

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral
(I.S.M.A.L)

Mémoire en vue d'obtention du Diplôme d'Etudes Universitaires Appliquées
D.E.U.A.
en Sciences de la Mer

Option :

HALIEUTIQUE

THEME

Analyse Comparative des diverses méthodes applicables
sur le régime alimentaire

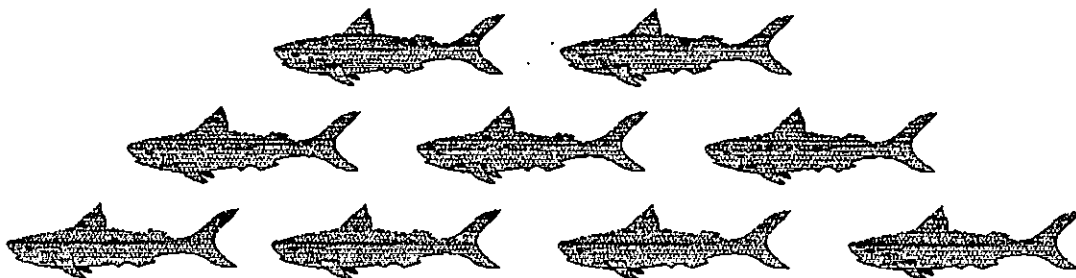
Présenté par : Melle MEBANI Nouara

Soutenu devant la Commission d'examens
D.E.U.A

Promotrice : Mme KORICHI

Co-promotrice : Melle ILLOUL.

Promotion 1998.



Sommaire

Introduction.....	1
-------------------	---

Chap I : - Généralités.

1 - Présentation et situation de la baie de Bou-Ismaïl.....	4
2 - Topographie de la baie.....	4
3 - Conditions du milieu.....	4
3 - 1 - Pollution de la baie.....	4
3 - 2 - Hydrologie de la baie.....	7
3 - 3 - Le climat de la baie.....	7
3 - 4 - Les vents de la baie.....	9
3 - 5 - La salinité de la baie.....	9
3 - 6 - Le plancton de la baie.....	9
3 - 6 - 1 : Le zooplancton.....	10
3 - 6 - 2 : Le phytoplancton.....	10
4 - Les ports de la région de Bou-Ismaïl.....	11
5 - Présentation de l'espèce.....	11
5 - 1 - Position systématique.....	11
5 - 2 - Caractère de diagnose des carangidés.....	11
5 - 3 - Taxonomie et caractères distinctifs.....	12
5 - 3 - 1 : Taxonomie.....	12
5 - 3 - 2 : Noms vernaculaires.....	13
5 - 4 - Répartition bathymétrique et géographique.....	13

CHAP II - MATERIEL ET METHODE.

1 - Date et lieu d'échantillon.....	18
1 - 1 - Traitement des échantillons au laboratoire.....	18
1 - 2 - Biométrie des caractères étudiés.....	19
1 - 3 - Mensurations et pesées.....	19
1 - 4 - Détermination des espèces.....	19
1 - 4 - 1 : <i>T.trachurus</i> (Linne, 1758).....	20
1 - 4 - 2 : <i>T.mediterraneus</i> (steindachneir, 1825).....	20
1 - 4 - 3 : <i>T.picturatus</i> (Boydich, 1825).....	20
1 - 5 - détermination du sexe.....	21

2 - Prélèvement et méthode de conservation des otolithes.....	21
2 - 1 - Composition et morphologie des otolithes.....	21
2 - 2 - Méthodes de traitement des otolithes.....	23
2 - 2 - 1 : Otolithes entier.....	23
2 - 2 - 2 : Otolithes sectionnés et brûlés.....	23
2 - 2 - 3 : Autres techniques utilisées.....	23
2 - 3 - Préparation et méthodes d'observations.....	24
2 - 4 - Critères d'attribution d'un groupe d'âge.....	25
3 - Prélèvement et méthodes de conservation des estomacs.....	26
3 - 1 - Les différentes méthodes d'analyses appliquées sur l'étude du régime alimentaire.....	26
3 - 1 - 1 - Analyse qualitative.....	26
3 - 1 - 2 - Analyse quantitative.....	27
A - Méthodes numériques.....	27
A - 1 - Indice de fréquence d'une proie.....	28
A - 2 - Degré de présence	29
A - 3 - Indice de degré de présence.....	29
A - 4 - Pourcentage en nombre.....	30
A - 5 - Abondance relative.....	30
A - 6 - Nombre moyen de proies/estomac.....	31
A - 7 - Coefficient de vacuité.....	31
A - 8 - Pourcentage d'indice similaire.....	31
B - Méthodes volumétriques.....	32
B - 1 - Les méthodes de traitement.	31
B - 2 - La méthode de traitement employée dans notre étude.....	33
B - 3 - Le pourcentage volumétrique.....	33
B - 4 - Indice d'importance relative.....	34

CHAP III - EXPRESSION DES RESULTATS ET DISCUSSION.

1 - Echantillon.....	35
1 - 1 : Traitement des échantillons au laboratoire.....	35
1 - 2 : Les paramètres métriques.....	35

- Résultats.....	36
- Discussions.....	37
2 - Etude de l'âge.....	38
2 - 1 - Résultats clé âge-longueur.....	38
2 - 1 - 1 : Clé âge-longueur de <i>T.mediterraneus</i>.....	38
2 - 1 - 2 : Clé âge-longueur de <i>T.trachurus</i>.....	38
2 - 1 - 3 : Clé âge-longueur des femelles de <i>T. mediterraneus</i>.....	40
2 - 1 - 4 : Clé âge-longueur des mâles de <i>T. mediteraneus</i>.....	41
- Discussion.....	42
3 - Etude du régime alimentaire.....	48
- Résultats.....	48
3 - 1 - Analyse qualitative des contenus stomacaux.....	48
3 - 1 - 1 : <i>T.mediterraneus</i>.....	48
3 - 1 - 2 : <i>T.trachurus</i>.....	49
3 - 2 - Analyse quantitative des contenus stomacaux.....	49
A - Résultat de la méthode numérique.....	49
A - 1 - <i>T. mediterraneus</i>.....	49
A - 2 - <i>T. trachurus</i>.....	52
A - 3 - Mâles de <i>T.mediterraneus</i>.....	54
A - 4 - Femelles de <i>T.mediterraneus</i>.....	56
- Discussion.....	59
β - Résultat et discussion de la méthode volumétrique chez <i>T. mediterraneus</i>.....	65
- Discussion.....	68
4 - Discussion générale.	68
- CONCLUSION.....	69
- BIBLIOGRAPHIE.....	71

INTRODUCTION :

Le port de pêche de **Bou-Haroun** est considéré comme étant le premier fournisseur pour la région algéroise en protéines animales d'origine marine. Sa production, relativement importante est constituée principalement de poissons blancs qui sont essentiellement représentés par : la bogue, le pageot et le rouget, et de petits pélagiques (sardine, anchois, saurel). Cette dernière catégorie, constitue l'essentiel des rations alimentaires d'origine marine de la population algérienne.

La connaissance de la place des poissons dans la chaîne trophique, est utile pour comprendre le fonctionnement des écosystèmes marins, et la manière dont ceux-ci sont influencés par les interventions naturelles, et humaines (NIKOLAOS , 1998.). Cela doit prendre en compte l'analyse des fluctuations du régime alimentaire des poissons . Le chinchard est un poisson très abondant en mer Méditerranée. Il existe plusieurs études quantitatives, et qualitatives effectués sur le régime alimentaire de cette espèce. (LETACONNOUX (1951), QUINIOU (1978), PORUMB (1979), KORICHI (1988) , NIKOLAOS (1998)).

Ce travail concerne donc, une étude comparée des méthodes appliquées sur le régime alimentaire des poissons pélagiques. La vocation de cette étude est d'utiliser différentes méthodes applicables sur les contenus stomacaux, qui permet de connaître l'éthologie trophique, l'écologie, le comportement et la relation des poissons avec leur milieu de vie.

Il existe deux principales méthodes d'analyse du régime alimentaire, l'une qualitative l'autre quantitative , cette dernière comporte trois techniques importantes présentant chacune des inconvénients et des avantages.

- Ces techniques sont : - La méthode numérique.
- La méthode volumétrique.
- La méthode gravimétrique ou pondérale.

Décrites par plusieurs auteurs :

• **GIBSON (1968)** distingue les poissons carnivores, omnivores et herbivores qualitativement et par la relation quantitative de **HYNES (1950)**, **HIAT**, et **STRASBURG (1960)** qui indique la proie préférentielle des différents prédateurs.

• **GLENN et WARD (1968)** se basant sur les travaux fait par **ESCHMEYER (1950)**, **HOUDE (1968)** et **KOSHINSKY (1965)** ont utilisé deux méthodes : la fréquence d'occurrence et la méthode gravimétrique.

• **DOLLFUS (1955)** et **FURNESTIN et al (1958)** (**in COLLIGNON et HENRY, 1960**) ont fait une analyse comparative du régime alimentaire des poissons. Les résultats ont été exprimés par un simple pourcentage du nombre d'observation par rapport au total des estomacs pleins examinés.

• **BRUCE (1967)** a fait un examen détaillé sur le régime alimentaire par deux méthodes : la méthode volumétrique et la fréquence d'occurrence proposées par **GRAN et THOMPSON (1930)**.

• **PHIFER (1933)**, **WENNKENS (1959)**, et **MAN et HODGKISS (1977)** ont étudié les méthodes gravimétriques et numériques.

Certains auteurs comme :

• **EGGERS (1977)**, **THORPE (1977)**, **ELLIOTT et PERSON (1978)** utilisent la méthode pondérale en fonction d'un intervalle du temps, prenant compte de l'évaluation alimentaire des poissons.

. **HELLAWEL et ABEL (1971), PINKAS et al (1971)** ont fait la comparaison des trois méthodes : volumétrique - numérique et gravimétrique en se référant aux travaux de : **HYNES (1950), LARIMORE (1957), FROLANDER (1957), YENTSCH et HABARD (1957), et WINDELL (1968).**

.**LESCURE (1971), NOUIRA (1982), NOUIRA et MOU (1982)** (in **MEDDEB et CHENITI, 1998 .**) ont utilisés la méthode quantitative par la méthode numérique avec des nouveaux indices alimentaires (DPi = degré de présence d'une catégorie de proie ; IRP = indice du degré de présence ; AR = abondance relative).

Dans notre présente étude, nous avons utilisé une analyse qualitative présentée par **SORBE (1972)** et une analyse quantitative donnée par plusieurs auteurs : méthodes numérique et volumétrique.

1 - La méthode numérique est basée sur plusieurs indices alimentaires: (**QUINIOU (1978), HUREAU (1970), LESCURE (1991), NOUIRA et MOU (1982) , NOUIRA (1983) , ODUM (1991).**

2 - La méthode volumétrique choisie a été établie selon les travaux de **FROLANDER (1957) , GRANAMUTHU (1952) et KESHINSKY (1965).**

Une comparaison des régimes alimentaires des mâles et des femelles de ces saurels est aussi analysée, afin de préciser les différences éthologiques entre les deux sexes.

CHAP I :
GENERALITES

1 - Présentation et situation de la baie de Bou-Ismaïl :

La région Algéroise englobe la baie d'Alger et la baie de Bou-Ismaïl qui sont séparées par le massif de BOUZAREAH se prolongeant par la pointe Pescade et le cap caxine . (BAKALEM et ROMANO, 1982.).

La baie de Bou-Ismaïl (ex. Castiglione). est l'une des plus importantes de la côte algérienne , située à 55 km à l'ouest d'Alger (fig n° 1.), s'étant sur environ 350 km² entre le mont CHENOUA à l'ouest(2° 25) et la pointe RAS-ACRATA à l'Est (2°55), la plaine de la Mitidja au sud et la mer Méditerranée au nord . (DAGORNE, 1973).

2 - Topographie de la baie :

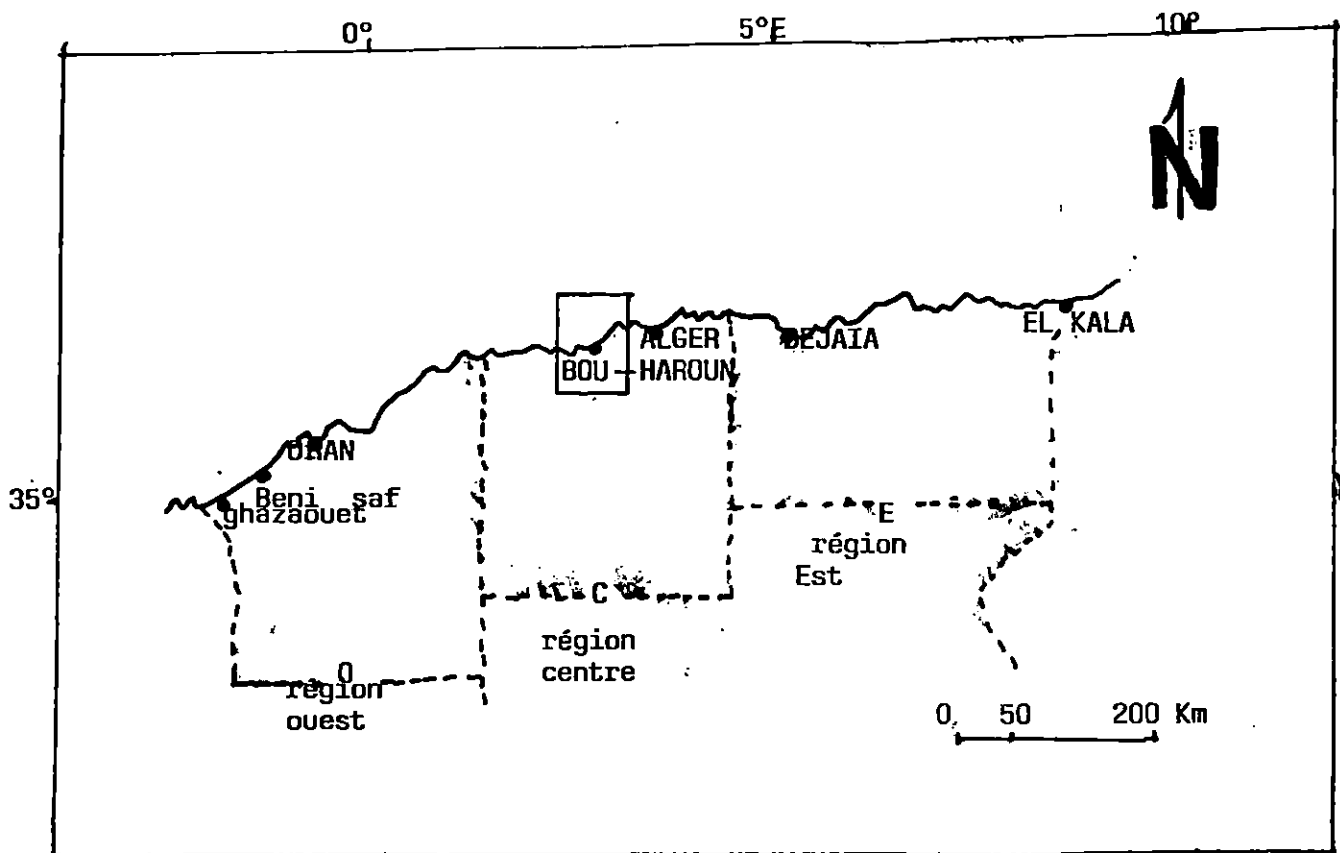
On considère généralement que la courbe bathymétrique de 2000 m, limite la marge continentale algérienne et le domaine des plaines abyssales. L'extension de cette marge continentale est variable, mais elle est généralement peu importante dans l'ensemble du pré-continent algérien, sa largeur moyenne est de 24 km, et de 90 km au large de GHAZAOUET, moins de 10 km devant BOUZAREAH et 55 m au maximum dans la baie de BOU-ISMAIL à une déclivité irrégulière, du rivage vers les plaines abyssales de l'oued MAZAFRAN. (BOUCHENAK, et co. , 1997).

Selon (DAGORNE, 1973). Le plateau continental est caractérisé par une déclivité régulière et faible (environ 1 %) la première ligne d'inflexion est à - 120 m de profondeur, elle marque la limite du plateau continental et le rebord continental .

3 - Conditions du milieu :

3 - 1 - Pollution de la baie de BOU-ISMAIL :

Cette baie est le point de chute des rejets drainés par l'oued Mazafran et à un degré moindre de l'oued Beni-Messous, également soumise à une pollution domestique due aux agglomérations côtières et qui connaissent une forte affluence en période estivale .(Fig n°2)



L'ocalisation de la baie de bou Ismail(encadré.) sur le littoral Algérien .

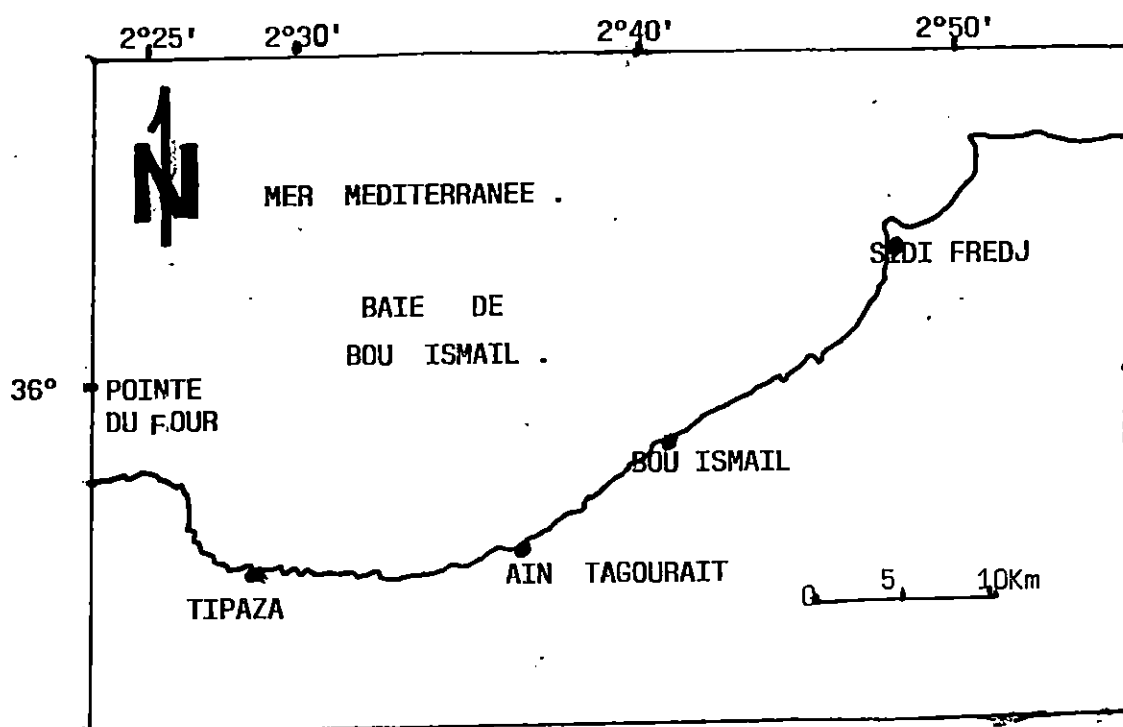


FIGURE n° 1 : Tracé général de la baie de bou ismail .

