

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE D'ORAN ES-SENIA *FACULTE DES SCIENCES* Algérienne
*Démocratique et Populaire***



Ministère de L'enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique



**UNIVERSITÉ ABBES LAGHROUR DE KHENCHELA
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE**

MIMOIRE

Présenté pour l'obtention de diplôme de

MASTER

FILIERE : Science Biologique

Spécialité : biodiversité et écologie des arthropodes

Thème

**INVENTAIRE SYSTÉMATIQUE SUR LA CREVETTE ROUGE
ARISTEUS ANTENNATUS EN ALGERIE**

Présenté par : **Guira Mohamed Elhadi**

Jury de soutenance :

**Président : Hamada Youcef
Encadreur : Habibatbi Sofiane
Examineur : Dellaa Yasmina**

**U. Abbes Laghrou Khenchela
U. Abbes Laghrou Khenchela
U. Abbes Laghrou Khenchela**

Promotion : Juin 2016

Sommaire

Introduction -----	1
--------------------	---

PARTIE I : Techniques et Réglementation de la Pêche

I- Généralités -----	4
II- Les chaluts -----	5
1- Le chalut espagnol -----	7
1.1- Caractéristiques générales -----	7
1.2- Treuil -----	8
1.3- Portique -----	9
1.4- Potence -----	9
2- Engins de capture -----	10
2.1- Le chalut de fond -----	10
2.2- Le chalut pélagique -----	10
2.3- le chalut semi pélagique -----	11
2.4- Le chalut à vergue -----	11
2.5- Le chalut sélectif -----	12
3- Equipements de navigation et de télédétection -----	13
III- Réglementation -----	15
1- Autorisation de pêche -----	16
2- Zones de pêche -----	16
3- Engins de pêche -----	16
4- Tailles minimales marchandes -----	17
IV- Contrôle et surveillance -----	17

PARTIE II : Caractéristiques de la Zone d'Etude

1- Situation géographique de la zone d'étude -----	19
1.1- Le port de pêche d'Oran -----	19
1.2- Le port d'Arzew -----	20
2- Caractéristique sédimentologiques et peuplement benthiques -----	23
3- Caractéristiques océanographiques physiques du bassin oranais -----	24
3.1- Structure hydrologique -----	24
3.1.1- Masses d'eau d'origine Atlantique -----	24
3.1.2- Masses d'eau levantine intermédiaire -----	25
3.1.3- Masses d'eau profonde -----	26
3.1.4- La Houle -----	26
3.2- Salinité -----	27
3.3- Température des eaux -----	27
4- Données climatiques de la région d'Oran -----	27
4.1- Climat -----	27

4.2- Pluviométrie -----	29
4.3- Vents -----	31
5- Statistiques des débarquements -----	33
6- Les zones de pêche -----	35

PARTIE III : Présentation et Identification de l'Espèce

1- Données générales sur les Crustacés -----	37
2- Noms vernaculaires et position systématique de l'espèce étudiée -----	38
3- Nutrition et position dans la chaîne trophique -----	39
4- Biologie de l'espèce -----	40
4.1- Morphologie externe -----	40
4.2- Anatomie interne -----	42
4.2.1- Respiration -----	42
4.2.2- Digestion -----	42
4.2.3- Système nerveux -----	43
4.2.4- Système excréteur -----	43
4.2.5- Reproduction -----	43
5- La métamorphose-----	46
6- Habitat et répartition générale -----	47

PARTIE IV : Matériel et Méthodes

A- sources d'informations-----	48
B- Méthodologie-----	48
I- Echantillonnage -----	48
1- Protocole d'échantillonnage -----	48
II- Traitements des échantillons -----	49
1- Détermination du sexe -----	49
2- Mensurations -----	49
3- Maturité sexuelle -----	51
III- Protocole analytique -----	51
1- Etude de la reproduction-----	51
1.1- Sex-ratio global-----	51
1.1.1- Rappel théorique-----	51
1.1.2- Méthode d'étude -----	52
1.2- Sex-ratio en fonction de la taille-----	52
1.3- Sex-ratio en fonction des saisons (mois) -----	53
1.4- Ecart réduit -----	53
1.4.1- Méthode d'étude-----	53
1.5- Etude des stades de maturité sexuelle-----	53
1.5.1- Etude macroscopique des ovaires-----	53
1.5.1.1- Méthode d'étude-----	53
1.5.2- Aspect microscopique des ovaires -----	54
1.5.2.1- Méthode d'étude-----	54
1.6- Taille à la première maturité sexuelle-----	55

1.6.1- Rappel théorique-----	55
1.6.2- Méthode d'étude-----	55
1.7- Rapport gonadosomatique (RGS) -----	55
1.7.1- Rappel théorique-----	56
1.7.2- Méthode d'étude-----	56
1.8- Etude du facteur de condition-----	56
1.8.1- Rappel théorique-----	56
1.8.2- Méthode d'étude -----	57
2- Etude de la croissance-----	58
2.1- Rappel théorique-----	58
2.1.1- Croissance linéaire-----	58
2.1.2- les données taille-âge-----	58
2.1.3- Principe de base de l'équation de croissance de VON BERTALANFFY ---	59
2.2- Méthode d'étude-----	61
2.2.1- Méthode de POWELL-WETHERALL-----	61
2.3- Relation taille-poids-----	64
IV- Traitement statistique-----	64

PARTIE V : Etude de la Reproduction

I- Résultats-----	66
1- Sex-ratio (proportion des sexes) -----	66
1.1- Sex-ratio global -----	66
1.2- Sex-ratio en fonction de la taille -----	67
1.3- Sex-ratio en fonction des saisons (mois) -----	70
2- Ecart réduit -----	71
3- Etude des stades de maturité sexuelle -----	72
3.1-Etude macroscopique des ovaires -----	72
3.2- Aspect microscopique des ovaires -----	73
4- Taille à la première maturité sexuelle -----	77
5- Rapport gonadosomatique (R.G.S) -----	77
6- Etude du facteur de condition -----	79
II- Discussion -----	80

PARTIE VI : Croissance et Relation Taille-poids

1- Résultats-----	83
1.1- Méthode de POWELL-WETHERALL-----	83
1.2- Estimation de to-----	85
1.3- Relation taille-poids-----	87
1.4- Equations et courbes de croissance -----	91
2- Discussion- -----	94
Conclusion-----	97
Références bibliographiques.	
Annexes.	

Liste des Abréviations

A. antennatus: *Aristeus antennatus*

ALG: Algérie.

CV: Chevaux.

D.P.R.H: Département de la Pêche et des Ressources Halieutiques.

EGPP: Entreprise de Gestion des Ports de Pêche.

ELEFAN: Electronic Length Frequency ANalysis.

EURL : Entreprise Unipersonnelle à Responsabilité Limitée.

F.A.O: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

F.C.P: Fishery Country Profile.

FIAS: The Fisheries Information Acquisition System.

FISAT: The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools.

GPS: Global Positioning System.

GOV : Grande Ouverture Verticale.

ICLARM: International Center for Living Aquatic Resources Management.

ISTPM : Institut Scientifique et Technique des Pêches et d'Aquaculture.

LFSA: Length-based Fish Stock Assessment.

M.P.R.H : Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques.

O.N.M : Office National de Météorologie.

P.D.A.U : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.

Liste des Figures

PARTIE I : Techniques et Réglementations de Pêche

Figure 1	: Panneau de fond du type méditerranéen (120 à 150 kg) adapté aux navires de 180 à 400 CV.	6
Figure 2	: Flotteurs de filets en surface de l'eau.	6
Figure 3	: Plombs du filet visibles sous les filets.	7
Figure 4	: Chalut de fond de type MINIFALDA.	8
Figure 5	: Treuil à bord d'un chalutier.	8
Figure 6	: Schéma des appareillages de manœuvre de pêche.	9
Figure 7	: Arrivée du cul de chalut sur la passerelle du chalutier.	9
Figure 8	: Chalut de fond	10
Figure 9	: Chalut pélagique.	11
Figure 10	: Chalut à vergue.	12
Figure 11	: Chalut sélectif à crevettes.	12
Figure 12	: Equipement de navigation : le sondeur.	13
Figure 13	: Equipement de télédétection : le GPS.	14
Figure 14	: Accessoires du Scanmar	14
Figure 15	: Emplacement du Système Scanmar dans le chalut.	15

PARTIE II : Caractéristiques de la Zone D'étude

Figure 16	: Vue du port d'Oran.	20
Figure 17	: Le port de pêche d'Arzew.	21
Figure 18a	: Masses d'eau d'origine Atlantique.	25
Figure 18b	: Masses d'eau levantine intermédiaire.	25
Figure 18c	: Masses d'eau profonde.	26
Figure 19	: Variations mensuelles de la température au port d'Oran de 1985 à 2005. (Donnée de l'Office National de Météorologie d'Oran (O.N.M)).	28
Figure 20	: Variations mensuelles de la température au port d'Arzew de 1985 à 2000.	29
Figure 21	: Variations mensuelles des précipitations du port d'Oran de 1987 à 2005.	30
Figure 22	: Variations mensuelles des précipitations du port d'Arzew de 1985 à 2000.	31

Figure 23	: Variations mensuelles de la vitesse moyenne du vent au port d'Oran de 1987 à 2005.	32
Figure 24	: Variations mensuelles de la vitesse moyenne du vent dans le port d'Arzew de 1985 à 2000.	32
Figure 25	: Evolution des débarquements des Crustacés de 1999 à 2005 au port d'Oran.	34
Figure 26	: Zone de pêche crevettières de la région oranaise.	36

PARTIE III : Présentation et Identification de l'espèce

Figure 27	: Clefs de détermination des Penaeoidea.	39
Figure 28	: Aspect général d' <i>Aristeus antennatus</i> (RISSO, 1816).	40
Figure 29	: Morphologie externe d' <i>Aristeus antennatus</i> (RISSO, 1816).	41
Figure 30a	: Rostre du mâle adulte	42
Figure 30b	: Carapace de la femelle (ou du jeune mâle)	42
Figure 31	: Anatomie interne d'une crevette	42
Figure 32a	: Le Pétasma chez le mâle	44
Figure 32b	: L'Oviducte chez la femelle.	44
Figure 33	: Un spermatophore	44
Figure 34a	: Thélium chez la femelle d' <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	45
Figure 34b	: Pétasma chez le mâle d' <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	45
Figure 35	: Cycle vital de la crevette rouge	46
Figure 36	: Répartition géographique d' <i>Aristeus antennatus</i> (RISSO, 1816).	47

PARTIE IV : Matériel et Méthodes

Figure 37	: Mensuration de la longueur totale chez <i>Aristeus antennatus</i> (RISSO, 1816) au moyen d'un pied à coulisse.	50
Figure 38	: Mensuration effectuée de la longueur céphalothoracique chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816) au moyen d'un pied à coulisse.	50
Figure 39	: Mesure du poids total chez <i>Aristeus antennatus</i> (RISSO, 1816).	51

PARTIE V : Etude de la Reproduction

Figure 40	: Courbe d'abondance des femelles et des mâles en fonction de la taille chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	69
Figure 41	: Pourcentage des femelles en fonction de la taille avec intervalle de confiance au risque de 5 % chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	69
Figure 42	: Distribution des sexes en fonction des saisons chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	71
Figure 43	: Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle (échelle macroscopique).	73
Figure 44	: Stade I immature (G: 40).	75
Figure 45	: Stade II début de maturation (G: 40).	75
Figure 46	: Stade III stade de pré ponte (G: 40).	76
Figure 47	: Stade IV stade de ponte (G: 40).	76
Figure 48	: Détermination de la taille à la première maturité sexuelle à partir de la courbe logistique	77
Figure 49	: Evolution mensuelle du RGS moyen chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	78
Figure 50	: Evolution de l'indice de condition en fonction des saisons chez les deux sexes d' <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	79

PARTIE VI : Croissance et Relation Taille-Poids

Figure 51	: Méthode POWELL-WETHERALL (1938) pour l'estimation de L_{∞} et Z/K chez les femelles d' <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	83
Figure 52	: Méthode POWELL-WETHERALL (1938) pour l'estimation de L_{∞} et Z/K chez les mâles d' <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	84
Figure 53	: Choix de la longueur moyennes L_1 correspondant au premier mode observé chez les femelles d' <i>Aristeus antennatus</i> (RISSO, 1816).	86
Figure 54	: Choix de la longueur moyennes L_1 correspondant au premier mode observé chez les mâles d' <i>Aristeus antennatus</i> (RISSO, 1816).	86
Figure 55	: Corrélation entre la taille et le poids chez les mâles et les femelles d' <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	88-90
Figure 56	: Courbe de croissance linéaire en longueur céphalothoracique d' <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	93
Figure 57	: Courbe de croissance pondérale d' <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	93

Liste des Tableaux

PARTIE I : Techniques et Réglementations de Pêche

Tableau 1	: Tailles minimales marchandes des principales espèces de Crustacés.	17
------------------	--	----

PARTIE II : Caractéristiques De La Zone D'étude

Tableau 2	: Flottille de pêche des trois principaux ports de la région ouest.	21
Tableau 3	: Flottille chalutière d'Oran.	22
Tableau 4	: Flottille chalutière d'Arzew	22
Tableau 5	: Captures des différents groupes d'espèce de Poissons et fruits de mer en tonnes / an au port d'Oran depuis 1999 à 2005.	34

PARTIE V : Etude De La Reproduction

Tableau 6	: Pourcentage des deux sexes de la crevette <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	66
Tableau 7	: Pourcentages des femelles et des mâles chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816) des différentes régions méditerranéennes.	67
Tableau 8	: Distribution des sexes par rapport aux classes de tailles chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	68
Tableau 9	: Pourcentages et effectifs mensuels des femelles et des mâles chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	70
Tableau 10	: Différents paramètres de taille des mâles et des femelles sur <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	72
Tableau 11	: Distribution mensuelle des stades de maturité sexuelle chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	72
Tableau 12	: Valeurs mensuelles moyennes du RGS chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	78

PARTIE VI : Croissance et Relation Taille-Poids

Tableau 13	: Valeur de K et L_{∞} chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	83
Tableau 14	: Paramètres de croissance chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816) obtenus par d'autres auteurs.	85
Tableau 15	: Équations de croissance de VON BERTALANFFY (1938).	86
Tableau 16	: Relations biométriques d' <i>Aristeus antennatus</i> (RISSO, 1816).	87
Tableau 17	: Paramètres a, b et r^2 de la relation d'allométrie taille poids $W=aLb$ estimé mensuellement.	91
Tableau 18	: Équations de croissance pondérale d' <i>Aristeus antennatus</i> (RISSO, 1816).	92
Tableau 19	: Correspondance des âges en longueur et en poids chez <i>A. antennatus</i> (RISSO, 1816).	92

Résumé :

Jadis, l'activité de pêche en Algérie a été alignée parmi les secteurs non stratégiques du pays, et a pu reconquérir sa place relative aux potentialités qu'elle recèle. En effet, avec une façade maritime de plus de 1200 km renfermant une surface réservée à la pêche maritime de 9,5 millions d'hectares. Ce secteur a pu développer une activité économique méritant toute l'attention qu'on lui a accordé et est actuellement considérée comme un élément important de développement national qui s'inscrit dans le cadre de la stratégie de développement des activités de la pêche et de l'aquaculture sur une échéance de 20 ans.

Les crevettes par leur abondance ainsi que leur haute valeur nutritive et l'exceptionnelle qualité gastronomique de leur chair se trouvent très exploitées. La pêche de cette ressource ne cessent de se développer avec une production actuelle d'environ un million de tonnes par an.

Le présent travail, réalisé dans la région oranaise, est destiné, à pallier en partie, le manque de données concernant l'écologie et la biologie et la dynamique des populations d'*Aristeus antennatus* (RISSO, 1816), afin de contribuer à l'aménagement de cette pêche crevette.

Un total de 3198 spécimens, 2228 femelles et 951 mâles, ont été capturés durant un échantillonnage de 9 mois, d'avril à décembre 2005. La taille de la carapace (longueur céphalothoracique, Lc) s'étend de 18,2 à 55,3 mm pour les femelles et 16,4 à 44 mm pour les mâles. La taille moyenne des individus montre une différence significative entre les sexes et entre les mois.

L'étude de la reproduction a fixé la période de ponte, de mai à septembre avec de fortes maturations des ovaires durant la période de juillet à août.

L'évaluation des paramètres de croissance de VON BERTALANFFY (1938) grâce à l'utilisation du logiciel FISAT II recommandé par la FAO, montre des valeurs de K importantes et une espérance de vie de 3,5 à 4 ans, respectivement pour les femelles et les mâles. La longueur asymptotique L_{∞} des femelles est estimée à 70,41 mm et supérieure à celle des mâles qui est de 45,02 mm ; le coefficient de croissance K varie de 0,42 pour les femelles à 0,52 pour les mâles selon la méthode utilisée. La valeur de t_0 est de - 0,17 pour les femelles et - 0,41 pour les mâles.

Mots clés : pêche; crevettes; région oranaise; Ecologie; Biologie; dynamique; population ; *Aristeus antennatus*; FISAT II.

Abstract:

Formerly, the activity of fishing in Algeria was aligned among the no strategic sectors of the country, and could reconquer its place relating to the potentialities which it conceals. Indeed, with a maritime frontage of more than 1200 km containing a surface reserved for the maritime fishing of 9,5 million hectares. This sector could develop an economic activity deserving all the attention that one granted to him and is currently regarded as a significant element of national development which lies within the scope of the strategy of development of the activities of fishing and the aquiculture on a 20 years expiry.

The shrimps by their abundance like their high food value and the exceptional gastronomical quality of their flesh are much exploited. The fishing of this resource does not cease developing with a current production of approximately a million tons per year.

This work, completed in the area of Oran, is intended, to mitigate partly, the lack of data concerning ecology and biology and dynamics of the populations d'*Aristeus antennatus* (RISSO, 1816), in order to contribute to the adjustment of this fishing.

A total of 3198 specimens, 2228 females and 951 males, were captured during a 9 months sampling, from April at December 2005. The size of the carapace (cephalothoracic length, Lc) extends from 18,2 to 55,3 mm for the females and 16,4 to 44 mm for the males. The average size of the individuals shows a significant difference between the sexes and the months.

The study of the reproduction fixed the period of laying, from May to September with strong maturation of the ovaries during the period from July to August.

The evaluation of the parameters of growth of VON BERTALANFFY (1938) grace has the use of the software Fisat II recommended by FAO, shows significant values of K and a life expectancy from 3,5 to 4 years, respectively for the females and the males. The asymptotic length L_{∞} of the females is considered at 70,41 mm and higher than that of the males which is 45,02 mm; the coefficient of growth K varies from 0,42 for the females with 0,52 for the males according to the method used. The value of T_0 is - 0,17 for the females and - 0,41 for the males.

Key words: *fish; shrimps; area of Oran; Ecology; Biology; dynamics; population; Aristeus antennatus; Fisat II*

INTRODUCTION

Jadis, l'activité de pêche en Algérie a été alignée parmi les secteurs non stratégiques du pays. Elle a pu reconquérir sa place relative aux potentialités qu'elle recèle. En effet, avec une façade maritime de plus de 1200 km, la surface réservée à la pêche maritime s'étend sur environ 9.5 millions d'hectares. Plus d'une trentaine de ports répartis en trois catégories (port mixte, port de pêche et abris de pêche), avec une flottille forte de 2661 unités et d'un effectif marin de 29 004 inscrits maritimes en 2001, ce secteur a pu développer une activité économique méritant toute l'attention qu'on lui a accordé et est actuellement considérée comme un élément important de développement national qui s'inscrit dans le cadre de la stratégie de développement des activités de la pêche et de l'aquaculture sur une échéance de 20 ans (Horizon, 2005). De ce fait, l'exploitation des ressources halieutiques tend à prendre de l'extension dans notre pays (F.A.O/F.C.P/ALG, 2003).

Parmi les groupes d'animaux marins offrant des possibilités d'exploitation, les Crustacés occupent une place importante grâce à leur valeur marchande. En raison de la forte demande sur le marché mondial des Crustacés Décapodes, la pêche de cette ressource ne cesse de se développer avec une production actuelle d'environ un million de tonnes par an. Parmi ces Crustacés, les crevettes par leur abondance, ainsi que leur haute valeur nutritive et l'exceptionnelle qualité gastronomique de leur chair se trouvent très exploitées.

La production mondiale en crevettes représente 57% de la production en Crustacés marins et 3 % de la production halieutique totale (F.A.O, 2000).

En Algérie, en raison de l'absence quasi-totale de toutes forme d'élevage de Crustacés, la production totale des crevettes correspond aux apports de la pêche : selon les statistiques officielles des services de la pêche, entre 1980 et 1990, les apports en crevettes sont en moyenne de l'ordre de 3000 tonnes par an, représentant environ 4% de la production totale annuelle. Il est à remarquer que, pour cette dernière décennie, nous retrouvons approximativement ces mêmes chiffres.

Malgré ce faible apport relatif en quantités débarquées, la valeur économique des crevettes est assez élevée : elle représente environ 10% de la valeur globale.

La baie d'Oran présente un rendement en crevette rouge de plus en plus important passant de 2 tonnes en 1999 à 25,74 tonnes en 2005, d'après les statistiques des services concernés.

Les études sur cette espèce sont relativement peu nombreuses dans cette région, aucune étude, particulièrement sur sa biologie et son exploitation n'a été entreprise jusqu'à ce jour dans la région oranaise. C'est principalement pour cette raison que nous avons entrepris ce présent travail, réalisé entre avril et décembre 2005, destinée à pallier en partie le manque de données chez cette espèce.

Dans ce mémoire, nous avons analysé certains aspects de la biologie, de l'écologie et de la reproduction d'*Aristeus antennatus* (RISSO, 1816), ainsi que l'étude de la croissance et la relation taille-poids, pour contribuer à enrichir les connaissances déjà acquises sur cette espèce dans la région centre algéroise et de comparez nos données à celles réalisées chez la même espèce dans d'autre pays de la Méditerranée, tels que l'Espagne, l'Italie et la Grèce.

L'objectif de ce travail est donc, d'une part, d'offrir un maximum d'informations écologiques et biologiques d'*Aristeus antennatus* (RISSO, 1816), d'autre part, de déterminer l'âge en fonction de la taille et du poids, ainsi que la période de reproduction et de ponte, afin de contribuer à l'amélioration et surtout à l'aménagement de cette pêche crevettière à Oran.

Il nous a paru opportun de présenter notre travail selon le plan suivant :

- Après une introduction d'ordre général, une première partie résumera les techniques et la réglementation en matière de pêche.
- La deuxième partie, exposera les différents aspects qui caractérisent notre zone d'étude.
- La troisième partie présentera la biologie et l'identification du matériel biologique, *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816).
- La quatrième partie constituera le fond même de cette étude, relative à la méthodologie utilisée.

- Dans les cinquième et sixième parties, nous présenterons et discuterons de façon approfondie, les résultats de la reproduction et de la croissance chez l'espèce cible.
- Enfin, notre travail s'achèvera par une conclusion synthétique et des recommandations destinées aux gestionnaires de la pêche et principalement aux décideurs.

PARTIE I

TECHNIQUES ET REGLEMENTATION DE LA PECHE

I- Généralités :

En Algérie, les principales productions de la pêche sont réalisées par une flottille répartie en trois segments principaux : les chalutiers, les senneurs et les petits métiers.

Le nombre total de cette flottille est passé de 2464 en 1999 à 2661 embarcations de pêche en 2001 soit une augmentation de 197 de nouvelles unités (F.A.O/F.C.P/ALG, 2003).

- **La pêche chalutière** est destinée à la capture des espèces démersales (ou espèces de fond) appelé communément « Poisson blanc » et Crustacés. Les filets utilisés sont désignés sous le terme de « chaluts » et la zone de pêche se situe essentiellement sur le plateau continental. A l'exception des chalutiers appartenant aux sociétés mixtes qui peuvent aller jusqu'à 50 jours en mer, les chalutiers font dans leur majorité des marées de moins de 24 heures (KADARI, 1984).

Les chalutiers, des navires d'une jauge brute comprise entre 25 et 100 tonneaux, utilisent les arts traînants sur des profondeurs allant de 50 à 500 m sur des fonds non accidentés. Les engins les plus utilisés sur le littoral algérien sont les chaluts de fond de type espagnol (le HUELVANO et le MINIFALDA), le chalut de fond type français (le CHARLESTON) et le chalut de fond de type italien (MAGLIOUCHE), le chalut semi pélagique (04 faces ou le GOV), et le chalut pélagique (KADARI, 1984).

- **La pêche aux sardiniers** destinés à la capture du poisson pélagique (ou de surface) appelé également « Poisson bleu » est représenté par la sardine, l'anchois, l'allache, la melva, la bonite, le maquereau et les thonidés. Les filets utilisés sont, en général, de même conception, mais différents sur le plan du montage, de la longueur, et ce, en fonction du type de navire utilisé. On distingue le lamparo (en voie de disparition), le ringnet et les sennes (filets de grandes dimensions) à sardines, à bonites ou à thons (KADARI, 1984).

Les senneurs: Une catégorie de navires jaugeant entre 05 et 100 tonneaux, qui utilise la senne tournante avec coulisse. Sa longueur est comprise entre 220 et 700 m avec des chutes de 1500 à 8000 mailles (0.9 cm de maille étirée). Les senneurs quant à eux font des marées de 10 à 16 heures selon les saisons.

- Concernant **la pêche aux petits métiers**, c'est une appellation locale qui désigne la pêche effectuée à l'aide de petites embarcations de pêche côtière. Ces dernières utilisent des filets maillants, des palangres, des nasses ou des lignes et capturent différentes espèces de Poissons, de Crustacés, et de Mollusques Céphalopodes qui fréquentent les différents fonds, en particulier, les fonds rocheux. (KADARI, 1984).

Cette flottille se caractérise par des petites embarcations, de moins de 12 m de longueur et d'une jauge brute allant de 01 à 10 tonneaux. Les engins les plus fréquemment utilisés sont les lignes et les filets maillants sous leurs différentes formes et même la senne est utilisée. Les filets dérivants quant à eux n'existent pas en Oranie. Le temps passé en mer varie selon les unités, de 02 heures, allant jusqu'à 16 heures.

II- Les chaluts :

Le principe de la technique de pêche au chalut est le même quelque soit le type de filet et le procédé de remorquage utilisé.

Sur la boucle qui termine chaque aile de chalut, est fixé à un câble mixte (textile acier) dont la longueur est de 150 à 200 mètres et le diamètre de 16 à 24 mm.

Chaque câble mixte se prolonge par un câble d'acier. La jonction des deux câbles est obtenue par l'intermédiaire d'un panneau. Il existe deux panneaux par chalut. Ceux utilisés au niveau des ports d'Oran et d'Arzew sont tous métalliques.

Le câble mixte est fixé sur une face du panneau et le câble d'acier est fixé sur l'autre face. Le poids d'un panneau peut varier de 120 à 150 kg environ et la longueur du cadre varie de 1,5 à 2 m. la hauteur est de 0,90 à 1 m et la semelle est de 7 à 10 cm la taille des panneaux est proportionnelle à la puissance des moteurs. A un cheval de puissance correspond approximativement un poids de 1 kg par panneau (fig. 1) (*in* DALOUCHE, 1980).

