des gonades. De plus, nous avons étudié les distributions de fréquences des diamètres ovocytaires intra-ovariens.

Pour cette seconde étude, nous avons conservé des fragments d'ovaires dans du liquide de Gilson, (Annexe 1) qui a la faculté de détruire le stroma ovarien et de permettre la dissociation des ovocytes, facilitant ainsi leur dénombrement et leur mesures.

1.4 - Autres prélèvements effectués.

1.4.1 - Les branchiospines.

Pour un grand nombre d'individus, nous avons prélevé, puis nettoyé le premier arc branchial gauche, pour en dénombrer les branchiospines. Ce dénombrement a porté sur les branchiospines de la branche supérieure de l'arc branchial puis sur celles de sa branche inférieure. Le nombre total étant obtenu par la somme des deux dénombrements.

Il faut enfin noter, que la branchiospine située à l'articulation des deux branches, était incluse avec celles de la partie supérieure, et que ces dénombrements s'effectuaient sous loupe binoculaire.

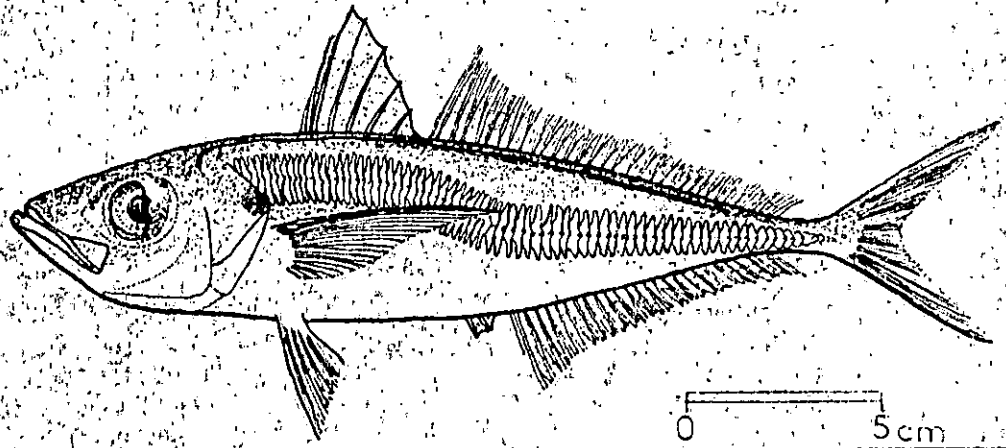
1.4.2 - Les scutelles.

Pour chaque individu, nous avons compté à l'œil nu, les écailles ou scutelles recouvrant la ligne latérale principale gauche.

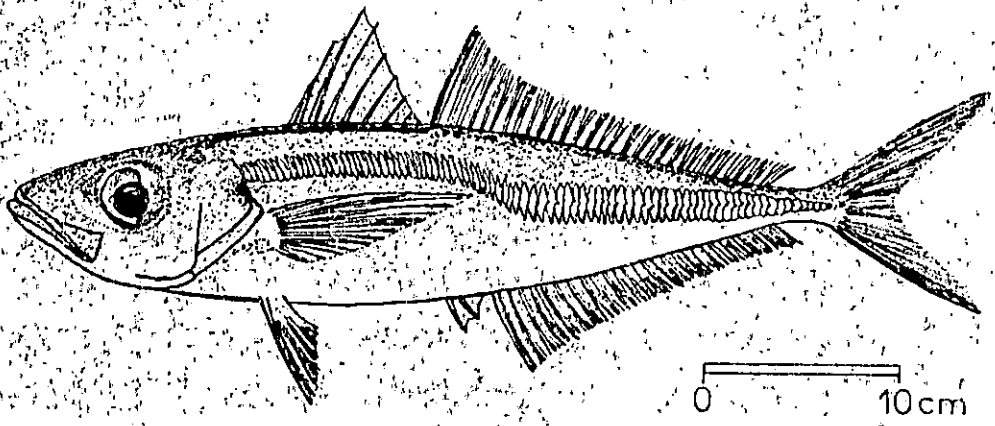
Des tests comparatifs de moyennes et l'établissement d'une possible relation d'allométrie entre la taille et le nombre de scutelles ont été aussi réalisés.

1.4.3 - Les vertèbres.

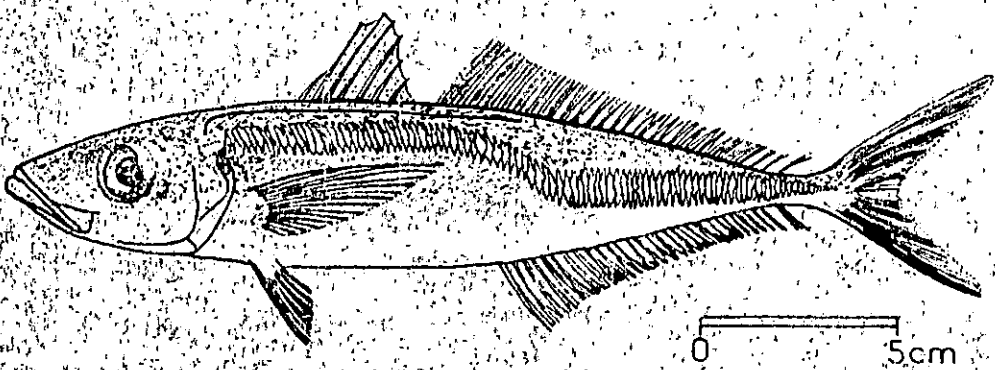
Une fois les traitements précédents achevés, chaque individu était cuit à l'eau bouillante. La colonne vertébrale étant individualisée, on comptait les vertèbres abdominales et les vertèbres caudales. Ce comptage comprenait aussi, l'urostyle, mais le condyle occipital, en était exclu.



Trachurus trachurus (Linnaeus, 1758)



Trachurus mediterraneus (Steindachner, 1863)



Trachurus picturatus (Bowdich, 1825)

Figure 2: Comparaisons morphologiques de trois espèces de Saurels

CHARACTERISTIQUES	E S P E C E S		
	Trachurus trachurus (L.)	Trachurus mediterraneus (S.)	Trachurus picturatus (B.)
<u>BRANCHIOSPINES</u> :			
Premier arc branchial	15 - 18	13 - 17	14 - 17
{ Branche supérieure			
{ Branche inférieure	41 - 48	36 - 41	41 - 44
<u>NAGEOILES</u> (Nombre de rayons):			
- Première dorsale :	I - VIII	I - VIII	I - VIII
- Deuxième dorsale :	I - 29 - 33	I - 29 - 35	I - 30 - 35
- Nageoire anale :	II - I - 24 - 29	II - I - 26 - 39	II - I - 27 - 30
Rayon terminal de la dorsale et de l'anale, séparé de l'avant dernier rayon de :	1,5 fois la distance séparant les rayons précédents .	1,5 fois la distance séparant les rayons précédents .	1,7 fois la distance séparant les rayons précédents .
<u>SCUTELLES</u> :			
- Hauteur maximum:	6,3 - 8,2% de la longueur standard .	3,3 - 4,3% de la longueur standard .	3,6 - 5,1% de la longueur standard .
- Nombre total :	66 - 75	75 - 89	93 - 100
Terminaison de la ligne latérale	Sous les 19 ^{ème} et 31 ^{ème} rayons mous de la dorsale .	Entre la huitième épine et le troisième rayon mou de la dorsale .	Sous les sixième à dixième rayons mous de la dorsale .
Taille maximum (Longueur à la fourche	60 cm Commune de 15 à 30 cm .	60 cm Commune de 10 à 50 cm .	60 cm Commune de 20 à 30 cm .

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des principaux caractères distinctifs entre trois espèces du genre *Trachurus* de la Méditerranée .

Les écailles sont modérément petites et cycloïdes. La ligne latérale principale est recouverte de scutelles (écailles agrandies et déformées), plates dans la partie postérieure et proéminentes avec une pointe en leur centre, dans la partie antérieure. Le nombre total de celles-ci varie de 66 à 81.

Une ligne latérale accessoire part de la nuque, en suivant la base des nageoires dorsales, pour se terminer sous les 19ème et 31ème rayons mous, de la seconde nageoire dorsale.

Les vertèbres sont au nombre de 10 abdominales et de 14 caudales.

Il n'existe pas de coloration spécifique, mis à part le bord postérieur de l'opercule, entamé par une échancrure recouverte d'une membrane noire, qui forme une tâche arrondie caractéristique (LETACONNOUX, 1951).

MEREAU (1877, in LETACONNOUX, 1951) montre que contrairement à ce qui est normal chez les poissons physoclistes, auxquels appartiennent les carangidés, la vessie natatoire n'est pas tout à fait close chez le saurel. Elle possède alors un canal qui longe l'aorte et s'ouvre sur la muqueuse de la cavité branchiale.

Cette description du saurel, nous conduit à la taxonomie suivante :

Embranchement	: Vertébrés.
Sous-embranchement	: Gnathostomes
Super-classe	: Poissons
Classe	: Osteichthyens
Sous-classe	: Acanthoptérygiens
Super-ordre	: Téléostéens
Ordre	: Perciformes
Famille	: Carangidés
Genre	: <i>Trachurus</i> (rafinesque, 1810)
Espèce	: <i>Trachurus</i> (LINNE, 1758)

2.1.2 - Synonymie (in LETACONNOUX, 1951)

Scomber trachurus - LINNE, 1758
Trachurus trachurus - BLOCH, 1784
Carax trachurus - LACEPEDE, 1802
Trachurus saurus - RAFINESQUE, 1810
Trachurus vulgaris - CLEEMING, 1828
Carax semispinosus - NILSSON, 1832
Trachurus europaeus - GRONOV, 1854
Trachurus Linnaei - MAIM, 1877
Trachurus semispinosus - NICHOLS, 1920
Trachurus trachurus trachurus - F. DE BUEN, 1926

2.1.3 - Noms vernaculaires

Algérie : Ouest : Jurel (en espagnol) ; Est et Centre : Saurel.
Espagne : Atlantique : Xurel, Jurel ; Méditerranée : Xurel.
Portugal : Chicharo.
Italie : Sauro, Surello.
Adriatique : Savaro, Molfetta, Laciarta, Surro.
Tunisie : Chourou.
Maroc : Srin.
Mauritanie : El-meuchar.
France : Chinchard, Saurel.
Angleterre et Etats-Unis : Horse Mackerel, Scad.

2.1.4 - Répartition géographique, écologie et faune associée

2.1.4.1 - Répartition et écologie

Le saurel connaît une assez large répartition. On le retrouve dans toute la méditerranée (et même dans la Mer Noire) au niveau des côtes africaines et européennes de l'Atlantique. Il est plus rare sur la côte atlantique de l'Amérique du Sud.

C'est un excellent nageur, vivant en bancs, souvent associés à ceux du maquereau.

On le rencontre généralement sur les fonds sableux, à une profondeur de 100 à 200 m ; et parfois en eau plus profonde jusqu'à 600 m.

C'est une espèce qui a aussi un comportement pélagique, manifesté par les larves et les juvéniles, qui se regroupent fréquemment sous tout objet flottant, susceptible de leur procurer une protection face aux prédateurs. Le phénomène le plus marquant est leur association avec les méduses. Ils vivent alors sous leurs ombrelles et y trouvent une nourriture et une protection sûre (LETACONNOUX, 1951).

C'est aussi un poisson migrateur, qui se rapproche des côtes en hiver, pour s'y reproduire et, de ce fait, les pêches sont abondantes.

Celles-ci diminuent au fur et à mesure que la ponte tire à sa fin, car les bandes inutilement rassemblées se dispersent.

Les pêcheurs distinguent les saurels de fond, de grande taille, ayant déjà atteint leur première maturité sexuelle et les saurels des zones côtières, de petites tailles et immatures (LETACONNOUX, 1951).

À Béni-Saf, les premiers sont pêchés au chalut, et ont une taille de 15 cm et plus, alors que les seconds sont pêchés à la senne et n'excèdent pas 10 cm.

Le jeune saurel est carnivore et se nourrit d'invertébrés planctoniques (copépodes, crevettes).

Plus âgé, il se nourrit également de poissons et de calmars. Il peut vivre 8 à 9 ans, mais, meurt en général à 6 ou 7 ans.

2.1.4.2 - Faune associée

Il serait trompeur d'évaluer la faune associée du saurel, à l'aide de prises effectuées au chalut de fond à deux faces. En effet, les saurels adultes ont un comportement bathypélagique et sont probablement capturés par ce type d'engin, lors de sa descente en temps de pêche, ou lorsqu'ils forment des bancs isolés, proches du fond.

Les prises effectuées au chalut semi-pélagique à quatre faces, étaient les plus appropriées pour cette étude, si bien qu'il nous permettait de prélever les saurels dans leur véritable milieu ambiant, de même que les espèces qui les accompagnent.

En ce qui concerne les espèces commerciales et selon leur importance quantitative, on distinguait pour la période d'étude concernée :

- | | | |
|---|---|----------------------|
| - Les bogues (<u>Boops boops</u>) | } | plusieurs
casiers |
| - Les sardines (<u>Sardina pilchardus</u>) | | |
| - Les toneno (<u>Trachurus mediterraneus</u>) | | |
| - Les rougets de vase de grandes tailles (<u>Mullus barbatus</u>) | } | Un à deux
casiers |
| - Les merlus juvéniles (<u>Merluccius merluccius</u>) | | |
| - Les maquereaux (<u>Scomber scombrus</u>) | | |
| - Les calmars (<u>Illex coindetii</u>) | | |
| - Les espadons (<u>Xyphias gladius</u>) | } | quelques
pièces |
| - les sérioles (<u>Seriola dumerillii</u>) | | |
| - Les bezoug (<u>Pagellus acarne</u>) | | |
| - Requins | | |

Parmi ces différentes prises, les saurels restaient les plus abondants et l'on en recensait jusqu'à cent casiers lors d'une seule sortie, alors que les captures de sardines, de bogues et de toneno, n'atteignaient guère les vingt casiers

Pour ce qui est des espèces non commerciales (rejets), on en distinguait deux principales qui étaient particulièrement gênantes lors du tri des prises, de par leur grand nombre et leur petite taille.

- les bécasses de mer (Macrorhamphosus scolopax)
- les sangliers (Capros aper)

Quant aux saurels juvéniles, en plus de leur association avec les méduses, ceux-ci sont étroitement associés aussi aux bancs de sardines et d'anchois.

2.2 - Caractères méristiques.

Les caractères méristiques (de Mérist = partie) sont des critères permettant la délimitation de "races" ou "populations" ou encore "unités de stock", au sein d'une même espèce.

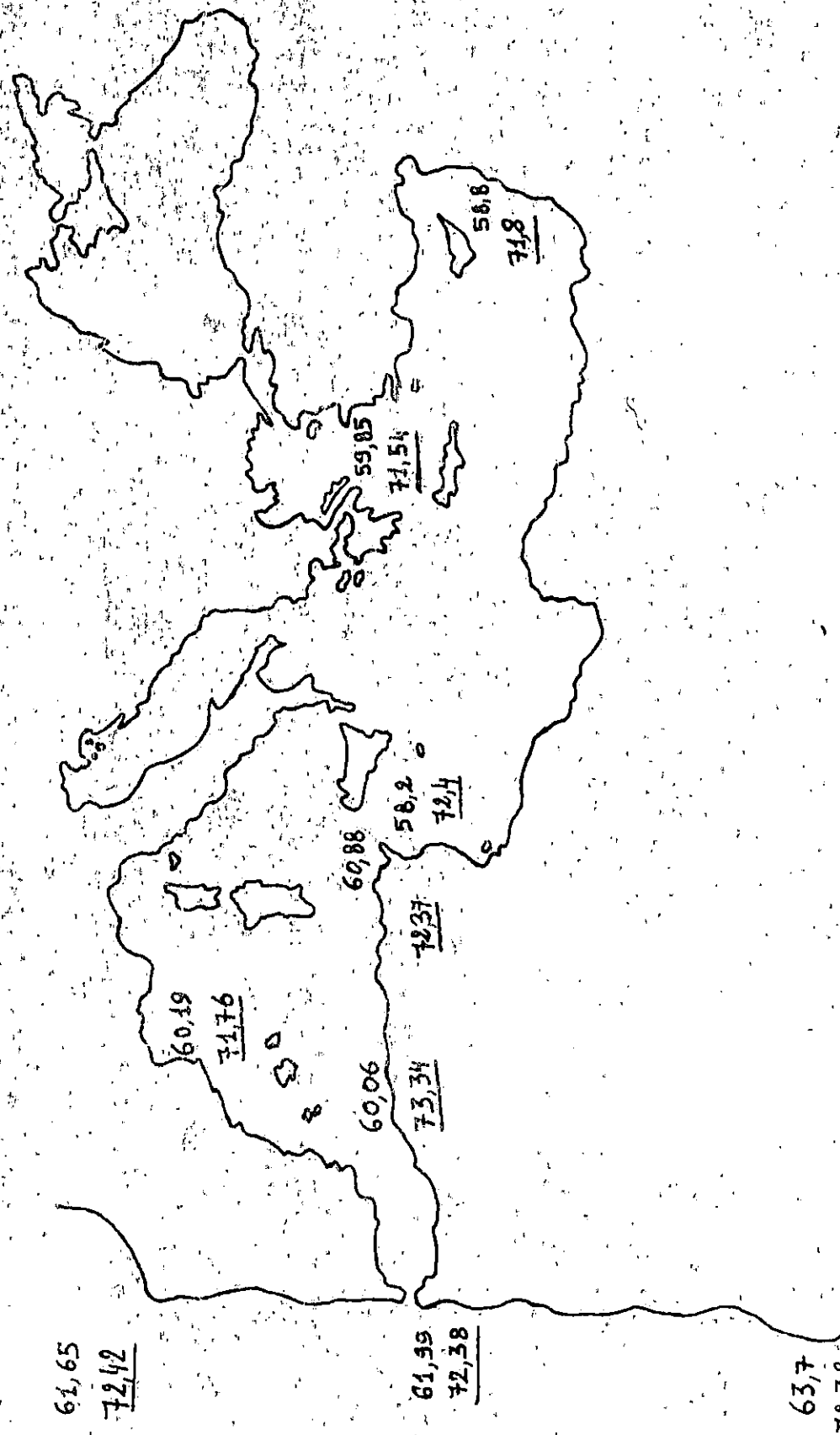


Figure 2 : Répartition des moyennes de branchiospines (BENSALÉN, 1961) et des moyennes de scutelles (BENSALÉN, 1983) en Méditerranée et en Atlantique.

- Les moyennes de scutelles sont soulignées.

	Nombre de Vertèbres	22	23	24	25	Moyenne	Ecart Type	Total	ϵ	Auteurs
ZONES	BENI-SAF	1	1	439	/	23,993	0,106	441	/	Données personnelles
	ORAN	/	/	302	2	24,006	0,06	310	1,949	BELIFA, 1984
	COTES BASQUES	/	2	150	/	23,987	0,114	152	0,603	(NAVARO et NAVAR, 1946; in BELIFA, 1984).
	COLES DE GASCOGNE	/	/	157	1	24,006	0,079	158	1,619	LEBACONNAY, 1981

Tableau 2 : Distribution des fréquences du nombre de vertèbres chez le Saurel et comparaisons moyennes à l'aide du test de l'écart réduit (SCHWARTZ, 1963).

ϵ : Valeur de l'écart réduit.

EFFECTIFS

Nombre de Branchiospines	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	\bar{X}	σ	TOTAL	\mathcal{E}
BENI-SAP																	60,0584	2,2645	274	/
données personnelles		5	4	6	13	37	47	45	49	30	17	17	3	-	1	-				
Côtes Tunisiennes					4	10	17	20	23	17	16	8	2	1			60,88	1,99	118	3,59
Malte		1		1			2				1						58,2	3,059	5	1,803
Côtes de Palestine			1			1	1	1		1							58,8	2,315	5	1,231
Mer Egée					2	7	14	15	9	3	1	2					59,8	1,51	53	0,839
Golfe du Lyon	1		2	3	14	8	18	20	16	18	7	7	4	0	1		60,19	2,47	119	0,4975
Golfe de Gascogne						3	6	3	4	5	6	4	2	2			61,65	2,3	35	3,866
Maroc Atlantique						3	10	10	19	23	22	10	5	2	3		61,99	1,96	107	8,265
Sénégal								2	2	2	4	7	4	2	-	2	63,76	2,04	25	7,892

Tableau 3 : Distribution des fréquences du nombre total de Branchiospines sur le premier arc branchial gauche du Saurel, en Méditerranée et en Atlantique (JENSALEM, 1981), et comparaison des moyennes à l'aide du test de l'écart réduit (SCHWARTZ, 1933) avec celle obtenue à BENI-SAP.