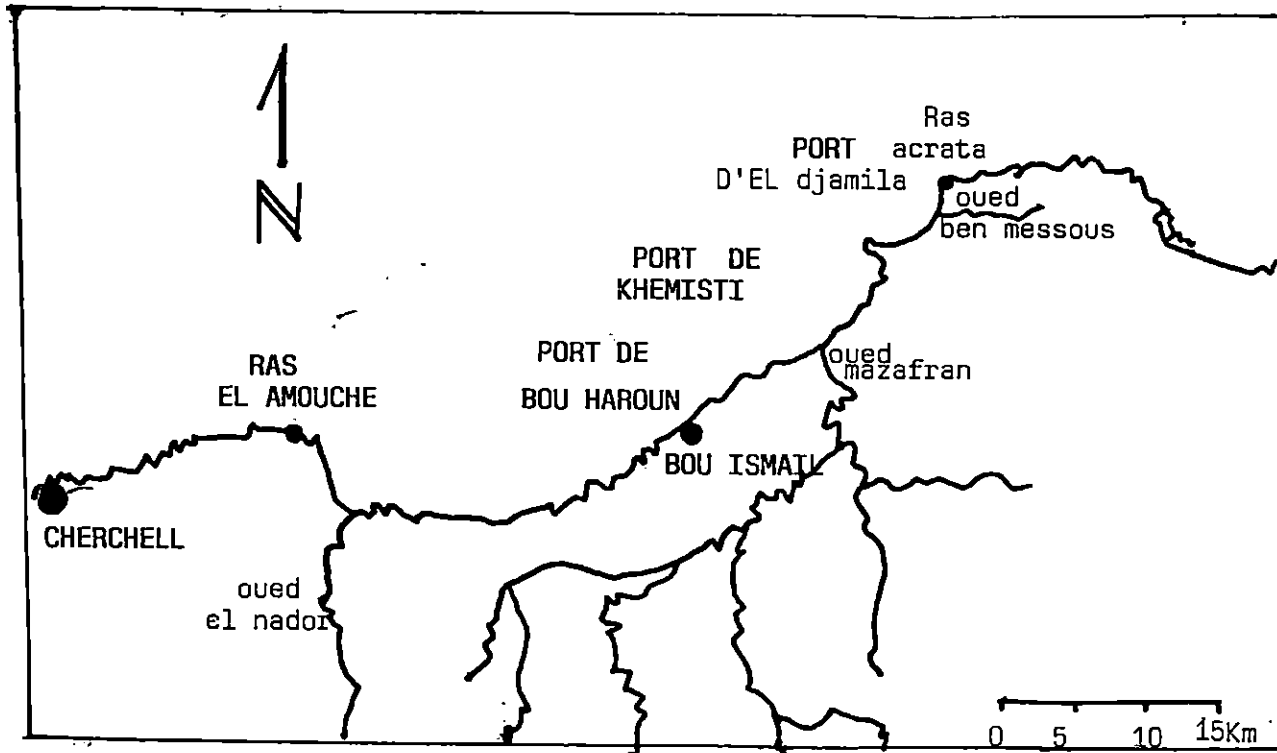


FIGURE n° 2 : Les ports et oueds de la baie de Bou Ismail .

En raison de l'importance des rejets domestiques dans la baie de bou-Ismaïl, et afin d'éviter ses incidences sur la santé publique et les ressources biologiques, la mise en oeuvre des STEP (stations d'épurations.) doit être faite dans les plus brefs délais. (BOUCHENAK, et co. , 1997.).

3 - 2 - Hydrologie de la baie de BOU-ISMAIL :

Un courant général se dirige vers l'EST et au large des côtes algériennes, résultant d'un écoulement d'eau Atlantique à travers le détroit de Gibraltar .

Après les travaux de LACOMBE et TCHERNIA (1960), de FURNESTIN et ALLAIN (1962 et 1969) (in CHALI - CHABANE, 1988.) sur le courant Atlantique, de récentes investigations reposant sur l'imagerie satellitaire ont précisé l'évolution du courant Algérien (MILLOT, 1987).

Il pénètre sous la forme d'une veine étroite à 0° de 50 km de largeur, d'épaisseur maximale 150 m et d'une vitesse supérieure à 50 cm /s (Fig N° 3), longeant la côte en se rapprochant sous l'effet de la force de coriolis à l'Est (2° à 4°E.) de la baie de Bou-Ismaïl.

Si la direction du courant Atlantique au large est Ouest-Est, des contre courants locaux en liaison avec les vents dominants induisent dans la baie de Bou-Ismaïl, un courant de direction moyenne NE - SW dont la vitesse varie entre 0,5 et 1 m/s. (KADARI - MEZIANE, 1994).

3 - 3 - Le climat de la baie de Bou-Ismaïl :

C'est entre la surface et 200 m de profondeur que sont enregistrées les plus fortes variations de température dans la baie, la température superficielle de l'eau oscille entre 23° et 25°C en été et entre 12°C à 13°C en hiver, entre Tipaza et Bouharoun la différence de température entre la surface et le fond (70m) peut atteindre 8°C alors qu'à Sidi-fredj (20 m de fond) elle est de 2°C.

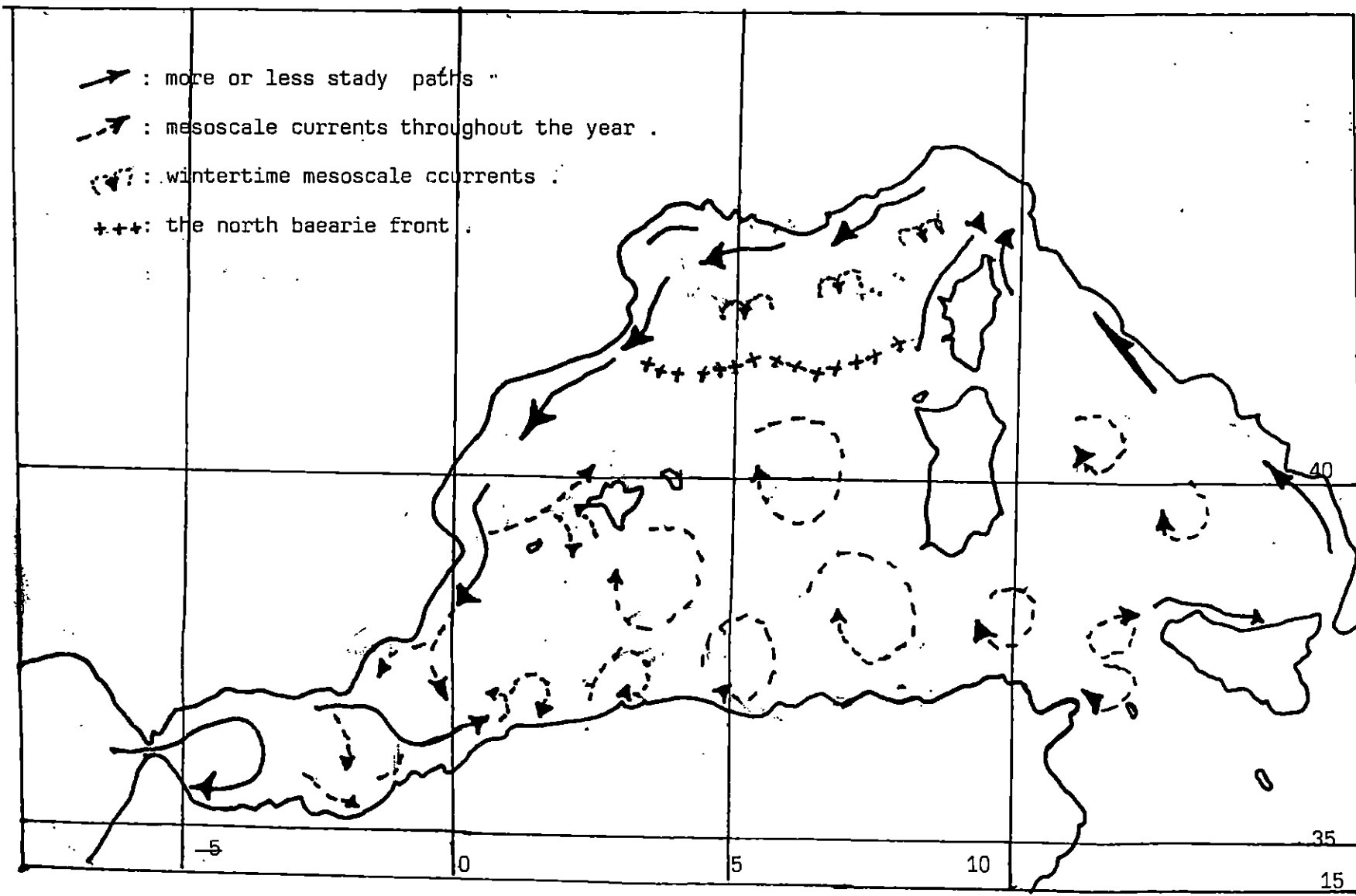


FIGURE n° 3 : Circulation de l'eau d'origine atlantique (millet, 1987°) .

Ces différences marquées sont essentiellement dues aux fluctuations que subit la couche superficielle sous l'effet de la température externe de l'air (CHALI-CHABANE, 1988).

Le climat de la région est méditerranéen à variante sub-humide (KADARI-MEZIANE, 1994). Les précipitations moyennes sont de l'ordre de 750 mm de pluies par an, réparties entre Novembre et Mars les mois les plus chauds en été se caractérisent par une précipitation très faibles. Le mois d'hiver se caractérise par une précipitation moyenne de 89,49 mm (KORICHI,1988.).

3 -4 - Les vents de la baie :

Les vents dominants sont de secteur Ouest (NW, SW) de 2m/s en moyenne, de Novembre à Avril. Les vents de secteur Est (SSE - NNE) de plus de 2 m/s sont dominants de Mai à Octobre (KORICHI, 1988.). Entre ces deux périodes dure en moyenne une dizaine de jours, marquée par des vents de direction variable.

L'analyse globale des régimes des vents faite sur 5 ans par le C.R.O.P , 1983) montre que les vents les plus fréquents et les plus violents sont de direction Ouest.

3 - 5 - La salinité de la baie :

La salinité moyenne varie entre 37,18 PSU et 38,18 PSU les fluctuations estivales et la pollution peuvent également influencer la salinité entre la surface et la profondeur en toute saison est de 1 PSU à 2 PSU.

3 - 6 - Le plancton de la baie :

Selon BINET (1988) le plancton est l'énergie nécessaire à la croissance et à la reproduction des poissons adultes et au développement de leurs larves.

3 - 6 - 1 - Le zooplancton :

Les travaux effectués durant la saison printanière 1996, par **AOURAGH et KHELIFI, 1996** montrent une pauvreté de ces eaux en zooplancton par rapport aux autres stations méditerranéennes. En effet, la densité maximale ne dépasse pas 800 individus par 100 m. Les copépodes se sont révélés le groupe le plus important, aussi bien qualitativement que quantitativement.

Cette prédominance des copépodes a été également signalée dans la baie d'Alger qui est située qu'à quelques kilomètres à l'Est de notre baie. (**SEGUIN, 1973**). Cela serait dû au fait que les espèces printanières sont remplacées par les espèces estivales moins nombreuses (**ILLOUL et KERZABI, 1984**.) les autres groupes zooplanctoniques sont présents en quantités plus restreintes. Les appendiculaires, les euphausiacés, les mysidacés et les larves de décapodes, n'ont été rencontrés qu'occasionnellement dans la baie de Bou-Ismaïl durant la saison printemps été 1996 (**AOURAGH et KHELIFI, 1996**).

3 - 6 - 2 - Le phytoplancton :

A l'instar des autres zones atteintes par le flux Atlantique, la baie de Bou-Ismaïl bénéficie des apports nutritionnels de celui-ci. (**ILLOUL, 1991**.)

Par ailleurs, selon **LALAMI - TALEB (1971)**, l'étude du plancton végétal a permis la mise en relief de deux poussées principales, l'une printanière riche en coccolithophoridés, diatomées, dinoflagellés, l'autre automnale moins étendue et moins riche qualitativement et quantitativement que la précédente.

4 - Les ports de la région de Bou-Ismaïl :

Les chalutiers opérants dans la baie proviennent de deux ports principaux . (KORICHI, 1988).

- Le port de Cherchell (situé hors de la baie) abrite 19 chalutiers.
- Le port de Bou-Haroun abrite 18 chalutiers recensés en 1998.

Ce port de pêche est appelé à jouer un très grand rôle sur le plan régional et même national, car il présente beaucoup d'avantages parmi lesquels :

- .La facilité de commercialisation des produits marins vers Alger et ses environs.
- . La composante locale de la population parmi laquelle nous comptons beaucoup de famille de pêcheurs.
- . La présence des services de réparation navale. (E . CO . REP.).

5 - Présentation de l'espèce :

5 - 1 - Position systématique :

LETACONNOUX (1951) définit les saurels ou chinchards comme des poissons téléostéens, et physosclistes scombriformes de la famille des carangidés qui comprend près de 175 espèces.

5 - 2 - Caractères de diagnose des carangidés :

Les carangidés présentent un corps de forme variable, plus ou moins comprimé, recouvert d'écailles lisses. La ligne latérale formée par des écailles normales ou par des grandes écailles écailleux (scutelles), en losanges, armés ou lisses. Le premaxillaire est protractile. (DIEUZEIDE, 1959).

Selon LETACONNOUX (1951) et BARRACA (1964) et COUSEAU, 1967 (in KORICHI, (1988)) , les chinchards se distinguent des autres carangidés par les caractères suivants :

- * Le nombre et la taille des boucliers de la ligne latérale.
- * La longueur de la ligne latérale secondaire par rapport à la seconde nageoire dorsale.
- * Le point d'inflexion de la ligne latérale qui est atteinte ou non par la nageoire pectorale.

5 - 3 - Taxonomie et caractères distinctifs :

5 - 3 - 1 - Taxonomie :

Embranchement	:	vertébrés
Sous-embranchement	:	gnathostomes
Super - classe	:	poissons
Classe	:	osteichtyens
Sous-classe	:	actinopterygiens
Super-ordre	:	téléosteéns
Ordre	:	perciformes.
Famille	:	carangidés
Genre	:	<i>Trachurus</i> . (Rafinesque, 1810)
Espèce	:	<i>trachurus</i> . (Linné, 1758)
		<i>mediterraneus</i> . (Steindachner, 1868)
		<i>picturatus</i> . (Bowdich, 1825)

5 - 3 - 2 : Noms vernaculaires :

* Noms locaux : Saurel, Tcherel, Saourine, Savaro , Xurel, marquereau, Bâtard (Alger). Tonio, Khouril (Beni-Saf). Chinchard (Oran). Saorel (Annaba), Japonais (Bou-Haroun).

* Noms étrangers : . Tunisie : Chourou

. Maroc : Jurel

. France : Carangue, Macreuse (marché de paris) Sevéreov, Sévereaux, chinchards, estranglo, gerlo (marseille). Cagnassum (Monaco).

. Angleterre : Scad, Horse-mackerel, buck-mackerel

. Espagne : Sorel, sorelle, surell (Baléares); Jurel Chicharo.

. Italie : Suro ; Sgombrostarbo, Sorello , Sù, Cagnec, Soello (Génes) ; Sauriello, Sauro (Naples) Sauru, Saurieddu (Sicile), Sugarello.

. Allemagne : Stoker, Bastard makrele.

5 . 4 - Répartition bathymétrique et géographique :

Selon QUÉRO, (1997), les chinchard sont des poissons pélagiques grégaires, c'est-à-dire vivant en bancs et en pleine eau entre la surface et le fond. Le chinchard commun (*T.trachurus*) fréquente tout le plateau continental et le bord du talus (10 à 500 m), le chinchard à queue jaune (*T.mediterraneus*) surtout la côte, ou il pénètre dans les estuaires, le chinchard bleu (*T.picturatus*), espèce du large rarement capturée par les chalutiers.

Le saurel a une large répartition géographique. Car il peuple tout l'Atlantique, la Méditerranée occidentale et orientale, le pacifique, et même l'océan indien, (LETACONNOUX, 1951).