Les panneaux agissent au cours de la calée comme de véritables cerfs-volants et éloignent les ailes l'une de l'autre permettant ainsi une grande ouverture de la « bouche » du filet (REY et *al* 1997).

Au cours de l'opération de mise à l'eau du chalut, le filet est mis à la mer en premier, suivi des panneaux. Il est procédé ensuite au filage des câbles d'acier. Lorsque les panneaux touchent le fond, leur écartement devient maximum,

et ils prennent alors une position normale de 45° suivant l'alignement des câbles en maintenant le filet largement ouvert, tandis que les flotteurs (fig. 2) et les plombs (fig. 3) par leur action antagoniste maintiennent les deux ralingues éloignées l'une de l'autre dans le sens vertical (PRADO, 1988).

Au cours du chalutage, les panneaux, la ralingue de plomb et la face centrale du chalut raclent le fond en formant un nuage sablonneux de part et d'autre constituant ainsi un mur infranchissable pour les poissons qui sont conduits dans le corps du chalut puis dans le sac où ils sont emprisonnés.



Fig. 1 : Panneau de fond du type méditerranéen (120 à 150 kg) adapté aux navires de 180 à 400 CV (PRADO, 1988).

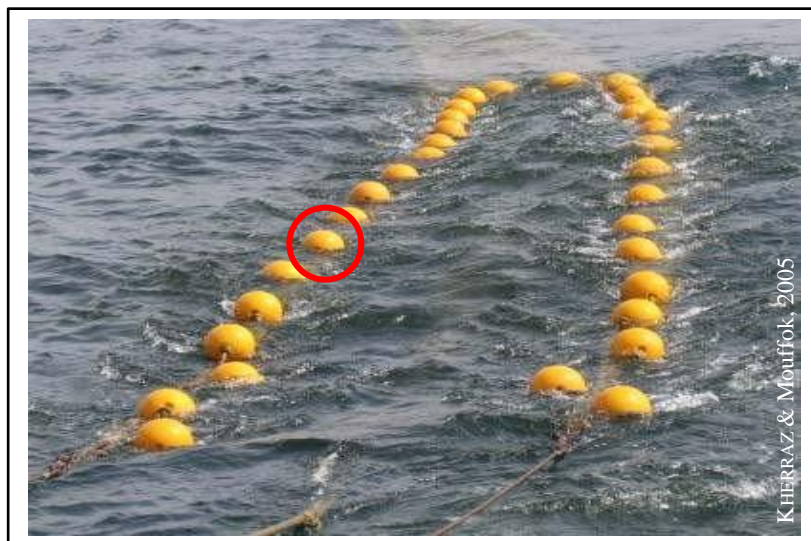


Fig. 2 : Flotteurs de filets en surface de l'eau.



Fig. 3 : Plombs du filet visibles sous les filets.

1 - Le chalut espagnol (MINIFALDA) :

Le chalut espagnol (fig. 4) est un filet dérivé de l'engin utilisé dans l'île ibérique. Son introduction en Algérie remonte vers la fin du XIX^e siècle. Il est employé essentiellement à l'ouest, en l'occurrence au niveau de notre zone d'étude. Il est utilisé pour la pêche aux Poissons de fond et des Crustacés. Les espèces capturées sont représentées par le rouget, le merlu, la rascasse, le pageot, la roussette, les faux merlans, la mustelle et les différents Crustacés : crevettes, langoustines (KADARI, 1984).

1.1 Caractéristiques générales :

La longueur totale du filet varie de 28 à 30 mètres environ. Comme tous les chaluts, il se compose de deux ailes, d'une partie centrale formée de 6 nappes (ou corps) et d'une poche ou un sac.

Les deux ailes sont constituées de polyéthylène, à maille de 18 mm de côté. Les ailes se prolongent chacune à leur extrémité par un ensemble formé par une branche terminale pour fixer les câbles de remorques, d'une pièce de bois transversale, de cordages de part et d'autre de cette pièce de bois ainsi que d'une branche de jonction avec la partie étroite de l'aile.

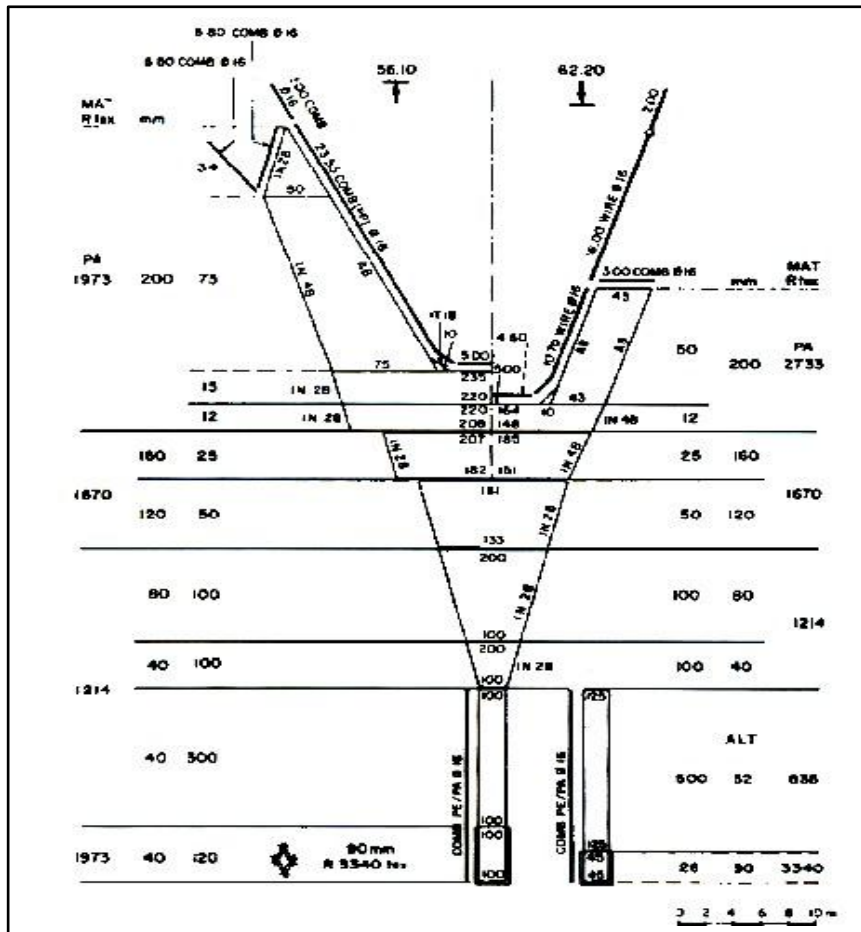


Fig. 4: Chalut de fond de type MINIFALDA (CATALOGUE F.A.O, 1975).

1.2- Treuil :

Le treuil est une machine constituée par un tambour cylindrique, tournant dans deux paliers liniers sur un support à bord du chalutier (fig. 5). C'est un appareillage de manœuvre de pêche, il sert essentiellement au manœuvre du filage et du virage du chalut.



Fig. 5 : Treuil à bord d'un chalutier.

1.3- Portique :

Il représente une échelle horizontale soutenue à ses extrémités par deux échelles verticales penchées vers l'intérieur. Il représente la structure la plus haute, et l'on y retrouve deux poulies (fig. 6).

1.4- Potence :

C'est une pièce robuste et solide, liée au portique par des tirants. Elle a une grande importance avec le portique pour l'arrivée du cul de chalut (figure 7) à bord du navire. (fig. 6).

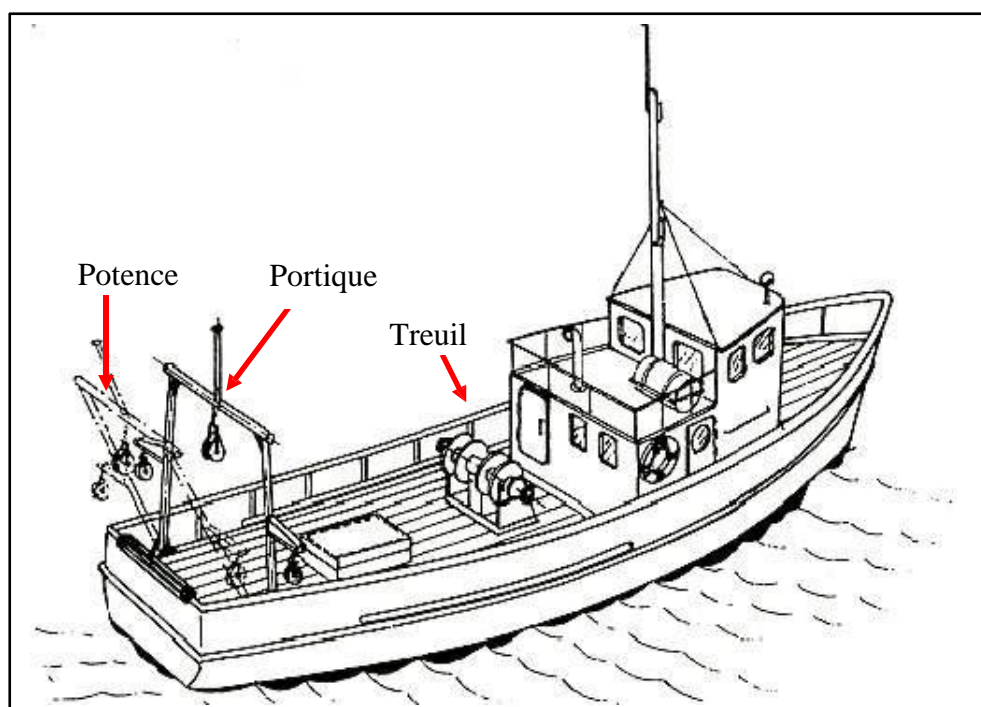


Fig. 6 : Schéma des appareillages de manœuvre de pêche.



Fig. 7 : Arrivée du cul de chalut sur la passerelle du chalutier.

2- Engins de capture

On peut caractériser comme suit les principaux engins de capture, leurs prises fortuites et leurs effets sur les fonds marins:

2.1- Le chalut de fond :

Il se présente comme un rideau à mailles fines pendu sur le fond. Les Poissons en déplacement se prennent dans les mailles par les branchies ou les nageoires. Les prises fortuites sont peu nombreuses. Mais à partir d'une certaine hauteur, de petits Cétacés et des Oiseaux plongeurs peuvent y rester empêtrer. Ce filet ne cause aucun dégât pour les fonds marins (F.A.O, 2004.cf. fig. 8).

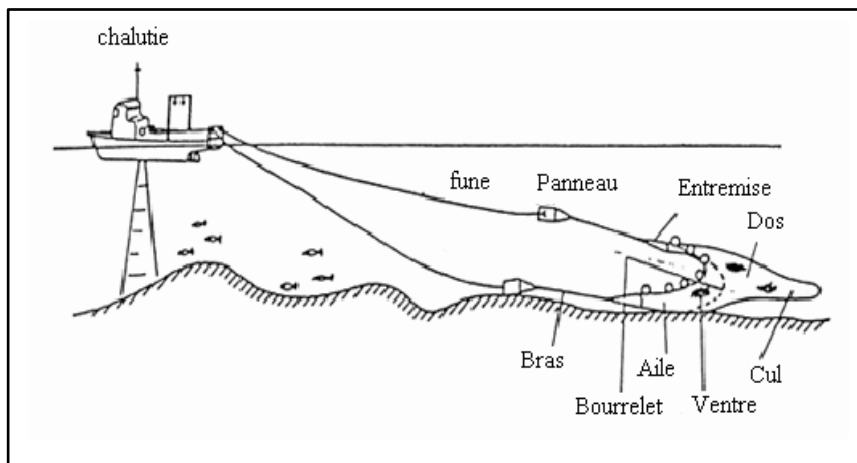


Fig. 8: Chalut de fond (F.A.O, 2004).

2.2- Le chalut pélagique :

Il est traîné dans l'eau libre par le bateau de pêche, il capture en général peu d'animaux indésirables et n'endommage pas les fonds marins. Les prises fortuites varient selon les espèces ciblées, et elles peuvent être très fréquentes (RIBENSAHM *et al*, 2004.cf. fig. 9).

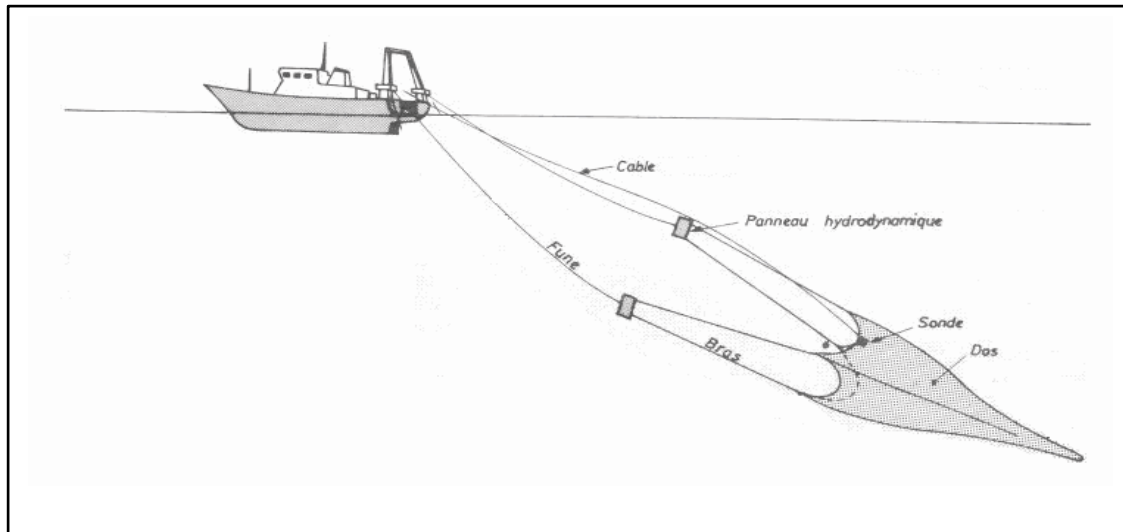


Fig. 9: Chalut pélagique (F.A.O, 2004).

2.3- Le chalut semi pélagique :

Ce dernier est appelé ainsi, de part une partie du train de pêche qui reste en contact avec le fond de la mer. Le filet lui-même pouvant être traîné à des distances variables du fond (RIBENSAHM *et al*, 2004).

2.4- Le chalut à vergue :

Il est maintenu ouvert par une barre rigide. Les chaînes métalliques tendues à l'avant du filet lèvent les Poissons posés au sol et, selon la consistance des sédiments, elles s'enfoncent jusqu'à 6 cm de profondeur. Ainsi, les couches supérieures du fond sont labourées et en partie détruite. Les organismes situés dans ces couches ou posés dessus sont entraînés dans le filet.

Le chalut à vergue (fig. 10) peut capturer jusqu'à 12 fois plus d'animaux des profondeurs que le chalut de fond. Les prises fortuites peuvent être donc très nombreuses, le fait de sa non sélectivité, il peut déstabiliser l'équilibre de la biodiversité marine (RIBENSAHM *et al*, 2004).

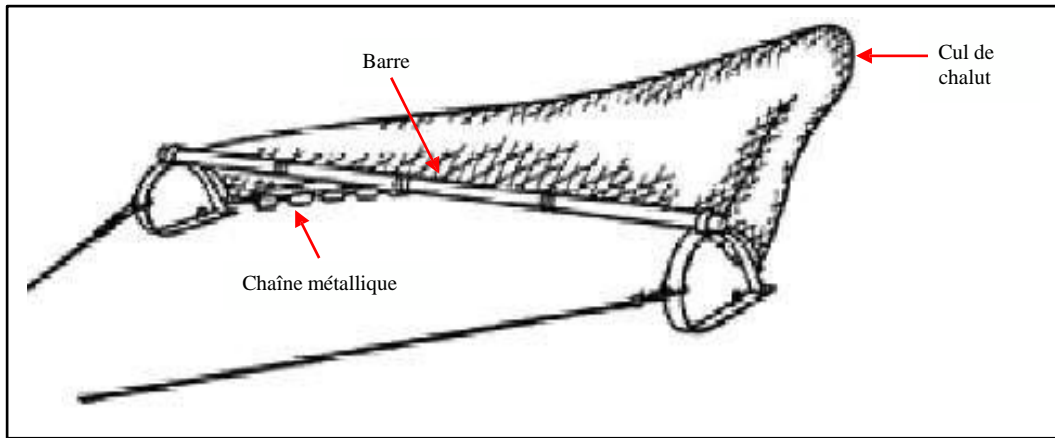


Fig. 10: Chalut à vergue (RIBENSAHM et al, 2004).

2.5- Le chalut sélectif :

Quand deux espèces d'intérêt commercial ont le même habitat, c'est très difficile d'emporter une capture "à la mesure" du Poisson ou du Crustacé. Il est nécessaire d'utiliser des chaluts sélectifs qui favorisent la fuite, ou au moins, le mineur des espèces contraires (figure 11).

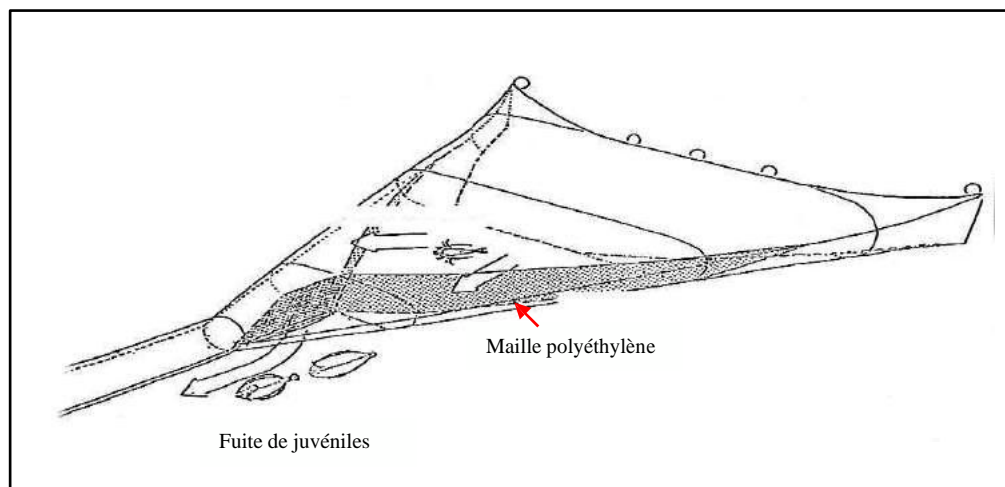


Fig. 11 : Chalut sélectif à crevettes (RIBENSAHM et al, 2004).

Le principe de ces chaluts est basé sur la distribution verticale des espèces dans l'entrée du chalut. Il est démontré que les matières utilisées pour les fils qui composent les mailles, exercent une certaine influence dans la sélectivité des captures. Dans différentes études (RIBENSAHM et al, 2004), on se rend compte qu'il est apprécié et même préconisé que l'usage de matières flexibles comme le polyéthylène favorise

la fuite des juvéniles de merlu, bien qu'il autorise aussi à s'échapper une quantité appréciable de crevettes de dimension commerciale (RIBENSAHM et *al*, 2004).

3- Equipements de navigation et de télédétection :

Dans cette partie, nous aborderons les équipements électroniques qui serviront à la navigation et à la télédétection.

Tous les chalutiers sont équipés d'un sondeur qui permet la détection des bancs par ultrason, improprement baptisé « radar » par les pêcheurs (fig. 12). La détection des Poissons démersaux et Crustacés n'est pas obtenue au sondeur mais il donne des informations en image sur le relief des fonds marins. Les traits se font par des calées connues. En effet, la majorité des pêcheurs vont depuis des années vers les mêmes lieux de pêche.

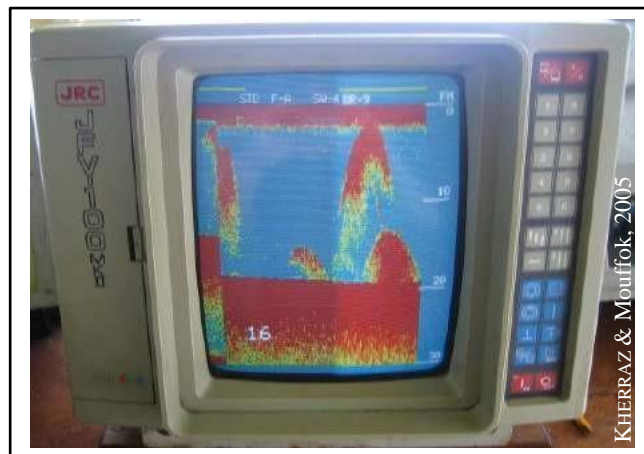


Fig. 12 : Equipement de navigation : le sondeur.

On retrouve aussi Le GPS qui est très important dans la navigation ; il a un rôle de positionnement en mer, mais il reste parfois inutile car une partie des patrons de pêche ne savent pas l'utiliser pour la navigation (fig. 13).



Fig. 13 : Equipement de télédétection : le GPS.

Il existe un nouvel appareillage utilisé actuellement du côté nord de la Méditerranée, se sont en faite des capteurs qu'on nomme : système Scanmar (figs. 14 et 15) qui donne de nouvelles informations aux patrons de pêche, et les aident à détecter la position du banc de Poissons ou Crustacés, au niveau du cul de chalut, ainsi que le contrôle de l'ouverture de la poche et toutes autres informations relatives au bon déroulement de la cale.

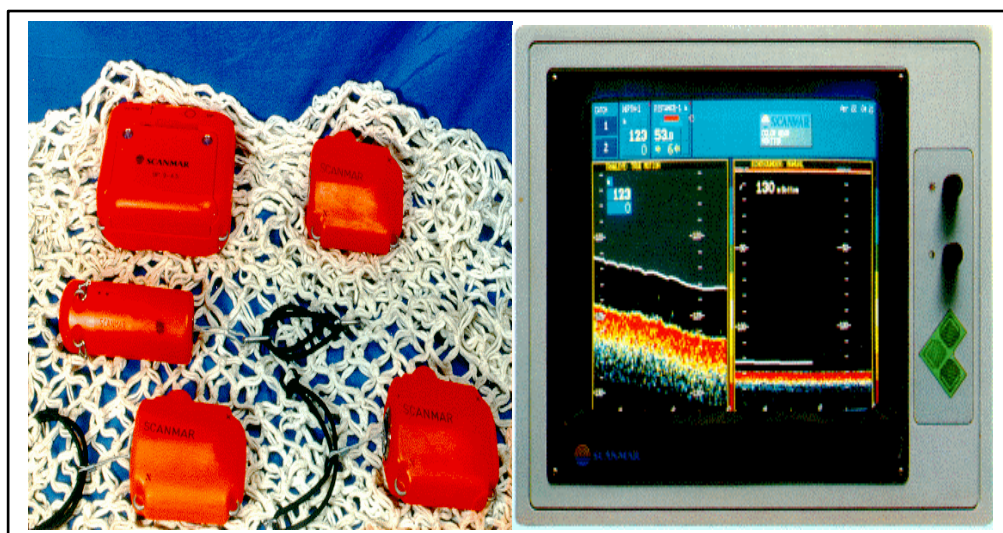
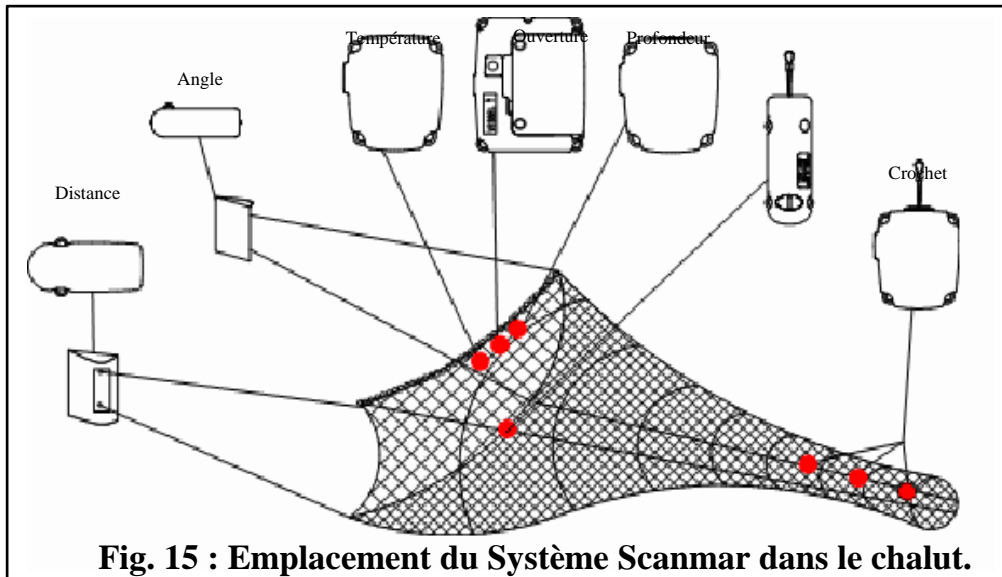


Fig. 14 : Accessoires du Scanmar



III- Réglementation :

Le secteur de la pêche en Algérie a inscrit sa politique de gestion et de développement dans un cadre responsable et durable. L'application rigoureuse de cette vision stratégique est nécessaire au regard de la problématique alimentaire et de la ressource halieutique.

C'est dans cette optique que la loi N° 01-11 du 03 juillet 2001 (M.P.R.H, 2004) relative à la pêche et l'aquaculture a consacré un ensemble de principes et de dispositions devant permettre, entre autres:

- Une exploitation rationnelle et une protection de l'environnement et des ressources halieutiques;
- De maîtriser la connaissance de nos ressources biologiques à travers leur évaluation scientifique périodique et l'instauration du suivi de l'effort de pêche.

Ainsi la concrétisation des objectifs contenus dans ce nouveau dispositif juridique se fera progressivement à travers la mise en place des textes d'application qui permettra sans nul doute de pérenniser l'activité de pêche et d'édifier un développement durable. Il s'agit, notamment, des textes traitants les aspects suivants:

1- Autorisation de pêche :

Décret exécutif n° 03-481 du 19 Chaoual 1424 correspondant au 13 décembre 2003 (M.P.R.H, 2004) fixant les conditions et les modalités d'exercice de la pêche.

Dans ce décret, il est indiqué que l'exercice de la pêche est subordonné à l'obtention d'une autorisation ou permis de pêche délivré par l'autorité chargée de la pêche.

2- Zones de pêche :

Décret exécutif n° 03-481 du 19 Chaoual 1424 correspondant au 13 décembre 2003 (M.P.R.H, 2004) fixant les conditions et les modalités d'exercice de la pêche.

Le régime relatif aux zones de pêche prévoit trois zones de pêche :

- La première zone située à l'intérieur de 6 milles marins à partir de la ligne de base mesurée du cap à cap.
- La deuxième zone allant de 6 milles à 20 milles marins.
- La troisième zone est située au-delà de 20 milles marins.

L'exercice de la pêche dans chaque zone est relatif aux caractéristiques techniques des navires de pêche.