\mathcal{E} : Valeur de l'écart réduit

\bar{X} : Moyenne

σ : Ecart type

augmenterait. Le fait que la moyenne de Branchiospines de Beni-Saf s'apparente avec celle de la mer Egée est que, selon GRUVEL (1926), la salinité de cette zone est diminuée par l'influence de la mer Noire. Les résultats obtenus pour Malte et la Palestine n'ont pas été pris en compte, car il ne sont pas représentatifs, à notre sens, du fait de la petitesse des échantillons respectifs (n=5).

Ce qui a été cité n'est que suggestion qui nécessite une plus ample étude. Toutefois, les horizons de cette conclusion sont élargis par la citation suivante de ROSSIGNOL (1959, in BELIFA, 1984).

"La Sardinelle Méditerranéenne possède un nombre de branchiospines nettement inférieur à celui de son homologue Africaine Atlantique. Or, d'une part un taux de salinité élevé réduit le nombre de branchiospines de Sardinella cameronensis (Regan), et en observe qu'en Méditerranée la salinité est élevée par rapport à celle de l'Atlantique. D'autre part, à une température plus élevée correspond normalement un nombre de méristèmes moins grand".

2.2.3 - Les scutelles.

Chez les poissons du genre *Trachurus*, la ligne latérale principale est très développée et présente une morphologie particulière, avec des écailles dans sa partie antérieure et des scutelles dans sa partie postérieure (BERTIN et DOLLEFUS, 1948, in BENSALIM, 1983). "Les caractéristiques morphologiques de cette ligne latérale ont permis de séparer le genre *Trachurus* du genre *Caranx*" (FOWLER, 1936, in BENSALIM, 1983). Toutefois, nous avons regroupé l'ensemble des écailles et scutelles sous le nom de scutelles, pour plus de simplicité.

Pour chacun des 527 seurels, sexes confondus, de taille comprise entre 8,2 et 27,5 cm, nous avons compté les scutelles de la ligne latérale gauche, à l'œil nu.

Sur le tableau §, figurent les résultats obtenus et les comparaisons effectuées entre la moyenne de scutelles obtenue à Beni-Saf et celles d'autres régions de la Méditerranée et de l'Atlantique, à l'aide du Test de l'Ecart réduit, pour un risque $\alpha = 5\%$ (SCHWARTZ, 1963).

Ainsi, le nombre de scutelles obtenu varie entre 66 et 81, le mode étant de 74 et la moyenne de 73,345.

E F F E C T I F S																					
Nombre de Scutelles	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	M	☞	Total	ε
BENI-SAF données personnelles	3	2	6	20	37	38	77	81	93	83	47	26	6	4	1	3	73,345	2,381	527	/	
Côtes Tunisiennes	1	2	7	7	17	35	49	37	32	20	10	2	-	1	-	-	72,37	2,06	221	5,288	
Malte						1	2	1	1								72,4	1,14	5	0,886	
Côtes Palestiniennes			1	1	1	0	1	0	0	1							71,8	2,77	5	1,42	
Mer Egée			1	5	9	14	7	8	6	1	1						71,54	1,73	52	6,908	
Golfe du Lion	1	2	5	3	5	14	15	27	17	13	3	3	2	1	1	-	-	71,76	2,46	112	6,229
Golfe de Gascogne					1	3	6	11	7	3	2	1	-	-	1			72,42	1,87	35	2,782
Maroc Atlantique			2	2	4	7	19	18	23	20	9	3	1	-	-	-	-	72,38	1,92	107	4,54
Côte Sénégal				1	0	1	5	7	4	2	4	1	-	-	-	-	-	72,38	2,17	27	5,624
Mer du Nord				4	6	5	11	15	10	5	1	1						71,67	1,93	59	6,163

Tableau 4 : Distribution des fréquences du nombre de scutelles sur la ligne latérale gauche du Seurel de la région de Beni-Saf et comparaison de la moyenne avec celles d'autres régions de la Méditerranée et de l'Atlantique (BENSALEM, 1983), à l'aide du test de l'acart réduit (SCHWARTZ, 1983).

Cette moyenne obtenue, diffère significativement de celles citées dans les autres régions mis à part celles de Malte et de la Palestine ; mais nous ne pouvons en tenir compte vu la petite taille des échantillons étudiés (n = 5).

Pour ce qui est de la répartition géographique des moyennes de scutelles, on ne décèle pas d'influence latitudinale ou longitudinale ou de la salinité. Enfin ce caractère "scutelles" étudié correspond bien à celui de Trachurus trachurus.

Dans un second temps, nous avons tenté d'établir une relation d'allométrie entre le nombre de scutelles et la longueur du poisson, sur HP 85, et l'on a obtenu la relation suivante :

$$\text{Nombre de Scutelles } N = 59,605 + 0,75281 \text{ LT}$$

$$\text{. Coefficient de corrélation } r = 0,429 \quad n = 526$$

Vu la faible corrélation existant entre ce nombre et la taille ($r = 0,429$), on peut dire que le nombre de scutelles n'augmente pas avec la taille et qu'il serait fixé dès l'organogénèse.

Les scutelles augmenteraient par contre de dimensions avec l'âge, et donc avec la taille. C'est ce que nous nous proposerons de mettre en évidence dans le chapitre croissance.

2.3 - Conclusions

L'étude ainsi faite des caractères méristiques, assure que notre poisson est bien de l'espèce Trachurus trachurus (L.). Les résultats obtenus, isoleraient quelque peu, notre espèce de ses congénères des autres régions citées.

Toutefois, nous émettons cette idée avec beaucoup de retenue, car ce type d'étude nécessite de l'attention et est sujet aux erreurs. Une étude plus précise et plus rigoureuse serait nécessaire afin de confirmer ou non cette hypothèse.

Chapitre deuxième

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

1. 1 - Description des stades de maturité:

Le saurel ne présentant pas de dimorphisme sexuel, le sexe a été déterminé par examen macroscopique des gonades ,après dissection de l'abdomen.

Pour cette étude ,nous avons utilisé une échelle de maturité qui comporte cinq stades (HEMIDA , 1987):

- Stade I : Immatures et repos sexuel,
- Stade II : Début de maturation,
- Stade III : Pré-ponte,
- Stade IV : Ponte,
- Stade V : Post-ponte.

Ainsi, pour la durée de l'échantillonnage, nous n'avons pu déterminer que trois stades , définis de la manière suivante, et ce, pour les femelles:

- Stade I : Les glandes génitales sont très peu développées, transparentes, incolores ou grisâtres. Chez les femelles, les oeufs sont invisibles à l'oeil nu.
- Stade IV: Il subsiste quelques individus matures, dont les oeufs ou le sperme s'écoulent d'eux mêmes par une simple pression de l'abdomen.
- Stade V : Les glandes sont très vascularisées, rougeâtres et ont l'aspect de sacs vides. Quelques oeufs subsistent et sont en voie de résorption.

1 . 2- Distribution des fréquences de diamètres ovocytaires:

L'oeuf de saurel est planctonique. Il se caractérise par la présence d'une goutte d'huile et n'a pas d'enveloppe gélatineuse. Le globule huileux , unique dans la plupart des cas, est parfois divisé en plusieurs autres petites gouttelettes , qui s'uniraient probablement par la suite pour former cet unique globule.

Selon HOLT (1899, in LEPACCONNOUX, 1951), les oeufs du saurel méditerranéen seraient plus petits que ceux des grandes formes de la mer du Nord.

L'éclosion des oeufs fécondés n'aurait lieu qu'au bout de trois ou quatre jours dans des eaux de températures comprises entre 15° et 19°C.

L'étude de la distribution des fréquences de diamètres ovocytaires est une autre méthode de détermination des stades de maturité sexuelle.

Les piluliers contenant des portions d'ovaires dans du liquide de Gilson, sont énergiquement agités afin de parfaire la dissociation des ovocytes du stroma. Les oeufs ainsi libres sont dilués dans 100 ml d'eau soumise à l'agitateur magnétique, de façon à homogénéiser leur répartition dans la colonne d'eau. 10 ml de cette solution sont prélevés et versés dans une cuve de Dollfus puis les oeufs sont ainsi comptés et mesurés dans dix cases choisies au hasard, sous micromètre oculaire.

Notons enfin que le liquide de Gilson a un effet rétrécissant sur les ovocytes. DIAS et al (1973, in MOUHCUB 1986) l'estime à 25 % et CONAND (1977, in KARTAS 1984) entre 10 % et 20 %. Pour notre part, nous avons choisi l'estimation à 25 % de cet effet rétrécissant et avons ainsi apporté les corrections nécessaires pour le calcul du diamètre réel.

Selon FORTANA et LEGUEN (1969) et NAZAROV (1975), les oeufs dont le diamètre est inférieur à 175 μ constituent le stock de réserve. Dans notre cas, en observant la répartition des fréquences de diamètres ovocytaires sur la fig. 5, les oeufs ayant un diamètre compris entre 40 et 150 μ correspondent à ce stock.

NAZAROV (1975), obtint en Mer Celtique les résultats suivants :

- 45 - 175 μ : ovocytes de réserve.
- 175 - 351 μ : (moyenne : 264 μ) Début de vitellogenèse.
- 250 - 500 μ : (moyenne : 356 μ) Vitellogenèse active
- 450 - 850 μ : (moyenne : 585 μ) Fin de vitellogenèse.

Rappelons que les ovocytes des saurels de la Méditerranée sont de tailles moindres de ceux de l'Atlantique.

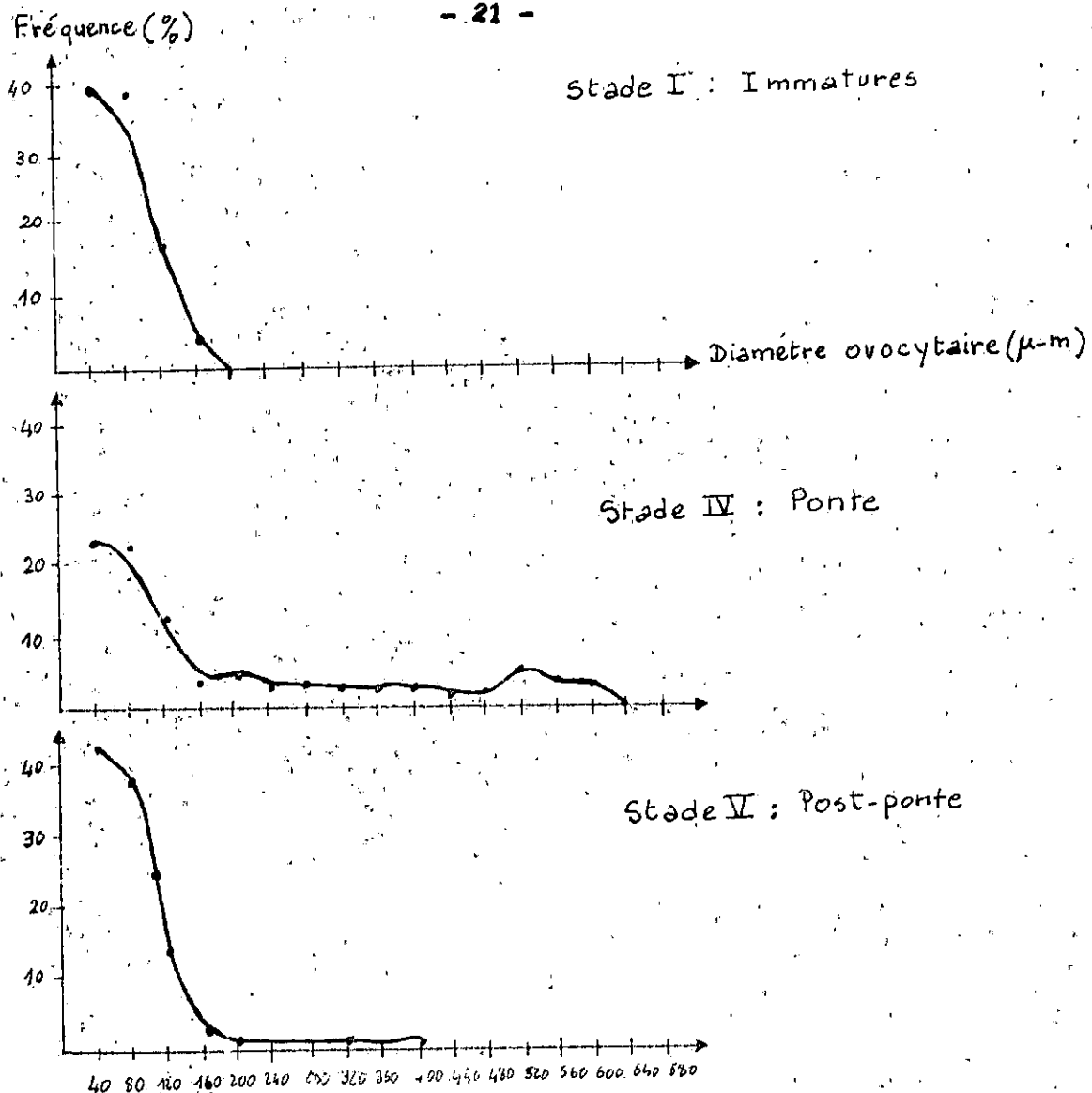


Fig: 5 Stades de maturité définis en fonction des diamètres ovocytaires

En comparant ces résultats avec ceux de la figure 5, on obtient pour le saurel de Béni-Saf:

40 - 160 μ : Stock de réserve .

Sur la figure 5, ce mode se répète à chaque stade et subsiste même en post-ponte.

160 - 400 μ : Vitellogénèse. Ce lot d'ovocytes correspond aux deux phases de début de vitellogénèse et de vitellogénèse active que l'on ne distinguerait que par un suivi annuel de la maturation des gonades.

400 μ et plus : Ovocytes en fin de vitellogénèse, près à la ponte. Ce lot présent au stade IV, disparaît au stade V et l'on pense donc qu'il aurait été pondu.

2 - Cycle sexuel :

2.1 - Rapport gonado-somatique (RGS) :

Le rapport gonado-somatique permet de caractériser l'importance pondérale des glandes génitales. Il est égal à 100 fois le poids total des gonades sur le poids total du corps. (BOUGIS, 1952 in BOUCHEREAU, 1981).

$$\text{RGS} = \frac{W_g}{W_t} \times 100 \quad \begin{array}{l} W_g = \text{Poids des gonades.} \\ W_t = \text{Poids du corps.} \end{array}$$

C'est par l'étude saisonnière de ce rapport que l'on peut préciser l'époque et la période de la ponte.

Dans la présente étude, nous avons utilisé une relation proche de celle définie par BOUGIS, qui introduit la notion de poids somatique (in MOUHOU, 1986)

$$\text{RGS} = \frac{W_g}{(W_t - W_g)} \times 100 \quad W_t - W_g = \text{Poids somatique.}$$

Les moyennes mensuelles du RGS ont été calculées pour 202 femelles et 163 mâles (Tableau 5).

Pour les deux sexes on note une diminution des valeurs de ce rapport durant les trois mois d'échantillonnage. Celle-ci est irrégulière chez les mâles.

2.2 - Rapport hépato-somatique.

Le rapport hépato-somatique ou RHS est le rapport entre le poids du foie W_f et le poids total du poisson (BOUGIS, 1952, in HEMIDA, 1987).

$$RHS = W_f/W_t \times 100$$

De la même manière cette relation a été transformée de la manière suivante :

$$RHS = W_f (W_t - W_f) \times 100$$

Les RHS moyens mensuels ont été calculés, pour 202 femelles et 163 mâles. (Tableau 6).

On distingue une légère diminution de ce rapport chez les femelles, tandis que le contraire s'observe chez les mâles, si bien qu'il augmente. Ces résultats sont peu significatifs et ne permettent aucune interprétation, vu la courte période d'étude.

3 - Taille de première reproduction.

Deux méthodes sont généralement utilisées pour déterminer la taille de première reproduction :

1 - La première est purement biologique et basée sur l'observation du plus petit individu mature, ou du plus grand individu immature.

2 - La seconde est statistique (FONTANA, 1969 , in KARTAS et QUIGNARD, 1984). Elle définit la taille de première reproduction comme la longueur pour laquelle 50 % des individus sont mûrs.

3.1 - Méthode 1.

Nous avons utilisé, dans cette étude, le plus petit individu mature pour l'obtention de la taille de première maturité sexuelle :

- la plus petite femelle : 14,4 cm
- le plus petit mâle : 15 cm

Ces résultats sont assez proches de ceux obtenus par BIAZ (1979) en Méditerranée marocaine (15 cm pour les deux sexes). Tandis, qu'en Atlantique nord, cette taille est située à partir de 20 cm, selon LOCKWOOD (1977). On rejoint ici, le fait cité précédemment que les saurels de l'Atlantique sont de tailles plus importantes.

3.2 - Méthode 2.

Dans cette méthode, nous avons considéré comme matures, tous les individus dont les ovaires correspondaient à la description donnée par les stades-IV et V.

Le tableau 7 regroupe les pourcentages d'individus matures (mâles et femelles), en fonction de la taille. Sur la figure 6, la courbe obtenue est lissée par la méthode de POPE (1966), basée sur le principe d'ajustement de moyenne mobile : C'est une sigmoïde dont le point 50 % correspond à la taille de première maturité 150 (CONAND, 1977, in KARTAS et QUIGNAR, 1984).

On obtient ainsi une taille de première maturité de 15,85 cm pour les deux sexes. Celle-ci ne correspond pas à la réalité, d'autant que l'on a obtenu des valeurs nettement inférieures par la méthode 1. Cette surestimation résulte du fait que pour la méthode 2, seuls les échantillons prélevés en période de ponte devraient être considérés. Or ce n'est pas le cas pour notre période d'étude, du fait que l'on se situait en période de fin de ponte et de début de post-ponte.

4. - Facteur de condition, K.

Le coefficient de condition donne des renseignements sur l'état du poisson et en particulier son embonpoint.

La plupart des auteurs utilisent le coefficient composite de FULTON (POSTEL, 1973, in HEMIDA, 1987) :

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

Cette expression suppose que la croissance est isométrique. Mais comme il y a généralement allométrie de croissance, une autre expression permet d'introduire cette influence (POSTEL, 1973) :

$$K = W/L^b \times 10^3 \text{ (on multiplie par } 10^3 \text{ pour éliminer les décimales)}$$

Dans ce cas K correspond au coefficient a de la relation taille-poids ($W = a L^b$) qui fera l'objet du chapitre croissance. (Annexe 2).