Selon FISHER et al, (1987), on distingue trois espèces présentés en Méditerranée :

- *Trachurus trachurus*. (LINNE, 1758) (fig n° 4)
- *Trachurus mediterraneus*. (STEINDACHNER, 1868)
(fig n° 5)
- *Trachurus picturatus*. (BOWDICH, 1825) (fig n° 6)

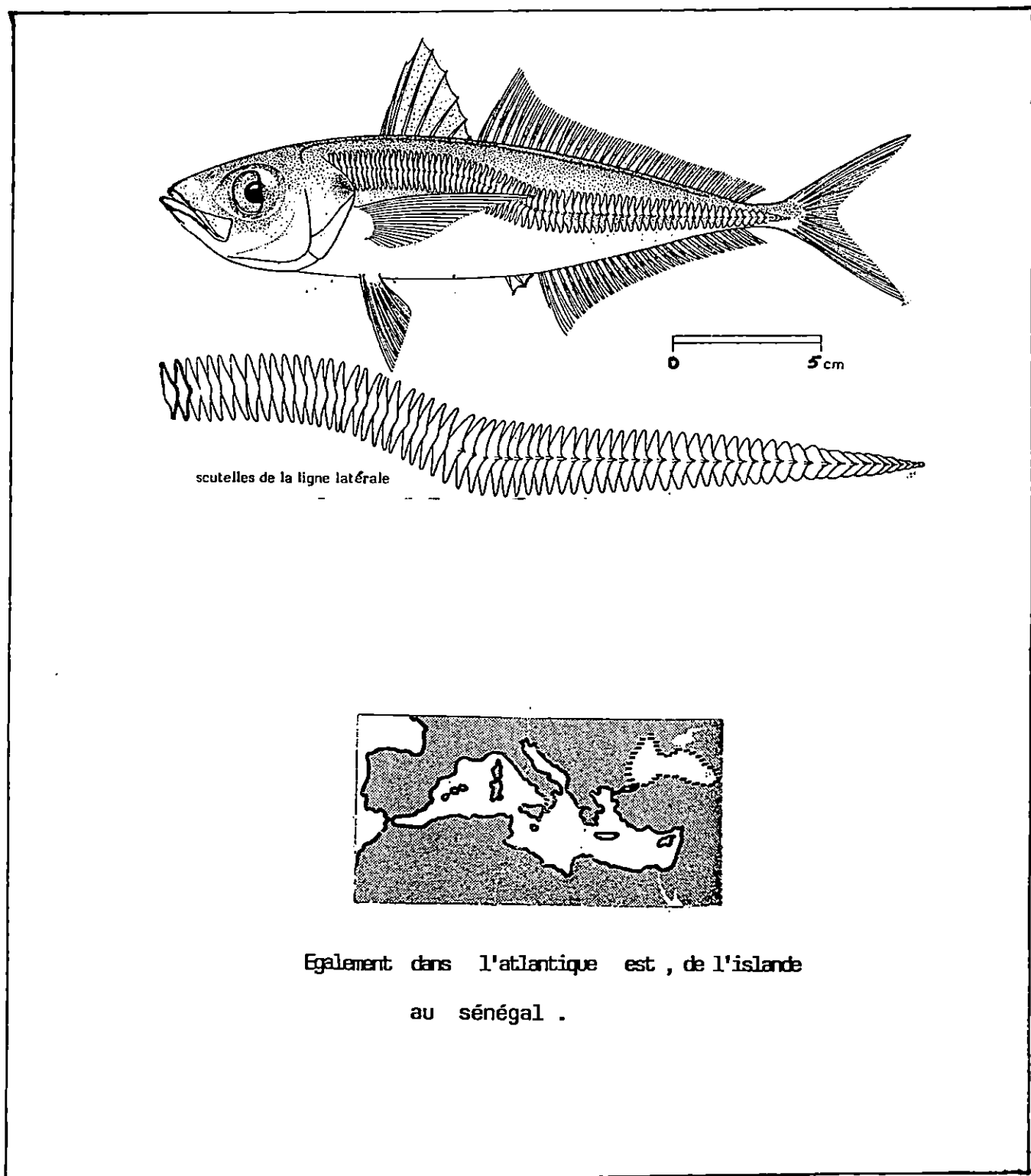


FIGURE n°4 :SCHéma de TRACHURUS trachurus : (Linnaeus,1758 .) ;
et sa répartition géographique .(fisher et al , 1978) .

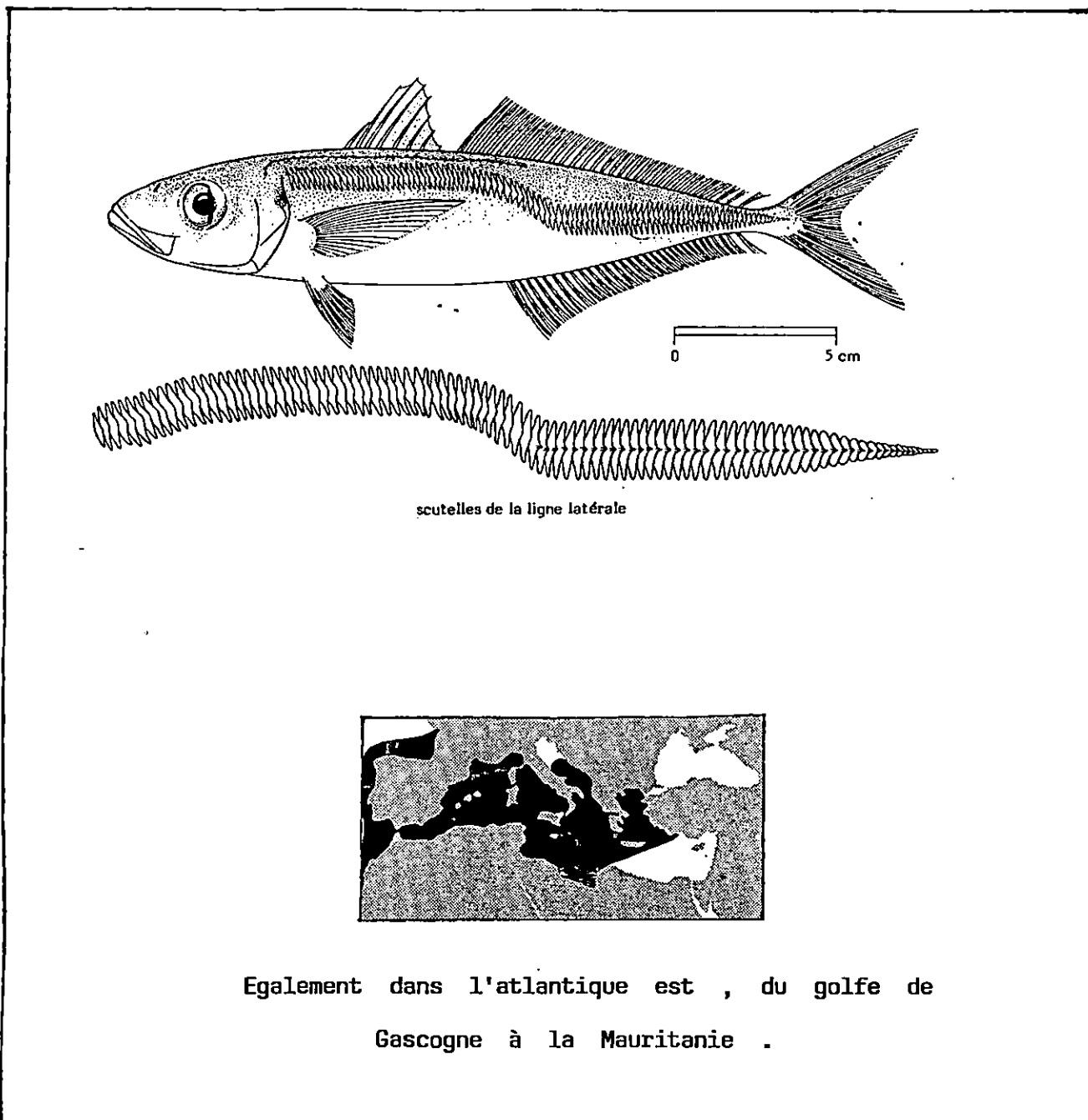
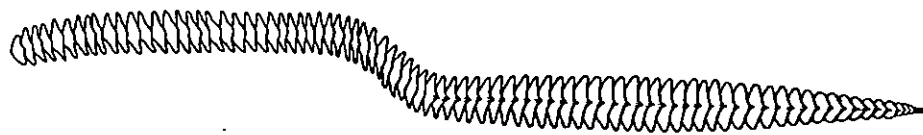
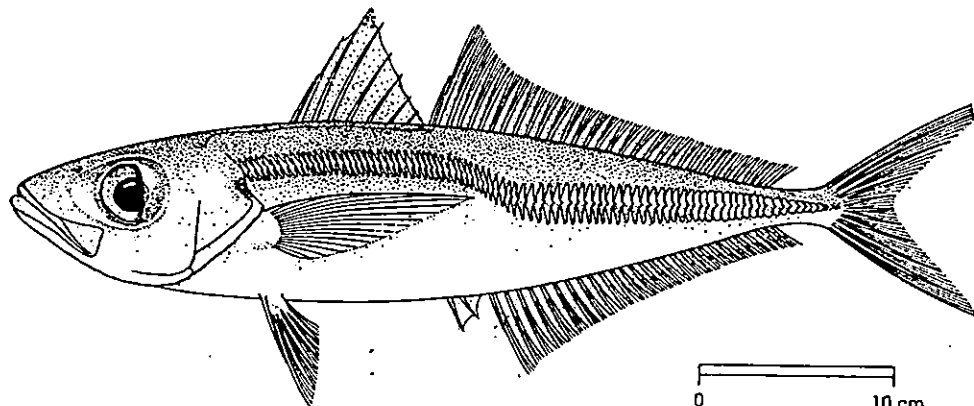


FIGURE n° 5 ;Schéma de TRACHURUS mediterraneus .(Steindachner ,1863) .
et sa répartition géographique .(fisher et al ,1978) .



scutelles de la ligne latérale



Egalement dans l'atlantique est , du golfe de Gascogne au maroc .

figure n°6 : Schéma de TRACHURUS picturatus .(bowdich , 1825 .)
et sa répartition géographique . (fisher et al ,1978) .

CHAP II :
MATERIEL

&

METHODES

1 - Date et lieu d'échantillon :

L'Echantillonnage des deux espèces de saurel sur lequel le présent travail est basé : *T.trachurus*, *T.mediterraneus* a été réalisé au port de pêche de Bouharoun pendant les premiers temps , puis il a été réalisé au niveau du marché d'El-Biar, en raison de l'arrêt de la pêche aux petits pélagiques par la flotille chalutière dès le 31 Mai (sauf au delà des 3 miles):

Notre échantillon a débuté du 20 Avril 1998 jusqu'au 08 Juin 1998 à raison d'un prélèvement par jour, selon la disponibilité du poisson.

Notre étude biologique n'a porté que sur les espèces de *T. trachurus*, *T.mediterraneus*. étant donné la rareté de *T. picturatus* (B.) dans les débarquements des chalutiers et senneurs. Plusieurs classes de tailles ont été sélectionnées dans chaque espèce du chinchard : *T.trachurus* (L.) et *T.mediterraneus* (S.), afin de réaliser une étude comparative entre les deux espèces, les sexes et les individus d'une même espèce.

1 - 1 - Traitement des échantillons au laboratoire :

Les poissons sont traités à l'état frais. Ils sont congelés, si le nombre de prélèvement est important puis traité ultérieurement.

Seul le premier échantillon prélevé au port de Bouharoun a été congelé pendant, 2 jours en raison du peu de temps disponible le jour de prélèvement. Ainsi la majorité des échantillons ont été traité à l'état frais.

La durée de congélation est très importante pour le traitement ultérieure, plus la durée de congélation est important plus l'éviscération des poissons est difficile à faire, et le contenu stomacal difficile à analyser.

Ainsi, la majorité des échantillons ont été faite à l'état frais.

1 - 2 - Biométrie des caractères étudiés :

D'après **Kartas (1981)**, l'étude des caractères métriques et numériques (méristiques) a pour objet :

- de caractériser les individus d'une population.
- de décrire la croissance relative des diverses proportions du corps.
- de détecter les différents changements susceptibles de survenir au cours de la croissance de l'individu et de mettre en évidence un éventuel dimorphisme entre les sexes.

Ces caractères constituent aussi une méthode de discrimination des populations, des races et même des espèces.

1 - 3 - Mensuration et pesées :

A l'aide d'un Ichtyomètre seule la longueur à la fourche (LF) a été mesurée. Cette longueur élimine les risques d'erreur de lecture (certains poissons présentent des nageoires caudales abîmées.) (**Chauvet, 1986**).

Les poids : totaux, éviscérés, des gonades, des estomacs et du foie sont lus au milligramme près sur une balance.

1 - 4 - Détermination des espèces :

La détermination de l'espèce a été faite par une méthode directe et très simple consistant à observer la ligne latérale secondaire et le nombre des scutelles : (**Korichi, 1988**) et (**Quéro., 1997**).

1 - T. trachurus. (Linne , 1758).

- La ligne latérale se termine vers la fin de la 2e dorsale.
- Les scutelles grandes (généralement leur hauteur est supérieur ou égale à 1cm).
- Scutelles moins nombreuses. (69→79 scutelles.)

2 - T. mediterraneus . (STEINDACHNER, 1868).

- La ligne latérale se termine au niveau du troisième rayon de la seconde dorsale.
- les scutelles nettement plus petites que celles de *T.trachurus* (en générale, inférieure à 1 cm.) et les premiers scutelles étant presque transparentes.
- nombre des scutelles est de 79 à 86 scutelles.

3 - T. picturatus. (Bowdich, 1825).

- . Ligne latérale accessoire se terminant vers le début de la 2e dorsale.
- . La nageoire pectorale n'atteint pas le point de la seconde courbure de la ligne latérale.
- . Scutelles plus nombreuses que chez *T.mediterraneus* de 90 à 108 scutelles.

1 - 5 - Détermination du sexe :

Après la mensuration et la pesée, nous avons procédé à l'ouverture de la cavité abdominale, pour déterminer le sexe de chaque individu, et par l'analyse des gonades dont la forme et la couleur permettent de distinguer les mâles des femelles. La couleur blanche est caractéristique des mâles et la couleur jaune orangéâtre pour celles des femelles.

2 - Prélèvement et méthode de conservation des otolithes :

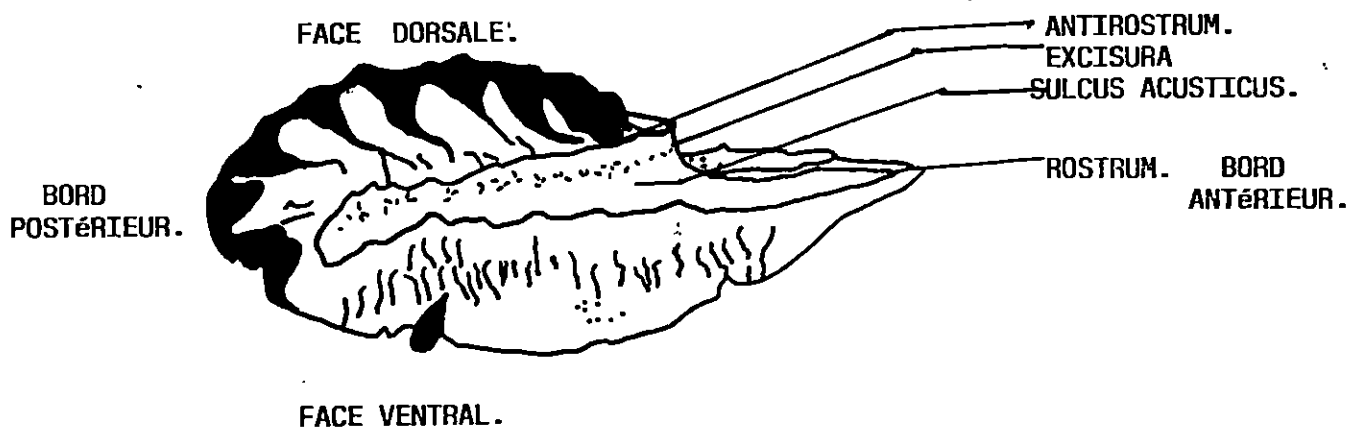
La détermination de l'âge a été évaluée par une méthode directe, celle qui consiste à pratiquer une incision dans la tête du poisson à mi-distance entre le bord postérieur de l'orbite et l'extrémité arrière de l'opercule.

L'incision doit être assez profonde pour permettre d'ouvrir l'avant de la tête et d'exposer les saccules. La sagitta est alors retirée à l'aide de pinces. (ICSEAF, 1983). Après avoir été prélevées, les sagittas sont soigneusement nettoyées à l'eau de Javel puis dans l'eau et conservées à l'état sec dans de petites enveloppes de papier sur lesquelles on ne manque pas de noter la taille, le sexe et l'espèce ainsi que la date de capture, nécessaire pour la détermination de l'âge du poisson.

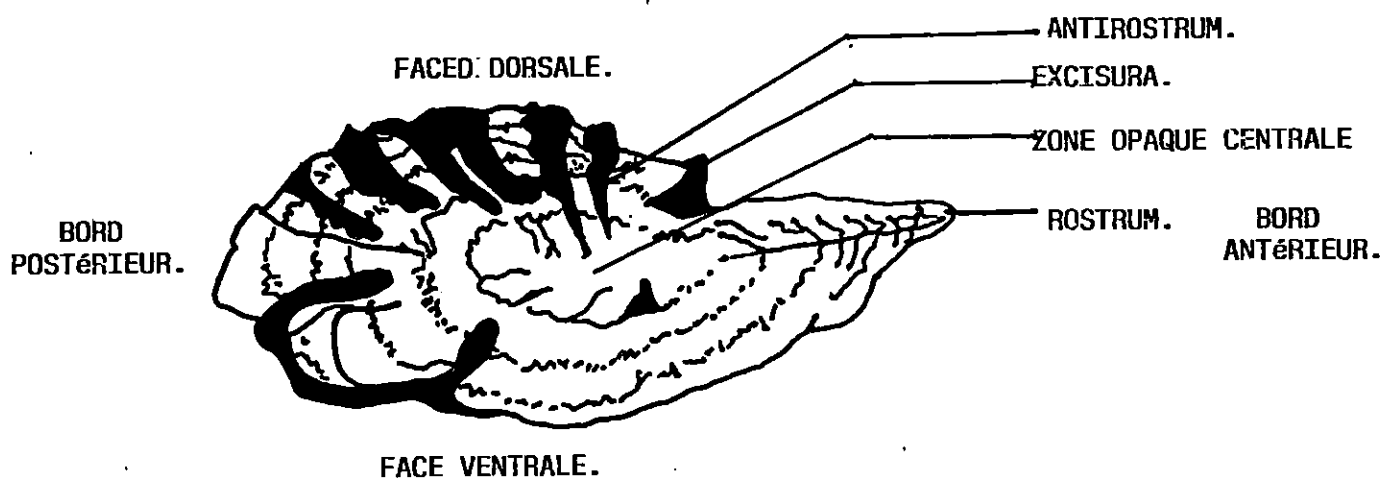
2 - 1 - Composition et morphologie des otolithes :

Les otolithes des poissons se composent principalement de cristaux inorganiques de carbonates de calcium (aragonite) logés dans une gaine organique (une protéine fibreuse connue sous le nom d'otoline).

Elle présente un bord postérieur arrondi et découpé et un bord antérieur long et pointu : le rostrum. L'otolithe présente des zones denses et blanchâtres et translucides, visibles à l'oeil nu. Ce sont les zones opaques, correspondant à une période de croissance rapide, tandis que les zones hyalines assimilées à une période de croissance lente. La zone centrale est le nucleus.



A: OTOLITHE GAUCHE, FACE CONCAVE VERS LE HAUT .



B: FACE LATÉRALE DE L'OTOLITHE DROIT , face CONCAVE .

FIGURE n°7 : DéSCRIPTION DES OTOLITHES DE Trachurus trachurus. (ICSEAF ,1985) .