3- Engins de pêche :

Décret Arrêté du 4 Rabie El Aouel 1425 correspondant au 24 avril 2004 (M.P.R.H, 2004) fixant les limitations d'utilisation des chaluts pélagiques, semi-pélagiques et du fond dans le temps et dans l'espace.

Outre la nomenclature des engins de pêche dont l'importation, la fabrication, la détention et la vente sont interdites dans l'article 51 de la loi cadre du 01-11 du 03 juillet 2001, ce décret traite les interdictions relatives à l'utilisation des chaluts dans le temps et dans l'espace. Dans ce décret est interdit l'emploi des arts traînants (chaluts) à l'intérieur des 3 milles marins dans la période allant du 1^{er} mai au 31 août de chaque année sur tout le littoral algérien. Sont prohibés, également, les chaluts de fond, dont la petite maille étirée est inférieure à 40 mm et les chaluts crevettiers, ainsi que les chaluts pélagiques doivent avoir une maille étirée de 20 mm.

4- Tailles minimales marchandes :

Décret exécutif n° 04-188 du 19 Joumada El Oula 1425 correspondant au 7 juillet 2004 (M.P.R.H, 2004) fixant les modalités de capture, de transport et de commercialisation des produits de la pêche n'ayant pas atteint la taille minimale réglementaire.

Dans ce cadre sont prohibés la capture, le transport et la commercialisation des espèces n'ayant pas atteint la taille minimale marchande. Celle-ci est indispensable pour empêcher la capture des individus immatures, afin d'éviter la surexploitation des stocks et assurer la pérennité de la ressource. Le tableau 1 montre les tailles minimales marchandes des principales espèces de Crustacés.

Tableau 1: Tailles minimales marchandes des principale espèces de Crustacés.

CLASSE	FAMILLE	NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	TAILLE MINIMALE (cm)
C R	Aristeidae	Crevette rouge	<i>Aristeus antennatus</i>	4
			<i>Aristeomorpha foliacea</i>	6
U S	Penaeeidae	Crevette blanche	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2
		Crevette japonaise	<i>Penaeus japonicus</i>	4
		Caramote	<i>Penaeus kerathurus</i>	10
T A	Nephropidae	Homard	<i>Homarus gammarus</i>	20
		Langoustine	<i>Nephrops norvegicus</i>	7
C	Palinuridae	Langouste rouge	<i>Palinurus vulgaris</i>	18
E S	Squillidae	Squille	<i>Squilla mantis</i>	6

IV - Contrôle et surveillance

Le contrôle et la surveillance des navires de pêche est une tâche qui a été assignée au service des gardes côtes du Ministère de la Défense Nationale. Cet organisme est chargé de contrôler :

- La répartition des navires de pêche en mer par rapport aux zones de pêche ;
- Contrôle des zones et périodes interdites à la pêche ;

- Contrôle des engins de pêche ;
- Contrôle des tailles minimales marchandes.

A travers cet aperçu sur les caractéristiques de l'activité de pêche en Algérie, nous avons pu ressortir que cette dernière se pratique le long de la côte, de la frontière algéro-tunisienne à l'Est à la frontière algéro-marocaine à l'Ouest. Du point de vue organisationnel, ce littoral est découpé en 14 directions de pêche. L'activité de pêche s'articule autour de trois grands segments de pêche : chalutiers, sardiniers et petits métiers. Ils débarquent leur production sur 62 points de débarquement. Outre les aspects relatifs à l'organisation de l'activité, le système législatif en Algérie se concentre sur la préservation de la ressource, ceci à travers la réglementation des zones et engins de pêche et l'instauration des restrictions des tailles minimales marchandes.

PARTIE II

CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE

Dans cette partie, nous présenterons les deux ports de pêche de la wilaya maritime d'Oran (ports d'Oran et d'Arzew) caractérisés par une activité importante.

Nous aborderons également les caractéristiques générales du littoral oranais.

1. Situation géographique de la zone d'étude:

Le nord de l'Algérie se trouve bordé par les eaux du bassin occidental de la Méditerranée communiquant avec l'Atlantique par le détroit de Gibraltar à l'ouest, et du détroit sicilo-tunisien à l'est. Le détroit de Gibraltar, est un lieu d'échange actif entre les mers qu'il sépare (TECHERNIA et LACOMBE, 1972).

La baie d'Oran est en parfaite continuité avec le golfe d'Arzew. De la pointe de Mers-El-Kebir à celle de fort Lamoune, sur 7 Km, s'enserme une belle rade entre les mâchoires des deux djebels rocheux du sahel d'Oran : le Santon au nord et le Pic de l'Aidour à l'est. A ces deux reliefs, s'accroche plan incliné, dissymétrique et incurvé du Murdjadjo (TINTHOIN, 1952).

La wilaya maritime d'Oran possède deux ports : le port d'Oran et celui d'Arzew.

1.1- Le port de pêche d'Oran :

Le port d'Oran (fig. 16) a une terre pleine, moins importante que les autres ports, ainsi les cases de pêcheurs sont moins nombreuses en les comparant à celles des ports de Ghazaouet et de Béni Saf. Les structures d'appuis de ce port sont représentées par des poissonneries, des chantiers navals, des stations d'avitaillement et des fabriques de glace,... (SENNAI CHENITI, 2003).

Le port d'Oran (Coordonnée géographique : 00°39'09''N 35°43'00''W) est situé au fond de la baie d'Oran compris entre la pointe de l'Aiguille du Djebel Kristel à l'est et le Cap Falcon au nord ouest d'Aïn El -Turk.

Les installations portuaires s'étendent sur une largeur totale de 4369 m. Se canal d'accès à l'est du port à une largeur de 150 m et une profondeur de 24 m.

L'enceinte portuaire d'Oran offre un plan de 122 hectares répartis en huit bassins, Ce port est à vocation industrielle, avec deux darses de pêcheurs dont la linéaire de quai est 750 m. Les terres pleines du port occupent une superficie de

200.000 km² et les magasins d'entreposage 20332 km². C'est un véritable port mixte : centre de pêche, de marchandise et de transit (P.D.A.U, 1995).



Fig.16 : Vue du port d'Oran.

1.2- Le port d'Arzew :

Le port de pêche d'Arzew est situé à 45 Km de la wilaya d'Oran il est rattaché à l'EURL/EGPP Arzew le siège de la Direction Générale est situé au niveau du port de pêche. Sa position géographique: Latitude nord: 35°50'00'' et 35°52' 00''Longitude ouest : 00°08'30'' et 00° 17'00''

C'est un port mixte comme celui d'Oran; c'est-à-dire qu'on retrouve deux quais, l'un qui sert de lieu de vente de Poissons à la criée (fig. 17), et un autre plus étendu, le quai des marchandises permettant à 3 ou 4 cargos de s'amarrer.



Fig. 17 : Le port de pêche d'Arzew.

Malgré l'abondance de produits halieutiques dans le bassin oranais, l'activité de la pêche reste faiblement développée (tableau 2). Ces faibles performances sont sans doute à remettre au compte d'une faible et ancienne flottille. En effet, on compte 27 chalutiers inscrits à Oran et Arzew (tableaux 3 et 4), dont 9 pêches dans d'autres ports de la même région ouest (Bouzedjar, Béni Saf et Ghazaouet), et 3 sont immobilisés ; on énumère aussi 70 sardiniers et 131 petits métiers.

Tableau 2 : Flottille de pêche des trois principaux ports de la région ouest (DPRH, 2005).

Type de métiers	Ghazaouet	Beni Saf	Oran et Arzew
Chalutiers	39	42	27
Senneurs	34	20	70
Petits métiers	31	54	131
Total	104	116	228

Tableau 3 : Flottille chalutière d'Oran (DPRH, 2005).

Mt	Nom du Navire	L (m)	I (m)	Creux (m)	TJB (tx)	Année	Puis. (CV)	Marque	Coque	Observation
261	SIDI BAKHTI	14.12	5.55	2.5	39.98	1976	400	Baudouin	Bois	Hors Port (HP)
540	FADL ALLAH	14.30	5.58	2.2	37.84	1974	287	Baudouin	Bois	-
950	NADJI ADLENE	16.20	5.20	2.7	52.87	1971	430	Baudouin	Bois	-
1168	KHALED B	18.95	5.89	2.6	47.00	1980	400	Baudouin	Bois	HP
1443	MORDJANE	20.50	5.60	2.7	54.31	1980	430	Baudouin	Bois	-
2189	MALIKA VIII	19.50	5.50	3	53.00	1968	730	Baudouin	Bois	-
2190	FETH ALLH I	16.20	5.83	2.83	65.50	1986	275	Baudouin	Bois	HP
2375	OUED TAFNA	24.00	6.56	3.45	106.48	1987	420	Cumka	Poly.r	Immobilisé
2386	N'SER	15.10	5.80	2.75	47.02	1974	430	Baudouin	Bois	-
2395	YOUNES	17.00	4.80	2.12	30.96	1956	298	Baudouin	Bois	-
2419	OUED RHUMMEL	23.00	7.00	3.5	119.00	1997	700	Guascor	Acier	Immobilisé
2502	MED OMAR	16.30	5.60	2.75	53.39	1980	285	Baudouin	Bois	-
2512	NADIA XII	12.33	4.44	1.8	34.06	1999	240	Baudouin	Bois	HP
2830	CAP FALCON	24.00	6.00	2.84	49.64	1996	320	Baudouin	Poly.r	HP
2831	SIDI AHMED YAZID	11.95	3.60	1.63	33.00	1975	210	Couache	Bois	HP
2886	EMIR ABDELKADER	20.00	5.70	2.2	48.00	2002	600	Guascor	Bois	HP
2371	HADJ MOHAMED	19.00	6.70	2.6	115.95	1973	-	-	Acier	HP
2370	RAS OUSFOUR	21.20	5.90	2.8	73.44	1977	-	-	Bois	HP
264	HADJA RAHMA	15.70	5.12	2.81	46.34	1975	286	Baudouin	Bois	Immobilisé
1340	IMANE	23.00	6.00	2.8	30.96	1971	400	-	Acier	-
3030	NADHERA	19.00	44.53	-	-	1979	430	Baudouin	Bois	-
3117	HADJ LARREDJ	-	-	-	-	-	-	-	-	Venant de Béni Saf

Tableau 4 : Flottille chalutière d'Arzew (DPRH, 2005).

Mt	Nom du Navire	L (m)	I (m)	Creux (m)	TJB (tx)	Année	Puis. (CV)	Marque	Coque	Observation
1998	OULHACA	21.40	5.74	2.7	68.87	1981	600	Baudouin	Bois	-
1513	LILA REDA	21.60	6.16	2.85	69.07	1982	430	Baudouin	Bois	-
5001	MOULOUD RAMDANE	18.00	5.57	2.7	28.45	1992	450	Guascor	Bois	-
5003	LELLA FATIMA	24.70	6.28	2.47	49.90	1980	550	Guascor	Bois	-
5047	MANSOURA	14.50	4.70	1.75	21.95	1951	120	Baudouin	Bois	-

Dans les tableaux 3 et 4, on peut noter que les 27 chalutiers inscrits dans la wilaya d'Oran, possèdent une longueur moyenne de 18 mètres et âgée de plus de 50 ans. Leur puissance moyenne est de 410 chevaux, avec un tonnage moyen de 50 tonnes.

2. Caractéristique sédimentologiques et peuplements benthiques :

Le rebord du littoral ouest algérien s'abaisse sensiblement le long du golfe d'Arzew et remonte contrairement au voisinage des massifs d'eau (ROSFELDER, 1955).

Le constituant majeur des sédiments au niveau de la côte ouest algérienne est représenté par le calcaire qui tapisse la plate forme littorale et le rebord continental précisément dans la baie d'Oran et ses abords; quant aux sédiments siliceux, ceux-ci sont faiblement représentés (LECLAIRE, 1972).

Sur environ 5 à 6 milles, la petite baie de Mers El Kébir, qui est limitée à l'ouest par le Cap Falcon et à l'est par la Pointe de l'Aiguille est formée par du sable vaseux mélangé à du sable coquillier (LECLAIRE, 1972).

Des Îles Habibas au Cap Falcon, les fonds sont de nature sablonneux, vaseux par endroit, coquillière et parsemés par de nombreuses roches.

Du Cap Falcon au Pointe de l'Aiguille, on rencontre deux types de sables : les sables de la plate forme continentale et les sables du rebord. Ces sables sont formés de débris d'algues (Lithothamniées) et de coquilles fréquemment incrustées de glauconie.

Les dépôts de sable, de graviers et de coquilles tapissent la bande côtière qui s'étend jusqu'à 20 ou 30 m. Cette nature sableuse est retrouvée à 100 m au large et s'étend jusqu'à l'est envahissant ainsi la grande baie d'Oran.

Les fonds marins de l'ouest algérien sont de caractère argileux siliceux du Cap Noé jusqu'au Îles Habibas, (MAURIN ; 1962 in BOUTIBA, 1992). Ce dernier a qualifié ces formations volcaniques de « chandeliers » vu que ces derniers sont peuplés par des touffes de coraux à *Dendrophyllum* à une profondeur de 200 à 300 m de Ghazaouet à Rachgoun.

D'après BOUTIBA (1992), la faune benthique, sur ces fonds, elle est très abondante et diversifiée; on note la présence de Bryozoaires (*F. quadrangularis*); de Spongiaires (*T. miracata*); d'Annélides polychètes (*A. pallida*); de Crustacés

(*X. couchi*) ainsi que huit espèces de Cnidaires, six espèces de Mollusques et six autres d'Echinodermes.

La végétation est majoritairement représentée par les herbiers de Posidonies peuplant les fonds marins du sud de la Méditerranée et ayant un rôle très important (apport en oxygène, frayère et nurseries pour plusieurs espèces de Poissons, Mollusques et Crustacés) (BOUTIBA, 1992).

3. Caractéristiques océanographiques physiques du bassin oranais :

3.1- Structure hydrologique :

La Méditerranée est une mer presque fermée, située entre 30° et 40° Nord. Cette mer communique avec le Déroit de Gibraltar, d'une largeur de 14 Km et d'une profondeur de 286 m; il se superpose des eaux marines d'une salinité de moins de 36,5 ‰ dans les 150 m superficielles jusqu'à 38,4 ‰ au-dessous (LACOMBE et TCHERNIA, 1960).

Elle est en relation avec la Mer Noire par les Dardanelles et le Déroit du Bosphore. Elle se divise en deux bassins : le bassin occidental et le bassin oriental.

D'après les nombreuses investigations de MILLOT (1987, 1988) portant sur la répartition verticale et horizontale de la température, de la salinité et de la densité, il a enregistré dans le bassin algérien trois masses d'eau superposées en fonction de leur origine:

3.1.1- Masses d'eau d'origine Atlantique:

Le flux d'eau d'origine Atlantique (fig. 18a) venant du déroit de Gibraltar vient rejoindre les côtes algériennes aux environs d'Oran (ouest algérien) vers 0° d'où la grande influence du courant Atlantique sur la côte oranaise. Ce courant turbulent prend la dénomination de Courant Algérien à cause de son caractère spécifique d'écoulement le long des côtes algériennes (MILLOT, 1985).

La plongée des eaux superficielles dans le bassin algérien s'effectue en donnant lieu à des mouvements de convection et donc à des remontées d'eau en divergences qui prennent parfois une ampleur considérable, d'où la création de phénomènes hydrodynamiques dont des méandres, des tourbillons anticycloniques et des Upwelling qui selon TAUPIER-LETAGE et MILLOT (1988) contribuent éventuellement au transfert des polluants.

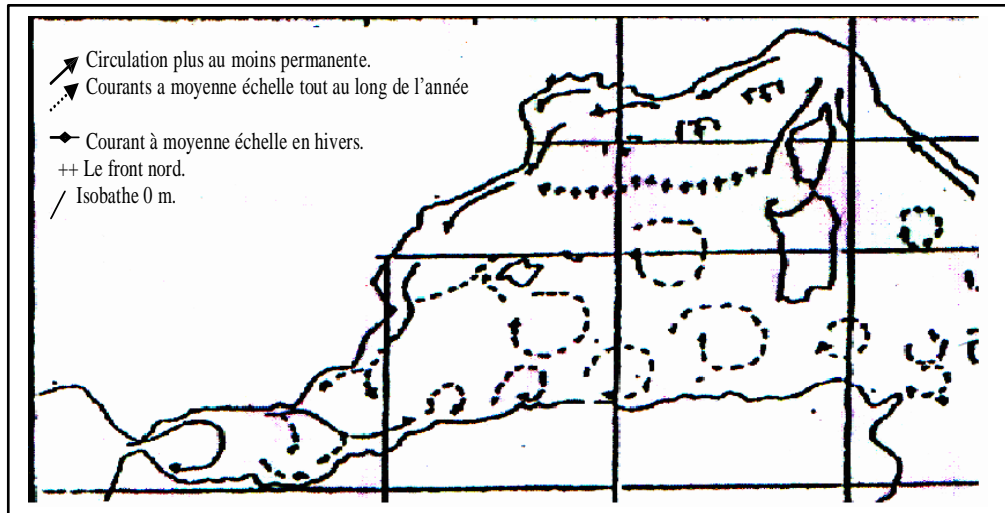


Fig.18a : Masses d'eau d'origine Atlantique (MILLOT, 1987).

3.1.2- Masses d'eau levantine intermédiaire (fig. 18b):

Elle a une origine occidentale et pénètre dans le bassin méditerranéen en moyenne profondeur, son flux océanique est inverse.

La circulation de cette masse d'eau est induite par la circulation superficielle; elle se présente sous forme de lentilles associées à un « vieux » tourbillon (TAUPIER-LETAGE et MILLOT, 1988). Cet auteur conclut qu'il n'existe pas de circulation propre d'est en ouest de l'eau intermédiaire dans le bassin algérien.

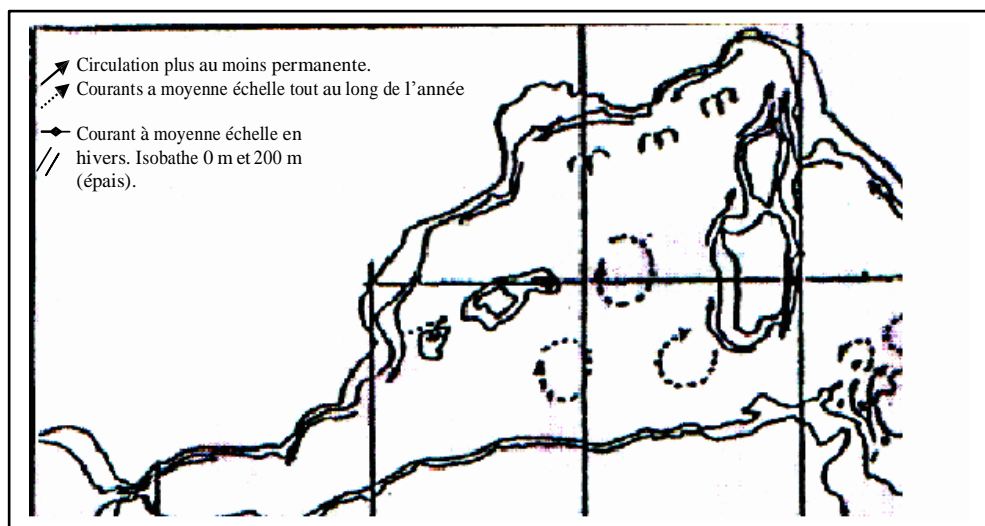


Fig.18b : Masses d'eau levantine intermédiaire (MILLOT, 1987).

3.1.3- Masses d'eau profonde (Fig. 18c):

Elle résultent en réalité de plongées d'eau superficielles et intermédiaires profondément refroidies, sous l'action de phénomènes atmosphériques d'hiver qui surviennent sur la bordure nord de la mer (MILLOT, 1987).

Ce sont les vents froids et secs soufflant avec violence en hiver tout le long du rivage nord et est du bassin qui constitue le facteur dominant pour déclencher ces cascading.

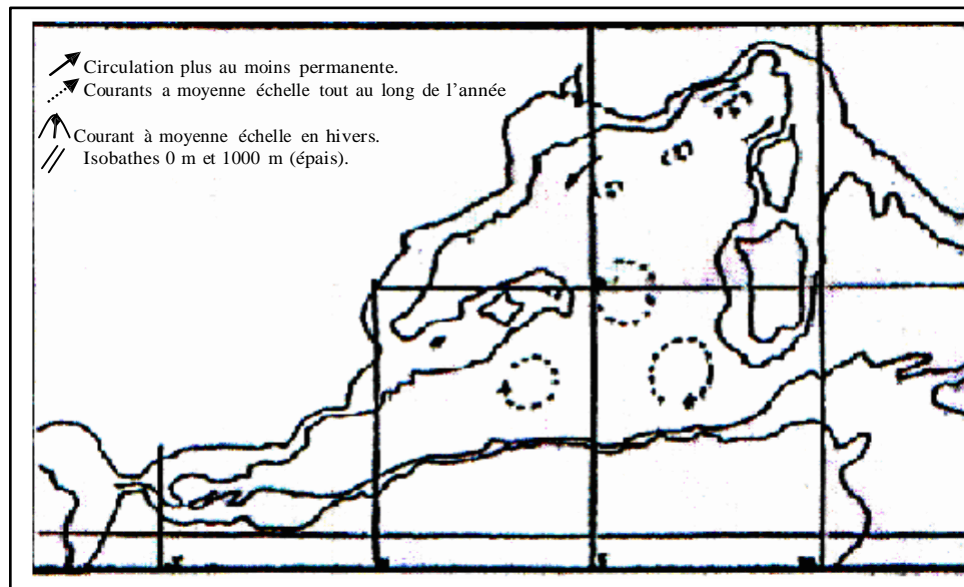


Fig.18c : Masses d'eau profonde (MILLOT, 1987).

3.1.4- La Houle :

Les phénomènes de houles constituent un facteur écologique très important le long du littoral algérien en absence des courants permanents et des marées puisqu'ils sont les seuls à agir activement au niveau des baies et des golfes de la côte au large (BOUTIBA, 1992).

Les effets de houles ont été étudiés pendant plus de deux ans le long du littoral algérien par LECLAIRE (1972). Cet auteur a pu caractériser le régime saisonnier de ces houles par une rose annuelle avec deux directions principales :

- La première direction est représentée par 80 % de ces houles de direction ouest.nord.ouest (300°) qui se produisent l'hiver et qui dure en moyenne de 8 à 10 semaines.

- La deuxième direction est Nord.Nord.Est (20° à 40°) dont la majorité se produisent pendant l'hiver.

3.2. Salinité :

En surface, l'eau superficielle du littoral algérien est d'une salinité inférieure à 37,10 ‰. MILLOT (1985) a montré que les variations de salinité entre les autres masses d'eau sont variables à des niveaux différents.

- Dans la baie d'Oran le taux de salinité est de 36,42 ‰ à 20 m. En descendant à des profondeurs de 50 à 100 m, la salinité est de 36,38 en ouest comparé à celle de 37 ‰ à l'est. Par contre, la salinité est de 38 ‰, elle est beaucoup plus importante à des profondeurs de 150 à 200 m.

- Sous l'influence de l'eau levantine intermédiaire à des profondeurs de 300 à 500 m, la salinité est forte et varie de 38,3 ‰ à 36 ‰.

3.3. Température des eaux :

La température de l'eau est un facteur prépondérant dans la vie des organismes marins, elle contribue de façon importante à la distribution géographique des espèces marines. Elle détermine les périodes de migrations et de reproduction et bien d'autres facteurs éthologiques et physiologiques, surtout chez les espèces pélagiques. La température des eaux superficielles de la baie fluctue en fonction des échanges atmosphère mer et de la saison.

La température moyenne de l'eau atlantique longeant les côtes algériennes est de 20,5°C (14,4°C et 5,6°C en hiver; 23°C et 25°C en été dans le golfe d'Arzew) (in MILLOT, 1985).

4. Données climatiques de la région oranaise :

4.1- Climat :

L'influence maritime est une réalité qui se traduit par des précipitations occultes ; brouillards et rosés. Elles sont fréquentes et abondantes surtout en hiver, leurs fréquences décroissent du littoral vers l'intérieur ; cette influence ne dépasse pas les 40 kilomètres de profondeur dans les terres du continent.

Le climat de la région oranaise est de type méditerranéen, modérément chaud l'été (29°C maximum) et doux l'hiver (9°C minimum), avec une saison sèche très marquée entre la mi-juin et la mi-septembre, caractéristiques de l'Algérie tellienne. Ces conditions estivales sont dues à l'alternance de brises de mer fraîches et humides et de brises de terre chaudes et sèches (SAADA, 1997). Les figures 19 et 20 présentent les variations mensuelles de la température moyennes du port d'Oran et d'Arzew de 1985 à 2005. On peut observer que la température moyenne dans les deux ports est pratiquement la même, elle est stable dans les mois de janvier à mars, avec une température moyenne de 15°C, ensuite elle commence à augmenter dès le mois d'avril pour atteindre son maximum : 26°C au mois d'août, puis elle chute jusqu'au mois décembre avec moins de 14°C.

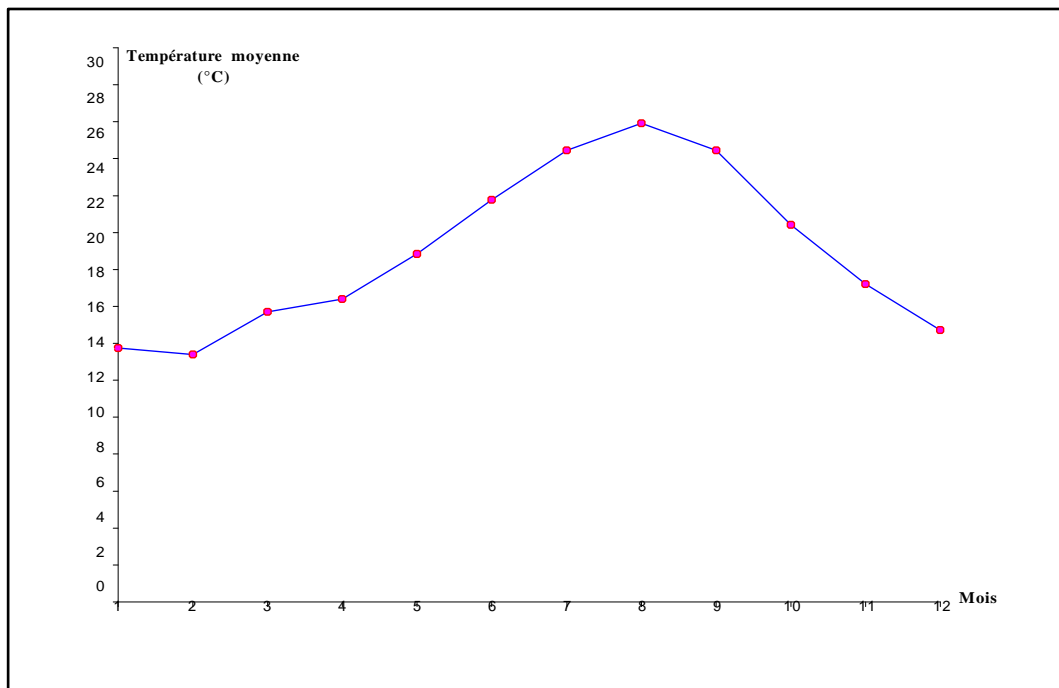


Fig. 19 : Variations mensuelles de la température au port d'Oran de 1985 à 2005. (Donnée de l'Office National de Météorologie d'Oran (O.N.M, 2005)).