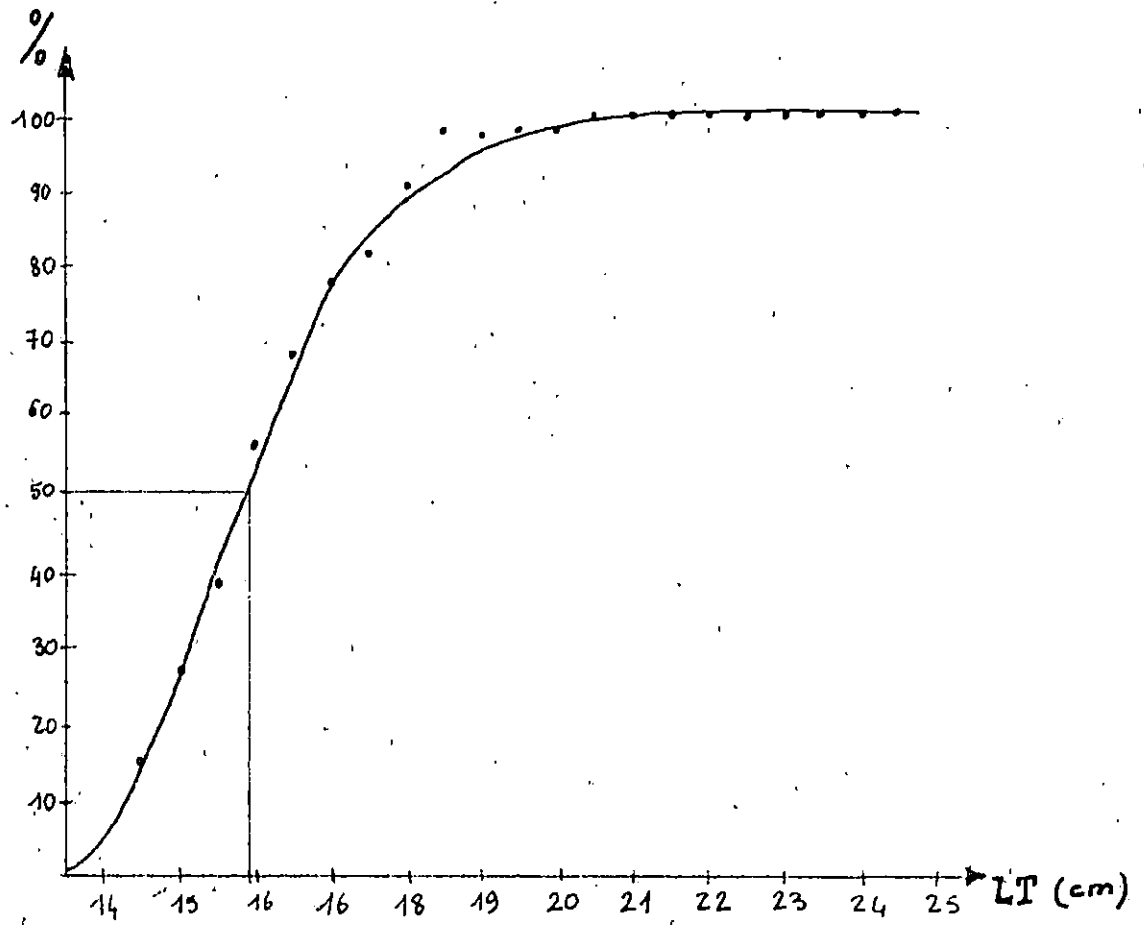


Fig: 6 : Détermination de la taille de 1^{ère} maturité sexuelle.

4.1 - Méthode d'étude.

La détermination des valeurs mensuelles, pour chaque sexe, du coefficient de condition K, s'est faite de la manière suivante :

- La relation taille-poids est établie et le coefficient de régression b correspondant est retenu ($W = a L^b$)
- Détermination du poids moyen par classe de taille de 1/2 cm.
- Détermination du poids moyen \bar{W} mensuel à partir d'une moyenne des poids moyens par classe de taille de 1/2 cm.
- Détermination de la taille moyenne \bar{L} , mensuelle selon l'expression usuelle $\frac{\sum n_i X_i}{N}$, avec X_i = longueur totale de rang i.
- Calcul du coefficient de condition mensuel selon la formule

$$K = \frac{\bar{W}}{\bar{L}^b} \times 1000$$

4.2 - Résultats et discussions.

Le tableau 8, illustre les résultats obtenus par la relation de POSTEL (1973) et par la relation taille-poids ($W = aL^b$) du chapitre croissance.

Pour les deux sexes, on note une augmentation du facteur de condition K, ce qui indiquerait qu'immédiatement après la ponte, les saurels commenceraient à être en bonne condition. Cette augmentation est plus importante chez les mâles.

Les faibles valeurs observées au mois de mars, expliqueraient le fait que les saurels ont utilisés toutes leurs énergies afin d'assurer la maturation des produits sexuels.

L'importance de l'augmentation de ce facteur de condition chez les mâles s'expliquerait par le fait que les femelles ont consommé beaucoup plus d'énergie vu l'importance des produits sexuels à élaborer par rapport aux mâles.

Vu la très courte période d'échantillonnage, les variations du coefficient de condition K, restent à confirmer par une analyse plus étalée dans le temps.

MOIS	MALES		FEMELLES	
	K ₁	K ₂ x 10 ³	K ₁	K ₂ x 10 ³
MARS 1988	3,841	3,93	5,465	5,264
AVRIL 1988	16,649	15,81	8,739	8,819
MAI 1988	13,052	12,351	8,882	8,266

Tableau 8 : Valeurs mensuelles moyennes du coefficient de condition K.

K₁ : Coefficient de condition composite de Fulton (POSTEL, 1973).

K₂ : Coefficient de condition K obtenu par la relation taille-poids du mois considéré (K = a, et W = aL^b).

Le sex-ratio ou proportion des sexes s'exprime actuellement sous différentes formes (KARTAS et QUIGNARD, 1984) :

- Nombre de mâles pour 100 femelles.
- Rapport du nombre de mâles au nombre de femelles.
- Pourcentage des mâles ou taux de masculinité.
- Pourcentage des femelles ou taux de féminité.

Les taux de féminité ont été calculés à partir de nos échantillons et les valeurs sont données par l'expression suivante :

$$\text{Taux de féminité} = (F / (F+M)) \times 100$$

F = Nombre de femelles

M = Nombre de mâles

L'étude a porté sur 365 individus, dont 202 femelles et 163 mâles.

Nous avons entrepris le calcul du sex-ratio global pour toute la durée de l'échantillonnage, puis l'étude des variations de celui-ci en fonction des saisons, des sexes et de la taille.

5.1 - Sex-ratio global.

Les résultats obtenus pour le sex-ratio global, sont regroupés dans le tableau 8. Pour chaque valeur, l'intervalle de confiance est calculé à partir de la formule suivante (au risque de 5 %).

$$I.C = 1,96 \sqrt{\frac{P.Q}{n}}$$

P : Pourcentage de femelles

Q : Pourcentage de mâles

n : Nombre total de mâles et de femelles.

Sexe	Effectif	Pourcentages et intervalles de confiance
Femelles	202	55,342 ± 5,1
Mâles	163	44,658 ± 5,1
TOTAL	365	100

Tableau 9: Sex-ratio global, par sexe, chez Trachurus trachurus.

Apparemment, le sex-ratio global est à l'avantage des femelles mais cette étude ne fournit pas de renseignements quant aux variations saisonnières.

Classes de taille	Effectif de mâles	Effectif de femelles	Effectif total	% de femelles + I.C	% de mâles + I.C
14 - 14,5	/	1	1	100	/
14,5 - 15	1	6	7	85,714 ± 25,923	14,286 ± 25,923
15 - 15,5	4	11	15	73,333 ± 22,279	26,667 ± 22,379
15,5 - 16	6	20	26	76,923 ± 16,195	23,077 ± 16,195
16 - 16,5	13	19	32	59,375 ± 17,016	40,625 ± 17,016
16,5 - 17	8	7	15	46,667 ± 25,247	53,333 ± 25,247
17 - 17,5	7	8	15	53,333 ± 25,247	46,667 ± 25,247
17,5 - 18	11	14	25	56 ± 19,458	44 ± 19,458
18 - 18,5	21	17	38	44,737 ± 15,809	55,263 ± 15,809
18,5 - 19	20	17	37	45,946 ± 16,058	54,054 ± 16,058
19 - 19,5	21	17	38	44,737 ± 15,809	55,263 ± 15,809
19,5 - 20	14	15	29	51,724 ± 18,187	48,276 ± 18,187
20 - 20,5	9	15	24	62,5 ± 19,369	37,5 ± 19,369
20,5 - 21	11	10	21	47,619 ± 21,361	52,381 ± 21,361
21 - 21,5	5	5	10	50 ± 30,99	50 ± 30,99
21,5 - 22	5	11	16	68,75 ± 22,712	31,25 ± 22,712
22 - 22,5	3	4	7	57,143 ± 36,661	42,857 ± 36,661
22,5 - 23	1	1	2	50 ± 69,296	50 ± 69,296
23 - 23,5	1	1	2	50 ± 69,296	50 ± 69,296
23,5 - 24	2	0	2	0 ±	100
24 - 24,5	0	3	3	100	0

Tableau 11 : Fréquences absolues et relatives des femelles et des mâles en fonction de la taille.

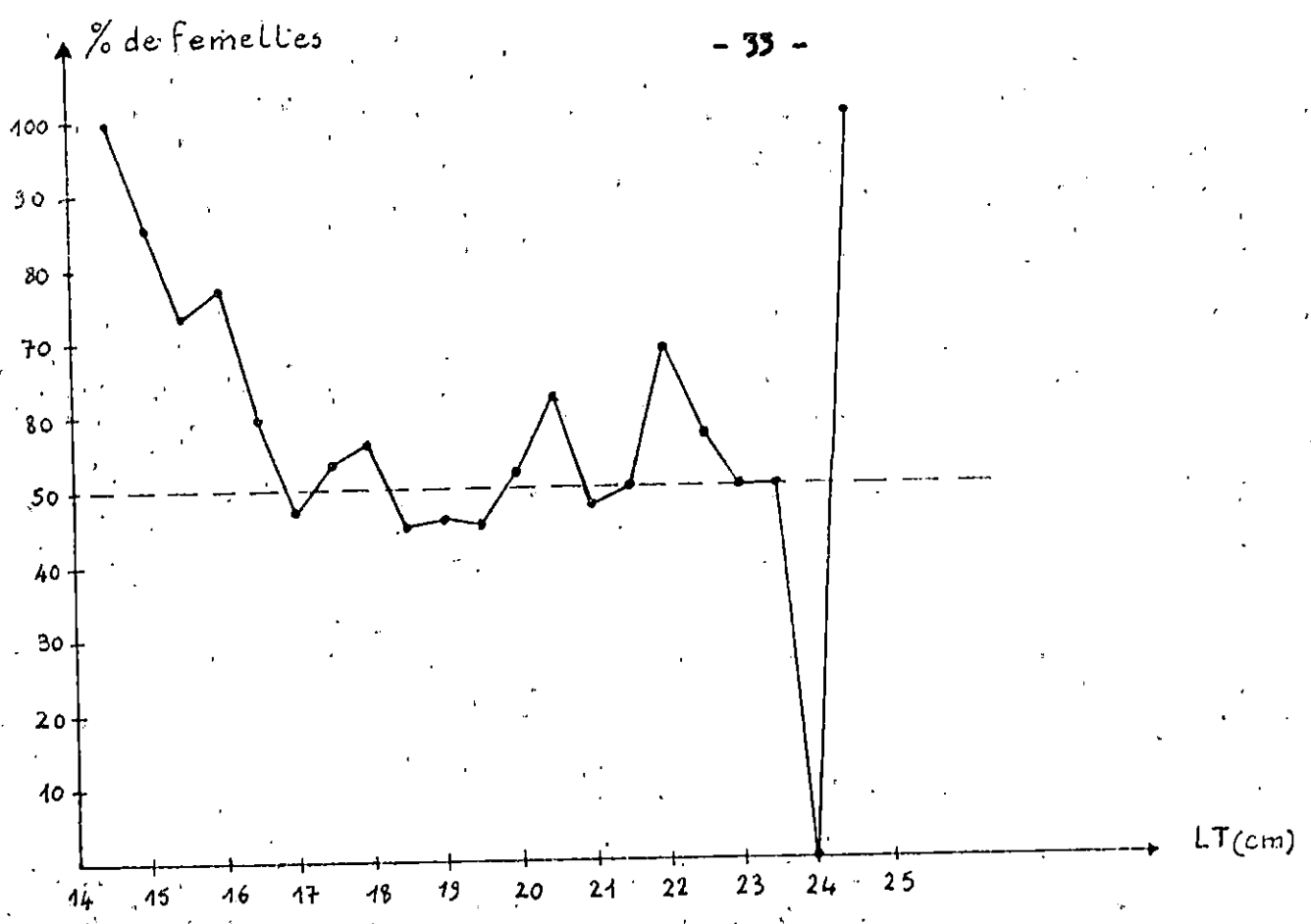


Fig: 7 Sex-ratio en fonction de la taille (mars -avril-mai)

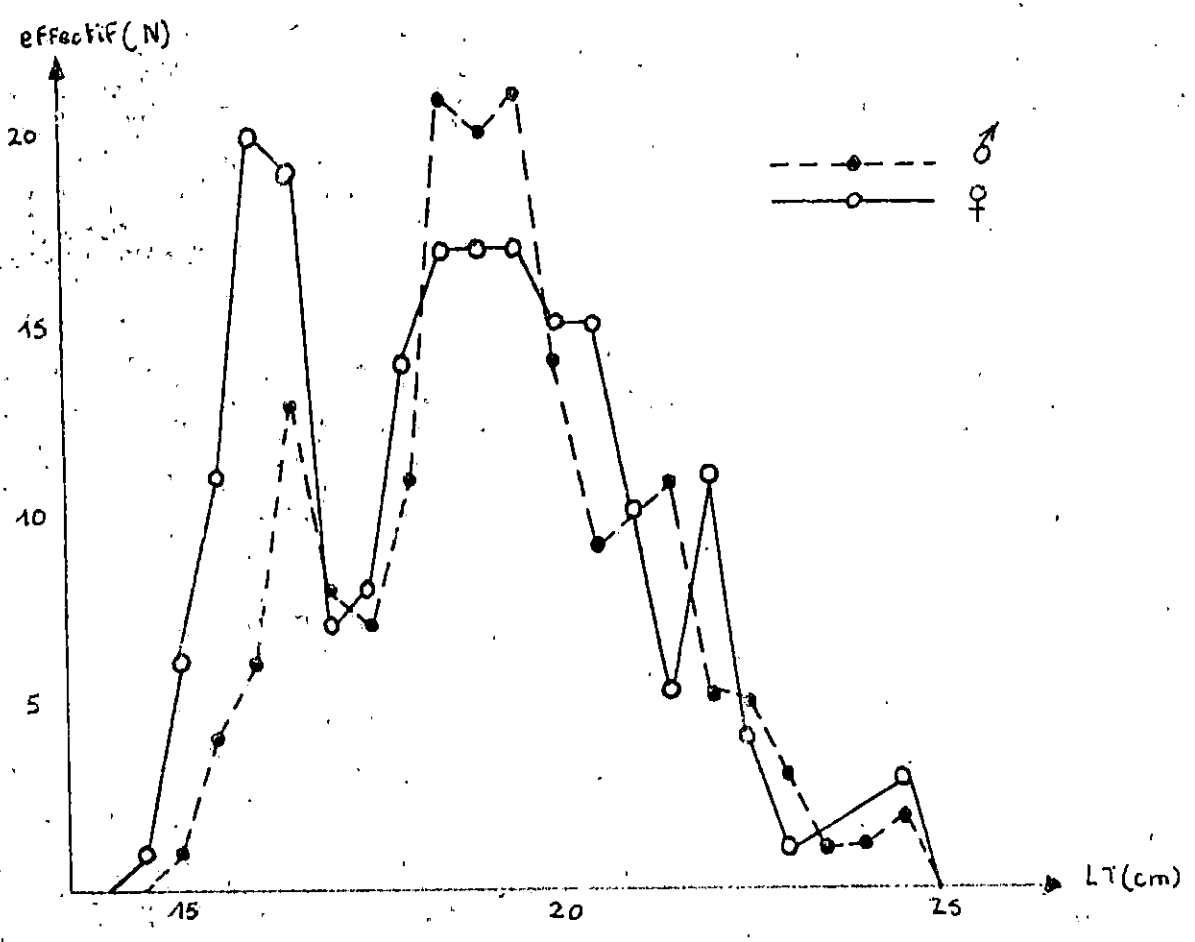


Fig: 8 Courbe d'abondances des tailles de Trachurus trachurus (males et

La comparaison de ces deux moyennes est réalisée par le calcul de la valeur de l'écart réduit: (SCHWARTZ , 1983) :

$$E = \frac{\bar{X}_a - \bar{X}_b}{\sqrt{\frac{S_{a^2-1}}{n_a(n-1)} + \frac{S_{b^2-1}}{n_b(n-1)}}$$

\bar{X}_a : Taille moyenne des femelles
 \bar{X}_b : Taille moyenne des mâles
 S_{a^2-1} : Variance des femelles (3,356)
 S_{b^2-1} : Variance des mâles (4,327)
 $n_{a(n-1)}$: Nombre de femelles.
 $n_{b(n-1)}$: Nombre de mâles.

Pour un risque = 5 % , l'intervalle de confiance est $I = -1,96; + 1,96$
 Si la valeur de l'écart réduit est comprise dans cet intervalle, la différence entre les deux moyennes est alors non significative. Si, par contre, cette valeur n'y est pas comprise, la différence entre ces mêmes moyennes est alors significative.

La valeur obtenue de l'écart réduit = 1,697 appartient bien à l'intervalle de confiance I, défini par le risque de 5%. La différence de taille moyenne entre saurels mâles et femelles n'est donc pas significative.

Ce résultat, ainsi que les courbes d'abondance obtenues nous laisse supposer que les mâles et les femelles croissent de la même manière. Aussi l'étude de l'espèce sera abordée sans distinction de sexe.

6 - Conclusions :

Il ressort de toutes ces études que l'on pourrait situer l'état de maturité des individus étudiés (pendant les mois de Mars, Avril et Mai), à un stade de fin de ponte et de début de post-ponte.

LETACONNOUX (1951) cite, pour différents auteurs, diverses périodes de ponte: elle se déroule de Février à Mai en Espagne (A. de MIRANDA Y RIVERA , 1930), de Mai à Août dans le Golfe de Gascogne (LETACONNOUX, 1951), de Mai à Juin sur les côtes d'Angleterre (HOLT, 1893; CUNNINGHAM, 1896), dès le début Mai dans la Manche (HEINCKE-EHRENBAUM, 1900; MEEK, 1916),

Selon RISSO (in, LETACONNOUX , 1951), la ponte en Méditerranée aurait lieu au printemps.

Cette dernière remarque confirme de plus en plus la plausibilité de notre résultat, de même que celle qui affirme que la ponte en Tunisie a lieu de Janvier à Avril (FAO, 1987).

Les études concernant le RGS, le RHS, le coefficient de condition et le sex-ratio sont très peu significatives pour l'interprétation du cycle sexuel du saurel, vu la courte période d'échantillonnage. C'est pourquoi toutes nos conclusions ont été émises sous forme d'hypothèses.

Chapitre troisième

CROISSANCE

1 - Introduction.

" L'expression de la croissance individuelle apparaît endynamique des populations exploitées, sous une forme mathématique établissant une relation entre une variable caractérisant un individu (le plus souvent sa taille ou son poids), et le temps, c'est à dire son âge " (POSTREL, 1974 ; in BOUGIS, 1976).

" On ne peut guère étudier la biologie des poissons sans connaître leur âge : La définition des groupements particuliers d'une même espèce ou d'une simple population, doit tenir compte de ce caractère. On ne peut enfin observer et interpréter le déroulement des phénomènes biologiques (croissance, évolution sexuelle), sans connaître leur âge ". (PAGE, 1913 ; in BOUCHEREAU, 1981).

Connaître l'âge des poissons est donc une chose essentielle. Cela est réalisé, soit à l'aide de méthodes directes basées sur l'étude des pièces anatomiques (otolithes, écailles, nageoires), soit à l'aide de méthodes indirectes qui font appel aux données de marquage et de recaptures, ou à celles des courbes de répartition des tailles (méthodes statistiques).

Parmi les méthodes statistiques, on distingue celle de PETERSEN (1892) qui permet de déterminer les classes d'âge que comprend une population, par le suivi régulier des modes observés dans plusieurs échantillons prélevés à différentes périodes de l'année. La détermination approximative de la taille moyenne pour une classe d'âge donnée est estimée par une valeur modale dont la précision dépend de la symétrie dans la distribution des tailles constituant cette classe d'âge. De plus les modes tendent à se confondre au fur et à mesure que l'on se rapproche des classes âgées.

La méthode de BHATTACHARYA (1967, in BERARS, 1981) est l'une des méthodes améliorées de PETERSEN (1892); qui permet la décomposition et la distribution des fréquences de taille, donnant ainsi une image plus juste de la structure démographique. Toutefois, cette méthode doit être toujours accompagnée de celle de PETERSEN, car seule, elle peut être source d'interprétations erronées.