La face inférieure convexe présente un profond sillon le sulcus acusticus, la face supérieure concave est caractérisée par des zones denses. (ICSEAF, 1983.). (Fig n ° 7)

2 - 2 - Méthodes de traitement des otolithes :

Plusieurs méthodes de lecture des sagittas ont été décrites par différents auteurs, à cause des difficultés rencontrées lors de leurs interprétations. Les différentes méthodes de traitement des otolithes sont résumées ci-dessous :

1 - Otolithes entier :

Les otolithes sont placés dans un liquide (eau ou alcool) et observés sous lumière réfléchi à l'aide d'une loupe binoculaire, sur fond noir. (WENGRZYN, 1975 ; NAZAROV, 1978; WEBB et GRANT, 1979 ; MORALES, 1982 FARINA - PEREZ, 1983 ; ALEGRIA , 1984 et KERSTAN, 1985.)

2 - Otolithes sectionnés et brûlés :

Cette méthode permet une meilleure observation des stries opaques lorsque l'otolithe est sectionné et brûlé. Elle fut utilisée par :

(MACER, 1977 ;WEBB ET GRANT, 1978 ; EVERSON, 1980 ; KERSTAN, 1985 et CHAUVET , 1988).

3 - Autres techniques utilisées :

Différentes techniques ont été utilisées pour le traitement des otolithes:

- La lecture peut être précisée en utilisant la technique de coupe mince à travers le nucleus , puis meulage délicat. (FARINA-PEREZ, 1983 ; SOUPLET et DUFOUR, 1983 et MOHR, 1994).
- Les sagittas sont immergées dans une résine synthétique (polyester) puis poncés et observés dans l'eau à la lumière réfléchie sur fond noir . Cette technique a été appliquée sur les aiguilles par LE COMPTE - FINIGER (1985) et sur le saurel par KORICHI (1988).
- Le traitement des tolithes à l'acide acétique puis une coloration au violet de cristal (BARRACA, 1964) améliorent l'interprétation des structures visibles sur l'otolithe.

2 -3 - Préparation et méthodes d'observations :

Il est recommandé de lire des otolithes entiers et non des coupes s'ils sont relativement minces et diaphanes.

Dans notre présente étude, les sagittas sont immergées dans une boîte de pétri avec un liquide clarificateur de l'eau (glycérine, de l'alcool ou du xylène). L'otolithe à observer est mis, surface concave dirigée vers le haut, sous une loupe binoculaire aux différents grossissements.

Le mode de lecture des otolithes consiste en le comptage des anneaux hyalins qui sont considérés comme des anneaux de croissance annuelle (ICSEAF , 1983 et KORICHI, 1988) Or, selon les recommandations de l'ICSEAF, 1983 dans notre étude nous avons considéré comme anneau de croissance annuelle, un anneau hyalin plus un anneau opaque. (FARINA-PEREZ, 1983).

2 - 4 - Critères d'attribution d'un groupe d'âge :

L'attribution d'un groupe d'âge à un poisson donné tient compte d'un certain nombre de critères définies par l'ICSEAF. (1983) :

- Date de naissance du poisson.
- Date de sa capture.
- Sa période de reproduction.
- Nature du bord de son otolithe :

. Otolithe à bord opaque :

Si le poisson a été capturé avant le 1er janvier, son groupe d'âge correspond au nombre d'anneaux de croissance annuelle (n) ; alors que pour le poisson pêché après le 1er janvier, c'est celui du nombre d'anneaux de croissance annuelle plus un (n+1).

. Otolithe à bord hyalin :

Si la pêche a eu lieu avant le 1er janvier, le groupe d'âge du poisson considéré est le nombre d'anneaux de croissance annuelle moins un (n - 1).

Si le poisson a été pris le 1er janvier son groupe d'âge correspond au nombre de zones de croissance annuelle (n).

Dans notre cas, et même d'après certains auteurs ayant travaillé sur le chinchard commun, tels que FARINA-PEREZ (1983) et KORICHI (1988), la date de naissance a été arbitrairement fixée au premier janvier.

3 - Prélèvement et méthodes de conservation des estomacs :

Au cours de l'éviscération, les estomacs ont été prélevés et mis dans des piluliers étiquetés et remplis d'une solution de formol à 10 % pour leur conservation.

Après la dissection des poissons, le contenu stomacal de chaque individu est fait dans une boîte de pétri, on utilisant le jet d'eau, pour disperser entièrement le contenu stomacal, et éviter le dessèchement des proies.

Les proies sont triées, déterminées puis dénombrées sous loupe binoculaire à différents grossissement. La présence de proies plus ou moins broyées rend difficile leur identification et leur dénombrement, celles-ci sont déterminées à partir des segments de pattes, des fragments thoraciques ou abdominaux et des pièces céphaliques ou des queues.

L'appartenance taxonomique des proies à été déterminée en se basant principalement sur les clés de détermination des espèces-proies proposées par RIEDL (1983). les données recueillies sont traitées par des différentes méthodes complémentaires.

3 -1 - Les différentes méthodes d'analyse appliquées sur l'étude du Régime alimentaire :

Il existe plusieurs méthodes d'analyse des contenus stomacaux :

3 - 1 - 1 - Analyse qualitative des contenus stomacaux :

Cette étude consiste a dresser une liste aussi complète que possible des différentes proies consommées. (sorbe, 1972).

3 - 1 - 2 - Analyse quantitative des contenus stomacaux:

C'est une analyse, qui complète la précédente, elle permet de préciser l'importance relative des différentes proies dans la composition globale de la nourriture, de mettre en évidence les variations éventuelles du régime alimentaire en fonction de la taille des poissons, de la profondeur de capture et de la saison. (QUINIOU, 1978).

HYENS (1950) et LARIMORE (1957), ont en fait une révision critique et les classent en trois catégories :

- Les méthodes numériques.

- Les méthodes volumétriques.

- Les méthodes pondérales ou gravimétriques.

L'analyse comparative de ces trois méthodes appliquées sur le régime alimentaire a été faite par plusieurs auteurs :

WINDELL (1968) ; PINKAS et AL (1971) ont fait la combinaison des deux méthodes volumétriques et numériques.

HUREAU (1970) ; EGGERS (1977) ont pour leur part fait la comparaison des deux méthodes pondérales et numériques. Puis une troisième comparaison entre la méthode pondérale et la méthode volumétrique, a été traitée par ASELLUS (1968).

A - Méthodes numériques:

Ces méthodes qui sont basées sur le comptage des estomacs, sont intéressantes, car elles permettent de connaître les préférences alimentaires et représentent l'importance d'une espèce-proie par rapport au nombre total des proies recensées sur l'ensemble des estomacs du chinchard.(HYNES, 1950.HIAT et STRASBURG, 1960. HOUDE, 1967 ; GIBSOUN, 1968 CORBET, 1971 ; SORBE, 1972...).

A - 1 - Indice de fréquence d'une proie = F :

Cette indice (F), est le rapport entre le nombre d'estomac contenant cette proie n, et le nombre total d'estomacs examinés, N1.

$$\boxed{F = (n \times 100) / N1} \quad (\text{HUREAU, 1970 ; in ROBLIN et BRUSLE. , 1984.})$$

F = indice de fréquence.

N1 = estomacs pleins examinés.

n = nombre de poissons à l'estomac qui contient cette proie.

F, indique l'importance d'une proie donnée par rapport aux estomacs examinés et permet ainsi de connaître les préférences alimentaires de l'espèce étudiée.

SORBE (1972) classe les différents groupes de proies composant la nourriture du poisson en trois catégories d'après leur fréquence F.

1. $F < 10\%$ = proies accidentelles ; elles n'ont aucune signification particulière dans le régime alimentaire.

2. $10\% < F < 50\%$ = proies secondaires, elles représentent une nourriture de remplacement lorsque la nourriture principale fait défaut .

3. $F > 50\%$ = proies préférentielles ; elles peuvent satisfaire seules, les besoins énergétiques de leur prédateur.

F, exprime l'affinité du prédateur pour la proie, et consiste la détermination d'un degré de présence d'une catégorie de proie déterminée (DPI).

A - 2 - Degré de présence d'une catégorie de proie :
= D_{Pi}

C'est un rapport entre le nombre d'estomac contenant une catégorie de proie i, (n_i) par le nombre total d'estomac, N.

$$\boxed{D_{Pi} = (n_i \times 100)/N.} \text{ (LESCURE, 1971 ; in MEDDEB et CHENITI, 1998).}$$

Cette approche permet de corriger les aléas induits par l'évaluation de l'abondance relative. Elle donne la même importance aux différentes proies ingérées.

L'image du spectre alimentaire décrit par les abondances relatives est complètement modifiée par l'analyse du degré de présence. Selon les valeurs de D_{Pi}, quatre catégories de proies sont distinguées :

- Les proies fréquentes : D_{Pi} > 50 %.
- Les proies accessoires : 25 % < D_{Pi} < 50 %.
- Les proies occasionnelles : 12,5 % < D_{Pi} < 25 %.
- Les proies accidentelles : D_{Pi} < 12,5 %.

A - 3 - Indice du degré de présence = IRP :

L'IRP, est le rapport entre le degré de présence d'une catégorie de proies i, (D_{Pi}), par la somme des degrés de présence d'une catégorie de proie (i), *D_{Pi}.

$$\boxed{IRP = (D_{Pi} \times 100) / \sum D_{Pi}.} \text{ (NOUIRA et MOU, 1982 ; NOUIRA, 1983 ; in MEDDEB et CHENITI, 1998.)}$$

Etant donné que la somme des DPI dépasse 100 %, certains auteurs NOUIRA et MOU, 1982. déterminent l'indice du degré de présence (IRP).

A - 4 - Pourcentage en nombre de différents proies = Cn :

Cn, est le rapport entre le nombre d'individus d'une proie déterminée, N, et le nombre total des diverses proies, Np, est exprimé en pourcentage.

$$\boxed{Cn = (n1 \times 100)/Np.} \text{ (QUINIOU, 1978 ; in BAKALEM et HARCHOUCHE, 1995).}$$

Cn, c'est le pourcentage en nombre mesure l'importance des différentes proies, et consiste à évaluer l'abondance relative (AR) de chaque catégorie de proies par rapport à l'ensemble des proies ingérées par les poissons examinées.

A - 5 - Abondance relative = AR :

AR, est le Rapport du nombre de proies d'une catégories i, Pi, par le nombre total de proies consommées par l'ensemble des individus étudiés, P.

$$\boxed{AR = (Pi \times 100)/P} \text{ (LESCURE, 1971 ; in MEDDEB et CHENTTI, 1998.).}$$

LESCURE (1971) note que cette analyse quantitative est intéressante dans certaines circonstances où les populations étudiées ont la même niche temporelle, les même densités et ayant à leur disposition les mêmes ressources trophiques (en quantité et en qualité).

A - 6 - Nombre moyen de proies par estomac
= Nm :

Nm, est le Rapport du nombre total des diverses proies, Np par le nombre d'estomacs examinés, N1.

$$\boxed{Nm = NP/N1.} \quad (\text{QUINIOU, 1978 ; in BAKALEM et. HARCHOUCHE, 1995})$$

Nm, est une estimation du nombre de proies dans chaque estomac examiné.

A -7 - Coefficient de vacuité = Cv :

Cv, est le pourcentage d'estomacs vides Ev, par rapport au nombre total d'estomacs examinés, Nt.

$$\boxed{Cv = (Ev \times 100)/Nt.} \quad (\text{QUINIOU, 1978 ; in BAKALEM et HARCHOUCHE, 1995.})$$

A - 8 - Pourcentage d'indice similaire =PSI :

PSI, est un pourcentage des espèces- proies ingérées par le poisson, pendant deux années successives de recherche. et qui exprime une similarité ou une homogénéité du nombre de proies entre les deux années.

$$\boxed{PSI = (2C \times 100)/(A+B).} \quad (\text{ODUM, 1991 ; in BAKALEM. et HARCHOUCHE, 1995})$$

A = nombre d'espèces-proies dans la 1ere année.

B = nombre d'espèces-proies dans la 2eme année.

C = nombre d'espèces-proies commun dans les 2 années.

B - Méthodes volumétriques :

B - 1 - Les méthodes de traitement du contenu stomacal par la méthode volumétrique :

Différentes méthodes sont utilisés par plusieurs auteurs :

1 * La méthode de LARIMORE, 1957 (in HELLAWEL et ABEL, 1971) dans laquelle les petites espèces-proies sont comparées à la masse du volume stomacal, cette méthode est une appréciation visuelle, empirique.

2 * La méthode de HYNES, 1950 (in HELLAWEL et ABEL, 1971) ou méthode des « points » consiste à attribuer aux différentes proies un certain nombre, de points non plus en fonction de l'abondance mais en fonction de leur volume par rapport à une proie de référence dont le volume représente l'unité.

3 * La méthode volumétrique se base sur le principe de déplacement d'eau . (FROLANDER , 1957 ; in HELLAWEL et ABEL , 1971). Cette méthode est employée sur les petits spécimens ou le volume est petit. On mesure le déplacement d'eau dans une éprouvette graduée (GRANAMUTHU, 1952 ; in HELLAWEL et ABEL, 1971) après y avoir plongé la proie ; le diamètre du récipient doit être assez faible pour permettre une précision suffisante.

4 * La méthode de l'appareil de large et moyen longueur des poissons (10 g à 1 kg .) consiste simplement, un plat de verre ou laquelle, 6 cellules uniformes de profondeur et d'épaisseur sont formés par un microscope glissant (1mm d'épaisseur) cette cellule, se ferme par une autre cellule appelée le couvercle.

L'estomac est desséché dans l'appareil et le contenu distribué approprié dans la cellule. Le plateau est fait pour écrasé uniformément la nourriture ; puis les écrasements sont récoltes sur du papier. Le volume du contenu stomacal est mesuré, ainsi que la masse des proies.

Cette méthode est décrite dans la faveur d'une mesure directe par déplacement d'eau dans une mesure cylindrique, le couvercle de cette appareil est formé par un autre détachement glissant. (YENTSH et HEBARD, 1957 ; in HELLAWEL et ABEL, 1971).

B - 2 - La méthode de traitement employée dans notre étude :

Dans notre présente étude, la méthode de déplacement d'eau, est utilisée en mesurant le volume de chaque groupe d'une classe de proie, dans une éprouvette graduée remplie d'eau jusqu'à 5 ml. Pour chaque estomac, chaque catégorie de proies est plongé dans l'éprouvette, et le déplacement d'eau est noté.

B - 3 - Le pourcentage volumétrique = V % :

V % , c'est le rapport entre le volume d'un genre, i (Vi) par le volume total des différents genres existants, (VT).

$$\boxed{V \% = (V_i \times 100) / VT} \quad (\text{KESHINSKY, 1965 ;} \\ \text{in GLENN et WARD 1968})$$

V % = c'est le volume d'un genre de proie exprimé en pourcentage = un pourcentage volumétrique d'un genre, i.

V_i = volume d'un genre, i.

VT = volume total des genres, i.

Cette méthode indique l'importance du volume de chaque espèce-proie, et permet de mesurer la contribution des différents genres d'organismes au volume total du contenu stomacal, exprimé en pourcentage.

B - 4 - Indice d'importance relative = IRI :

IRI, est un indice mixte (numérique et volumétrique et même pondérale.) car il intègre dans son expression les quatre principaux descripteurs du régime alimentaire (F, cn, Vi, Cp.).

$$\boxed{\text{IRI} = F (\text{cn} + \text{Vi})}. \text{ (PINKAS et AL, 1971 ; in CARRSSON et MATALLANAS, 1989.)}$$

IRI = indice d'importance relative.

F = indice de fréquence. (voir la méthode numérique).

Cn = pourcentage en nombre (voir la méthode numérique)

Vi = volume d'un genre , i . a été substitué par Cp.

Cp = pourcentage en poids = (pt x 100)/Pp . méthode pondérale.

ou : Pt = poids total du poisson.

Pp = poids total des diverses proies.

Cp = pourcentage en poids. (méthode pondérale).*

$$\boxed{\text{Cp} = (\text{Pt} \times 100) / \text{Pp}}. \text{ (HUREAU, 1970; in ROBLIN et BRUSLE, 1984)}$$

La méthode pondérale n'a pas été réalisée dans notre cas d'étude en raison du haut degré de fragmentation des proies.

CHAP III :

EXPRESSION

DES

RESULTATS

et

DISCUSSION

1 - Echantillon :

1 - 1 - Traitement des échantillons au laboratoire :

Le traitement des échantillons de 58 individus de saurels prélevés au port de pêche de **Bouharoun** , se répartit en 49 individus de *T.mediterraneus* dont 21 individus avaient leur estomac plein, et de 9 individus de *T.trachurus* dont un seul individu avait l'estomac plein.

L'effectif des mâles est très grand par rapport à l'effectif des femelles chez les deux espèces étudiées, il est de 27 mâles, 22 femelles chez *T. mediterraneus* et de 7 mâles, 2 femelles chez *T.trachurus*. (tableau N°1, tableau n° 2).

1 - 2 - Les paramètres métriques :

Les différentes mesures réalisées nous ont permis de dresser les tableaux 1 et 2 comportant les valeurs moyennes de chaque variable selon l'espèce.

Nous notons que certains indices présentent des valeurs suffisamment différentes pour les deux espèces étudiées.

La taille minimale est de 10 cm et la taille maximale est de 28 cm. Quant au poids total des poissons il présente des valeurs comprises entre 18.1 et 290 g.

**Tableau N° 1 - Résultats de l'échantillonnage de
T. mediterraneus de la baie de BOU-ISMAIL:**

LF (cm)	effectif	effectif des sexes		wt (g)	wg (g)	wf (g)	wE (g)	we (g)	nbr d'esto- mac pleins
		0→	0+						
10 - 11	1	1	0	18,4	0,10	0,30	17,09	0,160	
11 - 12	4	4	0	22,062	0,132	0,215	20,762	0,165	
12 - 13	3	2	1	25,39	0,126	0,36	23,953	0,173	
15 - 16	2	0	2	46,635	0	0,49	44,36	0,64	
16 - 17	4	1	3	57,255	0,025	0,792	53,997	0,74	
17 - 18	5	3	2	69,458	0,08	0,996	65,64	0,768	
18 - 19	5	2	3	85,62	0,47	1,176	77	4,9	
19 - 20	5	3	2	104,876	0,154	1,604	94,102	4,524	
20 - 21	5	2	3	111,042	2,05	1,16	100,788	1,482	
21 - 22	1	1	0	135,92	2,40	0,99	116,00	2,02	
22 - 23	6	5	1	173,82	6,365	1,993	154,426	8,276	
23 - 24	1	1	0	177,72	2,70	1,74	167,79	1,73	
24 - 25	2	1	1	152,625	6,225	2,77	169,05	8,775	
25 - 26	4	1	3	233,415	8,67	4,732	192,717	5,97	
26 - 27	0	0	0	0	0	0	0	0	
27 - 28	1	0	0	280,97	1,66	2,19	264,64	2,80	
total	49	27	22						21

Wt : poids total du poisson.