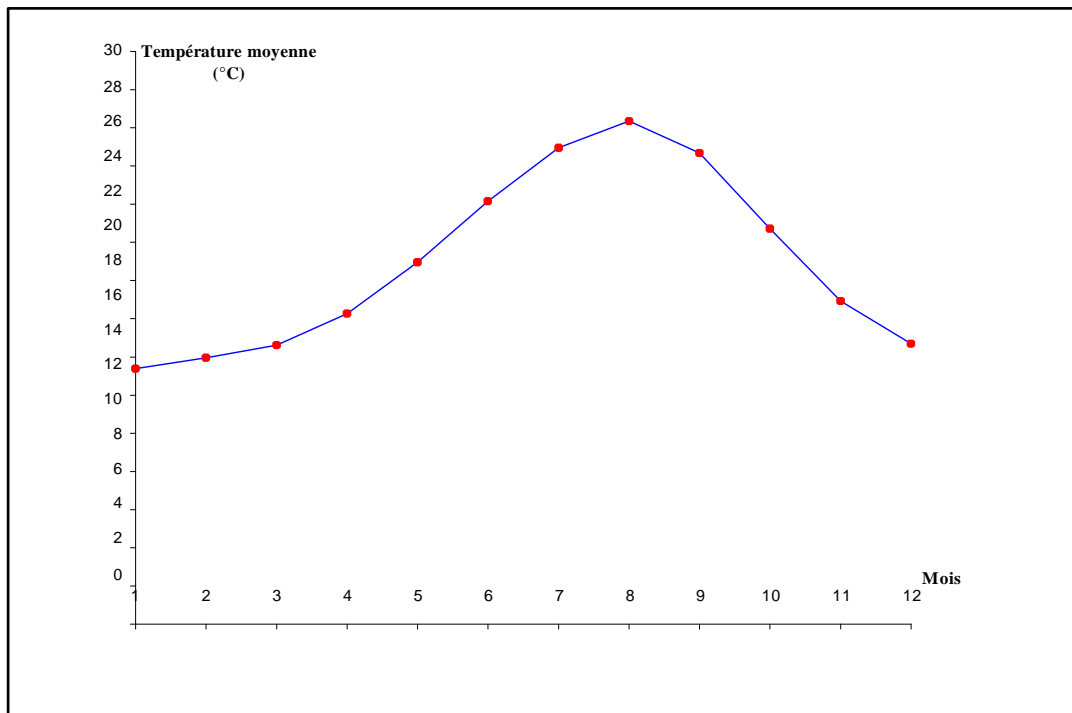


Fig. 20 : Variations mensuelles de la température au port d'Arzew de 1985 à 2000 (O.N.M, 2005).

4.2- Pluviométrie :

En Algérie, les pluies sont d'origine atlantique, sont en général de type frontal (pluies longues, de faible intensité, irrégulières dans le temps et dans l'espace), au sein desquelles peuvent s'intercaler des événements de type orageux (pluies intenses concentrées dans le temps et dans l'espace) (P.D.A.U, 1995).

La pluviométrie moyenne annuelle sur l'ensemble du littoral algérien s'élève à 6776 mm. Une diminution très nette des précipitations s'observe de l'Ouest en Est : Oranais = 405 mm ; Algérois = 702 mm ; Constantinois = 1151 mm (BOUTIBA, 1992). Cette faiblesse particulière de la pluviométrie sur le littoral oranais s'explique par les situations atmosphériques qui prévalent sur la région : des situations anticycloniques mais aussi par sa situation d'abri orographique.

L'irrégularité des précipitations est dû à l'orientation de la côte algérienne qui montre que la région est plus avancée vers le nord que la région ouest, ce qui est l'avantage au point de vue pluviosité (900 à 1200 mm/an). A l'ouest le décalage de la côte vers le sud et la situation climatique à l'abri de l'Atlas Marocain (phénomène de

Foène) rend cette zone ouest aride (600 mm/an) avec des périodes de sécheresse plus longues (SAADA, 1997).

Pour plus de détail dans l'exposition des paramètres météorologiques de notre zone d'étude, nous avons utilisé les données fournies par l'Office National de Météorologie d'Oran (O.N.M, 2005) issues des relevés effectués de la station météorologique d'Oran montrant la variation de la fréquence des pluies, de la température en fonction des mois ; de 1985 à 2005. La figure 21 présente les variations mensuelles des précipitations dans le port d'Oran. On observe plus de 35 mm au mois de janvier puis une augmentation pour atteindre un maximum de 70 mm au mois de mars, ensuite elle chute pour vers un minimum de 5 mm en août où sa valeur commence à augmenter jusqu'à 50 mm où elle se stabilise entre novembre et décembre. Contrairement à la variation mensuelle de la température des deux ports qui est presque la même, la précipitation diffère. La figure 22 représente les variations mensuelles des précipitations du port d'Arzew qui est variable tout au long de l'année. Elle est maximale avec plus de 60 mm au mois de mars et minimale avec environ 5 mm en août.

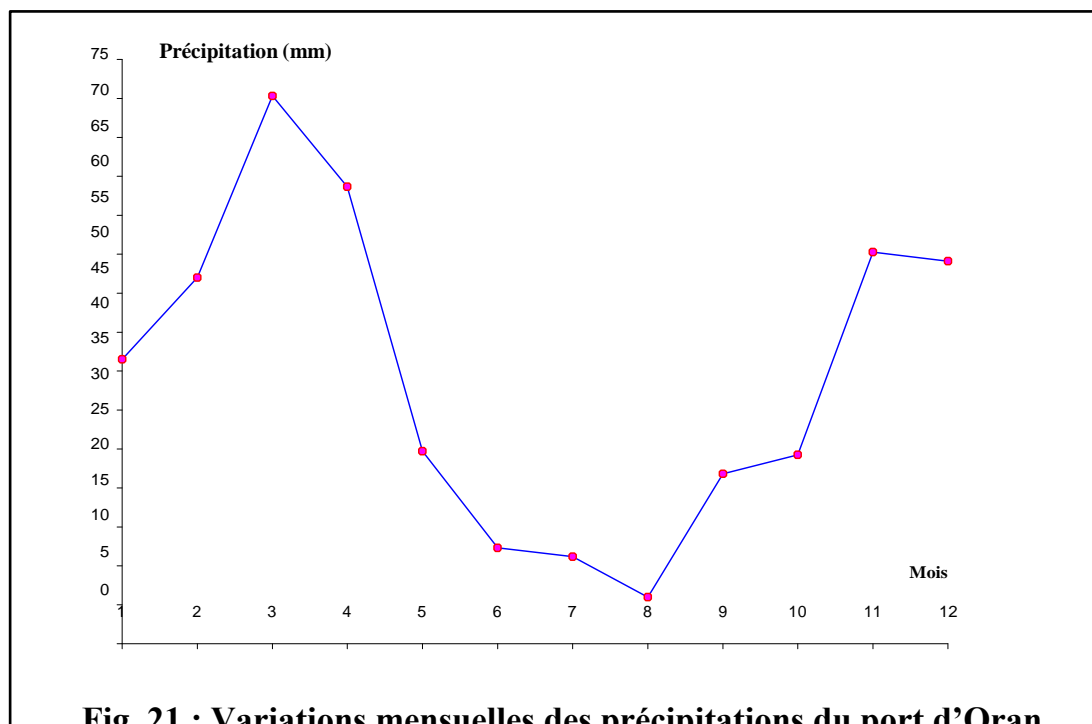


Fig. 21 : Variations mensuelles des précipitations du port d'Oran de 1987 à 2005 (O.N.M, 2005).

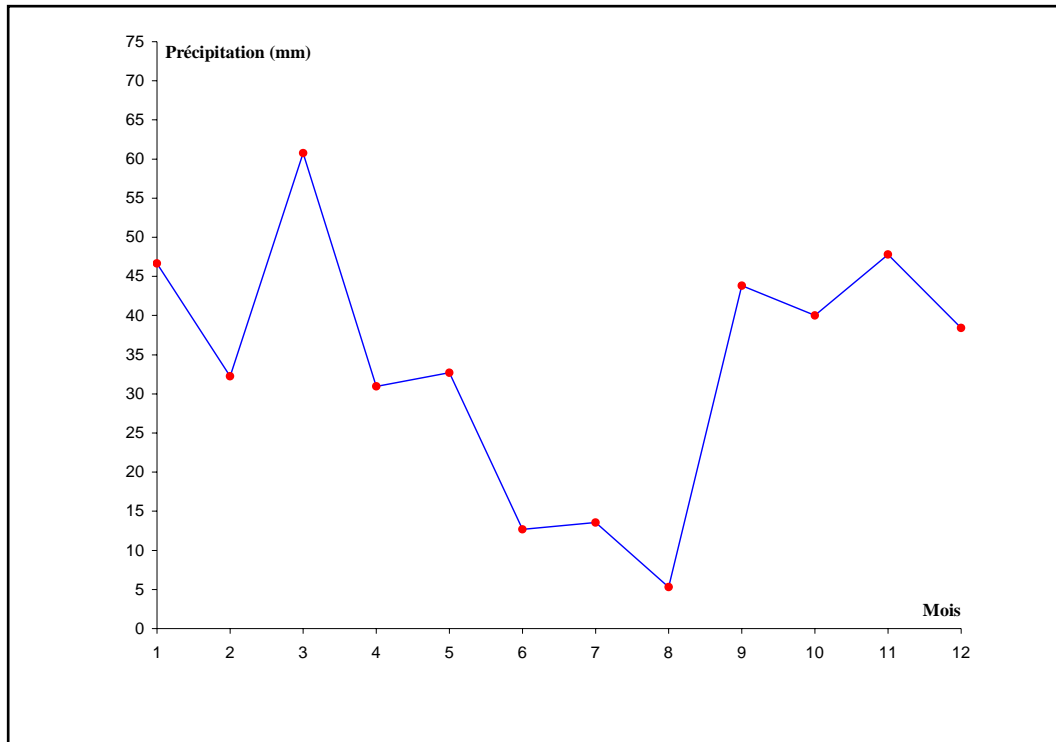


Fig. 22 : Variations mensuelles des précipitations du port d'Arzew de 1985 à 2000 (O.N.M, 2005).

4.3- Vents :

Les caractéristiques des vents qu'ont distingué dans la région d'Oran sont : les vents soufflent d'ouest. sud ouest. Au mois de décembre prévalent les vents sud ouest de 7 H à 18 H : les vents ouest et sud à 13 H. Les mêmes remarques peuvent être noter pour les mois de janvier, novembre, mars, avril, et mai ; néanmoins pour les trois derniers mois, on enregistre des vents nord-est (REMOUN *in* GHODBANI, 2001)

Selon GHODBANI (2001), les mois de sécheresse sont les mois à prédominance des vents Nord-est. Il existe par ailleurs des vents chauds (Sirocco) provenant du sud et sud-ouest. Ce sont des vents chauds et secs de 09 à 16 jours par an.

D'après TINTHOIN (1952), les vents du nord-ouest apportent la pluie et l'humidité, mais le vent du sud (Sirocco), souffle par courte période et crée une sensation pénible.

Les graphes 23 et 24 montrent les variations mensuelles de la vitesse moyenne du vent aux ports d'Oran et d'Arzew de 1985 à 2000.

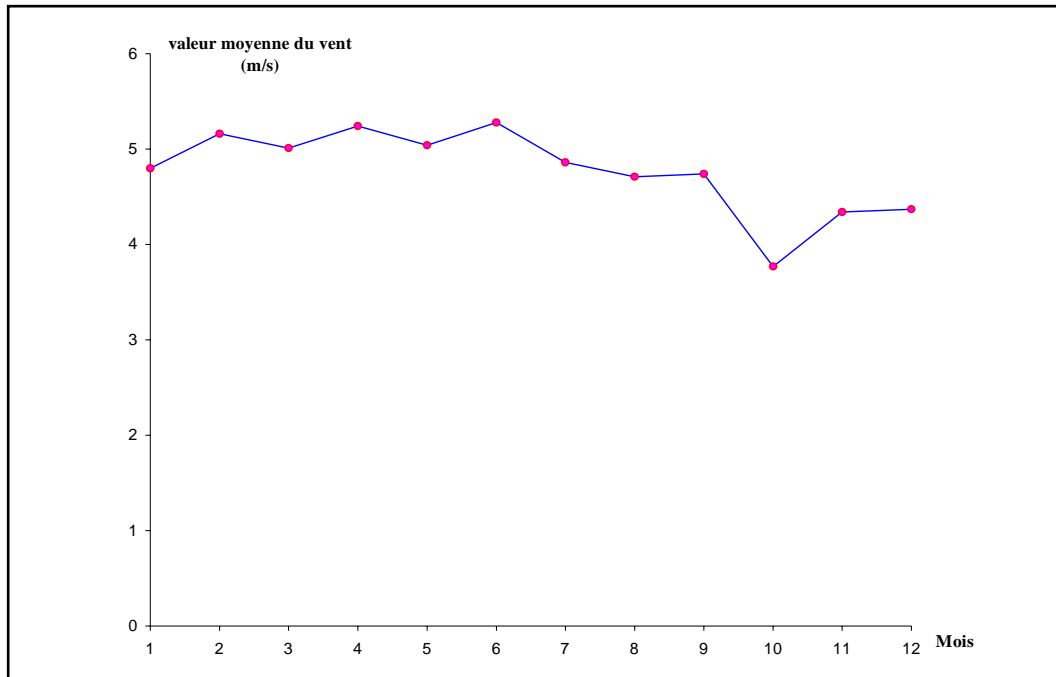


Fig. 23 : Variations mensuelles de la vitesse moyenne du vent au port d'Oran de 1987 à 2005 (O.N.M, 2005).

Comme le montre la figure 23, la valeur moyenne du vent au port d'Oran est stable tout au long de l'année, environ 5 m/s sauf au mois d'octobre où il est faible avec moins de 4 m/s. Cette stabilité est due à sa position géographique entre la Pointe de l'Aiguille du Djebel Kristel à l'est et le Cap Falcon au nord ouest d'Ain El-Turk, qui le protège des vents puissants.

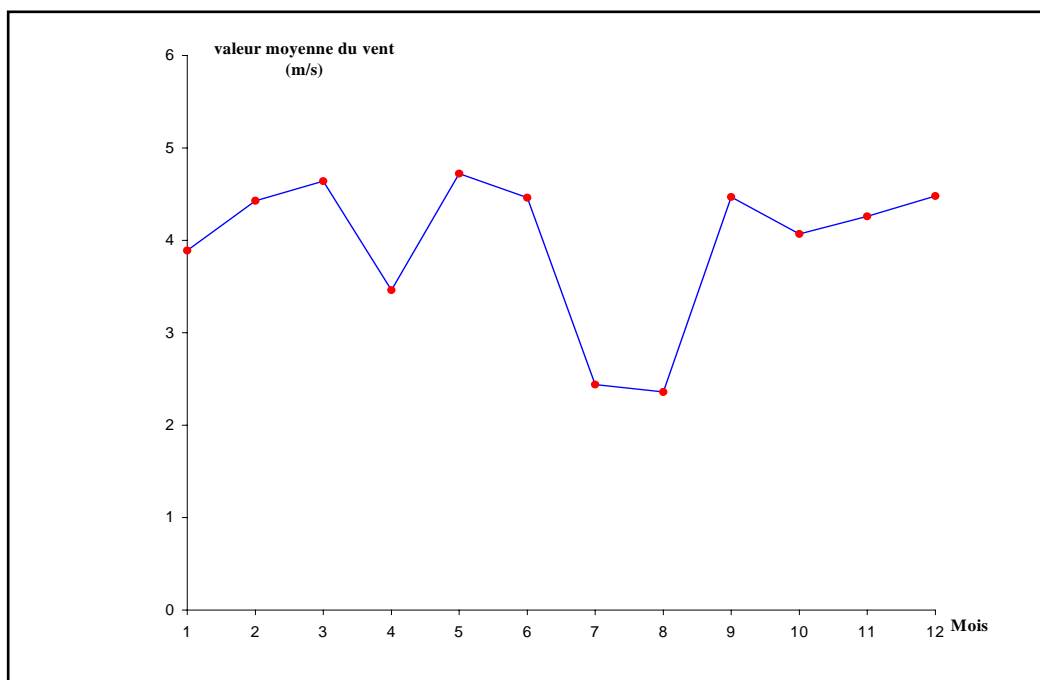


Fig. 24 : Variations mensuelles de la vitesse moyenne du vent au port d'Arzew de 1985 à 2000 (O.N.M, 2005).

Contrairement au port d'Oran, le port d'Arzew n'est pas aussi protégé, c'est pour cela que l'on constate des variabilités pendant toutes les saisons (Fig. 24).

5- Statistiques des débarquements :

En Algérie, la pêche professionnelle représente une activité non négligeable dont l'essentiel de la production est réalisé par les chalutiers et les senneurs. Les pêcheries algériennes sont surtout multi-spécifiques, et très fragiles face à une exploitation intensive. Deux catégories de Poissons commercialisées peuvent être distinguées dans les apports : les Poissons blancs et les Poissons bleus (HEMIDA, 1987).

Selon les statistiques de pêche du Secrétariat au Plan (1976-1978), et de celles certains grands ports de pêche algériens (DALOUCHE, 1980 ; BOUCHEREAU, 1981 ; MOUHOU, 1986 ; DJABALI et *al*, 1987) montrent que les produits de la pêche global en Algérie sont en majorité représentés par les Poissons pélagiques dont le tonnage débarqué avoisine les 80 à 84 % du tonnage global. Pour une wilaya dotée d'une côte longue de plus de 120 kilomètres, la production halieutique ne dépasse guère les 9 000 tonnes annuellement avec 7 300 tonnes par an de Poissons bleus, 381 tonnes par an de Poissons blancs, les Crustacés avec 25,5 tonnes par an et 35,9 tonnes par an de Mollusques. Cette situation de carence et d'insuffisance se traduit par la cherté du poisson et sa rareté durant l'année. Pourtant, les programmes de modernisation et de restructuration du secteur de pêche ne manquent pas pour relever ce dernier. Les diagnostics successifs effectués par les responsables de la direction de wilaya restent catégoriques: un renouvellement de la flottille de pêche existante avec un renforcement d'autres unités destinées à la pêche adaptées aux caractéristiques géographiques des zones maritimes et les ressources halieutiques est indispensable (OUANEZAR, 2006).

Dans le tableau 5 figure les débarquements des différentes catégories (Poissons démersaux, grands et petits pélagiques, Squales, Crustacées et Mollusques) au port d'Oran en tonne par année (D.P.R.H, 2005).

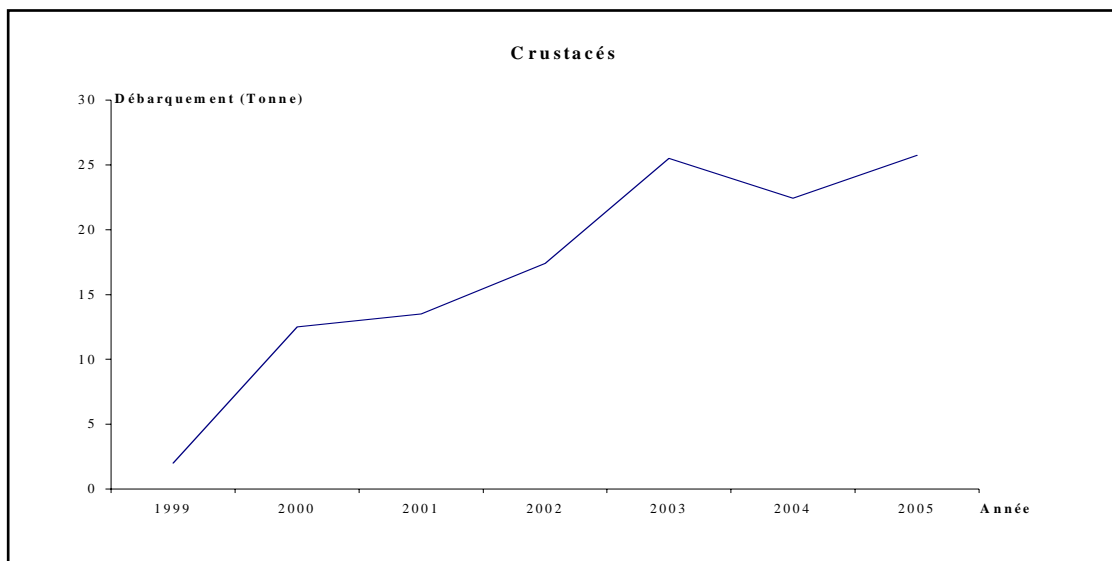
Tableau 5 : Captures des différents groupes d'espèces de Poissons et fruits de mer en tonnes /an au port d'Oran depuis 1999 à 2005 (D.P.R.H, 2005).

Année Catégorie (T)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Demersales	273	360	250.3	276	354.3	298.7	223.93
Petits Pélagiques	5484	6679.5	6269.3	6083.2	7237	6763.9	--
Groupes Pélagiques	16	48	63.01	49.4	63.1	37.7	--
Squales	3	1	--	6.3	27.1	7.41	--
Crustacés	2	12.50	13.5	17.4	25.5	22.43	25.74
Mollusques	33	43	28.45	28.45	37.9	26.72	35.9
Total	5811	7144	6624.56	6460.75	7744.9	7156.86	--

La crevette *A.antennatus*, la plus abondante, domine au niveau des débarquements ; elle représente le groupe des Crustacés (D.P.R.H, 2005).

Nous remarquons que le tonnage total débarqué a nettement augmenté. La production halieutique, enregistre un chiffre de 5811 tonnes en 1999 alors qu'en 2004 le tonnage très important, a été évalué à 7156.86 soit une augmentation de 23.16 %.

Par ailleurs, le taux des débarquements chez les Crustacés a augmenté depuis 1999 avec deux tonnes seulement, et en 2005 avec 25.74 tonnes (Fig.25).

**Fig. 25 : Evolution des débarquements des Crustacés de 1999 à 2005 du port d'Oran (D.P.R.H, 2005).**

6 – Les zones de pêche :

Les données utilisées dans notre étude pour déterminer les zones de pêche de notre espèce proviennent des données de campagnes de chalutage et des investigations sur le terrain auprès des patrons pêcheurs (fig. 26).

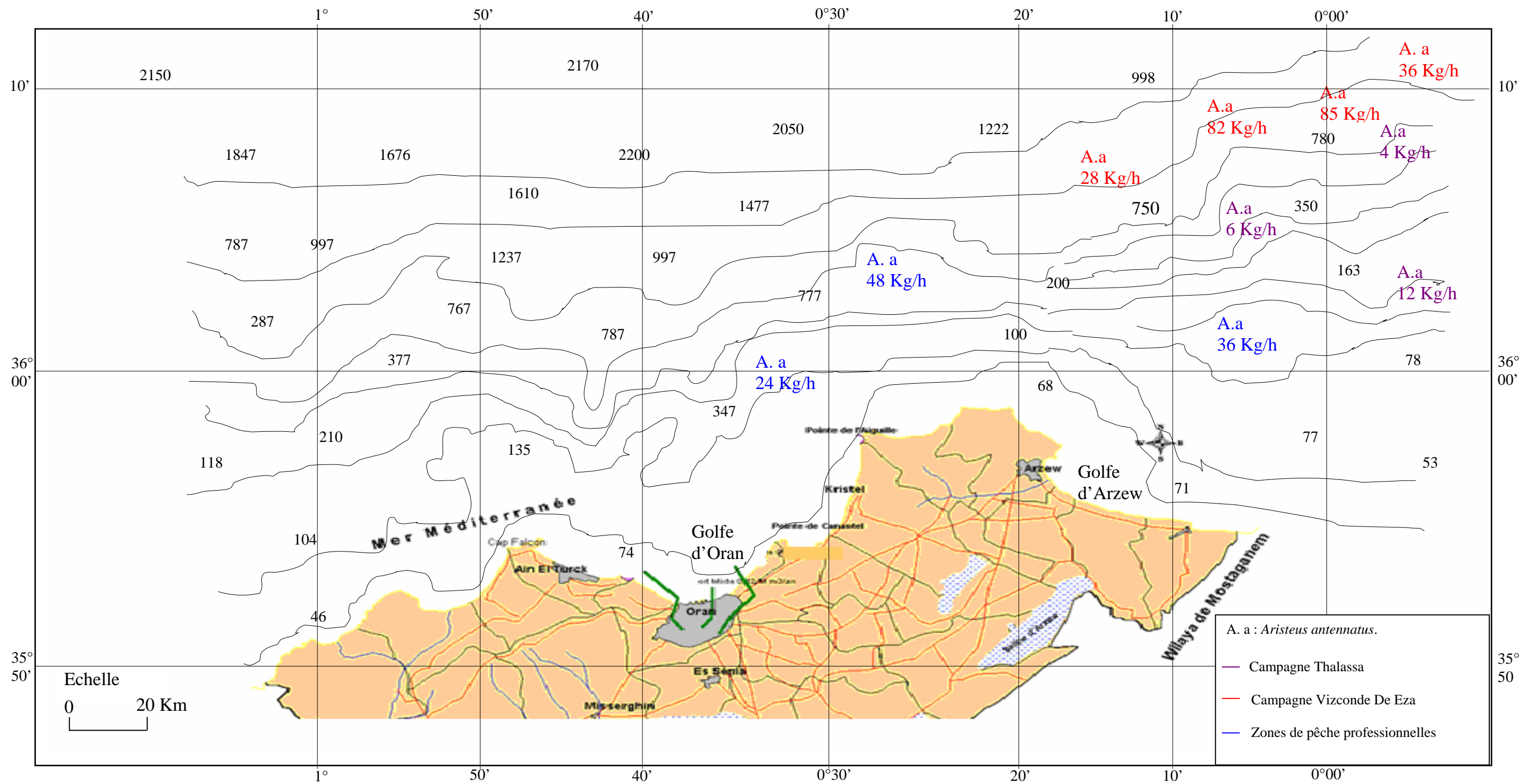


Fig. 26 : Zones de pêche crevettières de la région oranaise.

PARTIE III

PRESENTATION ET IDENTIFICATION DE L'ESPECE

Cette partie traite respectivement; la position systématique et les clefs d'identification de l'espèce *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816), ainsi que sa biologie et son écologie. En Méditerranée, ce Crustacé à haute valeur commerciale a fait l'objet de nombreux travaux pour la détermination des facteurs biologique, par HOLTHUIS (1980), SARDA et DEMESTRE (1987), BIANCHINI et RAGONESE (1994). En Algérie peu de travaux, lui ont été consacrés, on peut citer ceux de YAHIAOUI (1994) et NOUAR (2001).