2 - Croissance linéaire.

Dans cette étude nous avons utilisé l'un des modèles les plus employés dans l'expression de la croissance sous forme mathématique, qui est celui de VON BERTALANFFY (1938, in HEMIDA, 1987).

Ce dernier, a considéré que le poids d'un organisme subit deux processus biologiques, simultanés et opposés : Le catabolisme et l'anabolisme. Il traduit ce fait par la relation ; $dW = HS - dW.dt$, qui aboutit à l'équation : $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$.

qui représente l'équation de croissance linéaire de VON BERTALANFFY, avec

L_{∞} : Longueur asymptotique.

t_0 : Âge théorique pour lequel la taille est nulle.

K : coefficient de catabolisme ou coefficient de décroissance.

" Cette expression mathématique de la croissance linéaire fait donc apparaître trois paramètres L_{∞} , K et t_0 , parmi lesquels seul K a une signification biologique précise. : Il représente la diminution de la vitesse de croissance lorsque la taille augmente"(BEDARS, 1981).

2.1 - Détermination de l'âge.

2.1.1 - Introduction.

Les otolithes de Trachurus trachurus sont grands et épais. Leur observation correcte nécessitait un polissage préalable. En plus de cela, selon LOCKWOOD et JOHNSON (1977), il y aurait plus d'un anneau d'arrêt de croissance par saison : L'un, l'habituel arrêt de croissance, l'autre venant dès l'abord du frai. Cette seconde caractéristique des otolithes du saurail, rendait les lectures difficiles et longues. La courte période d'étude, ne nous a pas permis de réaliser un tel travail.

De ce fait, nous avons eu recours aux méthodes de PETERSEN (1892) et de BHATTACHARYA (1967, in BEDARS 1981), qui utilisent les données de fréquences de tailles et le plus souvent celles des longueurs.

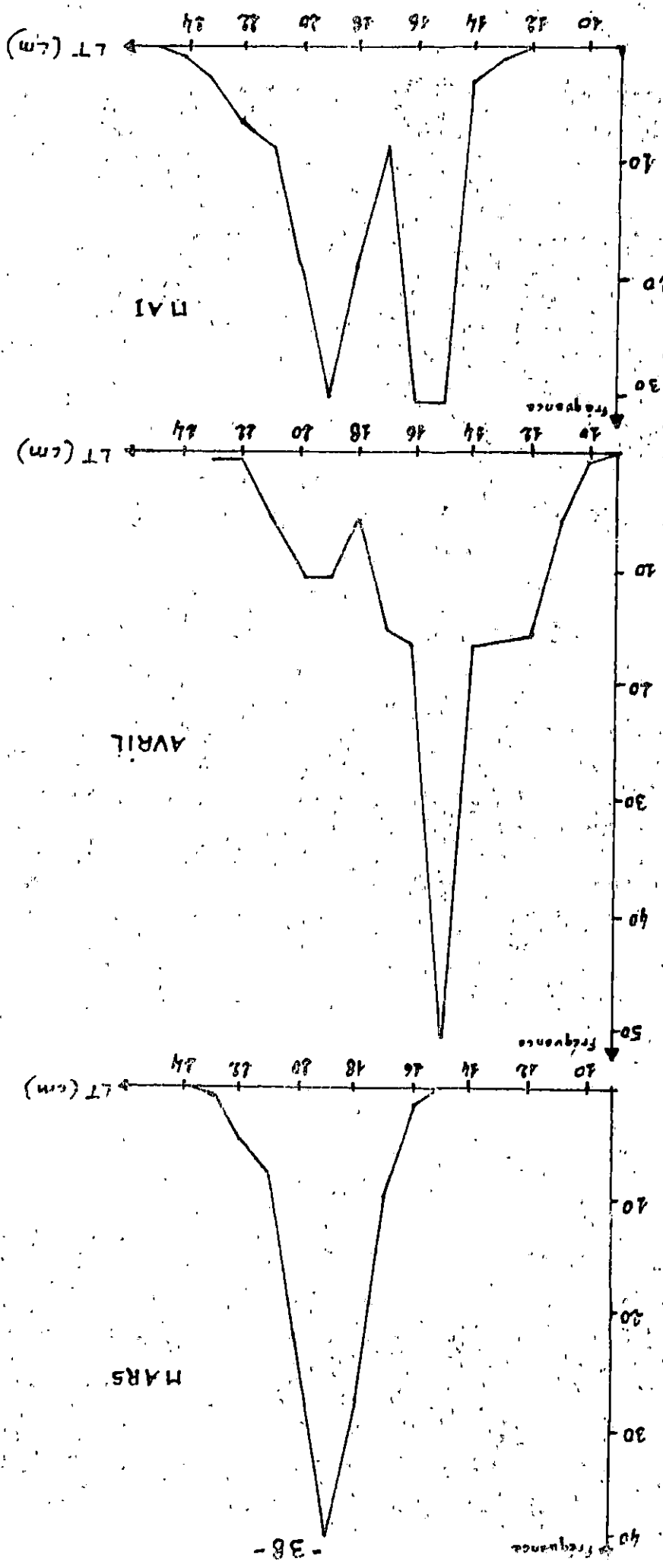
2.1.2 - Méthode de PETERSEN (1892):

2.1.2.1 - Méthode de travail :

Cette méthode repose sur le principe, que les fréquences de taille d'une population de poissons , nés dans une même période de temps assez courte, sont distribués selon une répartition gaussienne se traduisant graphiquement par une courbe unimodale.

Pour une interprétation logique des résultats, obtenus de l'étude des données et des polygones de fréquences de taille, nous choisissons un intervalle de

Figure 9: ...



2.1.3. - Méthode de BHATTACHARYA ou, méthode des différences logarithmiques (1967, in BIEBARS, 1981):

2.1.3.1. - Méthodologie:

De manière pratique, on regroupe les données de fréquences en classes de taille d'égale amplitude h et de point milieu X . On construit ensuite un graphique portant en ordonnée, et pour chaque abscisse X , la quantité: (tableau 12).

$$\log Z = \log Z (X+h) - \log Z (X)$$

$Z (X+h)$ et $Z (X)$, étant les effectifs de classe de points milieu $X+h$ et X .

Sur le graphique, on cherche les régions où deux ou plusieurs points consécutifs s'alignent sur des droites de pente négative. Le nombre de droites obtenues (r), correspond au nombre de composantes, autrement dit: aux groupes d'âge.

Le choix de ces droites doit tenir compte du fait que la croissance rapide chez les jeunes, s'amenuise avec chez les adultes.

Ceci veut dire que sur le graphique, la distance entre les composantes doit diminuer depuis les petites tailles vers les grandes.

Les moyennes de ces composantes, c'est à dire les tailles moyennes des différents groupes d'âge, sont ensuite estimées par la formule suivante:

$$\bar{U}_r = \lambda_r + \frac{h}{2}$$

Avec λ_r : Abscisse du point d'intersection de chaque composante avec l'axe des abscisses.

h : Intervalle de classe (amplitude).

\bar{U}_r : Taille moyenne de la composante (groupe d'âge) considérée.

2.1.3.2 - Résultats - 48 -

Pour une meilleure interprétation des données, nous avons utilisé un matériel de classe (amplitude h) de 1cm (fig 10). Celui de 0,5 cm donnait des résultats difficilement interprétables.

Cette méthode a été appliquée de façon mensuelle pour les deux sexes et les résultats obtenus figurent dans le tableau 13.

Ceux-ci sont, de la même manière que pour la Méthode de Petersen ; affectés des âges correspondants, à partir du fait que l'étude a été faite sur un stock de saurels qui avaient effectué une ponte. Donc les plus jeunes individus présents dans le stock ne peuvent avoir qu'un an, puisqu'ils ont été pondus lors de la période de ponte précédente. Ceci à la condition que la ponte n'aie lieu qu'une seule fois dans l'année

Pour cette méthode et celle de Petersen, nous remarquons que la taille moyenne du premier groupe d'âge (1) semble surestimée, car il y a disproportion. des effectifs de part et d'autre de la valeur modale (fig. 9)

En effet, le taux de croissance entre celui-ci et le groupe d'âge 1 est très proche de celui existant entre le groupe d'âge 1 et le groupe d'âge 2. Ceci est contraire au principe que les taux de croissance doivent être supérieurs d'une classe d'âge à une autre moins âgée et ce, surtout chez les jeunes qui ont une croissance très importante

C'est à partir de ces données que l'on va déterminer les paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY, de préférence à celles obtenues par la méthode de PETERSEN et ce, pour des raisons de précision.

2.2 - Détermination des paramètres de croissance de l'équation de VON BERTALANFFY avec et sans connaissance de l'âge.

2.2.1 - Estimation des paramètres avec connaissance de l'âge

Les données Age-Longueur obtenues précédemment permettent la détermination des paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY, l_{∞} , K et t_0 . Cette détermination fait l'objet de nombreuses techniques qui sont basées sur la transformation linéaire de l'équation de VON BERTALANFFY.

- Méthode de FORD (1933) et WALDFORD (1946)
- Méthode de GULLAND (1969)
- Méthode de TOMLINSON et ABRAMSON (1961)

Centre de classe li (cm)	Mars			Avril			Mai		
	Effectif	log Z	$\Delta \log Z$	Effectif	log Z	$\Delta \log Z$	Effectif	log Z	$\Delta \log Z$
10				1	00	1,792			
11				6	1,792	1,041			
12				17	2,833	-0,06			
13				16	2,773	0,753	1	0	1,099
14				34	3,526	0,406	3	1,099	2,335
15				51	3,932	-1,042	31	3,434	0,204
16	2	0,693	1,609	18	2,89	0	38	3,638	-1,153
17	10	2,303	0,993	18	2,89	-0,944	12	2,485	0,511
18	27	3,296	0,393	7	1,946	0,452	20	2,996	0,405
19	40	3,689	-0,598	11	2,398	0	30	3,401	-0,405
20	22	3,091	-1,012	11	2,398	-0,606	20	2,996	-0,511
21	8	2,079	-0,133	6	1,792	-1,792	12	2,485	-0,182
22	7	1,946	-1,946	1	0	0	10	2,303	-1,204
23	1	0	1,099	1	0	-	3	1,099	-1,099
24	3	1,099	-	-	-	-	1	0	-

Tableau 12 : Détermination de la quantité $\Delta \log Z$
par la méthode de BHATTACHARYA (1967) .

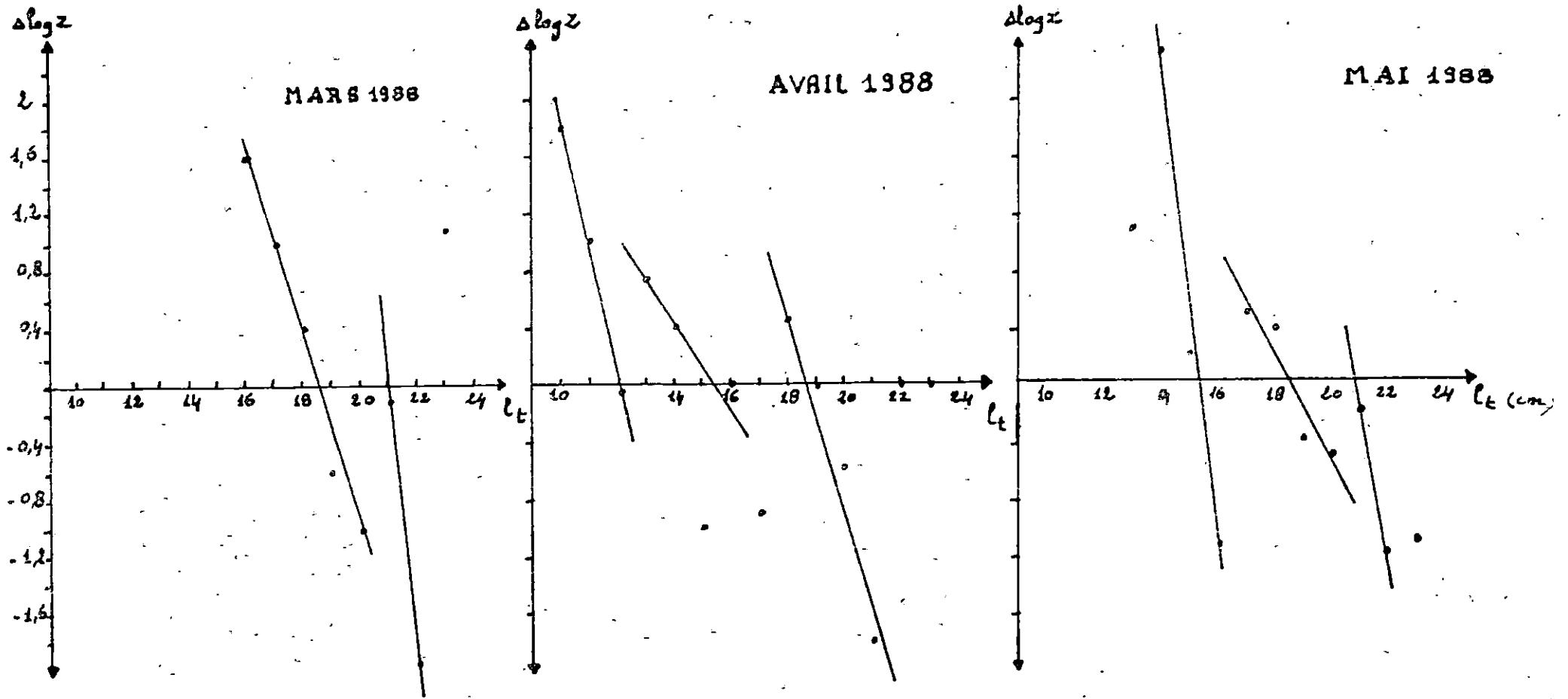


Figure 10 : Détermination des groupes d'âges par la méthode de BHATTACHARYA.

Groupes d'âges	M A R S			A V R I L			M A I			Taille
	$Y = aX + b$	r (cm)	Ur1 (cm)	$Y = aX + b$	r (cm)	Ur2 (cm)	$Y = aX + b$	r (cm)	Ur3 (cm)	Moyenne Ur (cm)
1	/	/	/	$Y=11,11-0,93X$ n = 3 r = 0,994	11,998	12,498	/	/	/	12,498 ?
2	/	/	/	$Y=5,26-0,35X$ n = 2 r = 0,741	14,565	15,67	$Y=26,62-1,74X$ n = 3 r = 0,992	15,265	15,765	15,7175
3	$Y=12,58-0,68X$ n = 3 r = 0,994	18,405	18,905	$Y=13,82-0,73X$ n = 4 r = 0,97	18,837	19,337	$Y=7,17-0,39X$	18,5	19	19,0807
4	$Y=37,94-18,15X$ n = 2 r = 1	20,93	21,43	/	/	/	$Y=21,28-1,02X$ n = 2 r = 1	20,822	21,322	21,576

Tableau 13 : Détermination des groupes d'âges et des tailles correspondantes par la méthode de BHADACHARYA pour le Saurel ($0^{\circ} + 0$)

$Y = aX + b$ = regression effectuée pour chaque composante.

r = Point d'intersection avec l'axe des abscisses obtenu à partir de $Y = aX + b$.

Ur = Taille correspondante à chaque groupe d'âges à partir d'une moyenne de celles obtenues pour chaque mois.

n = effectif et r = coefficient de corrélation.

Pour cette étude, nous avons utilisé la méthode de FORD et WALFORD. Celle de TOMLINSON et ABRAMSON est en général préférée des auteurs, mais le peu de données d'âge-longueur ne peuvent donner que des résultats identiques à la première méthode.

Celle-ci consiste à porter en ordonnée la valeur $lt+1$ en fonction de lt , $lt+1$ étant la longueur à l'âge $t+1$. A partir des points obtenus, on obtient une droite dont on détermine l'ordonnée à l'origine et la pente. L'équation de celle-ci peut être identifiée à celle de VON BERTALANFFY et on obtient la relation:

$$lt + 1 = l_{00} (1 - e^{-K}) + lt \cdot e^{-K}$$

Avec e^{-K} représentant la pente de la droite et $l_{00} (1 - e^{-K})$ l'ordonnée à l'origine.

La valeur de t_0 est déduite elle aussi de l'équation de VON BERTALANFFY, à savoir:

$$t_0 = t + \frac{1}{K} \log_e \frac{(l_{00} - lt)}{l_{00}}$$

2.2.1.2. - Résultats:

A partir de 4 couples de données âge-longueur, nous obtenons sur le graphique (fig 11), une droite passant par trois points dont on détermine la pente et l'ordonnée:

$$\text{Pente: } e^{-K} = 0,858$$

$$\text{Ordonnée: } l_{00} (1 - e^{-K}) = 5,194$$

On obtient ainsi la relation de croissance linéaire pour le saurel de la région de Béni-Saf:

$$lt = 36,648 (1 - e^{-0,1528 (t + 1,736)}) \quad \sigma^{\text{m}} + \text{♀}$$

avec donc $l_{00} = 36,648$ cm

$$K = 0,1528$$

et $t_0 = -1,736$ an.

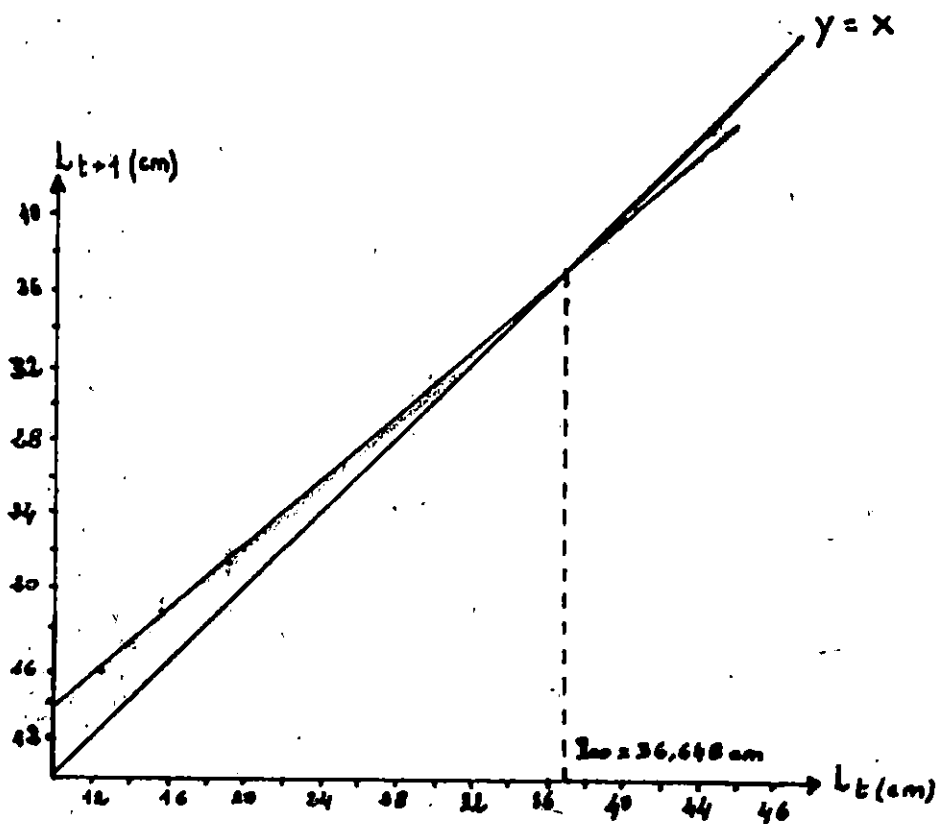


Figure 11: Détermination des paramètres de croissance, L_{∞} et K par la méthode de FORD et WALFORD.