Wg : le poids des gonades.

Wf : poids du foie .

WE : poids éveciré.

We : le poids de l'estomac.

LF : la longueur moyenne du poisson.

Tableau N° 2 - Résultats de l'échantillonnage de *T.trachurus* de la baie de BOU-ISMAIL.

LF (cm)	effectif	effectif		wt (g)	wg (g)	wf (g)	wE (g)	we (g)	nbr d'estomac pleins
		0→	0+						
12 - 13	3	2	1	25,906	0,043	0,353	24,283	0,213	
13 - 14	1	1	0	30,47	0,09	0,47	28,24	0,48	
14 - 15	2	2	0	42,535	0,18	0,695	39,935	0,335	
18 - 19	2	1	1	82,975	2,35	1,665	76,185	0,945	
19 - 20	1	1	0	80,61	1,11	1,57	84,35	1,23	
total	9	7	2						1

Le poids des poissons éviscérés varie de 17 g à 265 g. Le poids moyen des estomacs pleins présente une grande variabilité de 0,16 jusqu'à près de 9 g en fonction de la taille du poisson.

Tous les paramètres métriques sont très faibles chez *T.trachurus* par rapport à ceux présentés pour *T.mediterraneus*. (tableau n° 1 et n° 2).

Discussion :

Sur notre échantillon nous remarquons que la taille maximale observée chez *T.mediterraneus* est de 27,5 cm . Cette longueur est observée chez une femelle. La taille maximale est de 19,5 cm chez *T.trachurus*, vue chez un mâle. La comparaison des longueurs maximales à celles obtenues par KORICHI (1988) dans la même baie montre que la longueur maximale chez *T.mediterraneus* est de 24,5 cm *T.trachurus* présente une plus grande taille de 27,5 cm.

Ces différences sont probablement dues à la courte durée de notre échantillonnage dans la baie de Bou-ismail, et au faible effectif de poisson prélevé.

2 - Etude de l'âge :

Sur un total de 54 exemplaires d'otolithes, seul quatre sagittas ont été illisibles, toutes blanches, translucides du centre jusqu'au bord . La lecture des autres otolithes a été facile, les zones de croissance étant bien visibles, même à l'oeil nu.

Le nombre des poissons présentant un bord hyalin est de 17, et 37 pour le bord opaque.

2 - 1 : Résultats cle âge- longueur :

2 - 1 - 1 : clé âge-longueur de *T.mediterraneus* :

L'analyse du tableau n° 3 (clé âge-longueur) qui récapitule les tailles moyennes aux différents groupes d'âge, montre que les groupes d'âge 0 et I ne sont pas représentés dans notre échantillon, car le plus petit individu que nous possédions mesurait 10,90 cm.

Les petits individus du chinchard pas pris en considération n'ont pas été prélevés lors de l'échantillonnage en raison des fluctuations du régime alimentaire observables chez les jeunes individus.

Le *T.mediterraneus* des groupes d'âge II III IV V présentent des longueurs moyennes respectives de : **14, 418 ; 19,011 ; 21,720 et 25, 650 cm.**

Le faible taux d'accroissement existant entre le groupe d'âge III et IV s'explique par le fait que les jeunes individus présentés dans le groupes d'âge III sont peu nombreux par rapport aux autres groupes d'âge, ce qui fausse la valeur moyenne de la taille.

Tableau N° 3 - clé âge-longueur de *T.mediterraneus* obtenue par lecture directe des otolithes.

Centre de classe	groupes des âges			
	II	III	IV	V
10 - 11	1			
11 - 12	5			
12 - 13	3			
15 - 16	1			
16 - 17	4			
17 - 18	4			
18 - 19		4		
19 - 20		5	1	
20 - 21			3	
21 - 22			1	
22 - 23			5	
23 - 24			1	
24 - 25				1
25 - 26				4
27 - 28				1
effectif	18	9	11	6
LF (cm)	14,418	19,011	21,720	25,650
I.C.	± 1,122	± 0,391	± 0,758	± 0,769
Taux d'accroissement	4,593	2,709	3,930	

LF (cm) = Longueur moyenne du poisson.

I.C = Intervalle de confiance.

2 - 1 - 2 - clé âge-longueur de *Trachurus trachurus* :

L'analyse du tableau n° 4 qui développe les tailles moyennes des différents groupes d'âge du *T.trachurus* ne présente que deux groupes d'âge: II et III qui correspondent aux tailles moyennes : 13,466 et 18,700 cm, avec un taux d'accroissement décroissant pour un total de 9 poissons.

**Tableau N° 4 : clé âge-longueur de T.trachurus
obtenus par lecture directe des otolithes.**

Centre de classe	groupes des âges			
	II	III	IV	V
12 - 13	2			
13 - 14	1			
14 - 15	3			
17 - 18		1		
18 - 19		2		
effectif	6	3	0	0
$\bar{L}F$ (cm)	13,466	18,700	0	0
I.C	$\pm 0,794$	$\pm 0,721$	0	0
Taux d'accroissement	5,234	-18,700	0	

2 - 1 - 3 - clé âge - longueur des femelles de T.mediterraneus:

Sur 21 exemplaires de sagittas, on a relevé quatre groupes d'âge II - III - IV - V correspondant à des longueurs moyennes respectives :
15,93 ; 18,85 ; 20,825 ; 25,76 cm.

Le faible taux d'accroissement présenté entre le groupe d'âge III et IV, s'explique par la différence de centre de classe entre les deux groupes d'âge. (Tableau n° 5).

**Tableau N°5 - clé âge-longueur des femelles de
T.mediterraneus obtenue par lecture directe
des otolithes.**

Centre de classe	groupes des âges			
	II	III	IV	V
12 - 13	1			
15 - 16	1			
16 - 17	4			
17 - 18	2			
18 - 19		3		
19 - 20		1	1	
20 - 21			2	
22 - 23			1	
24 - 25				1
25 - 26				3
27 - 28				1
Total	8	4	4	5
LF (cm)	15,93	18,85	20,82	25,76
I.C.	± 1,018	± 0,556	± 0,909	± 0,893
Taux d'accroissement	2,92 1,975 4,935			

2 - 1 - 4 - clé âge-longueur des mâles de T.mediterraneus :

23 sagittas ont été examinés pour la détermination de l'âge des mâles de *T.mediterraneus*, le tableau n° 6 qui récapitule les tailles moyennes aux différents groupes d'âge, montre 4 groupes d'âge II - III - IV - V correspondent aux tailles moyennes suivantes : 13,51 ; 19,14 ; 21,843 ; 25,1 cm avec un faible taux d'accroissement présenté entre les deux groupes d'âge III et IV, ceci est expliqué par le peu d'individus dans le groupe d'âge III.

**Tableau N°6 - clé âge- longueur des mâles de
T.mediterraneus obtenue par lecture directe
des otolithes :**

Centre de classe	groupes des âges			
	II	III	IV	V
10 - 11	1			
11 - 12	5			
12 - 13	2			
17 - 18	2			
18 - 19		1		
19 - 20		4		
20 - 21			1	
21 - 22			1	
22 - 23			4	
23 - 24			1	
25 - 26				1
effectif	10	5	7	1
$\bar{L}F$ (cm)	13,51	19,14	21,843	25,100
I.C	$\pm 1,566$	$\pm 0,519$	$\pm 0,787$	0
Taux d'accroissement	5,630	2,703	3,257	

Discussion :

Chez *T.mediterraneus*, le nombre maximal d'anneaux observés est de cinq anneaux hyalins et cinq anneaux opaques correspondant au groupe d'âge V.

Cet âge est grand par rapport à l'âge maximal obtenu par KORICHI (1988) qui est de 3 ans avec l'utilisation de la méthode de BHATTACHARYA.

L'estimation du pourcentage de la nature du bord de la sagitta met en évidence une nette dominance du bord hyalin chez les groupes d'âge II - III - IV avec une totale dominance du bord opaque chez l'âge V .

Ce qui indique que ces poissons ne sont pas en période de croissance active. KERSTEN (1985) (in KORICHI, (1988)) montre qu'au mois d'Avril la zone de croissance est complétée en règle générale, l'anneau se dépose chez *T.trachurus* soit en période de préparation soit durant la reproduction. FARINA - PEREZ (1983) (in KORICHI, (1988)) observe sur de jeunes spécimens (1 à 2 ans) deux anneaux de croissance annuels.

L'un, considéré comme un anneau d'été, le second coïncidant avec la fin de l'année, en hiver. Ceci n'a pas été observé sur les otolithes prélevés lors de l'échantillonnage chez *T.trachurus* malgré le faible effectif.

L'estimation du pourcentage de la nature du bord de l'otolithe met en évidence une nette dominance du bord opaque chez le groupe d'âge II. Ce qui signifierait que les *T.trachurus* sont en période de croissance au moment de l'étude.

Le nombre maximal d'anneaux observés est de trois anneaux hyalins et trois opaques correspondant au groupe d'âge III. Cet âge reste très loin de l'âge maximal obtenu par les différents auteurs et dans des différentes régions. Le tableau n°8 regroupe les résultats obtenues par différents auteurs et différents secteurs géographiques du *T.trachurus*.

Le tableau n° 7, résume les âges maximum déterminés dans différentes régions, ces données se caractérisent par une grande diversité : L'âge de *T.trachurus* varie de 7 ans (KORICHI, 1988) sur nos côtes, et à 35 ans (MACER, 1977) dans les eaux britanniques.

Cette différence d'âge serait probablement due à la courte durée d'échantillonnage (fin avril - début juin 1998), ainsi qu'à l'absence des individus âgés dans les débarquements. Lors de notre recensement nous avons remarqué une prédominance des petits chinchards débarqués, les plus grands individus sont au large et échapperaient alors aux opérations de pêche.

Tableau N° 7 : Comparaison des différents âges maximal de T.trachurus (L) donnés par la littérature.

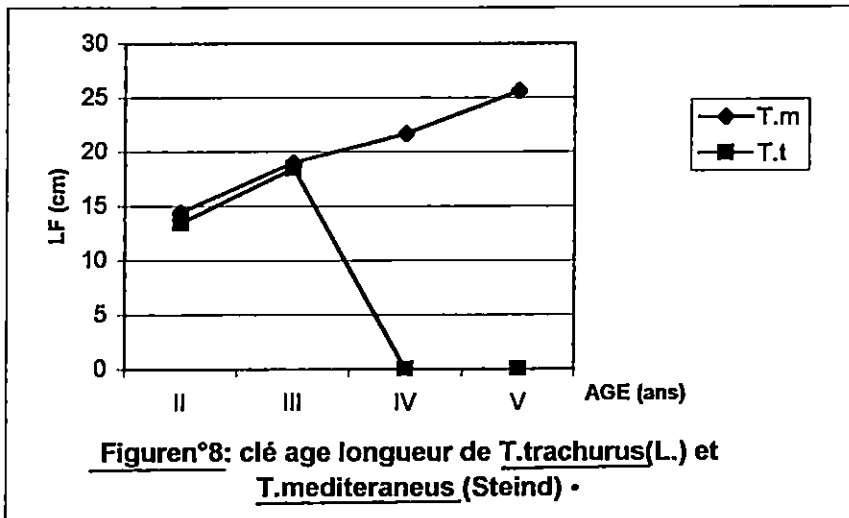
Année	Auteur	Région	âge maximum (ans)	méthode utilisée.
1951	LETACONNOUX	Golfe de Gascogne	7	Petersen
1975	WENGR ZYN	Afrique Nord-Est	5	Scalinométrie
1977	TROUVERY	Golfe de Gascogne	7	Scalinométrie
1977	MACER	Grande Bretagne	35	Otolithométrie
1978	NAZAROV	Mer celtique. (Baie de Biscay)	9	Otolithométrie
1981	KAMPOWSKI (in Alegria 1984)	Atlantique Est	22	Otolithométrie
1982	MORALES	Atlantique	8	Otolithométrie
1984	ALEGRIA	Adriatique	9	Otolithométrie
1985	KERSTAN	Grande Bretagne	11	Otolithométrie
1988	KORICHI	Baie de BOU-ISMAIL	7	Otolithométrie
1994	Données du laboratoire	Baie de BOU-ISMAIL	4	Otolithométrie
1995	Données du laboratoire	Baie de BOU-ISMAIL	4	Otolithométrie
1996	Données du laboratoire	Baie de BOU-ISMAIL	5	Otolithométrie
1997	Données du laboratoire	Baie de BOU-ISMAIL	5	Otolithométrie
1998	Présente étude	Baie de BOU-ISMAIL	5	Otolithométrie

Tableau n° 8: Comparaison des longueurs moyennes aux différents groupes d'après les données de la Littérature chez T.trachurus ;(L.) :

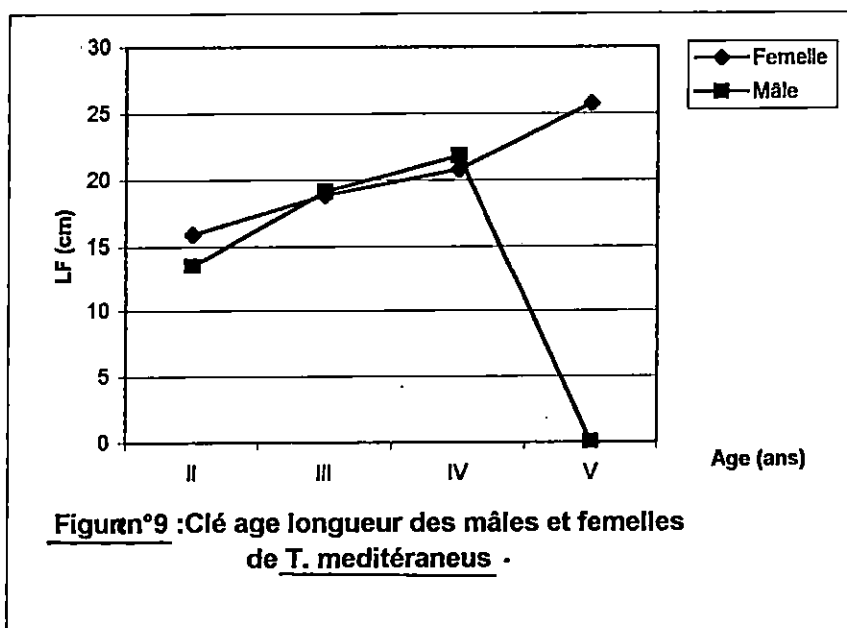
Auteur	Année	Région	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Méthode
Letaconnoux	1951	Golfe de Gascogne		13-14	18	23,2 5	28	33	35	37							Pétersen
Ferreira (in Korichi, 1988)	1964	Portugal	9-12	14-15	18-19												Pétersen + Otolithométrie
Morales	1982	Atlantique		13	17	21	24	28	30								Otolithométrie
Trouvery (in korichi, 1988)	1977	Golfe de Gascogne		11,38	18,6	22,7 8	26,5 3	29,31	32,45	34,98							Scalinométrie
Korichi	1988	Baie de Bou-Ismaïl	10,72	14,04	18,04	21,4 1	23,3 8										Otolithométrie
Wengrzyn (in korichi, 1988)	1975	Afrique N. E		18,1	21,8	25	28,2	30,6									Otolithométrie
Nazarov	1978	Mer celtique Manche		17,7 18,2	21 20,7	24,8 24,2	26,6 26,3	28,1 27,5	30 28,7	31,7	33,5 31,4	35,4 33,7					Otolithométrie
Kerstan	1985	Grande Bretagne	11	16,75	19,05	24,9 1	27,8	31,49	32,4	34,95	36,48	37,95					Otolithométrie
Dardignac	1963	Méditerranée Française	12,4	18	22,5	26,5	28,9	32,1									Pétersen + Otolithométrie
Alégria	1984	Adriatique		16,79	20,49	22,8 9	24,6 7	26,33	27,22	28,05							Otolithométrie
Farinâ-Perez	1983	Portugal		15,29	21,96	24,1 5	26,3 3	29,58	32,23	33,5	35,5	36,18	38,34	38,97	39,11	40,5	Otolithométrie
Données du laboratoire	1994	Baie de Bou-Ismaïl	8,54	12,78	18,31	20,8 5	22,7 8										Otolithométrie
Données du laboratoire	1995	Baie de Bou-Ismaïl	9,01	13,59	16,87	19,6 3	21,8 4										Otolithométrie
Données du laboratoire	1996	Baie de Bou-Ismaïl	7,20	13,93	16,64	18,8 0	20,8 3	21,67									Otolithométrie
Données du laboratoire	1997	Baie de Bou-Ismaïl	7,07	9,72	13,91	15,8 8	16,8 4	17,68									Otolithométrie
Présente étude	1998	Baie de Bou-Ismaïl	"	"	14,3 -06	18,8 -61	21, -72	25,6 5									Otolithométrie

-57-

Données du
laboratoire



T.m = Trachurus mediterraneus .
T.t = Trachurus trachurus .



Les tailles moyennes aux différents groupes d'âge que nous avons obtenus par la méthode otolithométrique, divergente par rapport à celles données par la littérature. Ces différences quelque fois marquées dépendent de la différence des techniques d'observation, utilisées pour la détermination de l'âge. Le tableau n° 8 met en évidence les différentes tailles moyennes signalées par d'autres auteurs pour *T.trachurus*.

L'analyse de ces données semble mettre en évidence, une croissance plus rapide des chinchards des autres régions, par rapport à celle de la baie de Bou-Ismaïl.

Cette différence s'expliquerait par les difficultés rencontrées dans l'interprétation des otolithes, une comparaison ne peut se faire qu'entre des méthodes de lecture identiques, utilisant les mêmes critères d'interprétation (KORICHI, 1988).

La différence présentée entre les deux espèces étudiées, peut être liée à l'influence des facteurs écologiques. L'effet de ces facteurs aurait donc entraîné des différences de croissance entre les individus. (fig n° 8) et (fig n° 9).

3 - Etude du régime alimentaire :

3 - 1 : Analyse qualitative des contenus stomacaux :

Cette analyse consiste à dresser une liste des proies ingérées rencontrées dans les estomacs examinés. (sorbe, 1972).

3 - 1 - 1 - Analyse qualitative des contenus stomacaux de *T.mediterraneus* :

Sur quarante cinq estomacs analysés, il est à noter que la nourriture essentielle de *T.mediterraneus* est constituée de : larves de poissons, de crustacés (copépodes - isopodes - ostracodes - Mysidacés - Amphipodes - Euphausiacés - Hyperidés, Cumacés), polychètes et oeufs pélagiques .