1- Données générales sur les Crustacés :

Les Crustacés constituent l'une des classes de l'Embranchement des Arthropodes. Ces derniers regroupant les animaux au corps segmenté. Chaque segment est relié aux autres par des membranes articulaires et portes une paire d'appendices articulés. Leur corps est protégé par une cuticule tégumentaire chitineuse sécrétée par l'épiderme. Ces organismes se distinguent des autres classes par la présence de deux paires d'antennes, par la possession de nombreux appendices et, pour ses représentants aquatiques, par des dispositifs spécifiques comme les branchies pour extraire l'oxygène de l'eau indispensable à leur respiration. (GRIMES et *al*, 2004).

Les 45 000 espèces qui composent cette classe présentent une grande diversité de formes et de modes de vie : on trouve des espèces marines, des espèces dulçaquicoles¹ et des espèces terrestres. Elles sont libres et mobiles (comme le Tourteau : *Cancer pagurus*) ou bien fixé sur un support inerte ou vivant (comme le Pouce-pied : *Mitella pollicipes*), et sont parasites ou commensales d'autres groupes d'animaux.

Parmi les Crustacés, on relève les crevettes, qui représentent à elles seules plus de 30.000 espèces identifiées dans les mers et les océans.

Les crevettes sont colorées, généralement trouvées par paires ou en de large groupement. Grâce à un phénomène de mue, elles rejettent sa vieille cuticule (exuvie) et acquièrent une nouvelle. Ce qui leur permettrait de pouvoir croître de taille. Lors de chaque mue, l'animal pourra régénérer chaque membre perdu ou sectionné, et gonfler son corps au maximum afin de créer une nouvelle carapace plus grande que l'ancienne.

¹ Dulçaquicoles : qui vie en eau douce.

Après cette métamorphose, la crevette est vulnérable tant que sa nouvelle enveloppe chitineuse ne durcisse pas.

2- Noms vernaculaires et position systématique de l'espèce étudiée :

Ces noms vernaculaires diffèrent d'une région à une autre.

- Grand Bretagne: Red shrimp

- Espagne : Gamba rosada

- France : Crevette rouge

- En Algérie, on l'appelle Hamera, Camroun (قمرون) par rapport à sa forme lunaire, et Gamba dans l'extrême ouest algérien.

La position systématique de l'espèce a été largement définie dans les travaux de HOLTHUIS (1980), FICHER *et al* (1987), et ceux, plus récents, de FALCIAI et MINERVINI (1996).

Aristeus antennatus (RISSO, 1816) appartient à la sous classe des Malacostracés qui constituent les Crustacés supérieurs. Cette sous classe comprend quatre super ordres dont celui des Eucarides qui renferme deux ordres : Les Euphausiacés et les Décapodes (LATREILLE, 1802). Les Décapodes se caractérisent par la présence de cinq paires d'appendices thoraciques appelés péréiopodes, qui sont utilisées pour la marche pour le sous ordre des Réptentia et pour la nage chez les Natantia.

Le sous ordre des Natantia (BURKENROAD, 1963), représenté par environ 2500 espèces, regroupe plusieurs infra ordres dont celui des Penaeidea qui se distinguent par plusieurs caractères, notamment, les pleurons du deuxième segment abdominal recouvrant ceux du troisième, et la présence d'un organe copulateur chez les mâles au niveau de la première paire de pléopodes, appelé pétasma (fig. 32a).

Les Penaeidea se composent de trois super familles dont celle des Penaeoidea qui se caractérise par un rostre robuste, la présence de plusieurs branchies, et cinq paires de péréiopodes bien développées munies de pinces pour les trois premières (fig.27).

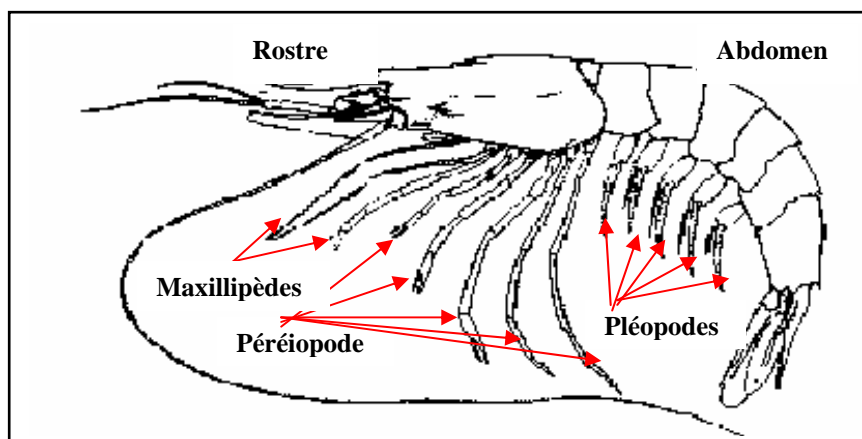


Fig.27 : Clefs de détermination des Penaeoidea (HOLTHUIS, 1980).

Pour la super famille des Penaeoidea (RAFINESQUE, 1815), plusieurs familles sont représentées par de nombreux genres, dont le genre *Aristeus* appartenant à la famille des Aristaeidae (WOOD-MASON, 1891).

La description précédente conduit à la taxonomie suivante :

- Embranchement	Arthropodes
- Sous Embranchement	Antennates
- Classe	Crustacés
- Sous Classe	Malacostracés
- Super Ordre	Eucaridés
- Ordre	Décapodes (LATREILLE, 1802)
- Sous Ordre	Natantia (BURKENROAD, 1963)
- Infra-Ordre	Penaeidea (RAFINESQUE, 1815)
- Super Famille	Penaeoidea (RAFINESQUE, 1815)
- Famille	Aristoeidaes (WOOD-MASON, 1891)
- Genre	<i>Aristeus</i> (DUVERNOY, 1841)
- Espèce	<i>Antennatus</i> (RISSO, 1816)

3- Nutrition et position dans la chaîne trophique :

La crevette rouge est un consommateur carnivore prédateur qui capture de petits Invertébrés, mais aussi détritivore qui se nourrit de débris organiques et de cadavres d'animaux. La nourriture est saisie par les pinces. De leur côté, les larves se nourrissent essentiellement de proies mortes ou vivantes appartenant à la plupart des embranchements animaux. Elle fait l'objet d'une proie pour de nombreuses espèces

comme la Roussette (*Scyliorhinus canicula*), les Raies (*Dasyatis centroura* et *Dasyatis patinaca*), etc.

4- Biologie de l'espèce :

4.1- Morphologie externe :

En Algérie, *Aristeus antennatus* (Risso, 1816), est l'unique espèce du genre. D'après nos observations, cette crevette se distingue par une coloration rouge pâle avec une tonalité bleuâtre sur la carapace (fig. 28). Elle présente une taille commune de 10 à 17 cm de longueur totale avec un maximum de 22 cm



Fig. 28 : Aspect général d'*Aristeus antennatus* (Risso, 1816).

Le corps est formé d'une série de métamères qui ont fusionnés en deux tagma. Chez les Décapodes, ces deux tagma sont le céphalothorax et l'abdomen (fig. 29).

Le céphalothorax est couvert dorsalement par la carapace et la jonction entre la tête et le thorax est visible au niveau du sillon cervical sur la carapace. Trois des huit pattes thoraciques sont fusionnées à la tête pour former les maxillipèdes (fig. 29). Le thorax a donc cinq paires d'appendices. Derrière le sillon cervical et, parallèlement, à l'axe du corps se localisent deux sillons branchiaux indiquant la position des chambres branchiales sous-jacentes.

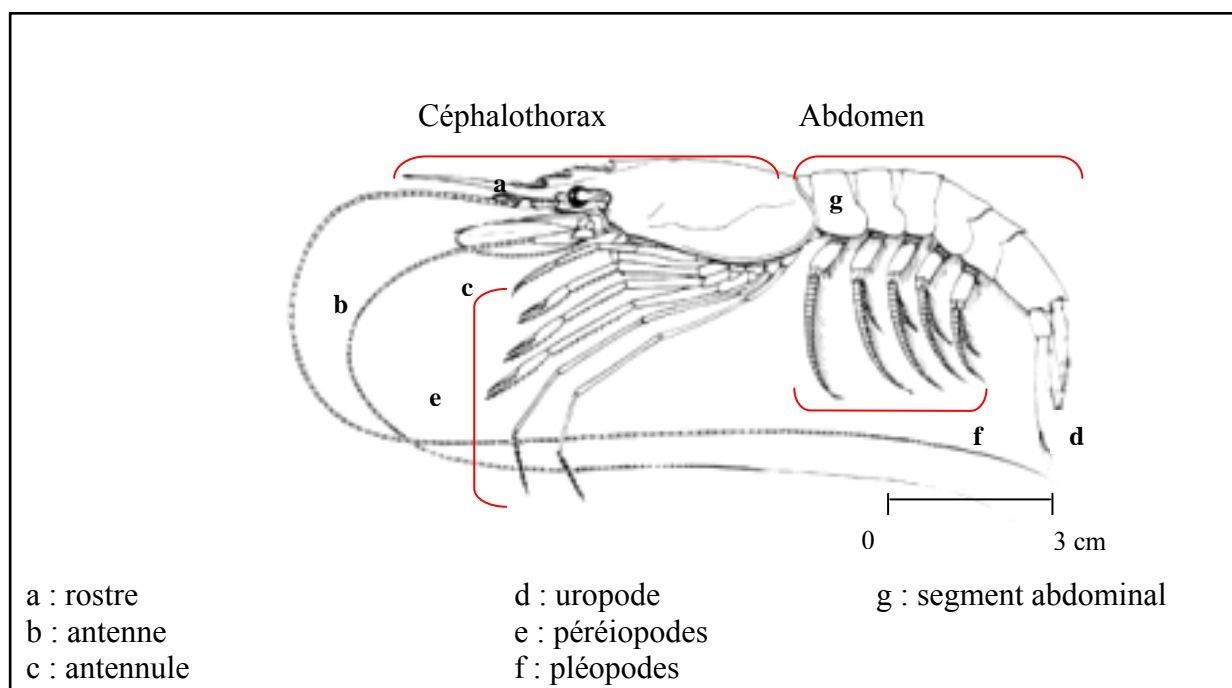


Fig. 29 : Morphologie externe d'*Aristeus antennatus* (Risso, 1816).

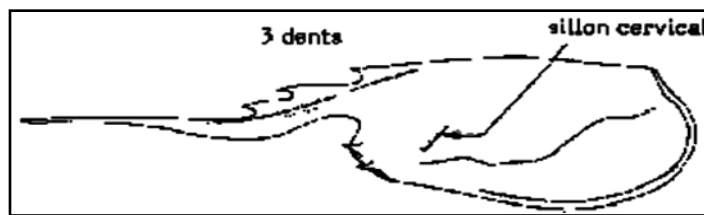
L'organisation structurale de l'abdomen est simple: dorsalement des tergites recourbés se chevauchant et ventralement des sternites connectés par des membranes.

Le pédoncule oculaire possède un tubercule distinct et est dépourvu d'écaille basale. Généralement, le corps est lisse et parfois mou. La surface dorsale des segments abdominaux est lisse et dépourvue de sillons. Les trois premières paires de péréiopodes sont munies de pinces distinctes, et la 3ème paire est plus longue, mais pas plus robuste que les autres. Les 4ème et 5ème paires de péréiopodes sont bien développés.

Chez cette espèce, le dimorphisme sexuel peut s'observer au niveau du rostre. Chez le mâle adulte, le rostre est court et réduit, dépassant les yeux mais pas l'extrémité distale de l'écaille antennaire, et son bord dorsal est armé de 3 dents avec une pointe terminale fine (Fig.30a). Chez le jeune mâle et chez la femelle, le rostre est très allongé, il dépasse l'écaille antennaire et porte 3 dents sur sa partie basale, sa partie distale est dépourvue de dents et se termine par une pointe effilée, incurvée vers le haut (Fig. 30b). Pour les deux sexes, le bord ventral du rostre est sans dents.



Fig. 30 a : Rostre du mâle adulte.

Fig. 30 b : Carapace de la femelle
(ou du jeune mâle).

4.2- Anatomie interne :

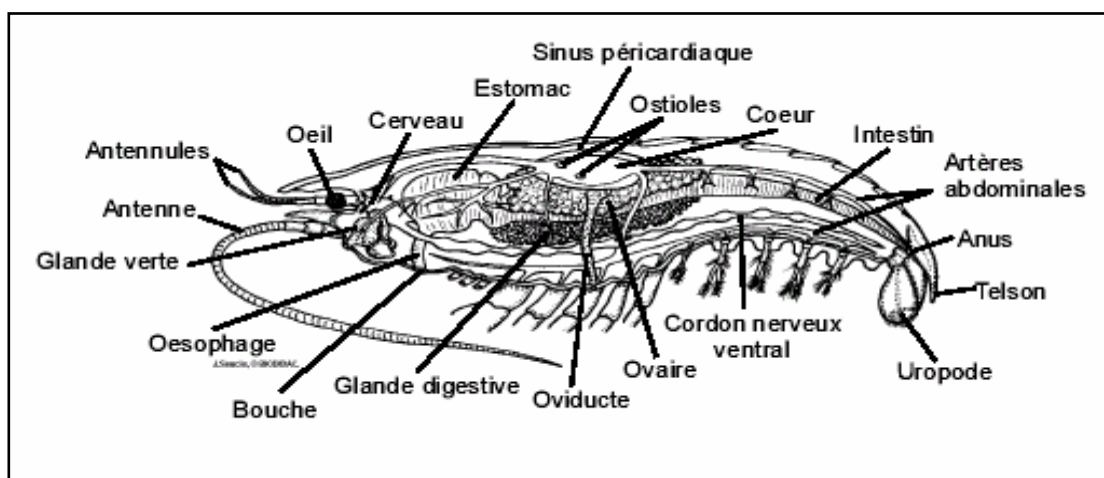


Fig.31. Anatomie interne d'une crevette (HOUSEMAN, 2000).

4.2.1- Respiration : L'appareil respiratoire est constitué de lamelles ou de filaments branchiaux enfermés dans une cavité branchiale (en position ventro-latérale dans le céphalothorax). La circulation de l'eau est assurée par les battements du scaphognathite du maxille. Les branchies sont en relation avec l'appareil circulatoire pour réaliser les échanges gazeux (HOUSEMAN, 2000).

4.2.2- Digestion : La crevette rouge possède un estomac plus ou moins complexe : le moulin gastrique, qui est souvent subdivisé en deux parties appelées estomac cardiaque et estomac pylorique. Il est prolongé par l'intestin moyen et accompagné d'un important hépatopancréas. La digestion est extracellulaire, mais les processus chimiques ont surtout lieu dans l'intestin moyen, siège de l'absorption, et dans les diverticules hépatopancréatiques (HOUSEMAN, 2000).

4.2.3- Système nerveux : Le système nerveux est de type annélide, c'est-à-dire qu'il comporte un centre nerveux acronial au niveau du céphalon, parfois appelé archicérébron, suivi de deux centres nerveux par métamère. La masse nerveuse acroniale est située dorsalement, en position supra œsophagienne. En raison de sa position dans la cavité générale, la chaîne nerveuse est dite ventrale ou sous-intestinale.

Du point de vue histologique, le système nerveux présente des neurones, cellules nerveuses par excellence, formés de péricaryones (les centres nerveux) et de prolongements cellulaires qui sont : soit un axone (unique et peu ramifié), soit des dendrites (nombreuses et très ramifiées) (HOUSEMAN, 2000).

4.2.4- Système excréteur :

Les glandes vertes sont des organes excréteurs situés dans la région ventrale de la tête près de la bouche. (HOUSEMAN, 2000).

4.2.5- Reproduction :

Les sexes sont séparés et les glandes génitales, situées au-dessus de l'intestin, forment de longs cordons recourbés latéralement en crosse et unis au niveau du cœur par une bandelette transversale d'où partent les canaux évacuateurs des produits génitaux : Les spermiductes chez les mâles et les oviductes chez les femelles (Fig.33a et 33b).

Concernant la reproduction, la période de ponte de cette crevette est estivale allant d'avril à septembre. Le pourcentage des femelles est toujours élevé (de l'ordre de 80%). La taille de première maturité sexuelle des femelles est de 23 millimètres de longueur céphalothoracique en moyenne et la fécondité relative est estimée à 8000 œufs / gramme de poids corporel (*in* CAMPILLO, 1994).

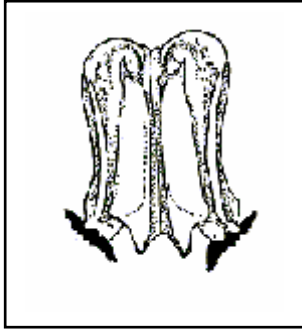


Fig. 32a : Le Pétasma chez le mâle.

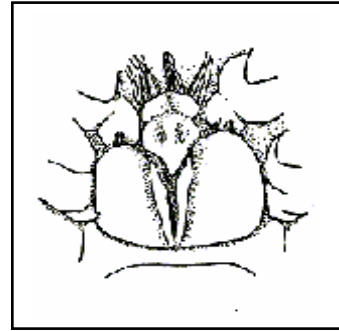


Fig. 32b : L'Oviducte chez la femelle.

Le mâle va déposer (à l'aide de ses pattes) les spermatophores (fig.33), sortes de petits sacs contenant les spermatozoïdes, dans l'orifice génital de la femelle. Le mâle s'approche de la femelle et fixe le spermatophore (poches contenant le sperme) à l'aide de l'appareil de couplage : le pétasma (fig.34b) sur le réceptacle séminal : thelycium (fig.34a) de la crevette femelle. Lors de la ponte, les oeufs sont fécondés au contact du sperme. Ces spermatophores ainsi introduits chez la femelle, ont la particularité de pouvoir conservé les spermatozoïdes sur une période assez longue ; ce qui permet à un individu isolé de pouvoir féconder très tardivement ses œufs.

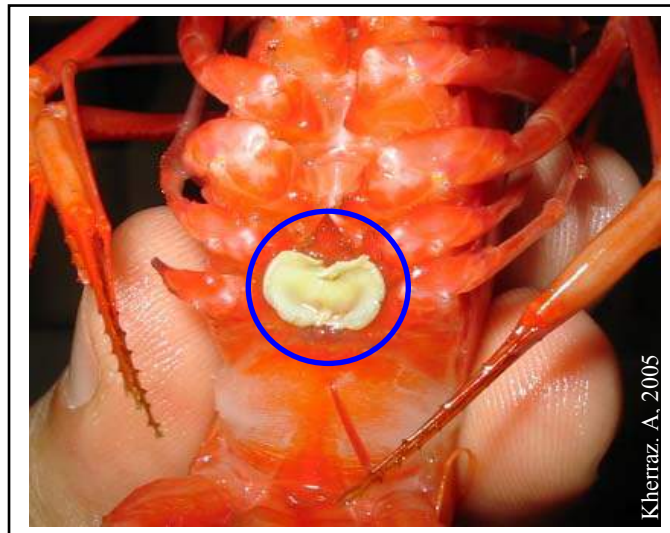
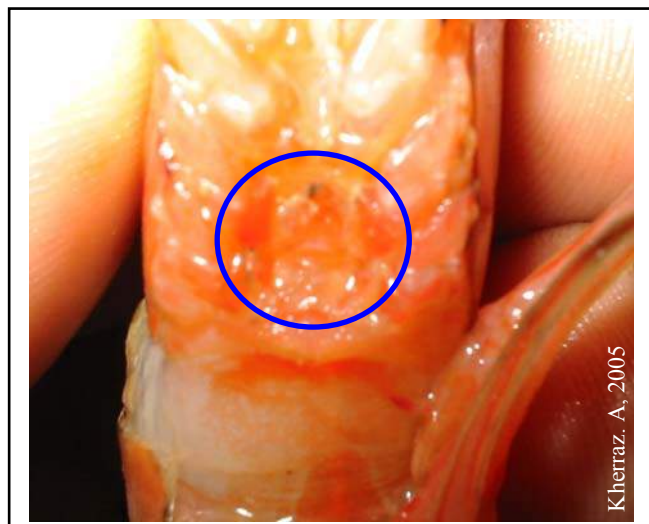
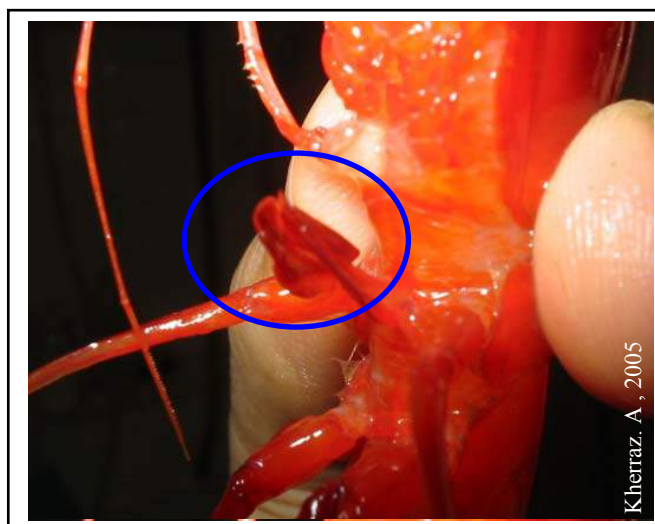


Fig. 33 : Un spermatophore.



**Fig. 34a : Thélium
chez la femelle
d'*A.antennatus* (RISSO, 1816).**



**Fig. 34b: Péasma
chez le mâle
d'*A.antennatus* (RISSO. 1816).**

À l'éclosion des oeufs, les larves "Nauplius" libérées dans le milieu mènent une vie pélagique. Elles peuvent être libres et planctoniques dès ce stade (famille des Pénéidés). Au cours de leur vie larvaire, les larves subissent une succession de mues qui les amènent progressivement, après métamorphose, à leur forme définitive (fig. 35).

La larve du stade Nauplius vit sur les réserves vitellines de l'œuf et sa taille est de l'ordre de 200 microns.

Au stade Zoé, la larve est capable de s'alimenter, les Zoés se nourrissent de phytoplancton. La nage est régulière mais toujours près de la surface.

Les larves Mysis deviennent progressivement carnivores. Elles se tiennent la tête vers le bas et se déplacent par des mouvements brusques.

Le stade post-larvaire : à la suite d'une métamorphose, le dernier stade Mysis donne naissance à une jeune crevette. Se déplaçant tout d'abord en pleine eau, les post-larves vont, peu à peu plonger vers les profondeurs marines et devenir benthiques.

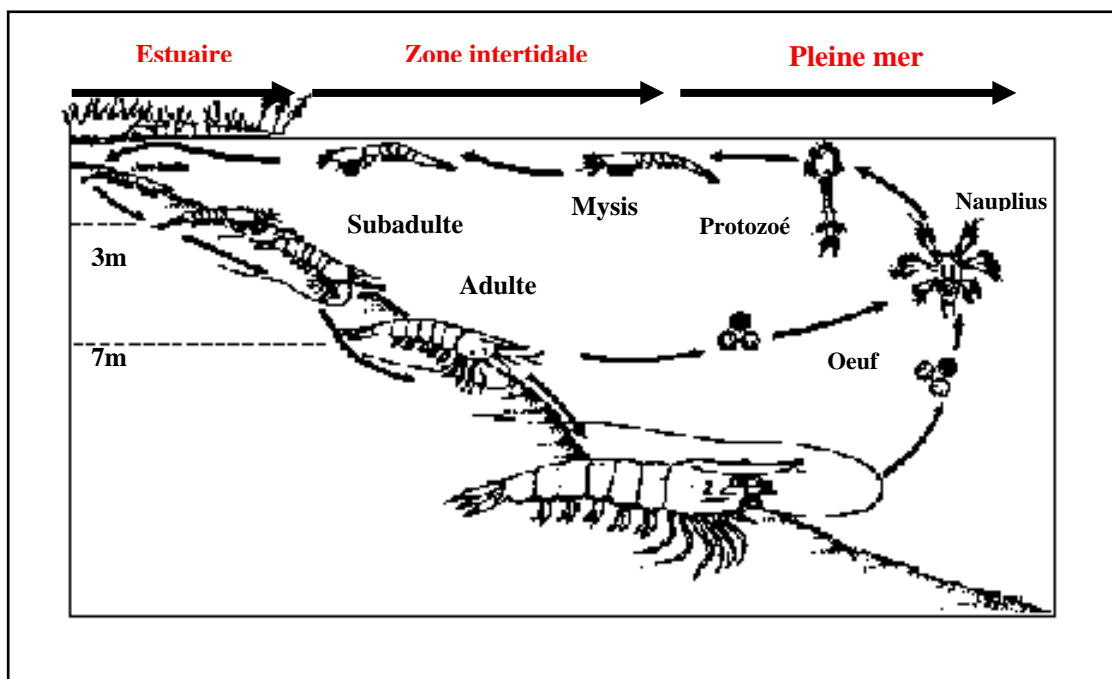


Fig.35 : Cycle vital de la crevette rouge (MOTOH, 1981).

5- La métamorphose:

Au cours de sa croissance, la crevette se retrouve à l'étroit dans cette carapace qui ne grandit pas avec elle. Elle l'abandonne, et cette carapace devient une exuvie; c'est le phénomène de la mue. En absorbant le carbonate de calcium (Ca CO_3) contenu dans l'eau, mais aussi dans une moindre mesure à partir du calcium des gastrolithes contenus dans l'estomac, les Crustacés fabriquent leur nouvelle carapace. Pendant ce temps, leur corps mou et fragile devient la proie des prédateurs. La croissance est donc discontinue, par paliers; on note une brusque augmentation du poids et de la longueur à chaque mue. Les mues sont plus ou moins régulières, mais s'espacent avec l'âge, ce qui correspond à un ralentissement de croissance.

6- Habitat et répartition générale :

Fig.36 : Répartition géographique d'*Aristeus antennatus* (RISSO, 1816).

La répartition géographique de cette espèce, comprend tout le bassin méditerranéen et les côtes atlantiques (fig.36). Elle fréquente les fonds de vases, de sables exploités essentiellement par les chalutiers (GRIMES *et al* ; 2004).

Aristeus antennatus est une espèce démersale, qui vit sur des fonds de vase très peu sableuse à *Isidella elongata* et *Funiculina quadrangularis* au-dessus de fonds vaseux de 80 à 1440 m; plus commune entre 200 et 250 m. Elle effectue d'importants déplacements (migration nycthémerale) passant de 80-650 m la nuit à 260-820 m le jour.

En Algérie, *A. antennatus* évolue au niveau du bord supérieur du plateau continental et du talus à partir de 100 mètres de profondeur. Elle est fréquente et abondante entre 400 et 600 mètres de jour et 200 à 300 mètres de nuit (GRIMES *et al* ; 2004).

PARTIE IV

MATERIEL ET METHODES

A- Sources d'informations :

Des données provenant de trois sources d'informations ont été utilisées dans notre travail :

- Des enquêtes sur le terrain, du mois de mars à décembre 2005, des fiches techniques distribués à huit patrons de pêche du port d'Oran et d'Arzew, qui en l'occurrence, un seul a remis convenablement remplis (annexe 3).
- Les statistiques de pêche, il a été récolté auprès de la D.P.R.H de la wilaya d'Oran les statistiques de captures mensuelles par espèce, et les caractéristiques de la flottille de pêche.