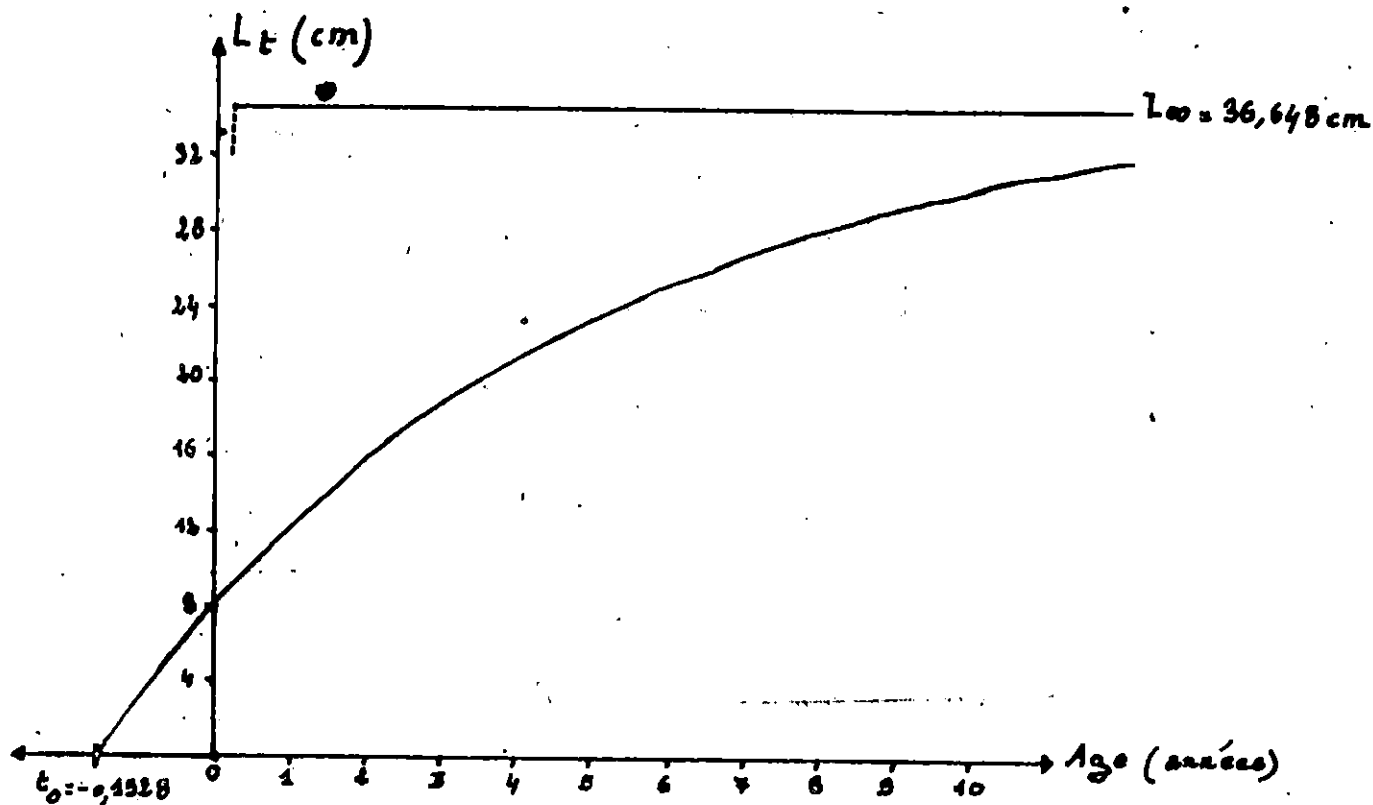


Figure 12: Courbe théorique de la croissance linéaire chez Trachurus trachurus (mâle + femelle).

Cette équation nous permet ensuite de calculer la courbe théorique de croissance linéaire, chez Trachurus trachurus de la région de Béni-Saf. (fig. 12)

2.2.2 - Estimation des paramètres sans connaissance de l'âge.

2.2.2.1 - Méthode de WETHERALL et al (1986).

Cette méthode, basée sur l'analyse des fréquences de longueurs, repose sur les hypothèses suivantes :

- La population est en équilibre
- Croissance en longueur du type von-Bertalanffy.
- Mortalité exponentielle négative.
- Courbe de sélection du type chalut.

Les fréquences relatives de longueur par classe de taille sont regroupées pour la durée de l'échantillonnage. Les valeurs ainsi obtenues sont multipliées par les centres de classe correspondants L_i . Les fréquences relatives et les produits, L_i - fréquences relatives, sont cumulés à partir des grandes tailles. Ceci permet d'obtenir les longueurs moyennes \bar{L}_i , en effectuant le rapport entre chaque fréquence cumulée et le produit L_i -Fréquence relative cumulé, correspondant.

Les valeurs de \bar{L}_i , sont ensuite reportées en fonction de celles de L_i , et le segment linéaire de la courbe résultante est identifié. Celui-ci peut être décrit par régression de la forme (fig 13) :

$$\bar{L}_i = a + bL_i$$

où $L_{00} = \frac{a}{(1-b)}$ (Intersection de la droite avec la première bissectrice).

et $Z/K = \frac{b}{(1-b)}$

Les données des trois mois et les calculs qui ont conduit à la détermination de L_{00} et Z/K , sont reportés, pour les deux sexes, dans le tableau 14 .

Les valeurs de L_i indiquées par un astérisque, sont celles utilisées dans la régression. Les valeurs de L_{00} et Z/K , ainsi déterminées sont reportées dans le tableau 15. .

La valeur obtenue de Z/K , sera utilisée dans le chapitre exploitation, pour la détermination de la mortalité totale Z .

Cette méthode doit être complétée par celle de PAULY et MUNRO (1984 in PAULY, 1985) pour la détermination de K .

Centre de Classe li	M A R S	A V R I L	M A I	%	$\sum x LP$	$(\% x LP) cum$	$(\% cum)$	$\bar{Li} = \frac{(\% x Li) cum}{\% cum}$
11,5		3,03		3,03	34,845	5337,765	299,996	17,793
12,5		5,05		5,05	63,125	5302,92	296,966	17,857
13,5		9,596	1,112	10,708	144,558	5239,795	291,916	17,95
14,5		9,596	6,111	15,707	227,752	5095,237	281,208	18,119
15,5	0,833	24,242	25,555	50,63	784,765	4867,485	265,501	18,333
16,5	3,333	17,677	11,111	32,121	529,997	4082,72	214,871	19,00
17,5	14,166	9,091	5,555	28,812	504,21	3552,723	182,75	19,44
18,5	31,667	4,545	16,111	52,323	967,976	3048,513	153,938	19,804
19,5	25	5,05	16,111	46,161	900,14	2080,537	101,615	20,475
20,5	14,167	6,06	8,888	29,115	596,858	1180,397	55,454	21,286
21,5	8,834	4,04	6,111	15,985	343,678	583,539	26,339	22,155
22,5	2,5	1,515	1,667	5,682	127,845	239,861	10,354	23,166
23,5	0,833	0,505	1,111	2,449	57,552	112,016	4,672	23,976
24,5	1,667	/	0,556	2,223	54,464	54,464	2,223	24,5

Tableau 14 : Pourcentages mensuels par classe de taille et calcul de \bar{Li} .

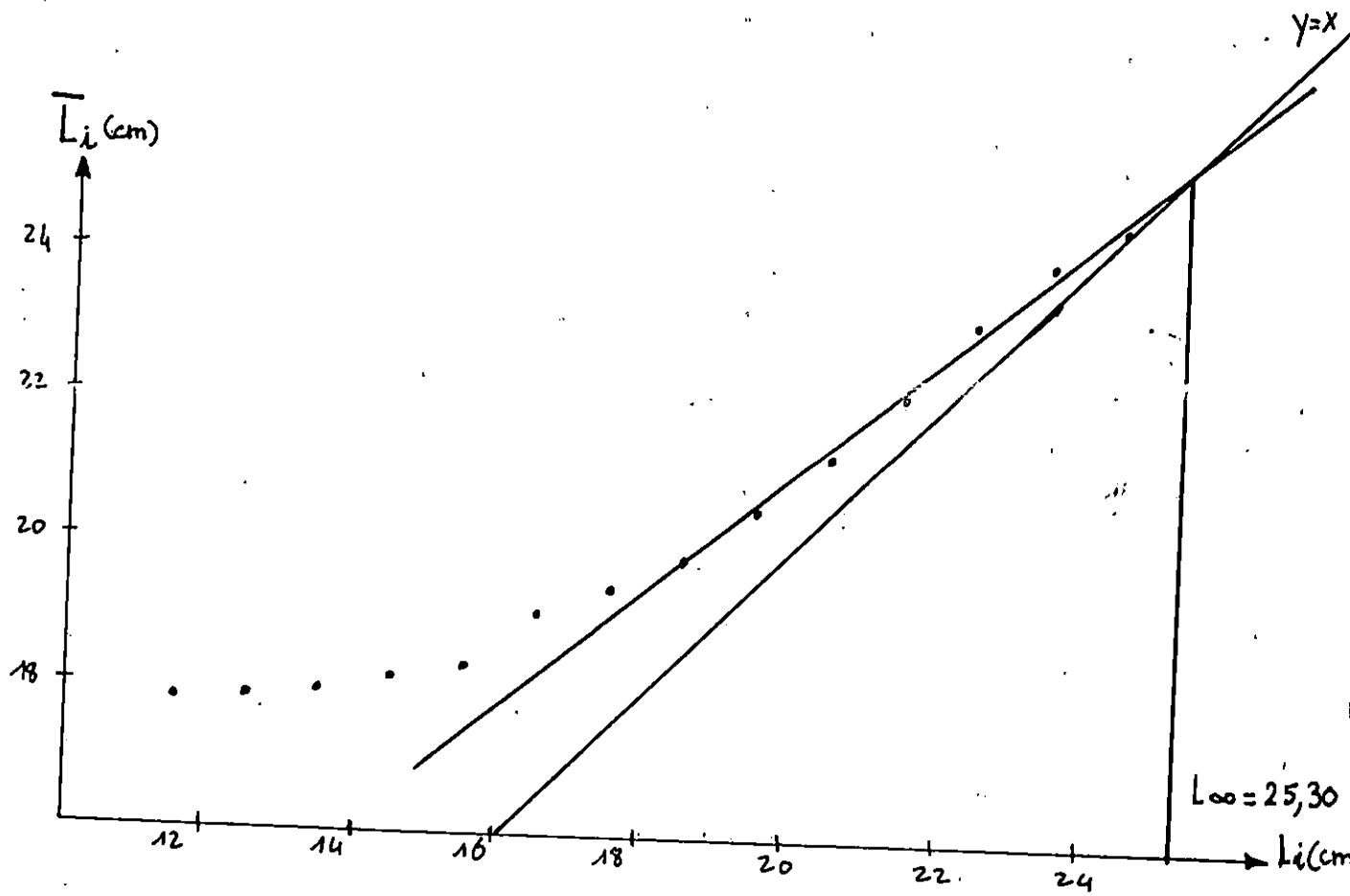


Fig: 13 Détermination de L_∞ de Z/K chez Le saurel ($\sigma + \varphi$)

2.2.2.2. - Méthode de PAULY et MUNRO (1984).

Ces deux auteurs ont élaboré une méthode pour l'estimation de la valeur K compatible avec certaines valeurs de L_∞ et K, basée sur l'étude comparative de la croissance des poissons. Ceux-ci utilisent la relation :

$$\phi' = \log_{10} K + 2 \log_{10} L_{\infty}$$

L_∞ : Longueur asymptotique (cm)

K : coefficient de catabolisme

ϕ' : Vitesse de croissance

MUNRO (1985 in PAULY, 1985), travaillant sur les poissons des récifs coralliens a démontré l'uniformité de ϕ' à l'intérieur de groupes taxonomiques. Ce qui suggère que ϕ', a, dans chaque espèce représenté par un nombre de stocks, une distribution normale.

Ce qui entraîne la relation suivante :

$$\log_{10} K = \overline{\phi'} - 2 \log_{10} L_{\infty}$$

où $\overline{\phi'}$ est la valeur moyenne de ϕ' obtenue à partir de différentes données régionales et L_∞ celle obtenue par la méthode de WETHERALL et AL, précédente.

Les valeurs de $\overline{\phi'}$, ϕ', L_∞ et K sont regroupées dans le tableau 16(a et b).

On constate que les valeurs obtenues pour L_∞ et K sont assez différentes de celles obtenues à partir de la détermination des âges et cela surtout pour K. Ces dernières seront de ce fait, les seules utilisées dans le chapitre exploitation, car elles sont à notre sens, les plus représentatives en ce qui concerne notre espèce.

3 - Croissance relative.

La croissance d'un individu est la résultante de la croissance des diverses parties de son corps. La croissance relative nous permet d'aborder les phénomènes de croissance de parties du corps par rapport à l'ensemble du corps.

L'étude de la croissance relative a surtout été préconisée par TEISSIER (1948, in MOUHOUB 1986), qui a montré que les dimensions de deux parties différentes d'un organisme étaient liées par la relation $Y = a x^b$, où a et b sont des paramètres de croissance : c'est la relation dite d'allométrie.

Paramètre de la regression				Paramètres de croissance	
a	b	r	H	$L_{\infty} = \frac{a}{1-b}$ (cm)	$Z/K = \frac{b}{1-b}$
4,557	0,82	0,998	7	25,336	4,5667

Tableau 15 : Valeur L_{∞} et de Z/K , ainsi que celles de la relation $L_t = a + b L_t$ déterminées par la méthode de WETHERILL (1986).

Secteur	L_{∞}	K	Source	$\bar{\phi}^T$
Yougoslavie (Adriatique)	37,55	0,22	Alegria, 1983	2,492
Espagne (Castallon)	26,43	0,748	Blannas, 1953	2,710
Valeur moyenne $\bar{\phi}^T =$				2,605

Tableau 16 (a) : Détermination de $\bar{\phi}^T$ sur la base de données régionales.

Secteur	Sexe	L_{∞} (cm)	$\bar{\phi}^T$	K
BWNI-SAT	♂ + ♀	25,336	2,605	0,6259

Tableau 16 (b) : Valeur de K obtenue par la méthode de PAULY et MUNRO (1984).

En coordonnées logarithmiques, cette équation prend la forme d'une droite $\log y = \log b + a \log X$, où $\log b$ et a sont respectivement l'ordonnée à l'origine et la pente, déterminés par régression linéaire.

Lorsqu'il y a relation entre deux grandeurs de même dimension et que $b = 1$, on parlera d'isométrie. Si $b > 1$, on parlera d'allométrie majorante et si $b < 1$, ce sera une allométrie minorante.

Si par contre ces deux grandeurs sont de dimensions différentes on aura : si $b = 3$, isométrie ; si $b > 3$, allométrie majorante et si $b < 3$, allométrie minorante.

Nous avons utilisé, pour nos données, les ajustements de type moindres carrés, sur calculatrice HP 85, à l'aide du programme "REG/2B".

3.1 - Relations biométriques.

3.1.1. - Relation taille-poids.

Généralement la relation taille-poids est exprimée par la relation suivante :

$$W = a L^b$$

W : Poids total

L : Longueur

a : Constante

b : Coefficient d'allométrie

En premier lieu nous avons déterminé les relations taille-poids mensuelles pour chaque sexe. De celles-ci, nous avons déduit le facteur de condition K, utilisé dans le chapitre reproduction. Les paramètres de ces équations figurent dans l'annexe 2.

Dans un deuxième temps, une relation globale a été déterminée, pour l'ensemble des deux sexes et pour les trois mois considérés.

3.1.2. - Autres relations.

En plus de la relation taille-poids, nous avons déterminé les relations suivantes, sans distinction des sexes.

Longueur Totale (LT) - Longueur à la fourche (LF)
Longueur Totale (LT) - Longueur céphalique (Lt)
Longueur Totale (LT) - Hauteur du corps (HC)
Hauteur du Corps (HC) - Hauteur des scutelles (Hs')
Longueur totale (LT) - Longueur standard (Ls)

Relations ($\sigma^2 + \rho$)	Regression du type moindres carrés	r	N
LT - WT	$WT = 11,536.10^{-3} LT^{2,84}$	0,979	551
LT - LF	$LF = 1,0129 LT^{0,957}$	0,998	591
LT - Lt	$Lt = 0,563 LT^{0,862}$	0,882	592
LT - LS	$LS = 0,404 LT^{1,0071}$	0,912	512
LT - HC	$HC = 7,381. HC^{0,775}$		261
HC - h's	$HC = 3,429 h's^{0,709}$		

Tableau 17: Relations biométriques du type $Y = a x^b$ chez le saurel de la région de Béni-Saf.

- r : coefficient de corrélation
- N : Effectifs

Relation	Allométrie	Croissance
LT - WT	Minorante	La longueur croit légèrement plus vite que le poids.
LT - LF	Minorante	La longueur totale croit légèrement moins vite que la longueur à la fourche.
LT - Lt	Minorante	La longueur totale croit légèrement plus vite que la longueur de la tête.
LT - LS	Isométrie	La longueur standard croit de la même manière que la longueur totale.
LT - HC	Minorante	La hauteur du corps croit plus vite que la longueur totale.
HC - Hs	Minorante	La hauteur des scutelles croit plus vite que la hauteur du corps.

Tableau 18 :
Interprétation des relations biométriques.

3.2 - Résultats.

Les résultats obtenus pour les diverses relations étudiées, sont reportés dans le tableau 17 .

Le Tableau 18 quant à lui, illustre les types d'allométries et la croissance des parties considérées entre elles, pour chaque relation biométrique considérée.

4 - Croissance pondérale.

L'équation de la croissance pondérale est obtenue par l'intermédiaire du modèle de croissance linéaire et de la relation taille-poids.

En effet, à partir de l'équation de croissance linéaire

$$L_t = l_{00} (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

et de la relation taille-poids

$$W = a L^b$$

On obtient l'équation de croissance pondérale de VON BERTALANFFY suivante :

$$W_t = W_{00} (1 - e^{-K(t-t_0)})^b$$

W_{00} étant le poids asymptotique.

De cette manière, à partir de l'équation de croissance linéaire de VON BERTALANFFY déterminée précédemment, on déduit pour l'ensemble des deux sexes, l'équation de croissance pondérale : (fig. 14)

$$W_t = 319,123 (1 - e^{-0,1528(t + 1,736)})^{2,84} \quad \sigma + \text{♀}$$

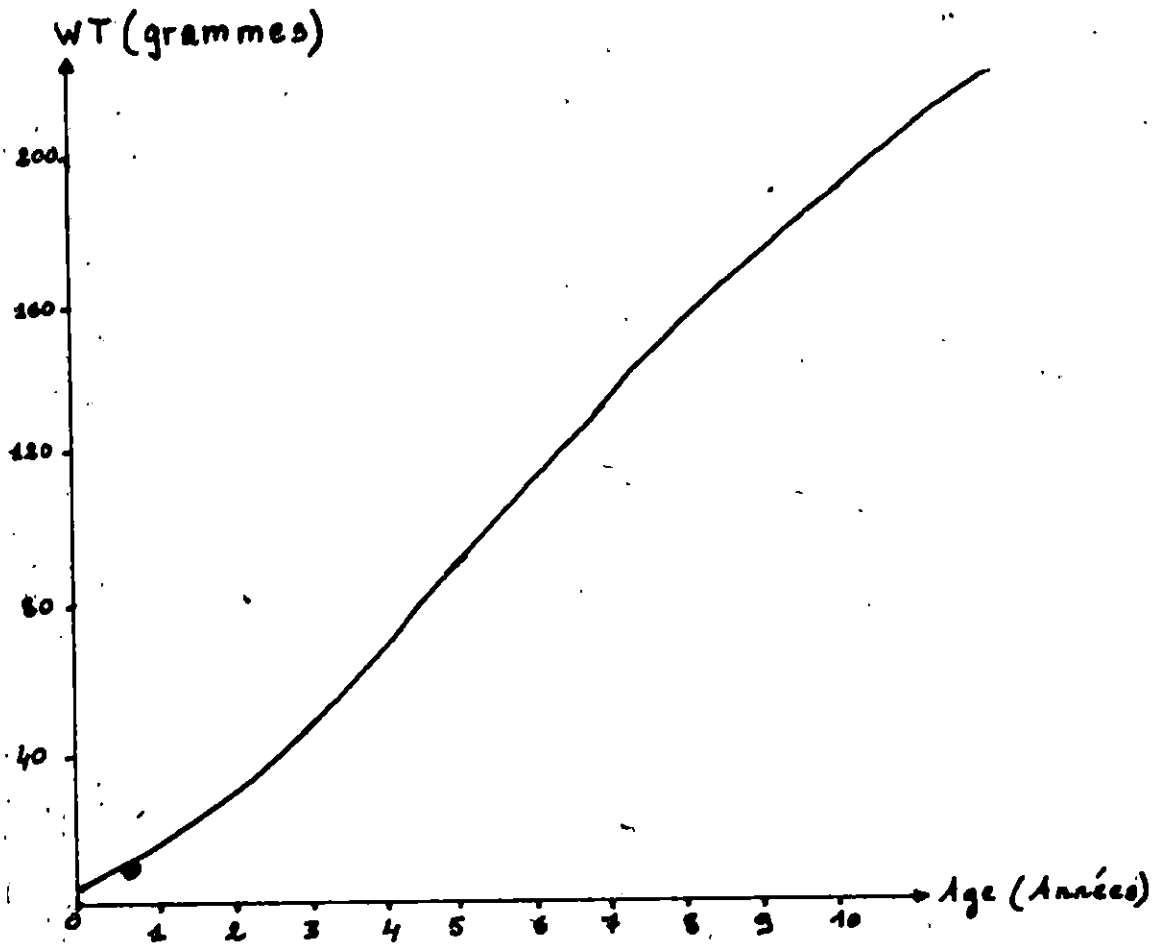


Figure 14: Courbe théorique de la croissance pondérale chez Trachurus trachurus (mâle + femelle).