La classe des crustacés est la plus diversifiée puisqu'on retrouve huit ordres (voir tableau n°9). Le reste de la nourriture comprend, la classe des Annélides et la sous-classe des poissons. (sans détermination de l'espèce).

Tableau N° 9 - Liste des proies ingérées des estomacs de *T. mediterraneus*:

Embranchement	Classe	Ordre
Arthropodes	Crustacés	- Amphipodes - Euphausiacés - Ostracodes - Copépodes - Mysidacés - Isopodes - Hyperdiés - Cumacés
Annélides	Polychètes	
Vertébrés	Sous-classe Poissons (larve)	

Autres proies ingérées : des espèces indéterminées - oeufs pélagiques et,
Divers débris de poisson : écailles - nageoires - opercules.

3 - 1 - 2 - Analyse qualitative des contenus stomacaux de T.trachurus :

Neuf estomacs de Trachurus ont été analysés, la nourriture essentielle est constituée de crustacés, peu diversifiée puisqu'on ne retrouve que des Euphausiacés et des Amphipodes. (voir tableau n°10).

**Tableau N°10 - Liste des proies ingérées des estomacs de
T.trachurus :**

Embranchement	Classe	Ordre
Arthropodes	Crustacés	- Euphausiacés - Amphipodes

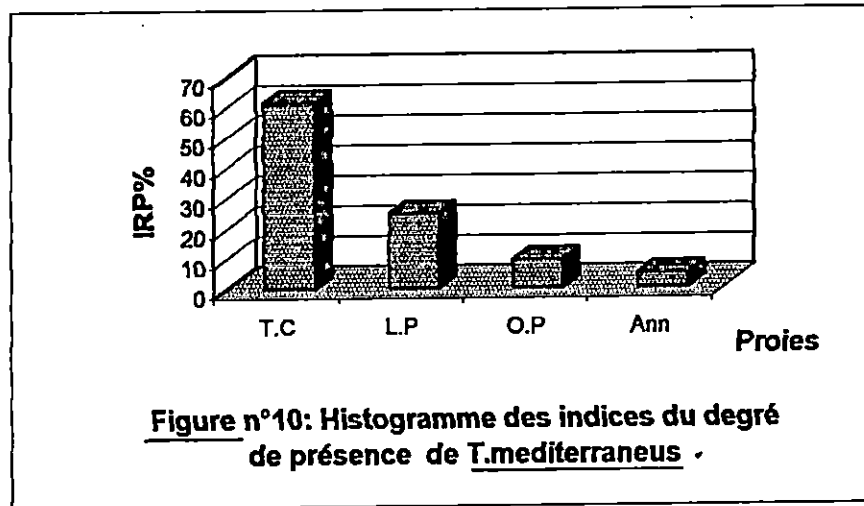
3 - 2 - Analyse quantitative des contenus stomacaux :

A - Résultats de la méthode numérique :

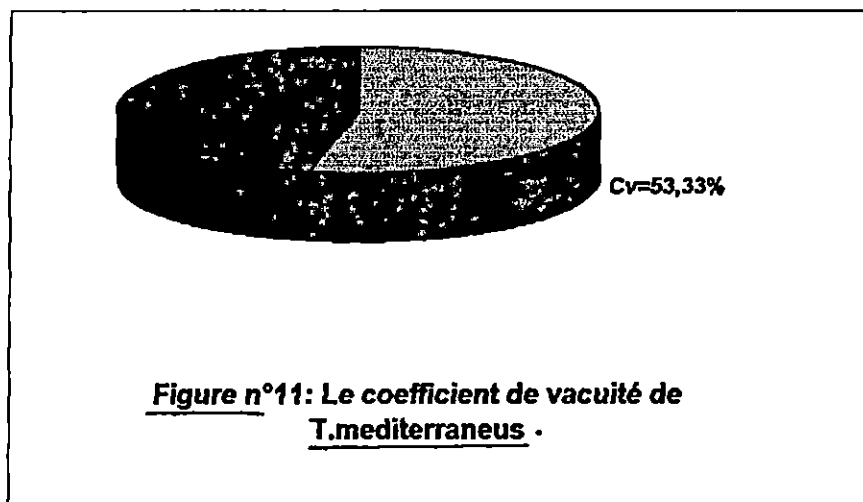
A - 1 - Résultats de la méthode numérique de T.mediterraneus :

Les résultats des différents indices alimentaires montrent que les poissons et les crustacés sont prépondérants dans le régime alimentaire du *T.mediterraneus* a des fréquences (F) et des indices du degré de présence (IRP) respectifs de :

F= 76,19 % (IRP = 24,61 %) et plus de F = 100 % (IRP) = 61,54 %) et a des pourcentage en nombre (cn) respectifs de 43,28 et 27,78 .
(tableau n° 11) (voir fig n°10).



T.c = Total des crustacés.
 L.p = Larves des poissons.
 O.p = Œufs pélagiques.
 Ann = Annélides.



Les proies les plus ingérées sont les crustacés copépodes, qui présentent une fréquence (F) 57,14 %. L'indice du degré de présence (IRP) comme correcteur à la fréquence est de 18,46 %. Le pourcentage en nombre (Cn) est de 4,63.

Les oeufs pélagiques et les annélides sont représentés par des valeurs moyennes, avec des fréquences et des corrections de fréquence respectives :

$$F = 28,572 \% \text{ (IRP} = 9,231 \%), F = 14,286 \% \text{ (IRP} = 4,615 \%).$$

Parmi les 45 poissons traités, 24 avaient l'estomac vide, ce qui implique un coefficient de vacuité de 53,33 % et 21 l'avaient plein, avec un total de 430 proies. Le nombre moyen de proies par estomacs est de 21 proies.

Tableau N° 11 - Calcul des différents indices alimentaires de T.mediterraneus :

PROIES	NBRE DE PROIES	NBRE D'ESTOMACS	F %	CN %	Nm	CV %	IRP
euphausiacés	4	2	9,524	0,926	0,191		3,077
Amphipodes	1	1	4,762	0,232	0,047		1,538
Ostracodes	29	10	47,619	6,713	1,381		15,384
Copépodes	20	12	57,143	4,629	0,952		18,461
Mysidacés	1	1	4,762	0,232	0,047		1,538
Isopodes	6	4	19,047	1,388	0,286		6,154
Hyperdies	1	1	4,762	0,232	0,047		1,538
Cumacés	1	1	4,762	0,232	0,047		1,538
Larves Crustacés	39	5	23,809	9,027	1,857		7,692
Indéterminés	16	3	14,286	3,704	0,762		4,615
Total des crustacés	118	40	190,476	27,777	5,714		61,538
Annélides	11	3	14,286	2,546	0,524		4,615
Oeufs pélagiques	114	6	28,572	26,388	5,428		9,231
larves de poissons	187	16	76,191	43,2487	8,905		24,615
Total des proies	430	65		100	20,571	53,333	100

N1 = Nombre d'estomacs pleins examinés = 21

Ev Nombre d'estomacs vide = 24

Np = Nombre total des proies ingérée = 430

Nt = Nombre total des estomac examinés = 45

A - 2 - Résultats de la méthode numérique de T.trachurus :

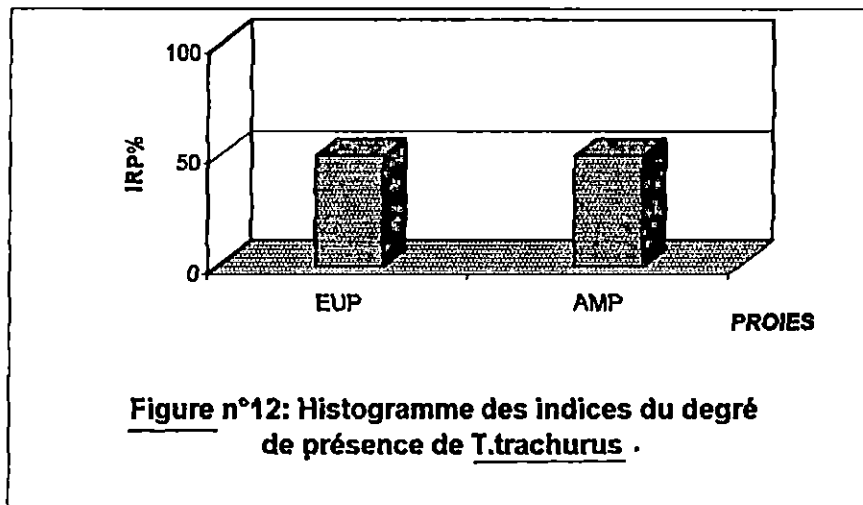
Les résultats figurant dans le tableau n° 12 montrent que le régime alimentaire de *T.trachurus* est essentiellement à base de crustacés, avec une fréquence (F) et un pourcentage en nombre (Cn) respectifs, de plus de $F = 100 \%$, ($cn = 100 \%$). Cette fréquence est corrigée par un indice du degré de présence (IRP), de 100% . Deux ordres : Amphipodes et Euphausiacés sont présents avec une même fréquence. (fig n° 12)

Le nombre de proies par estomac (Nm) de cette espèce est de 8 proies. Parmi les 9 estomacs examinées, un l'avait plein avec un total des proies ingérées est de 8 proies, correspond à un coefficient de vacuité $88,89 \%$.(Fig n° 13)

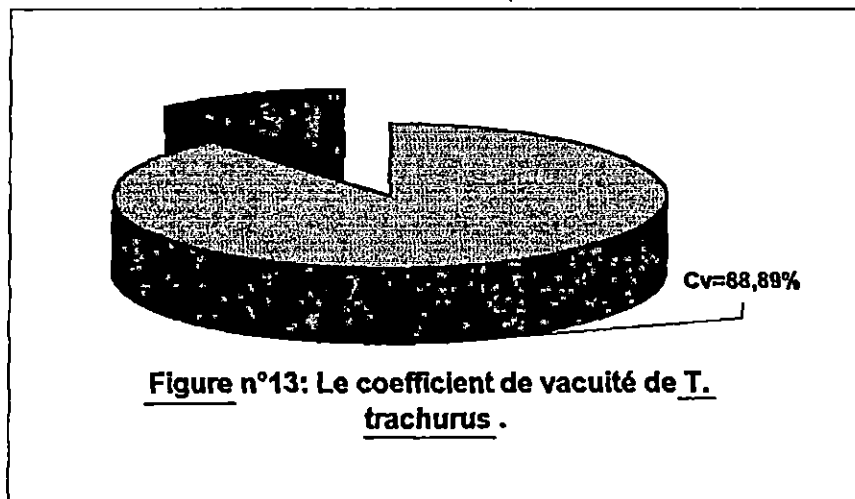
Ces résultats, incomplets, ne permettent pas de conclure sur l'abondance des proies dans les estomacs de cette espèce en raison du faible échantillon disponible.

**Tableau N° 12 - Calcul des différents indices alimentaires de
T.trachurus :**

proies	Nombre de proie	Nombre d'estomac	F	Cn	Nm	CV	IRP
Euphausiacés	6	1	100	70	6	88,89	50
Amphipodes	2	1	100	20	2		50



Eup = Euphausiacés.
Emp = Amphipodes.



Ev = Nombre d'estomac vide = 8
Nt = Nombre d'estomac examinés = 9
Np = Nombre total des proies ingérées = 8
N1 = Nombre d'estomac pleins examinés = 1

A - 3 - Résultats de la méthode numérique des mâles de *T.mediterraneus* :

Les résultats décrits dans le tableau n° 13 des indices alimentaires des mâles de *T.mediterraneus* montrent que les proies principales du régime alimentaire sont essentiellement des crustacés et les poissons avec des fréquences (F), indices du degré de présence (IRP) et un pourcentage en nombre (Cn) respectifs de :

1- F plus de 100 % , IRP = 62,68 % (Cn = 28,72).et

2- F = 72,73 % , IRP = 22,86 % (Cn = 28,72)

Les proies les mieux ingérées sont les copépodes avec :

F = 54,54 % (Cn = 5,19), et IRP = 17,14 %.

Tandis que les annélides et les oeufs pélagiques sont moyennement représentés avec des fréquences et des indices du degré de présence respectifs:

F = 27,27 % (Cn = 3,80), IRP = 8,57 % et F = 18,18 % (Cn=31.14),
IRP = 5,71 %

Le nombre moyen de proies par estomac (Nm) est de 26 proies, avec 289 proies ingérées. Le nombre des estomacs examinés est de 23 et 12 estomacs étant vides ce qui correspond à un coefficient de vacuité (CV) élevé de 52,17 %. (fig n° 14)

T.c = Total des crustacés.
O.p = Œufs pélagique.
L.p = Larves des poissons.
Ann = Annélides.

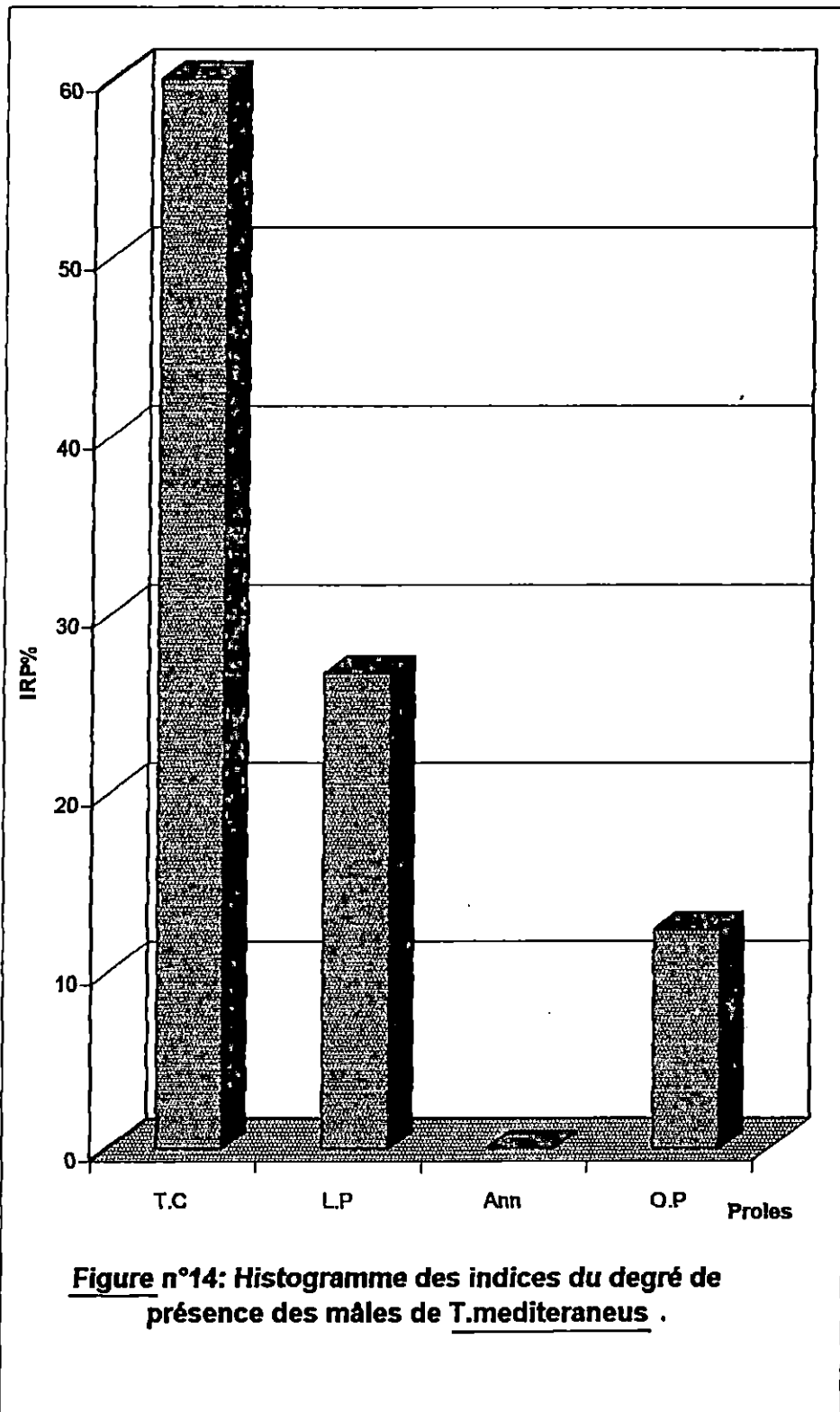


Tableau N° 13 - Calcul des différents indices alimentaires des mâles de *T.mediterraneus* :

PROIES	NBRE DE PROIES	NBRE D'ESTOMACS	F %	CN %	NM	CV %	IRP %
euphausiacés	2	1	9,091	0,692	0,182		1,857
Amphipodes	1	1	9,091	0,346	0,091		1,857
Ostracodes	6	3	27,273	2,076	0,545		8,571
Copépodes	15	6	54,545	5,190	1,363		17,143
Mysidacés	0	0	0	0	0		0
Isopodes	4	2	18,182	1,384	0,363		5,714
Hyperdies	1	1	9,091	0,346	0,091		1,857
Cumacés	1	1	9,091	0,346	0,091		1,857
Larves Crustacés	37	4	36,363	12,803	3,363		11,428
Indéterminés	16	3	27,273	5,536	1,454		8,571
Total des crustacés	83	22	200	28,719	7,545		62,857
Annélides	11	3	27,273	3,806	1		8,571
Oeufs pélagiques	90	2	18,182	31,142	8,182		5,714
larves de poissons	105	8	72,727	36,332	9,545		22,857
Total des proies	289	35		99,999	26,272	52,174	100

N 1 = Nombre estomac pleins examinées = 11

Ev = Nombre estomac vide = 23

Np = Nombre total des proies ingérée = 289

Nt = Nombre total des estomacs examinés = 12

A - 4 - Résultats de la méthode numérique des femelles de *T.mediterraneus* :

D'après les résultats de fréquence (F) et de l'indice du degré de présence (IRP) on a constaté que les crustacés et les poissons sont les aliments principaux des femelles de *T.mediterraneus* avec :

F plus de 100 % IRP = 59,99 % et F = 80 %, IRP = 26,66 %.

Respectivement et un pourcentage en nombre (Cn) respectif de 24,82 et 58,15.

Pour la classe des crustacés l'ordre le plus représenté est celui des ostracodes

(F = 70 %, IRP = 23,33 %, Cn = 16,31) le plus abondant, viennent ensuite les copépodes en seconde lieu (F = 60 %, IRP = 20 %, Cn = 3,54).