Enfin, les campagnes acoustiques et de chalutage qui ont été réalisées sur les côtes algériennes (la campagne du navire de l'ISTPM « Thalassa » en 1982 et la campagne espagnole, du navire océanographique « Visconde de Esa en 2004) qui ont permis de cerner les caractéristiques écologiques de notre espèce, en particulier sa répartition géographique et bathymétrique.

B- Méthodologie :

I- Echantillonnage :

La plupart des quantités de produits de la mer étudiées en matière de recherche sur les pêches ne peuvent être observées ou mesurées sur l'ensemble de la population. En effet, il est pratiquement impossible de mesurer toute la masse de Poisson prise, encore moins tout le Poisson de la mer. En supposant que cet échantillon est représentatif en quelque manière de l'ensemble, on peut estimer la valeur vraie de toute la population. Si le système d'échantillonnage utilisé est bon, il est dès lors probable que le résultat sera très proche de la réalité (GULLAND, 1966).

1- Protocole d'échantillonnage :

L'obtention de bons échantillons représentatifs est l'un des problèmes les plus difficiles à résoudre (DAGET, 1976).

De manière régulière et durant la période allant du mois d'avril au mois de décembre 2005, nous avons prélevé mensuellement un échantillon par grappes, tels que le définissent LAUREC, LE GUEN et FRONTIER (1983) : c'est un échantillonnage qui

se fait lors de l'arrivée du sac du chalut ou lors de la mise à terre des caisses de Poissons tôt le matin au niveau de la criée du port (entre 5 heure et 8 heure), sauf pour un échantillon prélevé l'après midi au mois de ramadhan.

La grappe est constituée par l'unité de débarquement qui peut être un panier, une caisse ou toute autre unité analogue. Quand cela est possible, il est préférable de prélever tous les individus de l'unité de débarquement afin de minimiser les biais (le biais est causé par une erreur systématique). Ce prélèvement a pour objectifs essentiels l'estimation des distributions de longueur, l'âge, ainsi que les caractéristiques de la reproduction de l'espèce étudiée.

L'essentiel de nos échantillons provient de la poissonnerie d'Oran. Il sera noté lors de la récolte de l'échantillon : le nom du chalutier, la profondeur à laquelle est pêchée la crevette, le lieu de pêche, le chalut utilisé et la date de capture (annexe 3) .

II- Traitements des échantillons :

1- Détermination du sexe :

La détermination du sexe a été effectuée grâce au dimorphisme sexuel existant chez *A. antennatus* : les femelles possèdent un réceptacle séminal situé entre les bases des deux dernières paires de pattes thoraciques, appelé thélycum ; les mâles possèdent un appareil copulateur formé par les endopodites des pléopodes de la première paire, appelé Pétasma.

2- Mensurations :

Les mensurations ont toujours été faites par le même opérateur:

- **Longueur totale (Lt) :** Elle est mesurée de l'échancrure supra orbitaire à l'extrémité du telson. Nous avons été obligés d'exclure le rostre car celui-ci présente de grandes variations de forme d'un individu à un autre (fig.37).

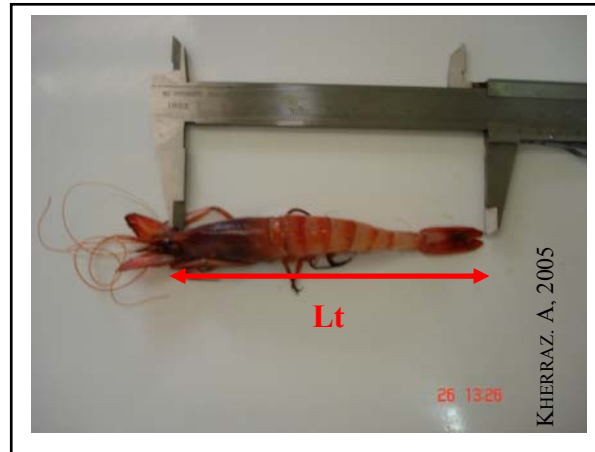


Fig. 37: Mensuration de la longueur totale chez *A. antennatus* (RISSO, 1816) au moyen d'un pied à coulisse.

- **longueur céphalothoracique (Lc)** : elle est mesurée de l'échancrure supra orbitaire au bord postérieur dorsal du céphalothorax. Cette mesure a été retenue comme paramètre de base car elle est une mesure plus aisée et plus précise que la longueur totale (fig.38).

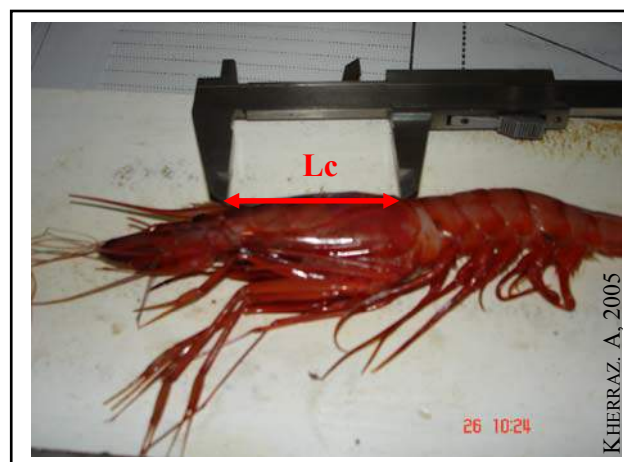


Fig.38 : Mensuration effectuée de la longueur céphalothoracique chez *A. antennatus* (RISSO, 1816) au moyen d'un pied à coulisse.

- **poids total (Pt)** : comme mesure, nous avons considéré le poids de l'animal à l'état frais (fig.39).

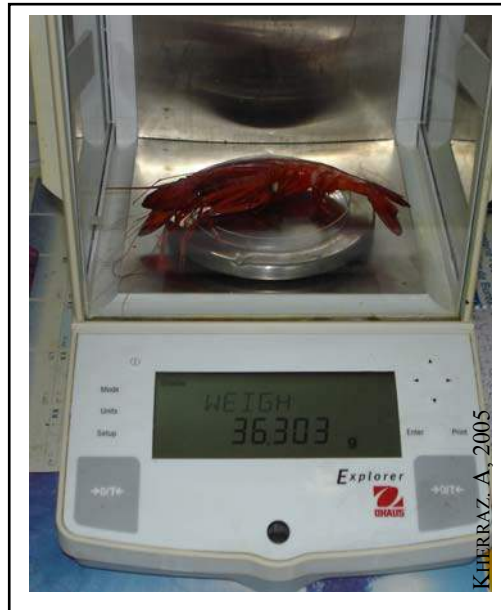


Fig. 39: Mesure du poids total d'*A. antennatus* (RISSO, 1816).

Les mesures de longueur sont effectuées avec un pied à coulisse au 1/10 de millimètres près, et les mesures du poids à l'aide d'une balance de précision au 1/100 de gramme près.

3- Maturité sexuelle :

L'étude de la maturité sexuelle des femelles d'*A. antennatus* est basée d'une part, sur l'observation macroscopique des ovaires et d'autre part, sur son observation microscopique.

L'observation macroscopique a été effectuée sur tous les individus femelles des échantillons prélevés mensuellement. Quant à l'étude microscopique, nous avons prélevé des gonades de 10 % des femelles échantillonnées qui ont été conservées dans un liquide d'attente pour une étude histologique (annexe 1).

III- Protocole analytique :

1- Etude de la reproduction :

1.1- Sex-ratio global :

1.1.1- Rappel théorique :

La proportion des sexes est une caractéristique de l'espèce dont les variations sont parfois en relation avec le milieu. Selon KERTAS et QUIGNARD (1984), le sex-ratio

est l'un des paramètres qui contribuent au maintien, dans une certaine limite, de la capacité reproductrice de l'espèce.

Cet indice représente l'abondance d'un sexe par rapport à l'autre d'une population d'une espèce donnée ; il s'exprime sous différentes formes :

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

1.1.2- Méthode d'étude :

La valeur du sex-ratio est donnée par l'expression :

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

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

F : nombre de femelle

M : nombre de mâle

L'intervalle de confiance au risque de 5 % est calculé à partir de la formule suivante: (SCHWARTZ, 1983)

$$Ic = \pm 1.96 \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

p : pourcentage des femelles dans la population étudiée

q : pourcentage des mâles

n : nombre total des mâles et des femelles

1.2- Sex-ratio en fonction de la taille :

Cette étude nous permet d'étudier la distribution des sexes par rapport aux classes de tailles de 2 mm de longueur céphalothoracique.

1.3- Sex-ratio en fonction des saisons (mois) :

La détermination du sex-ratio en fonction des saisons permet de voir la dynamique de la proportion des deux sexes durant les 09 mois de prélèvements.

1.4- Ecart réduit :

1.4.1- Méthode d'étude :

La valeur de l'écart réduit ε (SCHWARTZ, 1983) est un test d'homogénéité qui permet de comparer les tailles moyennes des mâles et des femelles, cas des grands échantillons :

$$\varepsilon = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

\bar{X}_1 : moyenne de l'échantillon femelle

\bar{X}_2 : moyenne de l'échantillon mâle

σ_1^2 : variance des femelles

σ_2^2 : variance des mâles

n_1 : nombre des femelles

n_2 : nombre des mâles

1.5- Etude des stades de maturité sexuelle :

Le moyen le plus simple de suivre l'évolution des gonades donc de connaître l'état de maturité sexuelle d'une espèce est l'observation macroscopique des ovaires en place.

1.5.1-Etude macroscopique des ovaires :

1.5.1.1- Méthode d'étude :

Les principaux caractères représentatifs du degré de maturité de l'ovaire, visibles à l'œil nu sont : la taille de l'ovaire, sa coloration et la visibilité des ovocytes à travers la membrane ovarienne.

L'étude a été faite parallèlement au traitement biométrique de nos échantillons. L'observation macroscopique de toutes les femelles nous a permis d'identifier et de suivre les stades de maturité sexuelle.

Selon le code de maturité sexuelle des femelles de Crustacés inscrit dans le manuel de protocole de campagne MEDITS 1995, et d'après les travaux de plusieurs auteurs sur les crevettes Peneidés, notamment MASSUTI et DAROCA (1978), RELINI ORSI & RELINI (1979), SARDA et DEMESTRE (1987), DEMESTRE et LIEONART (1993), D'ONGHIA et *al* (1997), CARBONELL et *al* (1999), GARCIA-RODRIGUEZ et ESTEBAN (1999), SARDA et *al* (2001), il est défini une échelle à quatre stades qui sont les suivants :

Stade I : immature ou repos sexuel ; les ovaires sont sous forme de filaments translucides. Les lobes antérieurs et les latéraux sont peu développés.

Stade II : début de maturation ; les ovaires sont légèrement plus développés, de couleur rose très clair.

Stade III : pré-ponte ; les ovaires sont volumineux de couleur violette.

Stade IV : mature ; les ovaires prennent une couleur violet indigo et sont très développés.

Remarquons qu'un **cinquième stade** peut être défini, il correspond au **stade post-ponte**. Ce stade présente les mêmes caractéristiques macroscopiques que le stade II. Mais, il devient plus pratique de suivre le cycle sexuel en considérant le début de maturité et de récupération comme un seul stade se situant à la même période du cycle sexuel.

1.5.2- Aspect microscopique des ovaires :

1.5.2.1-Méthode d'étude :

Des fragments de gonade sont prélevés chaque mois, la méthode utilisée a été la même que celle adoptée par CROSNIER et *al* (1970). Lors de leurs études sur la ponte : elle consiste à sectionner dorsalement à l'aide d'un scalpel la carapace et les segments abdominaux, puis à écarter la chair au moyen de pinces pour dégager les ovaires. Ces derniers se composent, dans la partie céphalothoracique de deux lobes antérieurs et de huit lobes latéraux ; ils se prolongent dans l'abdomen par deux lobes postérieurs réunis à leur extrémité.

Pour la mise en évidence et la confirmation des stades de maturité sexuelle déterminée par l'échelle macroscopique, nous avons entrepris une approche

microscopique basée sur la préparation de lames histologiques de gonades femelles à différents stades. Ces préparations nécessitent :

- La fixation pour la conservation des structures,
- L'inclusion à la paraffine pour la réalisation des coupes,
- La coloration pour l'observation au microscope optique.

Concernant le protocole expérimental, nous nous sommes référés à l'ouvrage de base de MARTOJA et MARTOJA-PIERSON (1967) qui définit les différentes étapes.

1.6- Taille à la première maturité sexuelle :

1.6.1- Rappel théorique :

Elle permet de connaître la contribution des Poissons et des Crustacés de petite taille au renouvellement du stock (reproduction) Plusieurs définitions ont été données à la taille de première maturité sexuelle :

- La longueur à laquelle quelques individus de la population sont mûrs (POSTEL, 1955).
- La longueur à laquelle 50% des individus sont mûrs (FONTANA et al, 1969 ; CONARD, 1977).
- La longueur à laquelle 100% des individus sont mûrs (FONTANA et PIANET, 1973 ; LEGAND, 1960 ; STEQUERT, 1976).
- MAC GREGOR (1966), définit la taille à la première maturité sexuelle comme étant la taille du plus petit individu mature ou la taille du plus grand individu immature.

1.6.2- Méthode d'étude :

🚦 **Approche biologique :** La méthode citée par MAC GREGOR (1966) pour déterminer la taille à la première maturité sexuelle est la méthode biologique utilisée.

🚦 **Approche statistique :** elle a été décrite par FONTANA & LEGUE (1969) comme la taille pour laquelle 50 % des individus sont matures. Cette taille est déterminée à partir de l'abscisse correspondant à l'ordonnée 50 % (L_{50}) de la courbe liant le pourcentage de femelles matures aux classes de taille. Remarquons que le pourcentage de femelles matures a été estimé à partir de l'échelle macroscopique pendant la période de maturation des ovaires, tableau 1 (annexe 2).

1.7- Rapport gonadosomatique (R.G.S) :

1.7.1- Rappel théorique :

Pour préciser l'époque et la durée de ponte, on peut suivre l'évolution saisonnière du poids des gonades par rapport au poids total de l'individu.

BOUGIS (1952) a été le premier à utiliser le rapport du poids des gonades p à celui du poids total du corps P , exprimé en pourcentage, définissant ainsi le rapport gonadosomatique :

$$\mathbf{RGS} = p/P \times 100.$$

BOUCHEREAU (1981) a utilisé un indice gonadosomatique défini comme étant égal à 100 fois le poids des gonades sur la relation, propre à l'espèce étudiée, exprimant le poids théorique du Poisson en fonction de la longueur mesurée.

$$\mathbf{IGS} = 100 \times p/P_{th} \text{ avec } P_{th} = a \times L^b$$

1.7.2- Méthode d'étude :

Dans notre étude, nous avons utilisé une relation dérivée de celle proposée par BOUGIS (1952), qui nous a permis de calculer le **RGS** et de mieux caractériser les périodes de forte maturation. $\mathbf{RGS} = p/P \times 100$.

1.8- Etude du facteur de condition :

1.8.1- Rappel théorique :

De nombreux auteurs se sont efforcés d'exprimer l'état général du Poisson. Le coefficient de condition est utilisé afin de connaître les variations morphologiques, le degré d'embonpoint ou de finesse consécutif au développement génital et à l'état de réplétion.

Comme *A. antennatus* présente une différence de taille et de poids entre les mâles et les femelles, nous avons étudié ce coefficient à sexes séparés dans le but de mettre en évidence, pour chaque sexe, les différences en fonction du temps.

Plusieurs coefficients sont proposés, mais l'expression la plus simple à calculer et la plus fréquemment utilisée est le coefficient composite de condition (POSTEL, 1973), qui est défini par une relation dont le calcul est basé sur une hypothèse de croissance isométrique où le caractère b qui définit l'allométrie de croissance en poids

est égale à **3**: $K = W / L^3 \times 1000$ où **W** est le poids en grammes et **L** est la longueur céphalothoracique en millimètres.

Si le paramètre **b** s'écarte trop de la valeur **3**, le coefficient de condition va varier en fonction de la taille, il convient alors de ne comparer que les coefficients de condition des individus de même classe de taille pour faire ressortir les variations réelles de ce coefficient. Dans ce cas, le coefficient relatif de condition **K'** est calculé par classe de taille, selon :

$$K' = (W_m / L^b) \times 1000$$

Où **W_m** est le poids moyen en grammes de la classe de taille **L**

1.8.2- Méthode d'étude :

Dans notre projet nous avons calculé les deux coefficients de condition (**K'** et **a**). La détermination de **K'** s'est effectuée à partir du poids moyen **W_m** de chaque classe de taille de 2 millimètres de longueur céphalothoracique.

Du fait de l'absence d'isométrie pour la relation taille-poids chez cette crevette (**b** est différente de 3), nous avons considéré dans cette étude le coefficient relatif de condition (**K'**) ainsi que le coefficient net de condition (**a**).

Pour la détermination de **K'**, les calculs sont effectués par classe de taille, et par mois, à partir de la valeur de la classe en longueur céphalothoracique de 2 mm et du poids moyen **W_m**, le **K'** de cette classe est déterminé.

Pour un mois donné, les différentes valeurs de **K'** obtenus permettent de calculer le **K'** moyen mensuel. Quant au coefficient net de condition **a**, nous avons considéré la relation taille-poids de chaque mois.

2- Etude de la croissance:

2.1- Rappel théorique :

La croissance moyenne individuelle des espèces exploitées est une donnée de base pour l'étude de la dynamique de populations. Sa connaissance, même approximative, permet une meilleure compréhension de l'évolution des stocks en fonction des modifications apportées dans leur exploitation. Le gain de poids moyen obtenu en un temps donné est un élément essentiel dans les équations de rendement qui intègrent également les facteurs de mortalité dans la construction des modèles de gestion des ressources halieutiques.

Les fonctions de croissance peuvent différer d'une espèce à une autre, mais également entre deux stocks à l'intérieur de la même espèce et avoir des valeurs différentes selon les zones de répartition biogéographique. Nous étudierons donc ici la croissance d'*A. antennatus*. Nous aborderons aussi dans cette partie la relation entre la taille des individus et leur poids qui est également nécessaire pour les études de dynamique analytique.

2.1.1- Croissance linéaire :

L'étude de la croissance chez les Crustacés est une entreprise délicate en halieutique. Pour parvenir à ses fins, chaque biologiste des pêches essaye toujours de trouver la méthode qui s'adapte le mieux au cas qui l'intéresse; cela aussi bien pour l'obtention des données de base, c'est à dire les données taille-âge, que pour le choix du modèle décrivant la relation entre ces deux variables. De plus, même avec l'aide des techniques les plus récentes, un facteur reste toujours difficile à appréhender, il s'agit du facteur temps, c'est à dire la détermination de l'âge exact des organismes qui est souvent peu sûre, assez approximative et même voir impossible dans certains cas.

2.1.2- Les données taille-âge :

Trois approches sont généralement utilisées pour obtenir les données taille-âge :

a- Détermination directe de l'âge : Le principe général est la lecture des marques qui se forment sur les structures dures (écailles, otolithes, épines et autres pièces squelettiques). Ces marques se répartissent en deux catégories: celles à période longue,

de l'ordre de plusieurs mois, de la saison ou de l'année, et celles à période courte, de l'ordre de la journée. Pour les invertébrés celles ci ne peuvent être obtenues car il n'existe pas de structures dures.

b- Marquages : Ils peuvent donner de bons résultats lorsque l'espèce et son environnement s'y prêtent. Toutefois, il existe toujours une incertitude qui subsiste sur la croissance et qui est liée à l'effet du stress provoqué par la pose de la marque.

c- Analyse des structures des tailles : Elle est toujours délicate, même avec l'aide des techniques statistiques les plus élaborées, l'analyse visant à la séparation des différentes composantes d'une distribution de taille est souvent faite avec une interprétation plus ou moins subjective. Pour cette raison, l'emploi des méthodes d'analyse des tailles a été souvent discuté. Cependant, ces méthodes restent, malgré tout, les plus employées, d'une part parce qu'elles constituent souvent le seul recours, d'autre part parce qu'elles sont les plus faciles à mettre en œuvre.

Les études de croissance que nous présentons dans le cadre du présent travail utilisent uniquement comme matériel de base, des données de mesures de fréquences de taille.

2.1.3- Principe de base de l'équation de croissance de VON BERTALANFFY (1938) :

Il existe plusieurs modèles mathématiques pour exprimer la croissance chez les Crustacés. Une revue détaillée en a été faite par BEVERTON et HOLT (1957), URSIN (1967), RICKER (1980), GULLAND (1983), PAULY (1984), SPARRE et VENEMA (1996) et PAULY et MOREAU (1997). Le modèle le plus utilisé reste celui de VON BERTALANFFY (1938). Partant des observations physiologiques, VON BERTALANFFY (1951), dans PAULY et MOREAU (1997) montre que la croissance pondérale des Poissons et des Crustacés est le résultat de deux processus antagonistes :

- l'anabolisme ou processus de synthèse, dont le taux, proportionnel aux surfaces absorbantes, tend à augmenter le poids.
- le catabolisme ou processus de dégradation, dont le taux, proportionnel au poids, tend à diminuer ce dernier. Ces deux processus interviennent continuellement et simultanément pendant toute l'existence de l'animal; la différence entre eux à un instant quelconque définit le taux de variation de poids par l'équation différentielle :

$$dW / dt = HS - DW$$

Où S = surface absorbante

W = poids

dW = variation de poids pendant le temps dt

H = coefficient d'anabolisme

D = coefficient de catabolisme.

La croissance étant supposée isométrique, S est proportionnel au carré de la longueur et W à son cube. Ainsi, de l'équation ci-dessus, on peut déduire le modèle décrivant la variation du taux instantané de croissance en longueur en fonction de la taille tel que :

$$DI / dt = H - DI$$

L'intégration de cette équation différentielle conduit à la forme qu'on rencontre le plus couramment en halieutique : croissance linéaire : $L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$

Bien que VON BERTALANFFY ait justifié son modèle par des considérations métaboliques, il est préférable de le voir comme un modèle descriptif, et être prudent de ne pas attribuer trop de signification biologique aux paramètres L_∞ , K et t_0 qui ne font que résumer l'ensemble des données disponibles. En voici les définitions actuelles:

L_∞ = est la longueur asymptotique. Théoriquement, c'est la taille moyenne qu'atteindrait un poisson qui pourrait vivre et grandir indéfiniment;

K = est le coefficient de croissance (ou paramètre de courbure). Il caractérise la rapidité avec laquelle le poisson croît vers la longueur asymptotique;

t_0 = est l'âge théorique pour lequel le poisson a une longueur nulle. Il désigne le point de départ de la courbe de croissance sur l'axe des temps si le Poisson avait grossi selon le modèle de croissance de VON BERTALANFFY (1938).

Ces paramètres sont donc des valeurs mathématiques et n'ont pas de significations biologiques précises dans le sens strict du terme. Les courbes de croissance ne sont valables en toute rigueur que dans l'intervalle d'âge ou de taille correspondant aux données observées.

2.2- Méthodes d'études :

La distribution de fréquences en taille d'une population de crevette est la résultante de nombreux facteurs qui agissent simultanément et/ou séquentiellement. Ces facteurs sont la croissance, le recrutement, la mortalité naturelle, la mortalité par pêche, la sélectivité de l'engin de pêche, et la méthode d'échantillonnage utilisée. Ils varient plus ou moins fortement entre les âges, les années et les individus, et ces variations peuvent jouer un rôle essentiel dans la constitution d'une distribution en taille.

Deux familles de méthodes sont disponibles. Les méthodes graphiques et numériques

Les méthodes graphiques sont aujourd'hui assez largement tombées en désuétude. Seule la méthode de BHATTACHARYA (1967) est encore parfois utilisée. A l'inverse, les moyens informatiques actuels facilitent le recours aux méthodes numériques. Dans le cadre de ce mémoire nous utilisons la méthode présentée dans le paragraphe ci-après.

2.2.1- Méthode de POWELL-WETHERALL :

Cette méthode connue sous l'appellation de "méthode POWELL-WETHERALL" est basée sur d'autres descripteurs statistiques que les modes. Elle est issue des travaux de POWELL (1979) et de WETHERALL (1986). Les démarches suivies par ces deux auteurs dans la construction de leur modèle sont décrites par PERODOU (1994). La méthode de POWELL (1979) repose sur la détermination de la moyenne et de la variance de la distribution. Celle de WETHERALL (1986) est plus exigeante, puisque doit être connue, à chaque classe de taille, la longueur moyenne des individus dont la taille est supérieure à la classe considérée.

Considérons une distribution de fréquence de longueur et supposons qu'à la longueur L_{100} , qui est la longueur de pleine sélectivité de l'engin de pêche, le recrutement ait déjà eu lieu. Supposons aussi que la courbe de croissance est définie par l'équation de VON BERTALANFFY (1938) avec K et L_{∞} comme paramètres de croissance. Alors, la fonction de distribution de fréquences en longueur s'écrit d'après WETHERALL (1986) :

$$G_L = 1 - \left[\frac{L_\infty - L}{L_\infty - L_{100}} \right]^{\frac{Z}{K}}$$

Ce modèle suppose que la courbe de sélectivité est en lame de couteau, et qu'au-dessus de la longueur L_{100} , le coefficient Z est constant.

Partant de ces considérations, WETHERALL et *al.* (1987) ont proposé une application de l'équation de BEVERTON et HOLT (1956) permettant d'estimer L_∞ et Z/K :

$$Z = K * \frac{(L_\infty - \bar{L})}{(\bar{L} - L')}$$

Où \bar{L} est la longueur moyenne des Poissons de longueur L' et plus et L étant la longueur à partir de laquelle tous les Poissons sont supposés pleinement exploités.

Sous sa forme modifiée, l'équation de WETHERALL et *al.* (1987) est:

$$\bar{L} - L' = a + b * L'$$

Les paramètres a et b sont estimés par régression linéaire. L_∞ et K sont obtenus ainsi qu'il suit :

$$L_\infty = -a / b$$

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

La variable K peut être estimée à partir de la relation empirique de PAULY et MUNRO (1984). Ces auteurs ont montré que pour les espèces dont la croissance suit l'équation de VON BERTALANFFY (1938), les paramètres de croissance L_∞ et K sont liés par la relation :

$$\emptyset' = \log K + 2 \log L_\infty$$

Toujours, selon ces auteurs \emptyset' est caractéristique de l'espèce et les valeurs de \emptyset' d'une espèce donnée suivent une distribution normale, ce qui implique que leur moyenne permet d'estimer K . Par ailleurs, quelle que soit la méthode utilisée pour estimer L_∞ et K , les valeurs de \emptyset' d'une espèce donnée devraient être voisines. Pour

l'espèce que nous avons étudiées, nous allons calculer $\bar{\theta}$ à travers la méthode de PAULY et MUNRO (1984).

2.2.1. Expression de l'âge :

Il existe trois façons d'exprimer l'âge d'une crevette, considéré de manière individuelle, ou l'âge moyen d'une cohorte. Ce sont :

- **L'âge absolu** : il est défini par rapport à la date exacte de naissance de l'espèce ou à la date moyenne de naissance de la cohorte ;
- **L'âge relatif** : il est fixé en référence à un événement remarquable dans la vie de la crevette ou de la cohorte. Le plus souvent on se réfère au recrutement, et l'âge est alors compté à partir de la date ou (la date moyenne) de recrutement, auquel est associée une taille (moyenne) de recrutement ;
- **L'âge conventionnel** : il est compté en référence à une date choisie de manière conventionnelle ou arbitraire. Le plus souvent cette date est fixée au 1er janvier; l'âge conventionnel est alors égal au nombre de 1er janvier que l'espèce a connu dans sa vie.