Chapitre quatrième

EXPLOITATION

1 - Etat de l'exploitation à BENI-SAF

1.1 - Généralités sur la pêche à BENI-SAF.

1.1.1 - Description de la région de Béni-Saf.

La baie de Béni-Saf s'étend sur 14 Km de côte. Elle est délimitée à l'Est par les îles Habibas et à l'Ouest par la pointe de Rachghoun.

C'est au niveau de cette région, que les fonds marins, forment le plateau continental le plus étendu de la côte algérienne, puisqu'il s'étend jusqu'à 10 milles des côtes (GRUVEL, 1926).

Les fonds marins de la région de Béni-Saf, peuvent être décrits de la manière suivante :

- La zone littorale est formée de sable plus ou moins pur et est parsemée de roches.
- Après cette zone, et sur environ 5 ou 6 milles, s'étend un fond de vase très molle, grisâtre et plus ou moins foncée.
- Ensuite, sur une largeur de 2 ou 3 milles, s'étend un fond sableux-coquillier, mélangé à un peu de vase.
- Réapparaît enfin, le fond de vase molle grisâtre, et ce, jusqu'à la limite du plateau continental.

Du point de vue de la climatologie, citons la périodicité des vents qui joue un très grand rôle dans les activités de pêche. D'une manière générale, pendant l'hiver (novembre-avril), dominant les vents de l'Ouest et, pendant l'été (mai-octobre), dominant les vents de l'Est.

Les vents de l'Ouest sont des vents violents de tempête, très redoutés par les pêcheurs. En effet, dès leur levée, et surtout pour ceux du Nord-Ouest, les pêcheurs préfèrent rejoindre au plus vite le port que de les affronter.

Les vents de l'Est, au contraire, sont des vents de beau temps, mais peuvent être parfois violents.

1.1.2 - Description du port de Béni-Saf.

Le port de Béni-Saf est le plus important port de pêche d'Algérie, de par son activité et sa rentabilité (11 600 tonnes pour l'année 1987).

Ce port a été construit vers 1880, à la suite de la découverte d'un important gisement de fer. Il n'était conçu que pour cette activité, et ce n'est que plus tard, avec le tarissement du gisement, qu'il s'est orienté vers la pêche.

Pourvu d'un plan d'eau de 17 hectares, ce port était conçu pour abriter 60 embarcations. Actuellement, il en abrite 124, sans compter les navires de plaisance. Il totalise 291 m de quais, qui permettraient dans des conditions adéquates, l'accostage des navires en séries de deux.

Or, pour les 124 navires de pêche, 2144 m de quais sont nécessaires, ce qui contraint à les ranger en séries de dix, parfois. Toutefois, à Boudjezar (50 Km à l'Ouest de Béni-Saf), un port est en phase de finition, et permettra de répondre aux besoins.

L'arrangement actuel de ces navires, rend la flottille très vulnérable aux tempêtes, surtout du fait que ce port est trop exposé aux vents du Nord-Ouest. Ce niveau d'insécurité est augmenté par l'ensablement important au niveau de la passe.

En ce qui concerne les infrastructures présentes, et liées à la pêche, on distingue :

- Une criée, où s'effectue la "vente aux enchères" des produits de la pêche.
On y trouve les locaux des mandataires et les tunnels de congélation de l'ENAPECHE.
- Une fabrique de glace.
- Un atelier de réparation et un point de vente de l'ECOREP.
- Une cale de halage très rudimentaire ne subvenant pas aux besoins de la flottille.
- Une station de ravitaillement en carburant.
- Les locaux administratifs, où se regroupent tous les secteurs administratifs liés à la pêche.

En conclusion on peut dire que le port de pêche de Beni-Saf, souffre de nombreux problèmes. L'inexistence d'une véritable cale de halage, l'ensablement de la passe, l'encombrement et les difficultés de maintenance, ne permettent pas à ce port d'assumer une production optimale.

4.1.3 - Description de la flottille chalutière et de la flottille sardinière.

4.1.3.1 - Flottille chalutière.

La flottille chalutière a nettement augmenté ces dix dernières années, à Beni-Saf. Cela est d'autant plus remarquable quand on se souvient des sérieux dommages qu'a subit la flottille lors de la tempête de décembre 1979. Cette augmentation a dépassé le double, si bien que le nombre de navires est passé de 19 en 1979, à 46 en 1988. (Tableau 19 et figure 15).

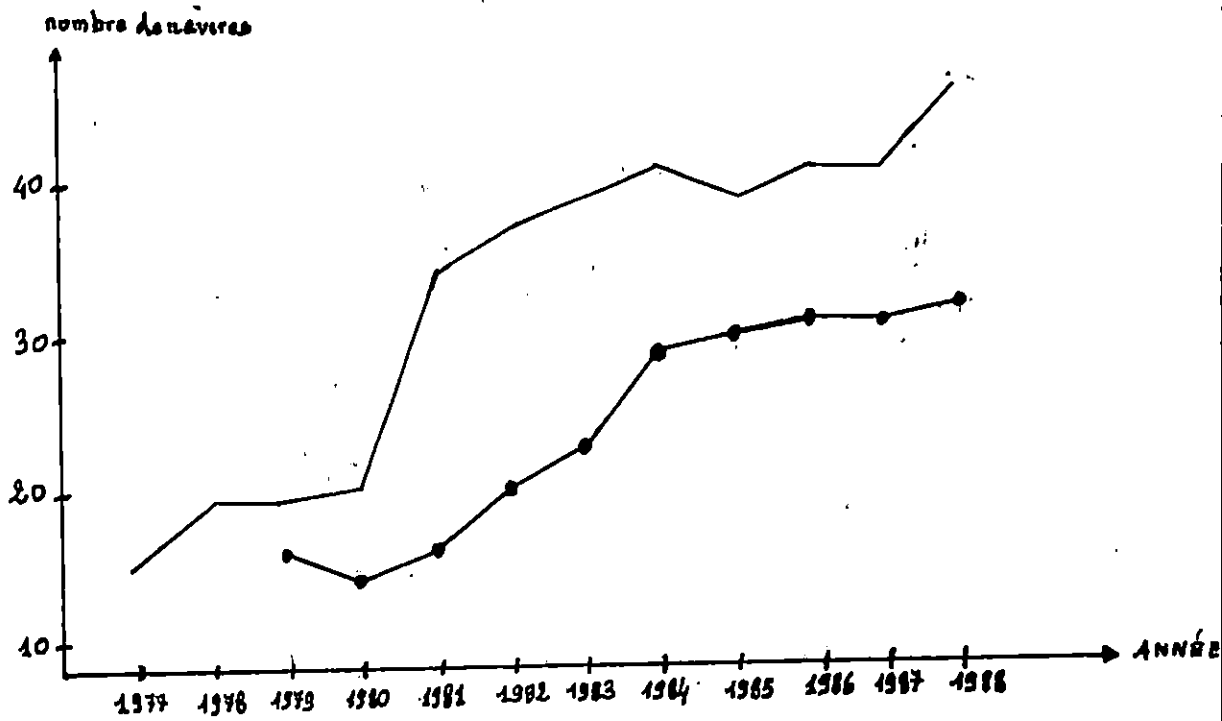


Figure 15: Evolution de la flottille chalutière et de la flottille sardinière, durant les dix dernières années.

— : Flottille chalutière.

●—● : Flottille sardinière.

Les principales caractéristiques des chalutiers, sont reportées dans le tableau 20.

On observe deux types de chalutiers par leur manière de pêcher. Pour la plupart d'entre eux, le mouillage du chalut s'effectue par l'arrière, mais pour un nombre non négligeable d'entre eux, ce mouillage se fait par le côté.

Tous les navires sont équipés d'un sondeur, mais seulement la moitié d'entre eux sont équipés d'une radio.

1.1.3.2 - La flottille sardinière.

La flottille sardinière a elle aussi subi une nette augmentation, si bien qu'elle a doublé, en passant de 16 navires en 1979 à 32 navires en 1988. (Fig. 15) Nous distinguons six catégories de navires, classées selon leur longueur, leur âge et le tonnage par sortie. Celles-ci, affectées de leurs caractéristiques sont reportées dans le tableau 21.

Chacun de ces navires est équipé d'un échosondeur ; d'une radio et d'un power block. L'engin de pêche utilisé est la senne coulissante.

1.1.4 - Notes sur la main d'oeuvre.

On compte actuellement dans le port de Beni-Saf, 2000 inscrits maritimes, dont la moyenne d'âge est de 30 ans.

Sur ces 2000 inscrits, 150 sont des patrons de pêche et seulement 50 de ces derniers, sont sortis des écoles de pêche.

Les équipages sont formés de dix individus dans les chalutiers et de seize, dans les sardiniers.

Les méthodes de pêche n'ont pas évolué chez les pêcheurs, si bien qu'ils se rendent toujours aux mêmes endroits et n'utilisent pas les méthodes et les instruments modernes de navigation. De plus les marées dépassent rarement les douze heures.

1.2 - Quelques données sur les activités de pêche à Beni-Saf.

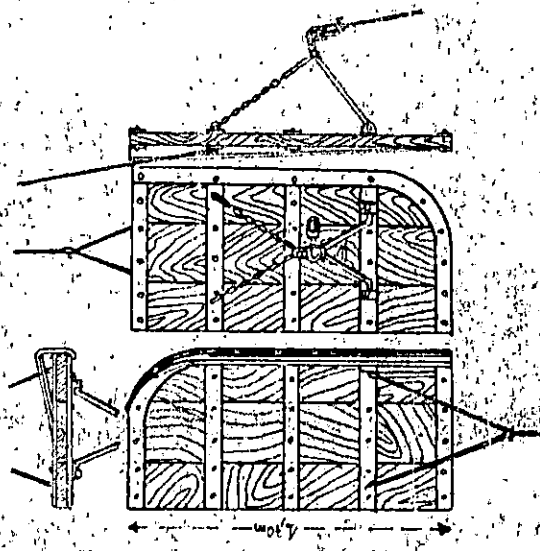
1.2.1 - Généralités sur la pêcherie de Beni-Saf.

Tous les chalutiers sont armés d'un chalut de fond à deux faces du type espagnol (fig. 16), propre aux pêcheries des côtes de l'Ouest d'Algérie (KADARI, 1984), à l'exception du port de Bou-Haroun situé au centre du pays. Un seul d'entre eux est équipé d'un chalut semi-pélagique à quatre faces.

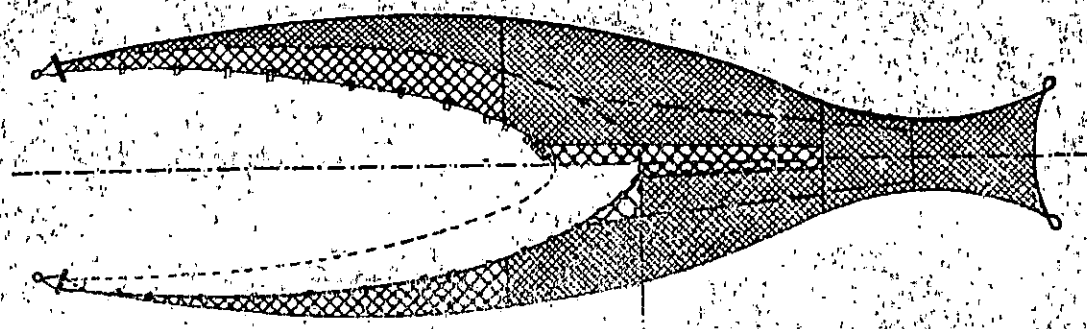
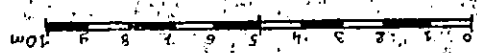
La pêcherie proprement dite est facile à délimiter, car la majorité des navires ne dépassent pas les douze heures de marée, ce qui rend les distances courtes.

Figure 16: Engins de pêche utilisés à Beni-Saf. (DIEUZEIDE, 1953).

Panneaux de chaut Algérien (en Bois)



CHALUT ESPAGNOL



Elle se situe au large de Béni-Saf entre les îles Habibas et le banc de l'Alidade (fig. 17).

La pêche commence à l'aube au niveau des îles Habibas, où les chaluts sont mis à l'eau. Elle s'effectue en général en deux ou trois traits de chaluts de trois à quatre heures, chacun, selon les conditions de temps.

1.2.2 - Notes sur la pêche du Saurel.

Durant la période d'étude, la pêche du saurel a été l'objet de plusieurs observations que nous citons comme suit :

- Les captures du Saurel (Trachurus trachurus) occupent la troisième place dans la pêcherie de Béni-Saf, (après celles des Sardines et des anchois).
- Le Saurel, est toujours présent dans les captures, à l'exception de celles en grandes profondeurs, où il peut être absent.
- Comme nous l'avons cité précédemment (cf. Chapitre 1), les Saurels de petites tailles, n'excédant pas 10 cm., sont capturés à la senne, et ceux de grandes tailles sont capturés au chalut.
- Les captures de Saurel effectuées au chalut semi-pélagique à quatre faces étaient largement plus importantes que celles effectuées au chalut de fond à deux faces (cf. Chapitre 1). Ce fait est important et il faudrait en tirer profit car cette espèce est très consommée dans la région. Une utilisation plus courante de ce type de chalut serait bénéfique.
- Une étude des fréquences de captures mensuelles sur une année, met en évidence un fait important, dont on pourrait aussi tirer profit. Les données utilisées sont reportées dans le tableau 22 et sur la figure 18.

Comme nous l'avons cité au chapitre 1, les Saurels se rapprochent des côtes à la fin de l'hiver et se regroupent en bancs denses près du fond. Ils y effectuent leur reproduction au printemps (cf. Chapitre 2). De ce fait les pêches sont abondantes mais elles diminuent au fur et à mesure que la reproduction tire à sa fin, car les reproducteurs se dispersent et rejoignent les profondeurs.

Nous retrouvons ce phénomène sur cette fig 18, qui met bien en évidence une nette augmentation des captures entre les mois de décembre 1987 et de Mai 1988, correspondant donc à la période de reproduction.

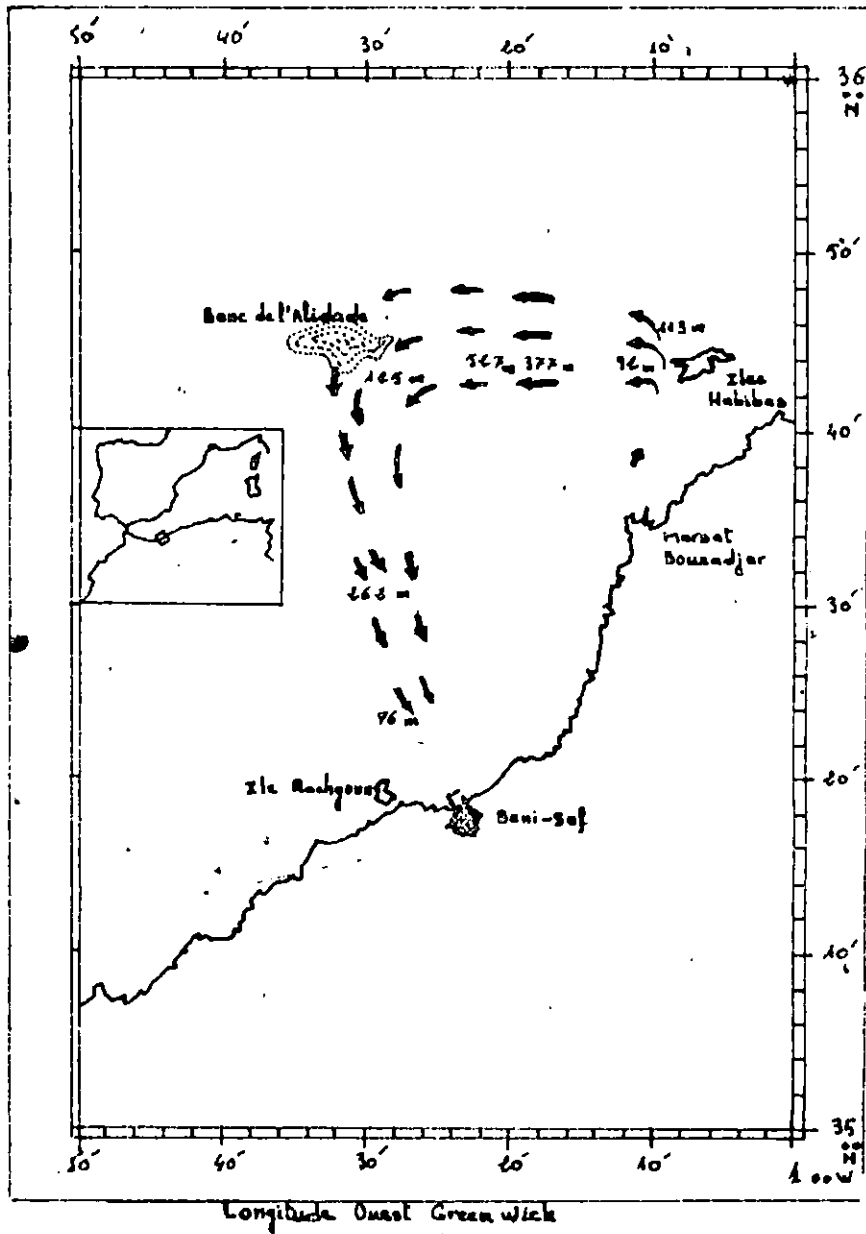


Figure 27: Zones de pêche dans la région de Beni-Saf :
(→ traits de pêche).