Les oeufs pélagiques sont représentés avec des fréquences moyennes, des indices du degré de présence et un pourcentage en nombre moyen :

F = 40 %, IRP = 13,33 %, Cn = 17,02. (fig n° 15)

On remarque l'absence des annélides, étant donné les indices alimentaires nuls.

Chez 22 femelles examinées, seul 12 estomacs étaient vides, ceci correspond à un coefficient de vacuité 54,54 %, avec un nombre moyen de proies par estomacs (Nm) de 14 proies (voir tableau n° 14).

Tableau N° 14 : Calcul des différents indices alimentaires des femelles de *T. mediterraneus* :

PROIES	NBRE DE PROIES	NBRE D'ESTOMACS	F %	CN %	Nm	CV %	IRP %
euphausiacés	2	1	10	1,413	0,2		3,333
Amphipodes	0	0	0	0	0		0
Ostracodes	23	7	70	16,312	2,3		23,333
Copépodes	5	6	60	3,546	0,5		20
Mysidacés	1	1	10	0,709	0,1		3,333
Isopodes	2	2	20	1,418	0,2		6,666
Hyperdies	0	0	0	0	0		0
Cumacés	0	0	0	0	0		0
Larves Crustacés	2	1	10	1,418	0,2		3,333
Indéterminés	0	0	0	0	0		0
Total des crustacés	35	18	180	24,822	3,5		59,998
Annélides	0	0	0	0	0		0
Oeufs pélagiques	24	4	40	17,021	2,4		12,333
larves de poissons	82	8	80	58,156	8,2		26,666
Total des proies	141	30		99,999	14,1	54,545	100

T.c = Total des crustacés.
O.p = Œufs pélagique.
L.p = Larves des poissons.
Ann = Annélides.

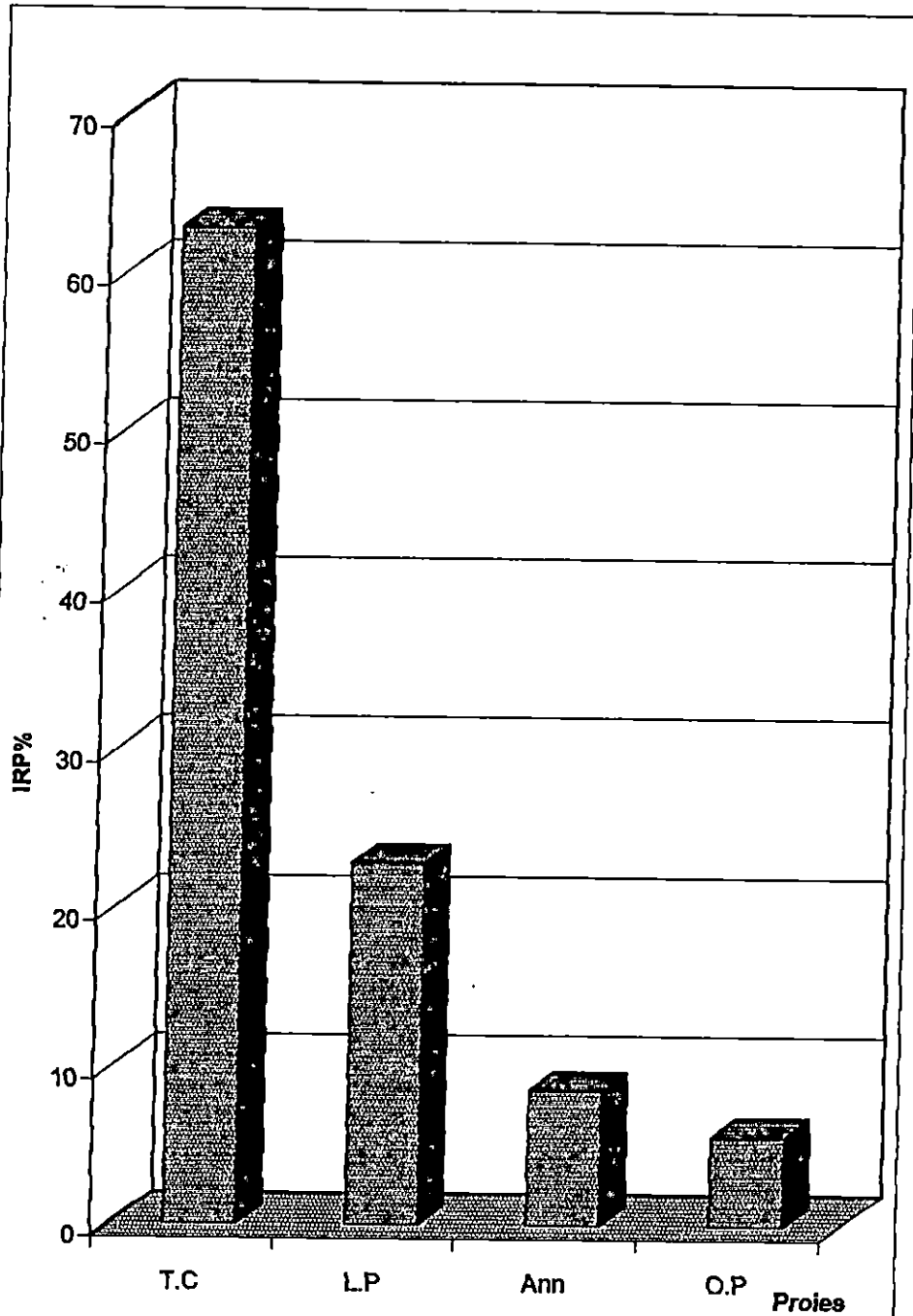


Figure n°15: Histogramme des indices du degré de présence des femelles de T.mediterraneus .

N1 = Nombre d'estomacs pleins examinés = 10

Nt = Nombre total d'estomacs examinés = 22

Ev = Nombre d'estomacs vides = 12

Np = Nombre total des proies ingérées = 141

Le tableau n°15 met en évidence une analyse comparative entre le régime alimentaire des mâles et des femelles de *T.mediterraneus*. On remarque un très grand nombre de proies chez les mâles, qui correspond à un nombre moyen de proies très élevés par rapport aux femelles.

Le nombre d'estomacs vides est le même chez les deux sexes ceci donne à peu près le même coefficient de vacuité (CV). (fig n° 16 et fig n° 17)

Tableau N°15 - Analyse comparatif du régime alimentaire des mâles et des femelles de T.mediterraneus :

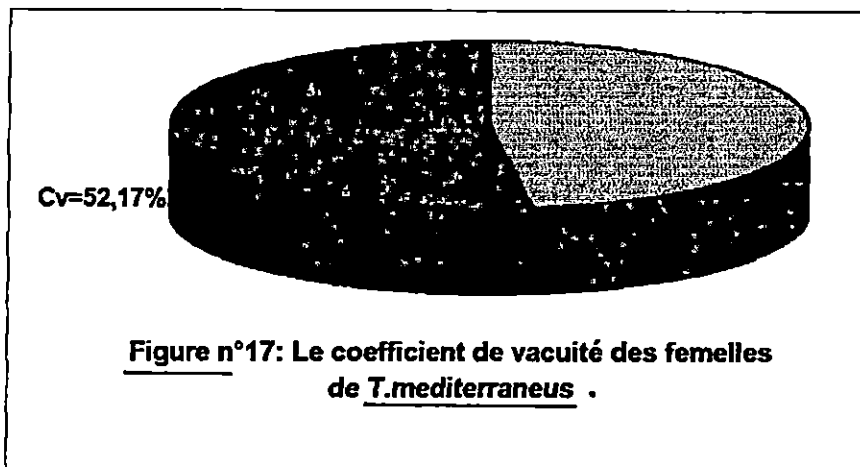
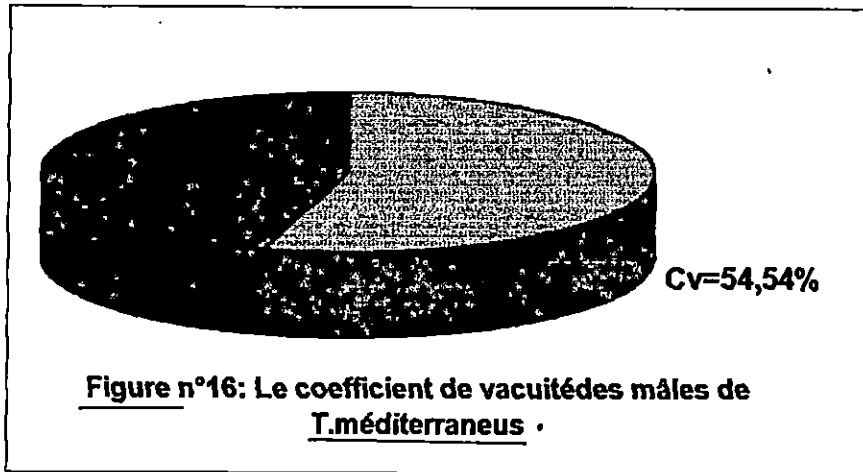
Sexes	Nombre d'estomac plein	Nombre d'estomac vide	Nombre de proies ingérées	Nm	CV
0→	11	12	289	26	52,17
0+	10	12	141	14	54,54

Discussion :

D'après PORA et PORUMB, 1979, l'alimentation de *T.mediterraneus* est de type carnivore avec une prédominance de poissons (77,38 %), plusieurs facteurs interviennent lors de la prise de la nourriture.

QUINIOU (1978) (in CHERABI, 1978) indique que : les possibilités anatomiques et le mode de vie du prédateur lui-même influencent sur :

- le régime alimentaire, la taille, la distribution du prédateur, le comportement de chaque espèce-proie, leur habitudes alimentaires : Sténophages ou Euryphages.



Le spectre alimentaire de *T.mediterraneus* en mer Egée, décrit par NIKOLAOS,1998 contient surtout les stades juvéniles de poissons et des crustacés pélagiques et semi-pélagiques.Ce spectre ressemble à ceux des chinchards qui habitent à d'autres endroits de la Méditerranée.

Pour les jeunes poissons, les proies les plus importantes sont les copépodes, puis les larves de poissons. Les chinchard d'une longueur moyenne se nourrissent de larves de poisson, de copépodes et de mysidacés.

T.mediterraneus est un poisson qualifié par ces auteurs comme Euryphages.

LETACONNOUX (1951), (in KORICHI, 1988) décrit *T.trachurus* comme un poisson carnivore et sténophage. MACER (1977), (in KORICHI, 1988) décrit *T.trachurus* de la Manche comme un poisson planctonophage, pour lequel les crustacés (Euphausiacés et Copépodes) sont prédominants.

Ceci est le cas de notre étude ou *T.trachurus* à une alimentation planctonophage composée d'Euphausiacés et d'Amphipodes.

Selon DIEUZEIDE et NOVELLA, (1959) le chinchard en général est une espèce euryphage qui possède une alimentation très variée, basée sur de petits organismes aussi bien benthique que benthopélagique, de part la longueur de son rostre, le saurel appartient au groupe des espèces moyennement évoluées et avec une bouche subterminale.

Un museau allongé indiquent une alimentation benthique et un museau court, une alimentation pélagique, le museau intermédiaire joint à l'alimentation variée. MC LELLAN, (1977),(in CARRASSON et MALLANAS, (1989).

La sélectivité des proies capturées , qui se manifeste chez la plupart des poissons dépend donc du comportement du prédateur qui varie au cours de l'ontogenèse,et qui fluctue avec l'environnement de façon à constituer autant de stratégies alimentaire adaptatives.

LESCURE (1971),(in MEDDEB et CHENTTI, 1998)note que l'analyse quantitative est intéressante dans certaines circonstances où les populations étudiées ont la même niche temporelle, les mêmes densités est ayant à leur disposition les mêmes ressources trophiques (en quantité et en qualité).

L'auteur souligne cependant que l'inconvénient majeur de cette approche est qu'elle accorde la même importance aux proies sociales ou grégaires, capturées souvent en masse, et les proies à répartition uniforme prises toujours séparément. Par ailleurs la taille des proies peut également influencer les résultats sur obtenus, en effet, le prédateur se nourrit de préférences de proies de grandes tailles.

L'image du spectre alimentaire décrit par les abondances est complètement modifiée par l'analyse des fréquences et des degrés de présence et selon les auteurs HUREAU (1970), SORBE (1972) et LESCURE (1971) qui classent les différents groupes de proies en catégories

Tableau N° 16 - Classement des proies d'après HUREAU, (1970):

F \ Q	200	20	0
100	.proie préférentielle principale (PPP)	. P.secondaire fréquent P II F	. P. complémentaire de 1er ordre. PC1
30	.proie préférentielle occasionnelle (PPO)	. P.secondaire accessoire P II A	. Complémentaire de 2eme ordre PC2

(ou Q = Coefficient alimentaire (méthode pondérale) etF=Idice de fréquence(méthode numérique).).

**Tableau N° 17 - Classement des proies d'après SORBE (1971)
chez T.trachurus et T.méditerranéus :**

Fréquence (F)	Catégories	Proies
$F \geq 50 \%$. Proies préférentielles.	<u>Trachurus mediterraneus :</u> - Crustacés (copépodes) - Poissons (larves) <u>Trachurus trachurus :</u> - Crustacés : - Amphipodes. - Euphausiacés.
$50 \% > F > 10 \%$. Proies secondaires.	<u>Trachurus mediterraneus :</u> - Oeufs pélagiques. - Annélides. <u>Trachurus trachurus :</u> _____
$F \leq 10 \%$. Proies accidentelles.	<u>Trachurus mediterraneus :</u> _____ <u>Trachurus trachurus :</u> _____

Tableau N° 18 - Classement des proies d'après LESCURE, (1971) chez *T.mediterraneus* et *T.trachurus* :

Indice du degré de présence	Catégories	Proies
.DPI > 50.	. Proies fréquentes.	<u>Trachurus mediterraneus</u> : - Crustacés (copépodes) - Poissons . <u>Trachurus trachurus</u> : - Crustacés : - Amphipodes. - Euphausiacés.
.25 < DPI < 50.	. Proies accessoires.	<u>Trachurus mediterraneus</u> : - Oeufs pélagiques. - Larves de poissons.
.12,5 < DPI < 25.	.Proies occidentelles.	<u>Trachurus mediterraneus</u> : - Annélides.
.DPI < 12,5.	.Proies accidentelles.	<u>Trachurus mediterraneus</u> : _____ <u>Trachurus trachurus</u> : _____

Toutes ces différences des régimes alimentaires entre les deux espèces et les deux sexes s'expliquent par l'adaptation aux divers facteurs qui entrent dans le choix de la nourriture des poissons, et parmi ces facteurs, la disponibilité et la distribution spatiale de ces proies dans la colonne d'eau

Il est probable que plusieurs facteurs agissant simultanément soient à l'origine de ces taux de vacuité élevés. COLLIGNON et ALONCLE, (1960) n'ont pas tenu compte des estomacs vides, cette vacuité peut en effet se présenter pour deux raisons :

1 - L'animal n'a pas mangé depuis un certain temps, cet état de chose pourrait être intéressant à noter, si on le relie à l'état physiologique de l'animal et à l'heure de la capture.

2 - L'animal a rejeté son contenu stomacal par vomissement au moment de la capture. Ce fait est fréquent chez certains poissons pêchés au chalut.

B - Résultats et discussion de la méthode volumétrique **chez *T.mediterraneus* :**

Sur un total de 45 spécimens de *T.mediterraneus* (longueur moyenne 14,00 - 25,70 cm) examinés, 21 spécimens avaient l'estomac pleins. Le volume de chaque groupe de proies par estomac est représenté dans le tableau n° 19.

Les larves de poisson ont un volume très important de l'ordre de 77,55 ml, qui correspond à un pourcentage volumétrique très élevé 95,36 % du total des proies.

Les volumes des annélides et des oeufs pélagiques difficile à relever en raison de leur petites formes et de leur faible effectifs dans les estomacs, ne sont représentés que dans le cas ou ils sont nombreux avec un pourcentage volumétrique respectif de : 0,12 % et 0,04 %.

Le volume des proies ingérées dans un estomac est très variable de 0,05 ml à 11,5 ml selon la disponibilité et la taille des proies dans l'estomac examinés. (fig n°18).

Tableau N°19 - Les résultats volumétriques des différentes proies de chaque estomacs de T.mediterraneus de la baie de Bou-Ismaïl :

	Estomac	Taille (cm)	Sexe	Volume des proies (ml = cc)		Total
				Crustacés	Poissons	
T . m e d i t e r r a n e u s	1	17,00	0→	0,05	-	0,05
	2	17,50	0→	-	-	-
	3	18,20	0+	0,04	2,7	2,74
	4	18,20	0→	1	5,3	6,30
	5	18,50	0+	0,05	0,25	0,30
	6	18,80	0→	0,03	8,3	8,33
	7	19,70	0→	0,15	7,1	7,25
	8	19,70	0+	-	3,15	3,15
	9	19,70	0→	-	3	3
	10	20,00	0+	0,1	4,6	4,70
	11	20,20	0→	0,1	0,9	1
	12	21,20	0→	0,04	3,30	3,34
	13	22,40	0+	0,1	3,65	3,75
	14	23,30	0→	-	-	-
	15	22,80	0→	1,1	9	10,23 *
	16	23,00	0→	0,7	-	0,70
	17	25,30	0+	0,15	7,2	7,35
	18	25,70	0+	-	5,5	5,50
	19	24,50	0+	0,03	11,5	11,53
	20	25,10	0→	-	1,4	1,40
	21	25,70	0+	-	0,7	0,70
	Total		21	3,64	77,55	81,32
	V %			4,47	95,36	100 % †

* 0,1 ml des annélides plus 0,03 ml de 89 oeufs pélagiques.

† plus le pourcentage des annélides et les oeufs pélagiques.
(0,12 % - 0,04 % respectivement).

T.c = Total des crustacés.
O.p = Œufs pélagique.
L.p = Larves des poissons.
Ann = Annélides.