Quelle que soit l'expression de l'âge utilisé, l'équation du modèle de VON BERTALANFFY (1938) reste naturellement inchangée. En outre, la valeur des paramètres K et L_{∞} , qui déterminent la vitesse de croissance et la taille asymptotique sont également indépendantes de la manière dont l'âge est compté. En revanche, le paramètre de t_0 , qui fixe l'âge théorique de longueur nulle diffère selon cette expression de l'âge. A ce propos, SPARRE (1987) conclut que "mathématiquement il n'y a aucune différence entre un modèle de croissance basé sur l'âge absolue et celui basé sur la taille associée à un âge conventionnel (ou arbitraire) d'un cohorte. Ces deux modèles ne diffèrent que dans l'interprétation du paramètre de condition initiale t_0 et du concept d'âge.

Dans notre cas, compte tenu des difficultés à déterminer la date moyenne de naissance des cohortes ou de recrutement, on utilisera un âge conventionnel. Dès lors, le paramètre t_0 est déterminé à partir de la taille moyenne du premier mode observé en mars-avril (espèce de un an) par la relation suivante :

$$t_0 = 1 + \frac{\text{Ln} \left(1 - \frac{L(1)}{L_\infty} \right)}{K}$$

où : t_0 = âge conventionnel théorique pour lequel la crevette à une longueur nulle
 $L(1)$ = taille moyenne du premier mode correspondant au premier groupe d'âge
 K et L_∞ = paramètres de croissance de l'équation de VON BERTALANFFY (1938).

2.3- Relation taille-poids :

Le but de cette étude est de disposer de relations, formalisées en équations, qui permettent de passer d'une dimension à une autre. Parmi ces relations nous avons retenu celle qui relie la longueur céphalothoracique (L_c) au poids total (W_T), la relation (W_T / L_c).

La relation qui lie le poids d'un Crustacé à la longueur est décrite par la formule : $W = a L^b$

W : poids total en gramme.

L : longueur céphalothoracique en millimètre.

a : ordonnée à l'origine.

b : coefficient d'allométrie (pente).

IV- Traitement statistique :

Deux logiciels ont été utilisés pour le traitement statistique :

- Excel (Microsoft Office 2003), utilisé surtout dans la relation taille-poids et la partie reproduction pour le calcul des différents paramètres (pourcentage des sexes, la moyenne de la longueur céphalothoracique, indice de condition, la taille à la première maturité sexuelle ...).

- FISAT II, outils d'évaluation courante de la FAO-ICLARM, c'est un logiciel se composant des méthodologies robustes pour faciliter aux utilisateurs la formule des options de gestion pour la pêche.

La fonctionnalité et la flexibilité, ainsi que la facilité d'utilisation de LFSA et des logiciels ELEFAN, ont aboutit à la création de FISAT II.

On a utilisé le FISAT II pour l'application des modèles mathématiques en ce qui concerne les phénomènes de croissance.

PARTIE V

ETUDE DE LA REPRODUCTION

Sur la base de données recueillies durant 09 mois d'observations (avril 2005 – décembre 2005) sur 3198 individus mesurant entre 16,4 mm et 54,4 mm de longueur céphalothoracique, l'analyse du sex-ratio, l'étude des divers stades de maturité sexuelle, l'estimation de la taille de première maturité, l'évolution du coefficient de condition et du rapport gonado-somatique, nous ont permis de dégager les grands traits de la reproduction (période de ponte, etc...) de la crevette *Aristeus antennatus*.

Les résultats obtenus feront l'objet d'une étude comparative avec ceux d'autres auteurs, sur cette même espèce en Méditerranée.

I- Résultats:

1- Sex-ratio (proportion des sexes):

Dans notre travail, nous avons étudié pour l'ensemble de nos données :

- Le sex-ratio global,
- Le sex-ratio en fonction de la taille,
- Le sex-ratio en fonction des saisons.

1.1- Sex-ratio global :

C'est un indice qui caractérise une espèce, pour un peuplement donné, il est censé être plus ou moins fixe pour maintenir l'équilibre intra-spécifique de la population.

Sur une récolte de 3198 crevettes, le sexe de 3179 individus a été déterminé. Le taux de féminité total est de 69,67 %; les femelles sont donc plus nombreuses que les mâles, avec un pourcentage de 29,74 %, et on signale un taux de 0,59 % de crevette rouge à sexe indéterminé (tableau 6).

Tableau 6 : Pourcentage des deux sexes de la crevette *A. antennatus* (RISSO, 1816)

Sexe	Effectif	Pourcentage
Femelles	2228	69,67 % ± 1,59
Mâles	951	29,74 % ± 1,59
Total	3179	
Indéterminés	19	

Ces résultats sont en accord avec les différents travaux effectués sur *A. antennatus* dans différentes régions de la Méditerranée (tableau 7). D'une manière générale, le sex-ratio est toujours en faveur des femelles.

Tableau 7 : Pourcentages des femelles et des mâles chez *A. antennatus* (RISSO, 1816) des différentes régions méditerranéennes.

Auteurs	Région	Femelles (%)	Mâles (%)
Carbonell (1994)	Espagne	76,02	23,98
Demestre (1994)	Espagne	69-82	2-23
Sarda et Cartes (1994)	Espagne	80	20
Martinez et Mas (1994)	Espagne	73,19	26,81
Demestre (1995)	Espagne	70,28	29,72
Sarda et al (2001)	Espagne	70	30
Righini et Abella (1994)	Italie	98	2
Papaconstantinou et al (2001)	Grèce	84,4	15,6
Kapiris et al (2001)	Grèce	65-68	32-35
Merbah (2002)	Algérie (Centre)	93,86	6,14
Présent travail	Algérie (Ouest)	47 – 98 69,67	01 – 52 29,74

1.2- Sex-ratio en fonction de la taille :

Les courbes d'abondance de tailles sont établies à partir de 3179 individus dont 2228 femelles et 951 mâles. Les effectifs ainsi que les pourcentages des femelles et des mâles chez *A. antennatus* par classe de taille sont reportés avec leur intervalle de confiance au risque de 5% dans le tableau 8. De ces données on fera ressortir les courbes d'abondance de taille sur la figure 40, ainsi que le pourcentage des femelles et leur intervalle de confiance au risque de 5% en fonction des centres de classe sur la figure 41.

Tableau 8 : Distribution des sexes par rapport aux classes de taille chez *A. antennatus* (RISSO, 1816).

Classes de taille (mm)	Centres de classe	Effectif des Femelles	Effectif des Mâles	Effectif Total	Pourcentage des femelles et précision au risque de 5%	Pourcentage des mâles et précision au risque de 5%
16,4 – 18,4	17,4	2	3	5	40 ± 42,94	60 ± 42,94
18,4 – 20,4	19,4	12	17	29	41,38 ± 17,93	58,62 ± 17,93
20,4 – 22,4	21,4	53	60	113	46,90 ± 9,20	53,10 ± 9,20
22,4 – 24,4	23,4	191	102	293	65,19 ± 5,45	34,81 ± 5,45
24,4 – 26,4	25,4	337	152	489	68,92 ± 4,10	31,08 ± 4,10
26,4 – 28,4	27,4	577	170	747	77,24 ± 3,01	22,76 ± 3,01
28,4 – 30,4	29,4	495	208	703	70,41 ± 3,37	29,59 ± 3,37
30,4 – 32,4	31,4	264	128	392	67,35 ± 4,64	32,65 ± 4,64
32,4 – 34,4	33,4	140	71	211	66,35 ± 6,38	33,65 ± 6,38
34,4 – 36,4	35,4	81	32	113	71,68 ± 8,31	28,32 ± 8,31
36,4 – 38,4	37,4	27	6	33	81,82 ± 13,16	18,18 ± 13,16
38,4 – 40,4	39,4	15	2	17	88,24 ± 15,31	11,76 ± 15,31
40,4 – 42,4	41,4	5	0	5	100	-
42,4 – 44,4	43,4	8	0	8	100	-
44,4 – 46,4	45,4	9	0	9	100	-
46,4 – 48,4	47,4	4	0	4	100	-
48,4 – 50,4	49,4	2	0	2	100	-
50,4 – 52,4	51,4	1	0	1	100	-
52,4 – 54,4	52,4	5	0	5	100	-
Total	-	2228	951	3179	69,67 ± 1,59	29,74 ± 1,59

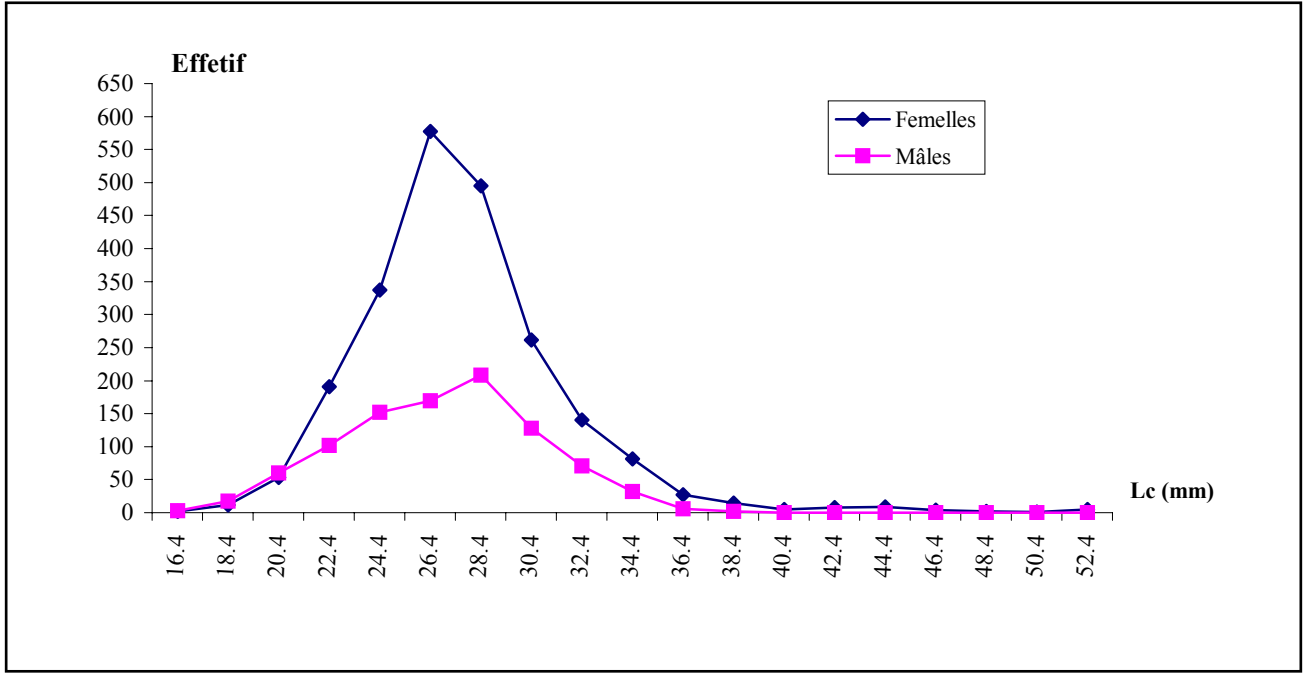


fig.40 : Courbe d'abondance des femelles et des mâles en fonction de la taille chez *A. antennatus* (RISSO, 1816)

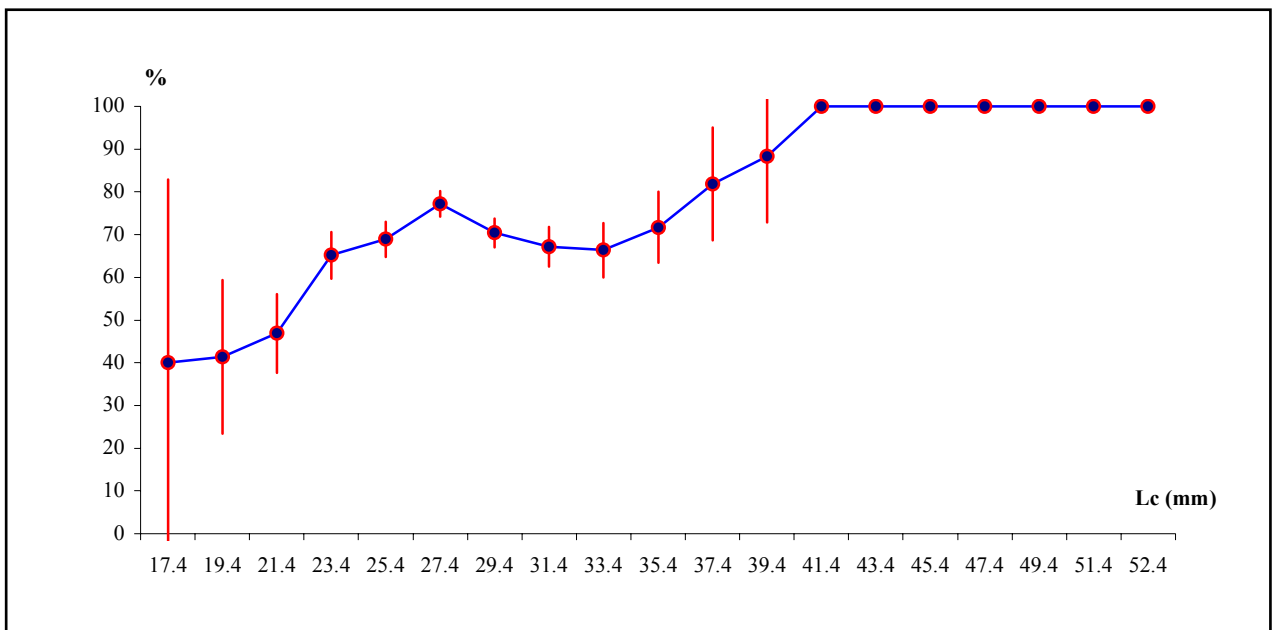


Fig.41 : Pourcentage des femelles en fonction de la taille avec intervalle de confiance au risque de 5 % chez *A. antennatus* (RISSO, 1816)

L'analyse de la figure 41 de l'intervalle de confiance montre une valeur élevée pour les centres de classe allant de 17,4-19,4 mm, suivie d'une baisse jusqu'au centre de 27,4 mm où l'on notera une valeur minimale de 3,01. Puis une augmentation rapide est notée à partir du centre de classe 29,4 mm pour atteindre la valeur de 15,31. L'intervalle de confiance se stabilise à partir de 41,4 mm.

1.3- Sex-ratio en fonction des saisons (mois) :

La figure 42 illustre graphiquement les données du tableau 9. Le taux de féminité est variable d'un mois à un autre, tout en restant supérieur à 47%, le pourcentage des mâles augmente progressivement durant les mois de septembre à décembre avant de se stabiliser pour la période allant d'avril à juillet, et il est le plus bas au mois d'août.

Tableau 9 : Pourcentages et effectifs mensuels des femelles et des mâles chez *A. antennatus* (RISSO, 1816).

Mois	Effectif femelle	Effectif mâle	Effectif total	Pourcentage des femelles et précision au risque de 5%	Pourcentage des mâles et précision au risque de 5%
Avril	153	63	216	70,83 ± 6,06	29,17 ± 6,06
Mai	350	60	410	85,37 ± 3,42	14,63 ± 3,42
Juin	323	57	380	85,00 ± 3,59	15,00 ± 3,59
Juillet	337	92	429	78,55 ± 3,88	21,45 ± 3,88
Août	247	04	251	98,41 ± 1,55	1,59 ± 1,55
Septembre	196	215	411	47,69 ± 4,83	52,31 ± 4,83
Octobre	227	32	259	87,64 ± 4,01	12,36 ± 4,01
Novembre	207	227	434	47,70 ± 4,70	52,30 ± 4,70
Décembre	188	201	389	48,33 ± 4,97	51,67 ± 4,97
Total	2228	951	3179	69,67 ± 1,59	29,74 ± 1,59

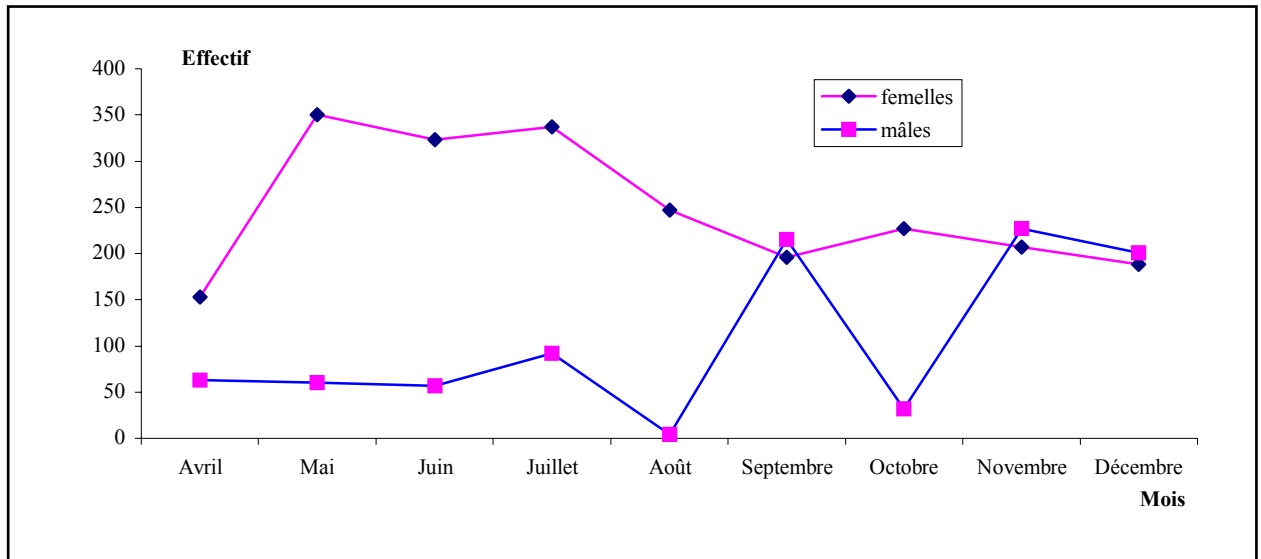


Fig.42 : Distribution des sexes en fonction des saisons chez *A. antennatus* (RISSO, 1816).

2- Ecart réduit :

La longueur céphalothoracique moyenne calculée est de 27,88 mm pour les mâles, et de 28,63 mm pour les femelles.

Les résultats sont comparés à ε théorique (1.96) au taux de sécurité de 95%.

$$\bar{X}_1 = 28,63 \text{ mm}$$

$$\bar{X}_2 = 27,88 \text{ mm}$$

$$\sigma_1^2 = \left[\frac{\sum(x^2) - \frac{\sum(x)^2}{n_1}}{n_1 - 1} \right] = 7,47 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_2^2 = \left[\frac{\sum(x^2) - \frac{\sum(x)^2}{n_2}}{n_2 - 1} \right] = 2,46 \text{ mm}^2$$

$$n_1 = 2228$$

$$n_2 = 951$$

Tableau. 10 : Différents paramètres de taille des mâles et des femelles sur *A. antennatus* (RISSO, 1816)

Sexes	Mâles	Femelles
Effectif	951	2228
\bar{X} (mm)	27,88	28,63
σ^2 (mm) ²	2,46	7,47
ϵ	9,74	
Différence	significative	

La valeur calculée de $\epsilon= 9,74$ est supérieure à la valeur 1,96 donnée par la table de l'écart réduit (tableau 10) et indique un résultat significatif, ce qui traduirait que les femelles de notre espèce sont plus grandes que les mâles.

3- Etude des stades de maturité sexuelle :

3.1-Etude macroscopique des ovaires :

Les résultats de ces observations sont reportés dans le tableau 11 et illustrés dans la figure 43.

Tableau 11: Distribution mensuelle des stades de maturité sexuelle chez *A. antennatus* (RISSO, 1816).

Stade de maturité des gonades		Stade I	Stade II	Stade III	Stade IV
Avril	Effectifs	153	00	00	00
	Pourcentage	100 %	00 %	00 %	00 %
Mai	Effectifs	331	11	08	00
	Pourcentage	94,57 %	3,14 %	2,28 %	00 %
Juin	Effectifs	110	201	07	05
	Pourcentage	49,33 %	90,13 %	3,14 %	2,24 %
Juillet	Effectifs	82	80	107	68
	Pourcentage	24,33 %	23,74 %	31,75 %	20,18 %
Août	Effectifs	72	41	118	16
	Pourcentage	29,15 %	16,60 %	47,77 %	6,48 %
Septembre	Effectifs	170	01	23	02
	Pourcentage	86,73 %	0,51 %	11,73 %	1,02 %
Octobre	Effectifs	227	00	00	00
	Pourcentage	100 %	00 %	00 %	00 %
Novembre	Effectifs	207	00	00	00
	Pourcentage	100 %	00 %	00 %	00 %
Décembre	Effectifs	188	00	00	00
	Pourcentage	100 %	00 %	00 %	00 %

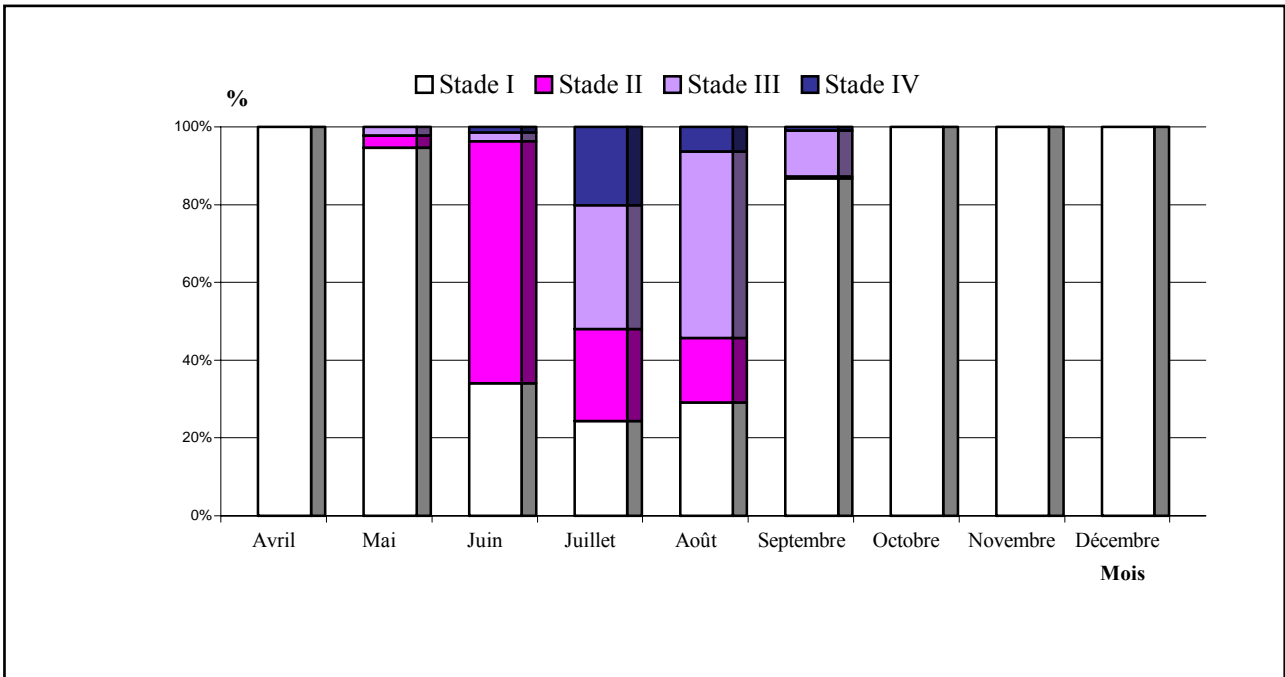


Fig.43 : Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle (échelle macroscopique).

3.2- Aspect microscopique des ovaires :

Les descriptions ci-dessous des différents stades microscopiques résultent des observations histologiques.

Stade I immature (fig. 44) : est une étape préparatoire à la phase de synthèse. Les ovocytes sont de petites tailles et constituent le stock général de réserve, et ne possèdent pas encore de vitellus, ce sont des ovocytes prévitellogéniques. Le diamètre ovocyttaire varie principalement entre 16 et 22 μ . Le mode s'observe à 17 μ et représente environ 75 % de l'ensemble de la distribution.

Stade II début de maturation (fig. 45) : On observe des ovocytes en stade de maturation et d'accroissement cytoplasmique. Le noyau est important, les nucléoles sont centraux. Ce stade est constitué par des ovocytes dont le diamètre est compris en moyenne entre 23 et 35 μ qui se détache de celui du stock de réserve.

Stade III pré-ponte (fig. 46) : les ovocytes sont matures, plus gros, légèrement turgescents, ils constituent un groupe dont le diamètre varie de 36 à 48 μ . On assiste dans les ovocytes à la formation de granules vitellines.

Stade IV ponte (fig. 47) : Les ovocytes sont matures avec un diamètre moyen variant entre 48 et 64 μ . Ils sont volumineux de forme hexagonale avec un cytoplasme chargé de vitellus et leur noyau sont plus grands.

Stade V post-ponte : c'est un stade qui n'a put être observé au microscope dû la brièveté de ce stade dans le temps en comparaison à ceux décrit précédemment.

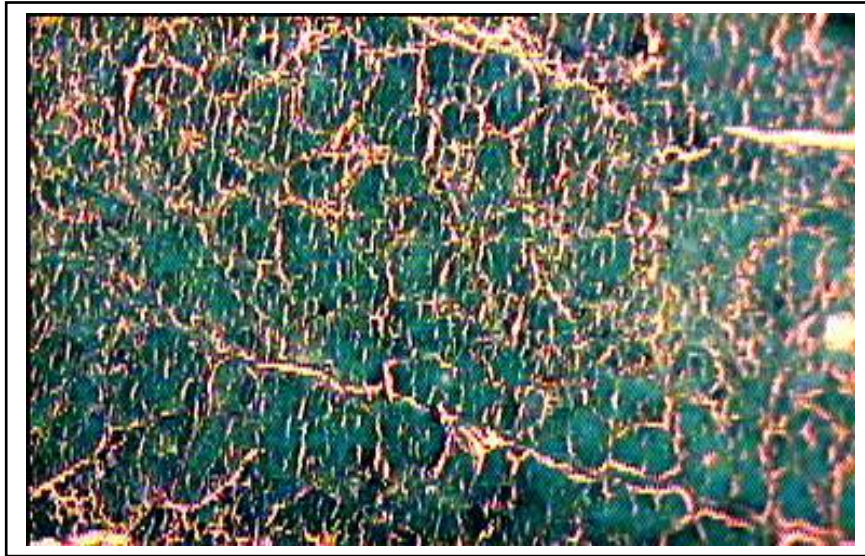


Fig.44: Stade I: immature (G: 40X).