Mois	Captures mensuelles (kg)
Juin 1987	64 850
Juillet	59 147
Aout	36 632
Septembre	61 083
Octobre	58 406
Novembre	57 789
Décembre	25 790
Janvier 1988	82 048
Fevrier	99 332
Mars	84 417
Avril	80 883
Mai	123 215

Tableau 22 Evolution des captures mensuelles du saurel sur une année (Juin 1987 - Mai 1988)

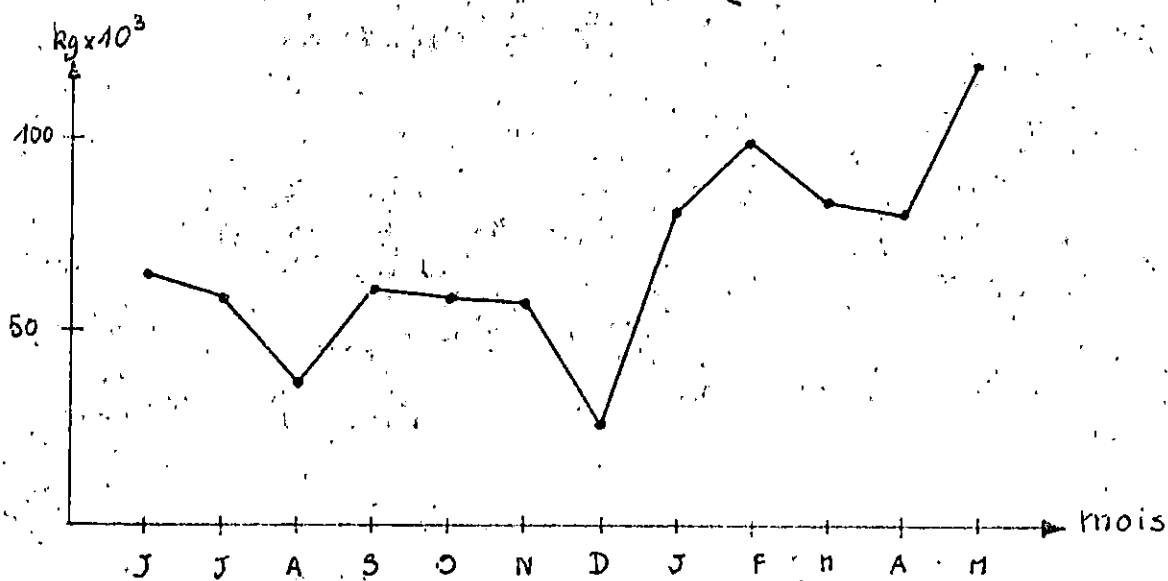


Figure 18: Evolution des captures mensuelles du saurel sur une année (Juin 87 - Mai 88).

La partie gauche du graphique correspond à la période de repos sexuel, où les individus s'étaient dispersés depuis la période de ponte précédente, et c'est pourquoi les captures sont moindres.

- Les données statistiques que nous avons utilisées proviennent du service de développement de la pêche, qui effectue des recensements mensuels des captures, pour différentes espèces, à partir de statistiques journalières. En effet chaque mandataire rem: journallement, une feuille de pêche de chacun des navires mandatés, où figurent les prises en casiers de différentes espèces. Le poids d'un casier étant approximativement de 19 kg, on déduit l'équivalence en poids, des prises.

Le modèle de la feuille de pêche utilisée figure en annexe 3. .

2 - Mortalités.

2.1 - Introduction.

C'est sous forme de coefficient instantané que la mortalité est introduite dans les modèles analytiques. On sait peu de choses sur ses causes et son rythme, aussi admet-on dès le départ, l'hypothèse que les constituants d'un stock meurent dans une proportion constante (POSTEL, 1974).

La variation instantanée du nombre d'individus dans la population est exprimée par la relation suivante :

$$dN_t = - ZN_t dt \quad (1) \quad \text{avec } N_t : \text{Nombre de poissons à un instant donné } t.$$

ou

dN_t : Nombre de poissons morts pendant un temps dt infiniment court suivant immédiatement l'instant t .

$$\frac{dN_t}{dt} + ZN_t = 0 \quad (2)$$

Z : Coefficient instantané de mortalité totale.

Cette équation différentielle admet pour solution :

$$N_t = N_0 e^{-Zt} \quad (3)$$

avec N_0 : effectif initial de la population au temps $t = 0$

Dans le cas d'une population exploitée, le coefficient instantané de mortalité totale Z , est égal à la somme de deux composantes : le coefficient de mortalité par pêche, noté F , et le coefficient instantané de mortalité naturelle noté M qui sont donc deux éléments intervenant négativement sur le stock.

$$\text{D'où } Z = M + F$$

De ce fait l'étude des mortalités revient à estimer la valeur de Z , puis la départager en ses deux composantes M et F , chose qui n'est pas aisée, surtout pour le coefficient de mortalité naturelle M , dont l'estimation est basée sur les modèles empiriques.

Dans ce travail nous avons entrepris la détermination de la mortalité Z à partir de l'analyse des fréquences de tailles des captures (JONES, 1983), (PAULY, 1985) et de la mortalité naturelle M à partir des modèles empiriques.

2.2 - Mortalité totale :

Parmi les différentes méthodes proposées, nous avons utilisé celles basées sur l'analyse des fréquences de tailles des captures: JONES (1983), PAULY (1985) et WETHERALL et al (1986 in PAULY, 1985) .

2.2.1- Méthode de JONES (1983):

Il s'agit dans cette méthode, de porter sur un graphique, le logarithme népérien de la prise cumulée, en fonction du logarithme népérien de la différence (100-li); li étant le centre de classe .

la pente de la droite présentant le meilleur ajustement est égale à Z/K.

On obtient Z en utilisant la valeur de K, déterminée précédemment (cf. chapitre croissance).

Dans le tableau 23, figurent les calculs effectués pour la détermination de Z .

La courbe obtenue est représentée sur la figure 19.

La régression calculée est de la forme :

$$\log_e N = -28,266 + 11,516 \log_e (100 - li)$$

avec $n = 12$ et $r = 0,9964$

On déduit de cette relation , avec $K = 0,1528$, la mortalité $Z = 1,7597$.

2.2.2- Méthode de PAULY (1985) :

2.2.2.1- Méthodologie:

Cette méthode consiste à élaborer un graphe dont nous portons en ordonnée les valeurs du logarithme népérien des fréquences relatives par classe de taille, et en abscisse , les âges relatifs à t', obtenus par la relation :

$$t' = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

avec $t_1 = t_0 - \frac{1}{K} \cdot \log_e \left(1 - \frac{L_1}{100}\right)$

et $t_2 = t_0 - \frac{1}{K} \cdot \log_e \left(1 - \frac{L_2}{100}\right)$

Le graphique obtenu, comporte une partie gauche ascendante et une partie droite descendante. Seule , cette dernière, permet l'estimation de la mortalité totale Z , la partie gauche représentant la proportion d'individus d'âge, incomplètement capturables . La régression effectuée sur cette droite descendante a pour équation :

$$\log_e (N / DT) = a + bt'$$

où la pente b après changement de signe est égale à Z .

Centre de classe li	Prises (%)	Prises cummulées N	loo-li	log _e N	log _e (loo - li)
11,25	0,505	299,996	25,398	5,704	3,235
11,75	2,525	299,491	24,898	5,702	3,215
12,25	0,505	296,966	24,398	5,694	3,195
12,75	4,545	296,461	23,898	5,692	3,174
13,25	4,596	291,926	23,398	5,676	3,153
13,75	6,112	287,32	22,898	5,661	3,131
14,25	3,636	281,208	22,398	5,639	3,109
14,75	12,071	277,572	21,898	5,626	3,086
15,25	22,323	265,501	21,398	5,582	3,063
15,75	28,303	245,178	20,898	5,494	3,04
16,25	20,227	214,871	20,398	5,37	3,015
16,75	11,874	194,644	19,898	5,271	2,991
17,25	12,196	182,75	19,398	5,208	2,965
17,75	16,616	170,554	18,898	5,138	2,939
18,25	26,086	153,938	18,398	5,037	2,912
18,75	26,237	127,852	17,898	4,851	2,885 *
19,25	27,297	101,615	17,398	4,621	2,856 *
19,75	18,864	74,318	16,898	4,308	2,827 *
20,25	16,136	55,454	16,398	4,016	2,797 *
20,75	12,979	39,313	15,898	3,672	2,766 *
21,25	5,909	26,339	15,398	3,271	2,734 *
21,75	10,076	20,43	14,898	3,017	2,701 *
22,25	4,344	10,354	14,398	2,337	2,667 *
22,75	1,338	6,101	13,898	1,793	2,632 *
23,25	1,111	4,672	13,398	1,542	2,595 *
23,75	1,339	3,651	12,898	1,27	2,557 *
24,25	2,223	2,223	12,398	0,799	2,518 *

Tableau 23 : Détermination de Z chez le saurel de la région de

Beni-Saf , par la méthode de JONES .

loo = 36,648cm

K = 0,1528

Limites de classe		Centre de Classe Li	Effectif	t ₁	t ₂	t	N / t	log _e (N / t)	t' = $\frac{t_1 + t_2}{2}$
Inf.	Sup.								
11	11,5	11,25	1	0,5949	0,7287	0,1288	7,764	2,409	0,6643
11,5	12	11,75	5	0,7287	0,8602	0,1315	38,023	3,638	0,7944
12	12,5	12,25	1	0,8602	0,9943	0,1341	7,457	2,009	0,9272
12,5	13	12,75	9	0,9943	1,1312	0,1369	65,741	4,186	1,0628
13	13,5	13,25	9	1,1312	1,2711	0,1399	64,552	4,164	1,2011
13,5	14	13,75	12	1,2711	1,414	0,1429	85,575	4,431	1,3425
14	14,5	14,25	7	1,414	1,5601	0,1461	47,916	3,87	1,487
14,5	15	14,75	23	1,5601	1,7095	0,1494	153,949	5,037	1,6348
15	15,5	15,25	42	1,7095	1,8625	0,153	274,51	5,015	1,786
15,5	16	15,75	53	1,8625	2,019	0,1565	338,658	5,825	1,9408 *
16	16,5	16,25	38	2,019	2,1795	0,1605	236,76	5,467	2,0992 *
16,5	17	16,75	21	2,1795	2,3439	0,1644	127,737	4,85	2,2614 *
17	17,5	17,25	19	2,3439	2,5126	0,1687	112,626	4,724	2,4283 *
17,5	18	17,75	26	2,5126	2,6858	0,1732	150,115	5,011	2,5992 *
18	18,5	18,25	39	2,6858	2,8637	0,1779	219,223	5,39	2,7747 *
18,5	19	18,75	37	2,8637	3,0465	0,1828	202,407	5,31	2,9951 *
19	19,5	19,25	40	3,0465	3,2346	0,1881	212,653	5,36	3,1406 *
19,5	20	19,75	29	3,2346	3,4283	0,1937	149,716	5,009	3,3315 *
20	20,5	20,25	24	3,4283	3,6278	0,1995	120,301	4,79	3,5281 *
20,5	21	20,75	21	3,6278	3,8337	0,2059	101,991	4,625	3,7307 *
21	21,5	21,25	10	3,8337	4,0462	0,2125	47,059	3,851	3,94 *
21,5	22	21,75	16	4,0462	4,2659	0,2197	72,827	4,288	4,156 *
22	22,5	22,25	7	4,2659	4,4932	0,2273	30,796	3,427	4,3795 *
22,5	23	22,75	2	4,4932	4,7286	0,2354	8,496	2,14	4,6109 *
23	23,5	23,25	2	4,7286	4,9729	0,2443	8,187	2,103	4,8507 *
23,5	24	23,75	2	4,9729	5,2266	0,2537	7,883	2,065	5,0998 *
24	24,5	24,25	3	5,2266	5,4906	0,264	11,364	2,43	5,3586 *

Tableau 24 : Détermination de la mortalité totale chez le saurel , par la méthode de PAULY (1985) .

l_∞ = 36,648 cm

K = 0,1528

t₀ = -1,736

Fig 10: Détermination de Z par la méthode de PAULY.

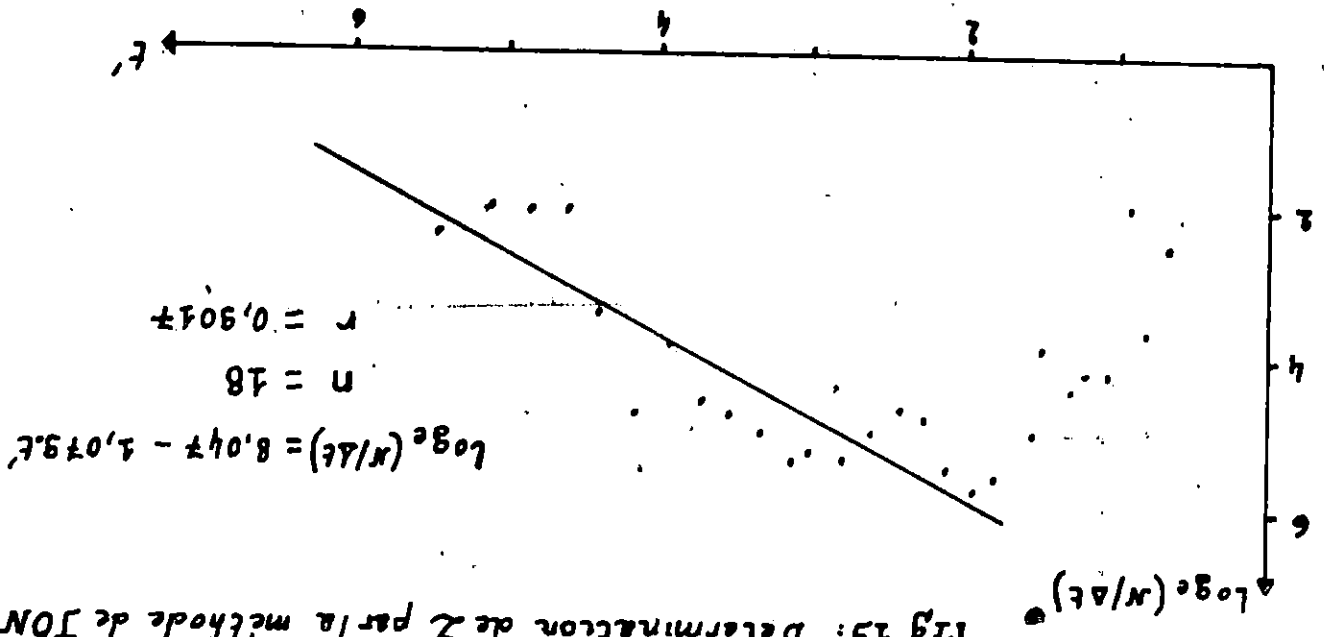
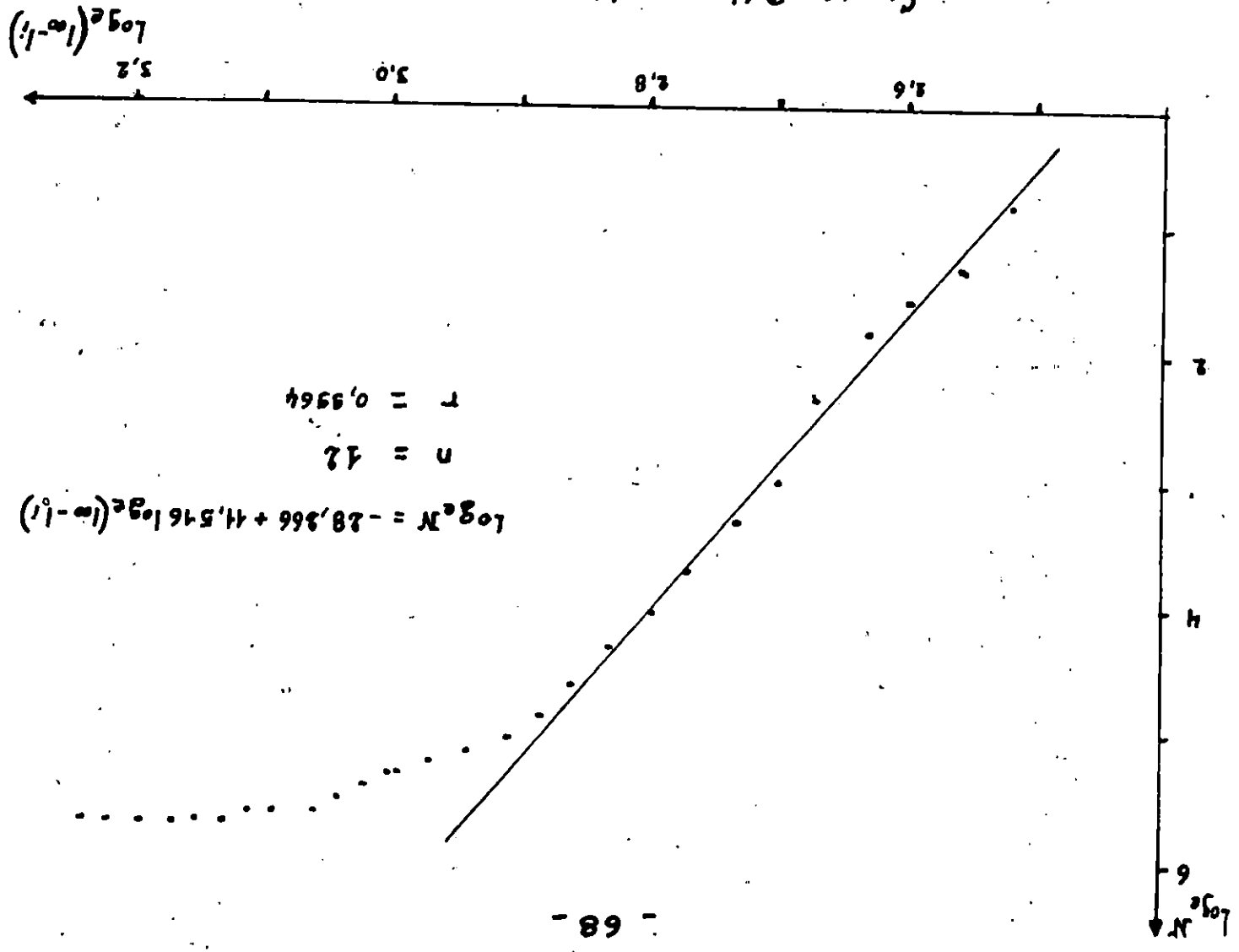


Fig 19: Détermination de Z par la méthode de JONES.



2.2.2.2. - Résultats.

Tous les calculs effectués sont regroupés dans le tableau 24. Les points affectés d'un astérisque sont ceux de la partie descendante de la courbe utilisée pour la régression linéaire (fig. 20). L'équation de cette dernière est:

$$\log_e (N/Dt) = 8,047 - 1,079 \cdot t'$$

avec $r = 0,9017$

et $n = 18$

On déduit ainsi ,après changement de signe, que $Z = 1,079$. Cette valeur est assez proche de celle déterminée par la méthode de JONES.

2.2.3. Méthode de WETHERALL et al (1986).

Le développement de cette méthode ainsi que les calculs sont exposés dans le chapitre "croissance".

Rappelons qu'après avoir porté en ordonnée les longueurs moyennes calculées \overline{Li} en fonction des tailles Li ,la régression calculée pour la partie rectiligne de la courbe obtenue avait pour équation:

$$\overline{Li} = 0,82 Li + 4,557$$

d'où l'on déduit Z à partir de $Z/K = \frac{b}{1-b}$

b : Pente de la droite de régression,

K : Coefficient de catabolisme égal à 0,1528.

On obtient de cette manière une mortalité totale $Z = 0,696$.

2.3 -Mortalité naturelle;

Il existe trois méthodes empiriques de détermination de la mortalité naturelle M : TAYLOR (1962 in PAULY, 1985),RIKHTEER et ERANOV (1976)et PAULY (1980).

2.3.1. -Méthode de RIKHTEER et ERANOV (1976 ,in HEMIDA,1986)

Ces deux auteurs montrent qu'il y a une étroite relation entre la mortalité naturelle M et l'âge de première maturité sexuelle tm , exprimé en mois, par l'équation :

$$M = (1,521/tm^{0,72} - 0,155$$

L'âge de première maturité sexuelle étant de 9,94 pour les mâles et de 8,31 pour les femelles, on obtient une mortalité naturelle M de 0,136 pour les mâles et de 0,176 pour les femelles.

2.3.2 - Méthode de TAYLOR (1962).

De nombreux auteurs ont démontré que la valeur du paramètre K de la courbe de croissance de VON BERTALLANFFY est, chez les poissons, étroitement liée à leur longévité. Ceci peut être démontré d'après l'observation, qu'en général dans la nature, les plus vieux poissons d'un stock grandissent jusqu'à atteindre 95 % de leur longueur asymptotique (TAYLOR, 1962; BEVERTON, 1963, in PAULY, 1985).

Et l'on a :

$$M = 2,996/A_{95}$$

$$\text{avec } A_{95} = (2,996/K) + t_0 ; K = 0,6259 \text{ et } t_0 = -1,736 \text{ an .}$$

On obtient ainsi une mortalité naturelle égale à 0,168.

2.3.3 - Méthode de PAULY (1980).