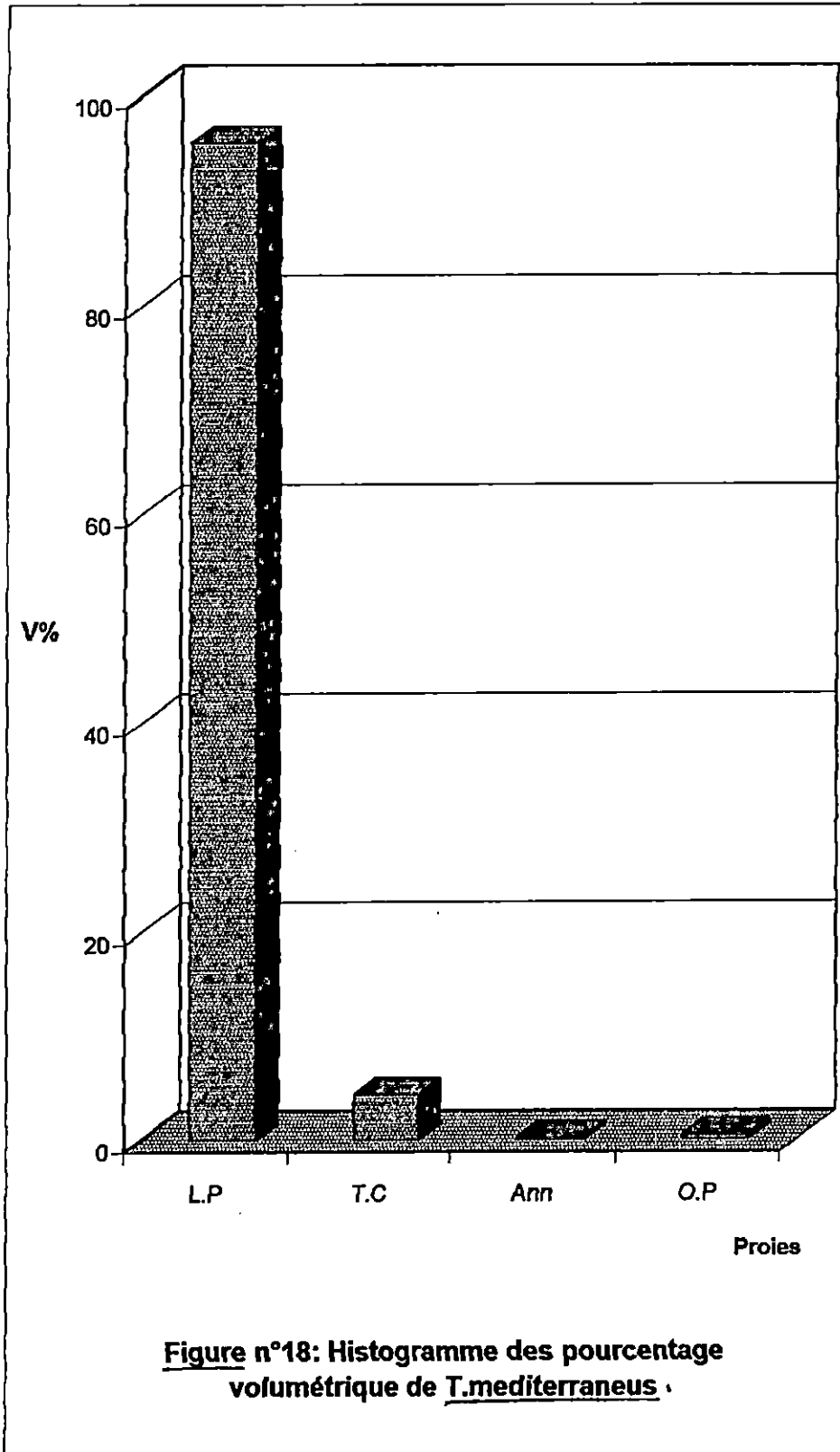


Figure n°18: Histogramme des pourcentage volumétrique de T.mediterraneus .

Discussion :

KESHINSKY, 1965 (in GLENN et WARD, 1968). a employé la méthode volumétrique pour mesurer la contribution des différents genres des organismes au volume total du contenu stomacal.

Tandis que **HYNES, 1950 (in HELLAWEL et ABEL, 1971)** estimé que la méthode des points est la plus satisfaisante car elle permet d'attribuer peu de points aux proies de petites dimensions. Il est à remarquer qu'une telle méthode est subjective et ne peut être retenue en plus, elle rend difficile, voire impossible la comparaison des résultats de différents auteurs.

La diversité des proies, le petit volume, et le nombre d'estomac réduit ne nous permettent pas de comparer nos résultats.

4 - Discussion générale :

On comparant nos résultats volumétriques aux résultats numériques, les larves de poissons représentent l'aliment principale dans la méthode volumétrique tandis qu'elles sont l'aliment secondaire dans la méthode numérique. Ceci est le contraire chez les crustacés, tandis que les oeufs pélagiques et les annélides restent l'aliment accidentel dans les deux méthodes.

L'analyse de ces deux méthodes numérique et volumétrique n'aboutit pas aux mêmes résultats, aux mêmes conclusions. Ce sont deux méthodes différentes, l'une indique la place importante d'une proie parmi d'autres proies ingérées et l'autre montre l'espace occupé par les proies dans l'estomac.

L'avantage de ces deux méthodes, est l'examen d'un nombre important de contenus stomacaux en raison de leur rapidité d'application. **WINDELL, 1968 (in HELLAWEL et ABEL 1971)** a fait la combinaison des deux méthodes volumétrique et numérique, pour indiquer l'importance des espèces proies. Cette combinaison est probablement un raisonnable compromis.

Il est donc préférable de retenir l'utilisation de la méthode numérique dans le cas où l'on veut comparer l'importance relative d'une proie dans la nourriture d'un poisson par rapport à celle qu'elle a dans son biotope.

CONCLUSION

Conclusion :

Ce présent travail consacré à l'étude des diverses méthodes appliquées sur les contenus stomacaux des deux espèces, *T.mediterraneus* et *T.trachurus* nous permet de dégager plusieurs conclusions :

. Le nombre d'estomacs vides est très élevés il dépend de deux paramètres:

- le poisson ne s'est pas alimenté.
- La digestion est rapide.

. La clé âge-longueur obtenue par la méthode directe otolithométrie chez *T.mediterraneus* , a mis en évidence 4 groupes d'âges avec un âge maximum de 5 ans, cet âge reste très loin de celui décrit par la littérature.

Les *trachurus* pêchés sont donc des juveniles et des jeunes adultes.

. Les résultats obtenus lors de l'étude des contenus stomacaux par la méthode numérique, montrent que pour *T.mediterraneus* il y a une grande variation qualitative. Les poissons ainsi que les crustacés figurent en première place.

On peut décrire ce poisson comme étant omnivore à tendance planctonophage. Il semblerait que *T.trachurus* a un régime moins varié et nous pouvons constater que les crustacés sont les proies préférentielles dans l'alimentation de ces poissons.

. L'étude de la nutrition des mâles et des femelles a montré qu'il existe une différence entre les deux régimes alimentaires, probablement liée à la ségrégation dans la répartition des individus appartenant au deux sexes (PORUMB et PORUMB, 1979).

• La comparaison des différentes méthodes permet de conclure que la méthode numérique présente plusieurs avantages, car les résultats obtenus sont plus précis en effet :

- elle nous permet de déterminer les proies préférentielles et secondaires.
- Le nombre totale des diverses proies de chaque estomac.
- Le nombre moyen de proie par estomac.
- Le taux d'évacuation des estomacs examinés.

Cependant cette technique est longue, au raison de la nature des petits crustacés difficiles à déterminer. Alors que la méthode volumétrique, permet d'estimer la place occupée par la proie par rapport aux autres proies dans un estomac.

Toutefois, son principal défaut est son inefficacité sur les espèces-proies de petites tailles pour lesquelles l'estimation des volumes est délicate.

A l'issue de cette étude, il serait intéressant d'utiliser essentiellement la technique volumétrique, qui permet de traiter de grands échantillons complétée par l'analyse numérique.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie :

- ALLONCLE H., 1994** - Note sur la croissance et quelques caractères numériques de *T.trachurus* (Linné, 1758.) des côtes atlantiques du MAROC. BULL. INST. Pêche. Marit. MAROC., 11: 25 - 38.
- AOURAGH A. et KHELIFI N., 1996** - contribution à l'étude qualitative, quantitative et structurale des peuplements phytoplanctoniques, zooplanctonique, et Ichtyoplanctoniques dans la baie de Bou-Ismaïl au cours du printemps 1996. Memoire d'Ing. D'Etat en océanologie biologique, ISMAL : 109 P.
- BAKALEM A. et HARCHOUCHE K. , 1995** - Régime alimentaire du Pagellus acarne. (RISSO, 1826) dans la baie d'Alger. Pelagos. Bul. Maghrébin. Scien. Halient. Du 14 au 16 mai 1990, SIDI-FREDJ. ISMAL: 77 - 98.
- BAKALEM A. et ROMANO J. C. ., 1982** - pollution et peuplement benthiques dans la région algéroise (baie d'alger et baie de Bou-Ismaïl). VI. journées . étu . pollution . Marin . Cannes . I . C . E . S . M : 687 - 697.
- BEN SALEM M. et KTARI M., 1980** - Présentation des espèces du genre *Trachurus* rafinesque, 1810 et *caraux* lacépède, 1801 (poisson , téléostéens, carangidae) des côtes tunisiennes : Morphologie et Biologie. Bul. Off. Nat. Des pêches Tunisie, 4 (1) : 155 -168 .

- BINET D., 1988** – Rôle possible d'une intensification des alizés sur le changement de répartition des sardines et sardinelles le long de la côte ouest africaine. Aquat. Living. Resour. Vol 1. : 115 – 132.
- BLAKE B. F ., 1977** - food and feeding of the mormyrid fishes of lake kainj, Nigeria, with special référence to seasonal variation and interspecific différences. J . fish . biol. vol 1 . N° 4 . oct. : 315 - 328.
- BOUCHENAK A. et KRIM A. et SADIKI S. A., 1997** -Baie de Bou-Ismaïl contribution à l'élaboration de donnée de bases, avec étude d'un site : le cas de la baie de CHENOUA. Memoire d'ing. d'Etat en océanologie aménagement et protection de l'environnement), ISMAL: 121 P.+ annexes.
- BOUDRAA S., 1988** - Introduction à l'étude de la biologie de l'exploitation du saurel. *T.trachurus* (L.) dans la région de Béni-saf. Mémoire d'Ing. D'Etat en océanologie biologique, ISMAL : 80 P + annexes.
- C.R.O.P ., 1983** - Projet de protection du Boulevard front de mer de Bou-Ismaïl Environnement, hydrodynamique et météologique : 11 P. + annexes.
- CARRASON N . et MATAILLANAS J ., 1989** - Le régime alimentaire et la fécondité de Nezumia dequalis (poisson, macrouridae) dans la mer catalane. Vie et milieu vol 39. N° 3/4 : 173 - 181.
- CASTEL J. , 1974** - Importance des copépodes Meiobenthique lagunaires dans le régime alimentaire des formes juvéniles des poissons Euryhalins . Bull . Ecol. , T 16, 2 : 169 - 176 .

CHALI - CHABANE F . , 1988 - Contribution a l'étude biologique et dynamique de la population de bogues, Boops boops (linné 1758) de la baie de Bou-Ismaïl . thèse de Magister ; ISMAL : 102 p.+annexes.

CHAUVET C., 1986 - Exploitation des poissons en milieu lagunaire Méditerranéen. Dynamique du peuplement Ichtyologique de la lagune de Tunis et des populations exploitées par les bordigues (muges, Loups , Daurades) .
Thèse de Doct. Etat ; UNIV. perpignan : 555 p.

CHERABI O., 1987 - Contribution a l'étude de la biologie du pageot , commun et a l'écologie de la famille des sparides de la baie d'Alger.
Thèse de magister ; USTHB : 203 P.

COLLIGNON J. et ALONCLE H., 1960 - le régime alimentaire de quelques poissons benthiques des côtes marocaines. Bull. Inst. pêches . marit. Maroc. , 5 : 17-29.

COCHRAN P.A , 1979 - Comments on some recent methods for estimating food consumption by fish.
J. Fish . Resear . Board . of Canada , Vol 36. N° 8: 1018 - 1020.

DAGORNE A, 1973 - Sédimentologie et bionomie benthique en baie de Bou-Ismaïl (ex. Castiglione).
Pélagos IV (2) :

DE MENDIOLO R.B , 1969 - The food of the peruvian anchovy.
Journ.Conseil. Vol 32 . N° 3 : 433 P.

-)
- DIEUZEIDE R. et NOVELLA M. Et ROLAND J. , 1959** - Catalogue des poissons des côtes algériennes . Bull . STn . aquiculture Pêche . Castaglione . Tome II ; 299 P.
- ELLIOT J.M. , 1967** - The food of trout salmoputta in a Dartmove stream . J. Appl . Ecol . 4 : 59 - 71.
- EVERSON I . 1980** - Méthode de détermination de l'âge chez les poissons antarctiques . Cybium, 3éme série. N° 11: 41-59.
- FARINA - PEREZ A.C ,1983-** Age and growth of the galician sheff horse Mackerel *T.trachurus* (L.). Coun. Meet . ICES . Doc . C.M.G , 26 : 11 P .
- FISHER W. et BAUCHOT M.L. et SCHNEIDER M. , 1987** - Fiches F A O d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (Révision 1). Méditerranée et Mer noire . Zone de pêche 37. Vol II vertébrés . F A O : 1529 p.
- GLENN C.L. et WARD F.J. , 1968** - « Wet » Weight as a methods for measuring stomach contents of walleyes , stizostedion Vitreum vitreum. J .Fish . Resear . Board . of canada , Vol 24. N° 7 juillet : 1505 - 1507.
- HELLAWELL J.M. et ABEL R. , 1971** - A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes . J. fish. Biol Vol 3 N° 1 , Jan : 29-37.
- HYSLOP E.J., 1980** - Stomach contents analysis a review methods and their application . J. Fich. Biol. 17 : 411 - 429.
- ICSEAF , 1983** - Guide d'interprétation des otolithes . 1 merlu . Comm . Int . Pêche . Atlantique Sud-Est . Madried: 1 - 19.

**IKUSEMIJU K. et ULAMIYAN C.I.O. , 1977 - The food of cat fishes .
J.Fish. Biol ; Vol 10 . N° 2 Fév : 105-112.**

**ILLOUL H. , 1991- Contribution a l'étude qualitative , quantitative et
structurale des populations
phytoplanctoniques au large du cap caxine
(Région algéroise).
Thèse de Magister , ISMAL : 170 +
annexes.**

**ILLOUL H. ET KERZABI F. 1984 -Etude des variations des populations
microplanctoniques et zooplanctoniques
en baie d'Alger au cours du printemps -
Eté 1984. mémoire du diplôme d'étude
supérieures de Biologie animale en
océanographie, ISMAL: 54 p + annexes.**

**KADARI - MEZIANE Y. , 1994 - Contribution à l'étude de l'impact de la
pollution sur la distribution
spatio - temporelle
des peuplement phytobenthiques de la baie
de Bou -Ismail. Thèse de Magister en
Biologie Végétale . E N S : 225 P.**

**KARTAS F. , 1981 - Les clupeides de tunisie .caractéristique biométrique
et biologiques . étude comparée des
populations de l'atlantiques EST et de la
Méditerranée ; thèse. De .doct. Etat
Fac. des Scien. Tunis : 608 p.**

**KORICHI H.S , 1988 - Contribution à l'étude Biologique des espèces de
saurels : *T.trachurus* (LINNE , 1788) et
T.mediterraneus (STEINSACHNER,
1868) et de la dynamique de *T.Trachurus*
(L.) de la baie de Bou-Ismail (Alger).
Thèse de Magister , ISMAL : 238 p +
annexes.**

- LALAMI -TALEB R.,1971** - Facteurs de répartition verticale du phytoplancton au large d'Alger.
Pelagos .vol III . Fasc 3 : 186 p.
- LE CLAIRE, 1972** - La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin algéro-baléares (précontinent algérien).
Mémoire Museum histoire naturelle . Paris . séric C, Tome 24 : 391 p.
- LETACONNOUX R. , 1951** - Contribution à l'étude des espèces du genre (*T.trachurus*) et spécialement du *T.trachurus* (L.).
Mém. Off . Scie .Tech . pêches Mart . N° 15: 70 p.
- MAN H.S.H. et HODGKISS I.J., 1977** - Studies on the Ichtyofauna in Plover cove reservori , Hong Kong : Feeding and food relation . J. Fish . biol .Vol 11 N° 1 , Juillet : 1 - 14.
- MEDDEB C. Et CHENITI T.L. , 1998** - Régime alimentaire de deux populations de grenouille verte de tunisie *Rana saharica* . Boulenger , 1913 (Amphibiens, Anoures , Ranidae).
Bull . societ . zool . France .Tom . 123 . N° 1 : 3 - 14 .
- MILLER B.S , 1967** - Stomach contents of adult stany flounder and sond sole in East sound, Orcas Island , Washington
J. Fish . Resear . Board . of canada . Vol 24 . N° 12 : 2515 - 2525.
- MILLOT C. , 1987** - Circulation in the western mediterranean. Sea. Oceanol. Acta 10 (2) : 143 - 156 .

- NIKOLAOS A.K., 1998** - Contribution à la connaissance de la nourriture de *T. mediterraneus* (STEIND) et de son influence sur les chaînes alimentaires de la mer Egée centrale .
Rapp. du 35^e congrés . de la CIESM . Vol 35 (2) : 452 - 453.
- PORUMB I.J. et PORUMB F.L , 1979** - La nourriture du chinchard de la mer noire. In le chinchard de la mer noire *T.mediterraneus* étude monographique. 2^eme partie Rédacteur Pora .
Inst .Roumain . de Rech .Mar. Constanta : 613 - 642.
- QUÉRO J.C., 1997** - Les poissons de mer des pêches française. Chinchard commun *T.trachurus* (L.), Chinchard à queue jaune *T.mediterraneus* (STEIND).
Ed. Gancher J. IFRemer .Paris : 181-182.
- REIDL R., 1970** - Fauna und flora der adriatica parey , Hamburg and Berlin : 702 P.
- ROBLIN C. Et BRUSLE J., 1984** - Le régime alimentaire des alevins et juvéniles de loup (*Dicentrarchus labrax* (L.)) des lagunes littorales du golf du lion (étangs Roussillonnais , France).
Vie et milieu . Vol 34 .N° 4 Déc . : 195 - 207.
- SEGUIN G., 1973** - Cycles comparés du zooplancton dans l'Ouest africain et la Méditerranée Sud -occidentale. Etude systématique, quantitative et écologique .
Thèse de doct. és - Scien .Naturelles.
UNIV. Scien . Techn . de lille . : 168 P+ annexes.

SORBE J.C., 1972 - Ecologie et éthologie alimentaire de l'Ichtyofaune chalutable du plateau continentale Sud Gascogne. Thèse du Doct . 3ème cycle .
UNIV . AIX . Marseille : 125 P.

SOUPLET A. Et DUFOUR J.L , 1983 - Développement des technique de lecture des otolithes en coupes fines :
Rapp. Tech. ISTPM , (5) : 6 p + Annexes.