Selon PAULY (1980), la mortalité naturelle chez les poissons est corrélée avec la température moyenne de leur environnement. De même, qu'elle est corrélée avec leur longévité, et, donc avec le coefficient de catabolisme K et la taille. Ces différentes relations peuvent être exprimées à travers la régression multiple suivante :

$$\log_{10} M = 0,0066 - 0,279 \log_{10} L_{\infty} + 0,654 \log_{10} K + 0,4634 \log_{10} \bar{T}$$

Avec

M : Mortalité naturelle

L_{∞} : Longueur asymptotique

K : Coefficient de catabolisme

\bar{T} : Température moyenne du milieu

Cette relation surestime la valeur de M, dans le cas de poissons vivant toujours en bancs. Il est ainsi approprié de réduire l'estimation de M en la multipliant par un facteur correctif. Pour le saurel, nous avons utilisé celui de 0,8, appliqué à l'anchois (*Engraulis engrasicolus*) et ce, en raison d'absence de données.

De cette manière on obtient $M = 0,368$.

$$\text{avec } \bar{T} = 13,9^{\circ}\text{C entre } 100 \text{ et } 200 \text{ m .}$$

$$K = 0,1528 .$$

$$L_{\infty} = -1,736 \text{ an .}$$

2.4 - Discussion.

En ce qui concerne la mortalité totale, les résultats obtenus par les deux premières méthodes sont assez proches. Celui obtenu dans la troisième est bien différent. Cela rejoint le fait mentionné par YAHIAOUI et al (1986), selon lequel, la méthode de WETHERALL et al (1986) ne donne pas une bonne estimation de Z.

Quant à la mortalité naturelle, les valeurs obtenues par la méthode de TAYLOR et par la méthode de RIKHTER-EFANOV, sont assez proches entre elles. Par contre celle obtenue par la méthode de PAULY paraît suréstimée.

Pour notre part nous retiendrons le résultat obtenu par la méthode de TAYLOR.

Toutefois, en l'absence de données régionales sur les mortalités, on ne peut apprécier la qualité de ces résultats.

Le tableau 25, rassemble les valeurs de Z et de M, déterminées par les différentes méthodes, ainsi que les valeurs de F déduites.

3 - Etude du rendement par recrue.

3.1 - Modèle utilisé.

Le rendement par recrue est la capture moyenne que permettra une recrue. Une pêcherie peut être ainsi gérée de façon à maximiser ce rendement. Il est donc un outil de gestion.

Plusieurs modèles analytiques permettent d'évaluer le rendement par recrue, à savoir ceux de BEVERTON et HOLT (1957), JONES (1957), et RICKER (1958).

Dans cette étude, nous avons utilisé le modèle de BEVERTON et HOLT (1957, in LAUREC et LEGUEN, 1981), bien que la condition de croissance isométrique ne soit pas remplie. Ce modèle suppose que la mortalité par pêche et la mortalité naturelle sont constantes durant toute la vie des poissons à partir de la taille de première capture.

Pour des raisons d'indisponibilité de données, nous avons utilisé la seconde expression du rendement par recrue, qui introduit la notion de rendement relatif par recrue Y'/R (BEVERTON et HOLT, 1964) et qui s'écrit :-

$$Y'/R = E (1-c)^{M/K} \left[1 - \frac{3(1-c)}{1 + \frac{(1-E)}{M/K}} + \frac{3(1-c)^2}{1 + \frac{2(1-E)}{M/K}} - \frac{(1-c)^3}{1 + \frac{3(1-E)}{M/K}} \right]$$

avec M : Coefficient instantané de mortalité naturelle
E : Coefficient instantané de mortalité par pêche

Paramètres	Z ₁	Z ₂	Z ₃	M ₁	M ₂	M ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
Valeurs (σ ⁺ + σ ₊)	1,7597	1,079	2,858	σ ⁺ = 0,136 σ ₊ = 0,176	0,168	0,368	1,592	1,39	0,91	0,71

Tableau 25 : Tableau récapitulatif des différentes valeurs de Z et de M déterminées par les diverses méthodes utilisées .

Z₁ , Z₂ , Z₃ : Valeurs de Z, obtenues respectivement, par la méthode de JONES , de PAULY , et de WETHERALL et AL .

M₁ , M₂ , M₃ : Valeurs de M, obtenues respectivement, par la méthode de RIKHTER et EPANOV , de TAYLOR , et de PAULY .

$$F_1 = Z_1 - M_2$$

$$F_2 = Z_1 - M_3$$

$$F_3 = Z_2 - M_2$$

$$F_4 = Z_2 - M_3$$

Z: Coefficient instantané de mortalité totale.

K: Coefficient de catabolisme.

L_∞: Longueur asymptotique.

L_c' : Taille de première capture.

$$C = \frac{L_c'}{L_{\infty}} \quad \text{et} \quad E = F/Z$$

Y'/R : Paramètre sans dimension.

Les calculs de Y'/R pour les deux sexes ont été réalisés à l'aide d'une calculatrice HP 85.

De plus, la valeur de L_c' utilisée provient de celle obtenue dans la région de BOU-ISMAIL, pour les mâles : L_c' = 10cm (KORICHI, 1988), pêchés aux quatre faces. Nous avons aussi choisi deux autres valeurs de L_c' pour les comparaisons de niveaux d'exploitation.

3.2 - Résultats et discussion:

Le tableau 26 regroupe les données de Y'/R, obtenues pour chaque valeur de L_c', en fonction de différentes valeurs de coefficient instantané de mortalité par pêche. Ces données nous ont permis de dresser les trois courbes de rendement par recrue relatif (fig. 21).

Selon la figure obtenue, le modèle indique que la population du saurel dans la région de BENI-SAF est en état de surexploitation. La valeur actuelle de F est trop élevée. Ainsi, en diminuant F vers les valeurs comprises entre 0,3 et 0,4, l'état d'exploitation de l'espèce en question serait rétabli. De plus, une augmentation de la taille de première capture entraînerait une augmentation du rendement relatif par recrue. Par contre, une diminution de cette taille de première capture entraînerait une diminution de ce rendement.

Toutefois, ces résultats sont à considérer avec prudence et cela pour deux raisons:

- Tous les paramètres utilisés dans ce modèle ont été déterminés en fonction d'un critère primordial qui est l'échantillonnage.
- Le modèle utilisé a été élaboré à partir d'observations de poissons benthiques d'eaux froides. Son application à des poissons pélagiques comme le saurel doit donner des résultats quelque peu erronés.

F	Y' / R		
	Lc' = 9,5cm	Lc' = 10 cm	Lc' = 10,5 cm
0,1	0,024	0,025	0,026
0,2	0,032	0,033	0,035
0,3	0,034	0,036	0,039
0,4	0,035	0,037	0,039
0,5	0,034	0,037	0,039
0,6	0,033	0,036	0,039
0,7	0,032	0,035	0,038
0,8	0,031	0,034	0,037
0,9	0,03	0,033	0,036
1	0,03	0,032	0,035
1,1	0,029	0,032	0,035
1,2	0,028	0,031	0,034
1,3	0,027	0,03	0,033
1,4	0,027	0,03	0,033
1,5	0,026	0,029	0,032

Tableau 26 : Rendement relatif par recrue Y'/R en fonction de la mortalité par pêche F , pour différentes valeurs de Lc' chez le saurel ($M/K = 1,215$).

F : Coefficient instantané de mortalité par pêche .

Lc' : Taille de première capture .

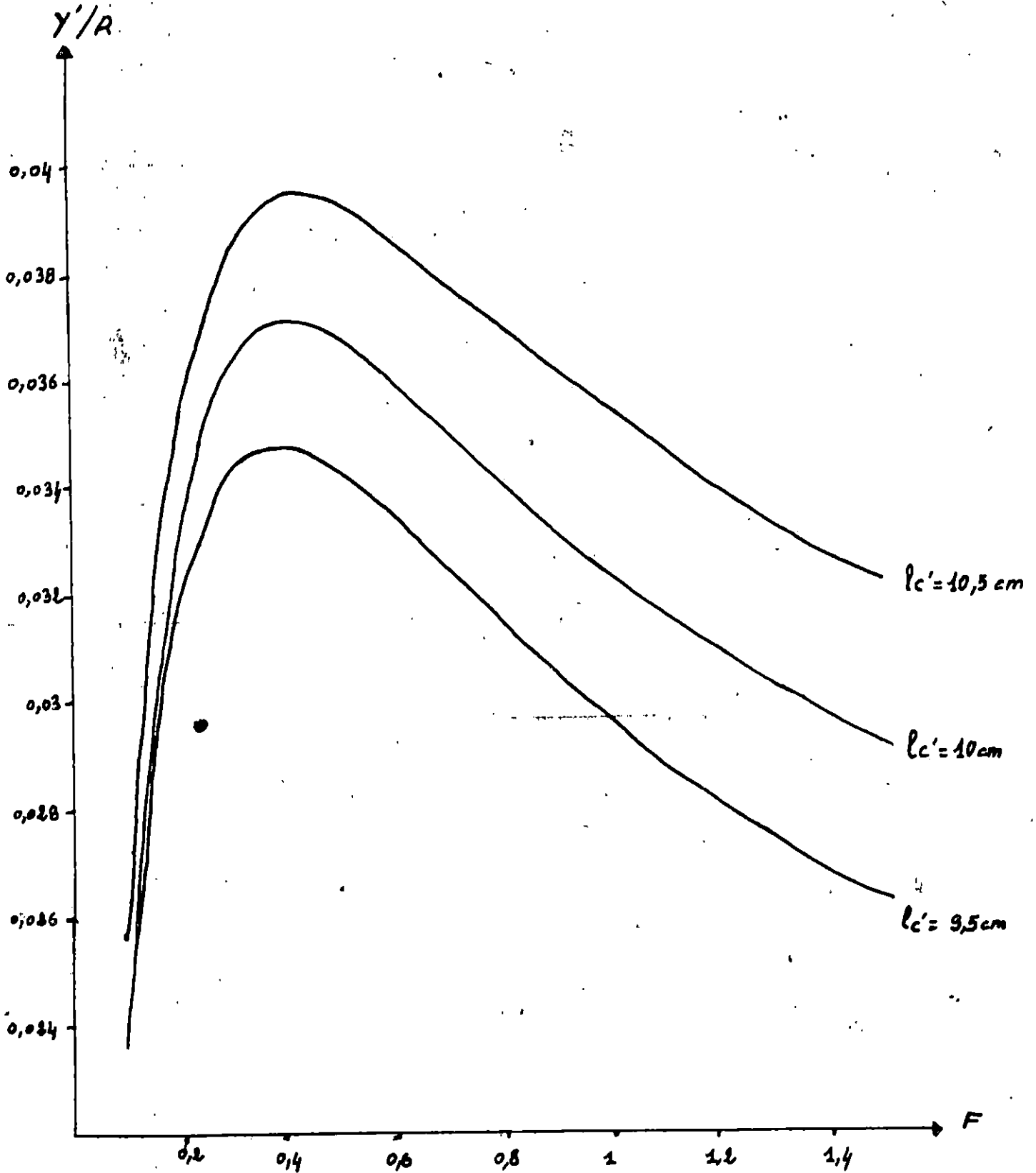


Figure 21 : Rendement relatif par recrue Y'/R en Fonction de la mortalité par pêche, et pour différentes valeurs de $l'c'$.

NOISNTONOD

Après un bref rappel des résultats obtenus, relatifs à la biologie et à l'exploitation de l'espèce considérée, nous tenteront d'expliquer les causes d'obtention de certains résultats et d'envisager des perspectives d'avenir.

- L'étude des caractères méristiques de Trachurus trachurus (L.) de la région de Beni-Saf, laisse penser qu'il se distinguerait de ses congénères de la Méditerranée. Beni-Saf étant située dans une zone de mélange de masses d'eaux atlantiques et méditerranéennes, le milieu physique aurait un rôle dans la détermination de ces caractères.

- En ce qui concerne la reproduction nous avons construit à partir de quelques données requises, une échelle de maturité. Ensuite, par l'étude des comptages de diamètres ovocytaires et de l'évolution du RGS, du RHS, et du facteur de condition K, nous avons déterminé l'état de la sexualité des individus pour la période d'échantillonnage considérée. Cette période correspond à une phase de fin de ponte et de début de post-ponte. A partir de données bibliographiques et selon les résultats obtenus, la période de ponte se situerait entre les mois de janvier et avril. C'est pendant cette période que les captures sont importantes puisque les individus se rassemblent en bancs denses. Les femelles sont matures plus tôt que les mâles, si bien que l'on a obtenu pour elles une taille de première reproduction de 14,5 cm contre 15 cm pour les mâles.

L'étude du sexe-ratio montre une nette dominance des femelles, pour la durée de l'échantillonnage, que ce soit en fonction du temps ou de la taille. Les comparaisons entre les tailles moyennes, et entre les courbes d'abondance, montreraient une croissance identique entre les deux sexes.

- Quand à l'étude de la croissance, la détermination statistique de l'âge et des paramètres de croissance, montre une croissance plus faible du saurel de la région de Beni-Saf par rapport à celui de l'Atlantique.

- La mortalité totale a été estimée à l'aide de plusieurs méthodes d'analyse des fréquences de taille dans les captures, tandis que la mortalité naturelle l'a été à partir de méthodes empiriques. Le manque de données régionales relatives à ces paramètres ne nous a pas permis de nous assurer de la validité des résultats obtenus.

L'introduction des différents paramètres biologiques déterminés, dans un modèle analytique de BEVERTON et HOLT, montrerait que le stock de saurel de la région de Beni-Saf serait en début de sur-exploitation . Ce résultat reste peu probable ,et cela sera expliqué plus loin .

Toutefois, selon les résultats obtenus, une diminution de l'effort de pêche et une augmentation de la taille de sélection ,rétabliraient le stock en phase d'exploitation normalisée et améliorée.

- En fait certains résultats obtenus précédemment sont soit insignifiants , (RGS, RHS, facteur de condition K),soit quelque peu faussés .Ces deux faits sont immédiatement liés à deux problèmes :

- Echantillonnage mal réalisé .
- Période d'échantillonnage trop courte .

- Ainsi une étude plus précise serait souhaitable afin de mieux connaître la biologie de cette espèce en vue d'une gestion optimale du stock .

De plus en prévision des futures améliorations dans l'exploitation des espèces dites nobles, d'autres études seraient nécessaires en vue d'orienter l'utilisation de cette espèce vers d'autres secteurs économiques tels que l'alimentation des animaux d'élevage ,ou la fabrication d'engrais .

BIBLIOGRAPHIE

Trachurus trachurus (L.) in the middle Adriatic.

Note. Inst. Océanog. Fish, Split, 58: 6p.

BEBARS M.I., 1981 - Exploitation rationnelle des pêcheries égyptiennes; application aux pêcheries de sardinelles (Sardinella aurita, Valenciennes, 1847) de la baie de Salloum, Egypte.

Thèse de doc. d'Etat, Univ. Sc. Tech. Languedoc, Montpellier: 354 p.

BEN SALEM M. & QUIGNARD J.F. & KEARI M.H., 1981 - Etude de la variation du nombre de branchiospines chez Trachurus trachurus (L.) et Trachurus méditerranéus (V.), poissons téléostéens carangides des côtes de la Méditerranée et de l'Atlantique Est.

Rapp. P.V., C I E S M, 27, Fasc.5: 91-94.

BEN SALEM M., 1983 - Ligne latérale des poissons du genre Trachurus de la Méditerranée et de l'Atlantique Est.

Rapp. P.V., C I E S M, 28, Fasc.5: 83-86.

BIAZ R., 1979 - Analyse des chalutages effectués en 1979 par le S T R M " PROGNOZ " en Méditerranée marocaine.

Rapport de la consultation technique du CGPM 01-05 octobre 1979.

F.A.O. Rapp.Pêches, (227): 155p.

BOUCHEREAU J.L., 1981 - Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique de la population exploitée de Sardina pilchardus (W.) dans la région d'Oran (Algérie).

Thèse de Doct. 3^o cycle, Univ. Aix-Marseille II, Fasc. I et II: 168p.

BOUGIS D., 1976 - Oceanographie biologique appliquée. L'exploitation de la vie marine.

Masso Ed: 320p.

en Algérie

Bull. Stat. Acquis. Pêche. Castig, n.s, (179) : 224-225 .

GADE M., 1968 - Techniques histologiques .

Masson Ed : 1113 p .

GRUVEL A., 1926 - Les pêches maritimes en Algérie .

Bull. Stat. Acquis. Pêche. Castig, (2) : 170 p .

HEMIDA F., 1967 - Contribution à l'étude de l'anchois Engraulis encrasicolus (L.) dans la région d'Alger: biologie et exploitation .

Thèse de Magister. USTAH : 136 p.

JONES R., 1983 - L'évaluation des stocks de poissons appuyée sur des données de structure de taille (et notes sur l'analyse de population virtuelle et l'analyse de cohortes).

F.A.O. Fish. Circ., (734): 51 p .

KADARI G., 1984 - Les techniques de pêche utilisées en Algérie .

E.N.A.L. Ed : 135 p .

KARTAS F. & QUIGNARD J.P. 1984 - La fécondité des poissons téléostéens .

Masson Ed, Paris : 117 p.

LAEVASTU T., 1967 - Manuel des méthodes employées : en biologie halieutique .

Quatrième partie : Recherche sur les stocks .

Manuel F A O de science halieutique, (9); 64 .

LAUREC A. & LEGUEN J.C., 1982 - Dynamique des populations exploitées .

1/ Concepts et modèles.

Rapp. Sci. Tech. CNEKO., (45) : 118 p.

LETACONNOUX R., 1951 - Contribution à l'étude des espèces du genre Trachurus et spécialement Trachurus trachurus (LINNE, 1758) .

Inst. Sci. Tech. Pêches. Marit., (15) : 67 .

LOCKWOOD S.J. & JOHNSON P.O., 1977 - Horse mackerel Trachurus trachurus (L.) .

Lab. Leaf. Maff. Direct. Fish. Res., 38 : 18 p.,

NAZAROV N.A., 1975 - A morphological description of the ovaries of the horse mackerel (Trachurus trachurus,L.) from the Celtic sea.

Atlant.NIRO, Kaliningrad : 7 p.

PAULY D., 1985 - Révision brève des méthodes utilisées par les participants de l'atelier CGPM de Sidi-Fredj sur les méthodes analytiques simples en évaluation des stocks.

Rapport de la 4^o consultation technique du CGPM 16 - 21 novembre 1985, Algérie.

F A O Rapp. Pêches, 347 : 231 p.

PAULY D., 1985 - Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux.

F.A.O. Doc. Tech. Pêches, (234) : 53 p .

SCHWARTZ D., 1933 - Méthodes statistiques à l'usage des médecins et biologistes.
3^o édition, 7^o tirage .

Flammation ed. : 318 p .

YAHIAOUI M. & HOUAR. & MESSILI A., 1985 - Evaluation des stocks de deux espèces de crevettes profondes de la famille des penaeïdes : Aristeus antennatus, et Parapeneus longirostris .

Rapport de la 4^o consultation technique du CGPM 16-21 novembre 1985.

F A O Rapp. Pêches, (347) : 231 p.

ANNEXES

• Liquide de Gilson :

- 100 ml d'alcool à 60 ° .
- 888 ml d'eau distillée .
- 15 ml d'acide nitrique à 80 % .
- 18 ml d'acide acétique glacial .
- 20 grammes de chlorure de mercure .

Annexe 1 : Technique de préparation du liquide
de Gilson en vue de la conservation
des ovaires pour le comptage ovocytaire .

MOIS	FEMELLES				MALES			
	N	a	b	r	N	a	b	r
MARS	69	$5,26 \cdot 10^{-3}$	3,104	0,952	59	$3,927 \cdot 10^{-3}$	3,222	0,956
AVRIL	59	$8,819 \cdot 10^{-3}$	2,932	0,983	50	$15,81 \cdot 10^{-3}$	2,733	0,97
MAI	91	$8,266 \cdot 10^{-3}$	2,97	0,989	60	$12,351 \cdot 10^{-3}$	2,838	0,893

Annexe 2 : Coefficients mensuels a et b, de la relation taille-poids $W = aL^b$ pour chaque sexe, chez le Saurel.

r : Coefficient de corrélation de la regression du type moindres carrés.
N : Effectif.