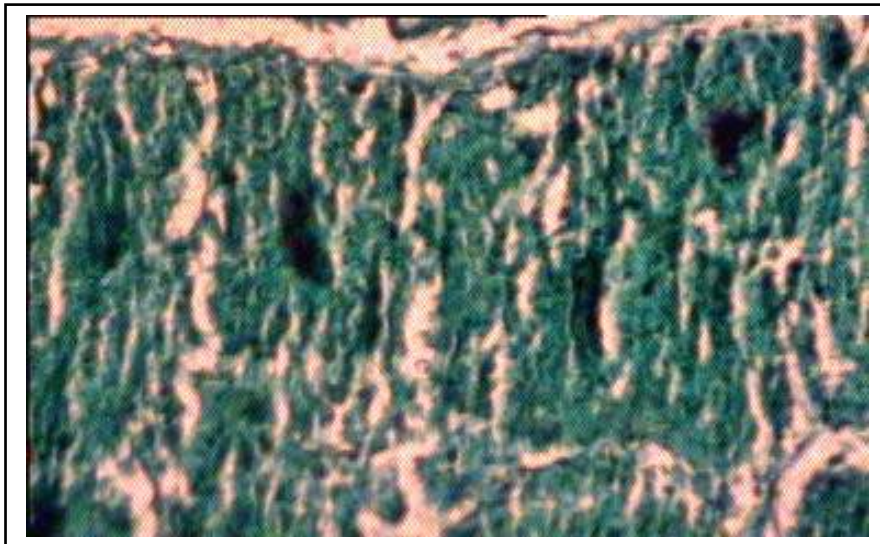


Fig.45 : Stade II : début de maturation (G: 40X).

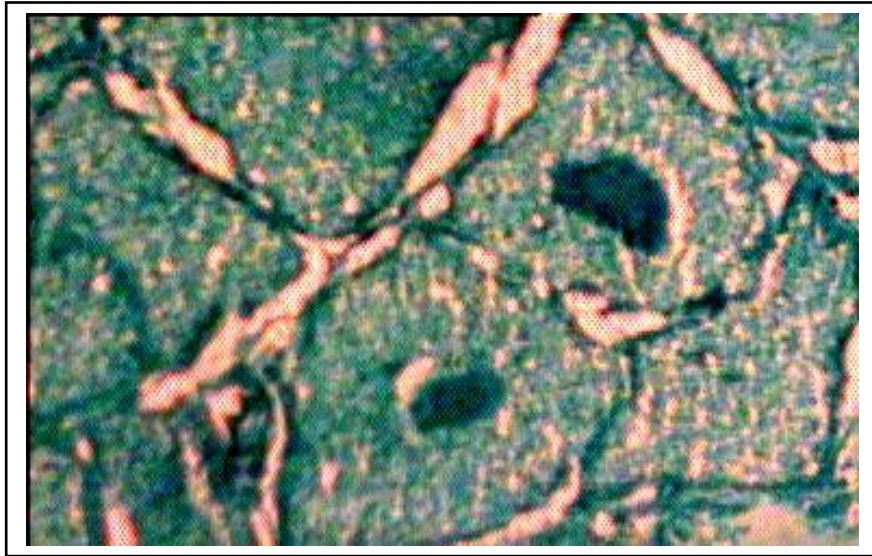


Fig.46 : Stade III : stade de pré pont (G: 40X).

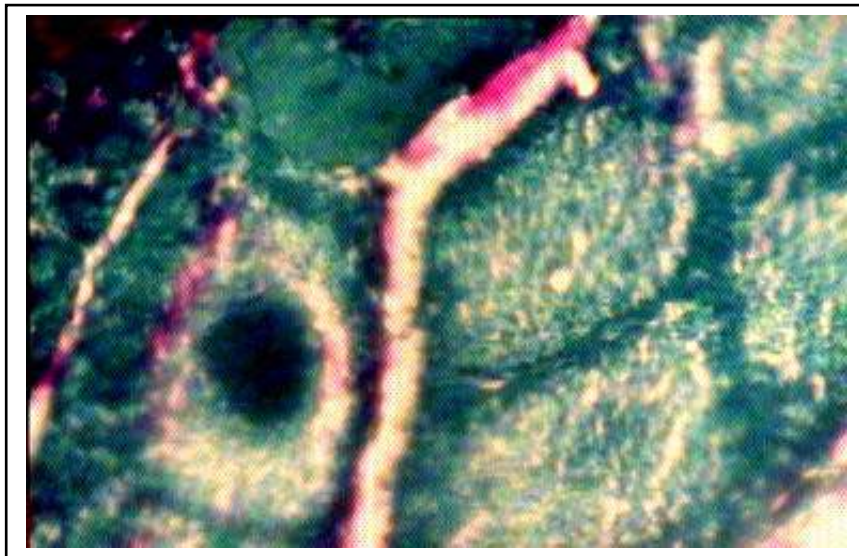


Fig.47 : Stade IV : stade de pont (G:40X).

4- Taille à la première maturité sexuelle :

Concernant l'approche biologique, la plus petite femelle mature observée, pêchée au mois de juillet 2005, avait une taille de 18,2 mm de longueur céphalothoracique : c'est la taille à la première maturité sexuelle.

Pour la méthode statistique, le point L_{50} estime la taille de première maturité à 16,4 mm (fig. 48).

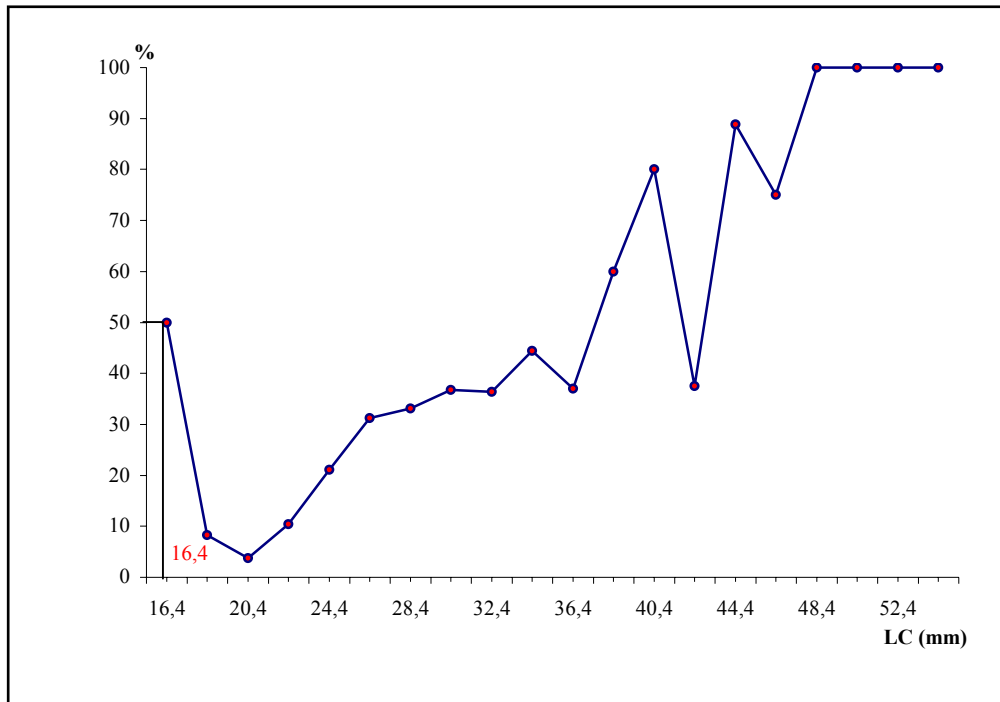


Fig.48 : Détermination de la taille à la première maturité sexuelle à partir de la courbe logistique

5- Rapport gonadosomatique (R.G.S) :

Les moyennes mensuelles des RGS ont été calculées à partir de 301 individus, et sont reportées dans le tableau 12.

La figure 49 montre un pic net qui correspond à la période de ponte maximale de la population. La valeur la plus élevée (0,064) du RGS se retrouve au mois d'août et la plus basse (0,017) au mois de mai et septembre.

4- Taille à la première maturité sexuelle :

Concernant l'approche biologique, la plus petite femelle mature observée, pêchée au mois de juillet 2005, avait une taille de 18,2 mm de longueur céphalothoracique : c'est la taille à la première maturité sexuelle.

Pour la méthode statistique, le point L_{50} estime la taille de première maturité à 16,4 mm (fig. 48).

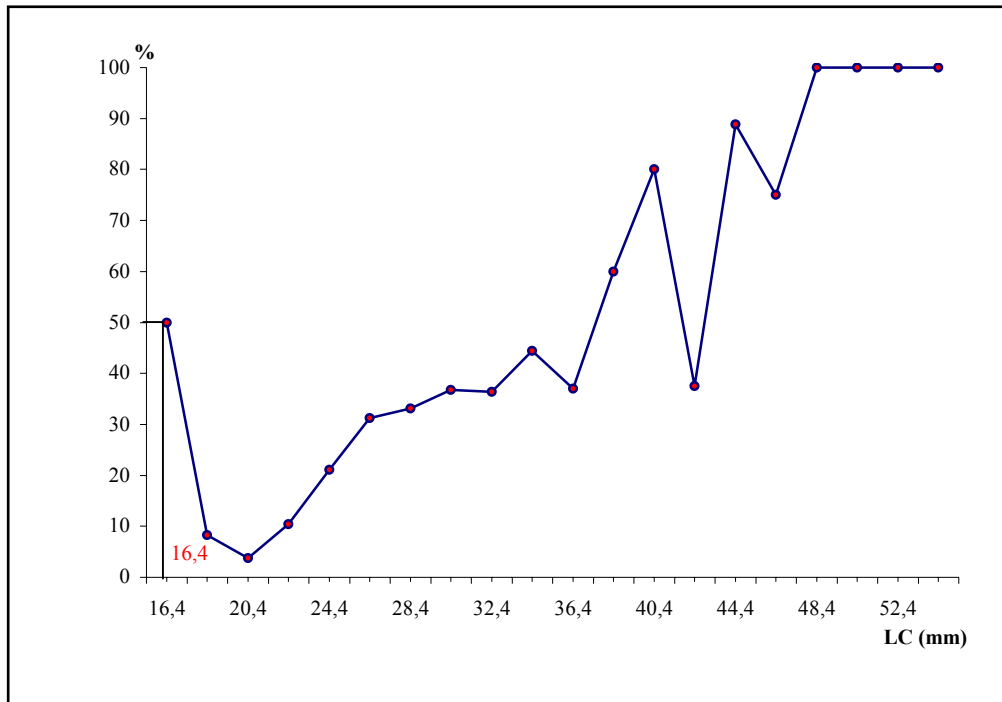


Fig.48 : Détermination de la taille à la première maturité sexuelle à partir de la courbe logistique

5- Rapport gonadosomatique (R.G.S) :

Les moyennes mensuelles des RGS ont été calculées à partir de 301 individus, et sont reportées dans le tableau 12.

La figure 49 montre un pic net qui correspond à la période de ponte maximale de la population. La valeur la plus élevée (0,064) du RGS se retrouve au mois d'août et la plus basse (0,017) au mois de mai et septembre.

Tableau 12 : Valeurs mensuelles moyennes du RGS chez *A.antennatus* (RISSO, 1816)

Mois	Nombres d'individus	RGS moyen \pm écart type
Mai	54	0,017 \pm 0,016
Juin	66	0,047 \pm 0,045
Juillet	52	0,057 \pm 0,042
Août	71	0,064 \pm 0,059
Septembre	58	0,017 \pm 0,016

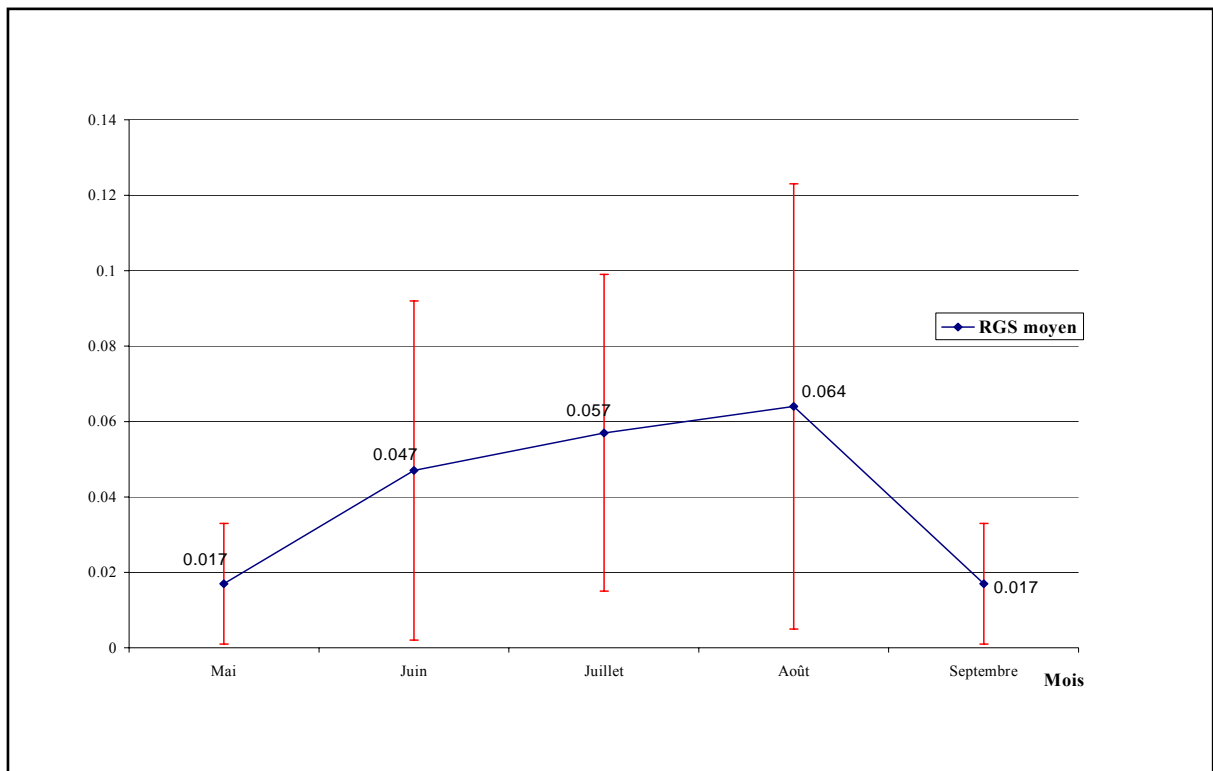


Fig. 49 : Evolution mensuelle du RGS moyen chez *A. antennatus* (RISSO, 1816).

6- Etude du facteur de condition :

Les valeurs du coefficient relatif de condition K' sont portées dans le tableau 2 pour les femelles (annexe 2) et sur le tableau 3 pour les mâles (annexe 2), tandis que la figure 50 représente l'évolution de l'indice de condition en fonction des saisons chez les deux sexes de l'espèce étudié.

Nous pouvons noter que les valeurs mensuelles et saisonnières du coefficient relatif de condition K' , présentent des variations irrégulières, notamment chez les femelles.

Des valeurs basses de coefficient K' se retrouvent aussi bien en été et en automne, qu'en hiver. Cependant au mois d'avril nous observons une valeur élevée de K' .

Pour les mâles, l'évolution est plus irrégulière. Les valeurs les plus basses du coefficient s'observent aux mois de mai, juin et décembre. On remarque une élévation régulière, à partir du mois de juillet.

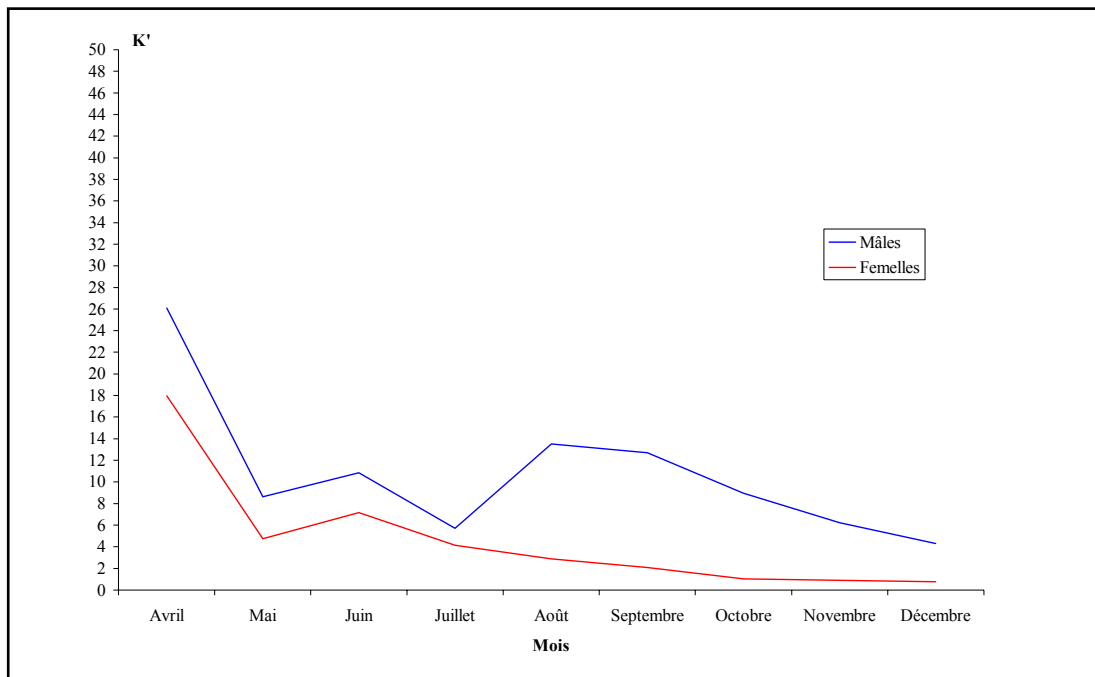


Fig. 50: Evolution de l'indice de condition en fonction des saisons chez les deux sexes d'*A. antennatus* (RISSO, 1816).

II– Discussion

Le sexe de 3198 crevettes rouges a été déterminé. Le taux de féminité total est de 69,67 %, les femelles sont donc plus nombreuses que les mâles, ces derniers présentent un pourcentage de 29,74 %. Ces résultats sont en accord avec les différents travaux de DEMESTRE, (1994); KAPIRIS *et al*, (2001) et SARDA *et al*, (2001), effectués dans différentes régions de la Méditerranée. Seulement, cette répartition ne fournit pas de renseignements sur ces éventuelles variations.

L'étude du sex-ratio en fonction des paramètres comme la taille et les saisons, nous apporte donc d'autres informations, et afin de confirmer les résultats des sex ratio, il a été réalisé un test de comparaison des pourcentage et la valeur de l'écart réduit témoignant donc, l'existence d'une différence significative entre l'abondance des deux sexes dans cette population. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par d'autres auteurs (ARROBAS *et al*, 1987; DEMESTRE *et al*, 1992 et SARDA *et al*, 2001).

On peut observer un taux de féminité avec des valeurs élevées pendant les périodes printanières et estivales ; ce qui correspond en l'occurrence à la période de début de maturation des ovaires chez les femelles et de reproduction suivi de celle de la ponte. On note aussi, une nette diminution de ce taux en saison automnale et début d'hivers, allant même vers une tendance à l'égalité numérique, ce qui pourrait correspondre au stade de repos sexuel où post-ponte, sauf au mois d'octobre, qui s'expliquerait par une zone d'exploitation chalutière étant différentes. On peut formuler une hypothèse qui s'avance à dire, qu'à de faibles profondeurs de pêche, et d'après les travaux de certains auteurs (ORSI RELINI *et al* 1983; YAHIAOUI, 1994 et CAMPILLO, 1994), les mâles sont presque inexistantes en raison de la migration qu'ils effectuent vers de plus grandes profondeurs après la période de reproduction.

En ce qui concerne la corrélation du sexe en fonction de la taille, on peut observer un optimum de mâle au niveau des plus petits spécimens jusqu'à 20,4 mm de longueur céphalothoracique. Toutes les autres classes de taille sont dominées par les femelles au point de retrouver 100 % de ces dernières au niveau des captures à partir d'une taille de 40,4 mm de longueur céphalothoracique.

La différence de taille en faveur des femelles déjà signalée pour cette espèce par plusieurs auteurs notamment en Algérie par YAHIAOUI (1994) et MERBAH (2002) s'observe également chez d'autres espèces de crevettes Pénéides. Comme exemple, on peut citer les travaux de GARCIA (1977) sur *Penaeus durarum notalis*, de NOUAR (1985) sur *Parapenaeus longirostris* et de LAHMAR (1994) sur *Penaeus kerathurus*, de KAPIRIS et PAPAConstantinou (2001) sur *Aristeus antennatus*.

On peut conclure que les variations d'abondances des femelles en fonction du temps sont reliés au déroulement du cycle sexuel. Et donc les différents mouvements verticaux pendant la période de ponte pourraient traduire une plus grande vulnérabilité des femelles aux engins de pêche (DEMESTRE, 1990). En effet, plusieurs facteurs tels que l'éclairement, la phase lunaire, la marée, la température..., influent sur ces migrations. En revanche, les migrations en latitude semblent faibles, voir inexistantes. L'activité de cette crevette paraît d'autre part liée à l'intensité lumineuse, elle augmente avec l'intensité lumineuse jusqu'à un certain seuil d'éclairement (GHIDALIA et BOURGEOIS, 1961). Cette hypothèse semble être vérifiée par les variations des rendements obtenus lors des pêches. Ces rendements passent par deux maximums au lever et au coucher du soleil, et les rendements journaliers étant supérieurs aux rendements nocturnes (ANDALORO et VACCHI, 1992).

Pour ce qui est de la détermination de la taille à la première reproduction, elle a été calculée à titre comparatif grâce à deux méthodes, une méthode biologique et une autre statistique. On les a observé assez proche, respectivement 18,2 mm et 16,4 mm; ce qui pourrait valider la représentativité de notre échantillonnage mensuel. On peut aussi rajouter que la taille à la première maturité sexuelle est relativement variable suivant la zone biogéographique (CARTES *et al*, 1993).

De plus, nous avons abordé une approche histologique des différents stades de maturation des ovaires afin de mettre en évidence les stades sélectionnés au niveau de l'observation macroscopique. Au vu des données précédentes, nous pouvons avancer que la période de ponte de l'espèce étudiée se situe entre juin et septembre. De part l'observation d'ovaires en début de maturation au mois de mai jusqu'à retrouver des ovaires en post-ponte au mois de septembre.

Le rapport gonado-somatique est lui aussi estimé, les variations mensuelles du rapport gonado-somatique (RGS) sont utilisées pour confirmer la période de reproduction déterminée par l'étude des stades de maturation de l'ovaire de l'espèce exploitée dans notre zone d'étude. Le RGS présente un maximum de forte maturation se situant entre le mois de juillet et le mois d'août.

Plusieurs indices sont aujourd'hui utilisés pour déterminer et visualiser les périodes de reproduction des espèces démersales. Ils sont bien décrits avec leur inconvénient dans le rapport du groupe de travail ISRA-IRD (1979). Il est préférable d'utiliser au moins deux indices lors de l'étude de la reproduction d'une espèce. Pour notre cas, nous avons utilisé pour visualiser les périodes de pontes éventuelles de l'espèce cible: le rapport gonado-somatique (RGS) et l'indice de condition (ou degré d'embonpoint). Ce dernier, nous renseigne sur l'état général de notre crevette. En particulier, il peut exprimer l'embonpoint de l'espèce étudiée.

Dans notre travail, les valeurs mensuelles et saisonnières du coefficient relatif de condition K' , présentent des variations irrégulières, notamment chez les femelles.

Ces résultats couplés, fixent et confirment la période de ponte dans l'intervalle de mai à septembre car à partir de juin la valeur de l'indice commence une diminution progressive puis brusque en août jusqu'à un minimum au mois de septembre ce qui s'explique par une perte de matière organique liée à la ponte à cette période. Nous pouvons aussi estimer que les mâles d'*A. antennatus* sont en bonne condition au printemps, et on observe une diminution de l'indice brusque en mai ce qui expliquerait l'émission massive des spermatophores.

PARTIE VI

LA CROISSANCE ET LA RELATION TAILLE-POIDS

1- Résultats :

Selon la méthode décrite dans la quatrième partie (matériel et méthode), celle de POWELL et WETHERALL est utilisée dans la présente étude pour l'estimation des paramètres L_{∞} et Z/K .

1.1- Méthode POWELL-WETHERALL:

L'analyse porte sur la distribution de la totalité des captures échantillonnées lors des 9 mois de travail.

La figure 51 et 52 montrent les résultats obtenus et à partir des données du tableau 13. Les valeurs de L_{∞} et de Z/K estimé pour notre espèce sont exposé ci-dessous ainsi que celles de K tiré des \emptyset' moyens calculés dans la présente étude. Le logiciel FISAT II (version 2. sous Windows) a été utilisé pour les calculs des valeurs des paramètres de croissance.

Tableau 13 : Valeur de K et L_{∞} chez *A. antennatus* (RISSO, 1816).

Sexe	Femelles				Mâles			
Paramètres	K	L_{∞}	\emptyset'	Z	K	L_{∞}	\emptyset'	Z
Résultats	0,42	70,41	3,31	2,72	0,52	45,02	3,03	2,96

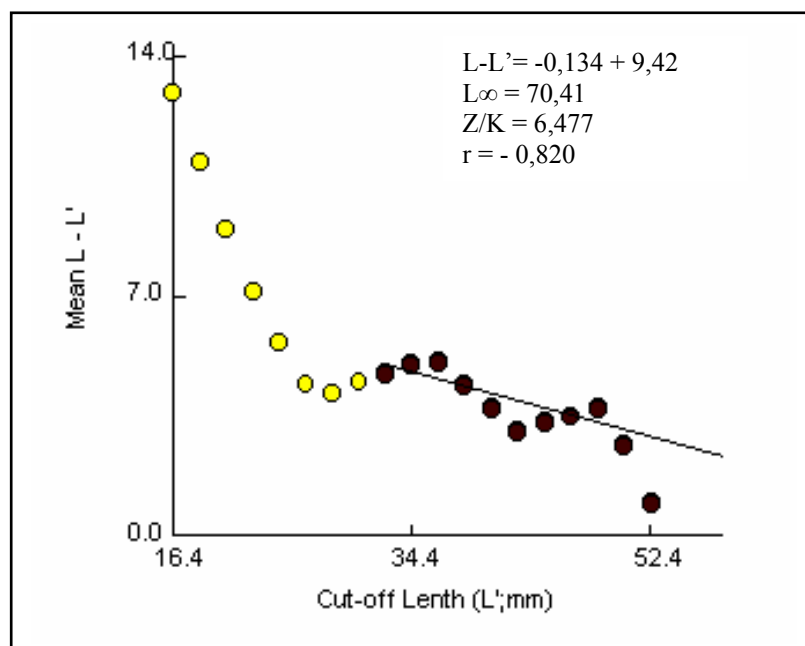


Fig.51 : Méthode POWELL-WETHERALL pour l'estimation de L_{∞} et Z/K chez les femelles d'*A. antennatus* (RISSO, 1816).

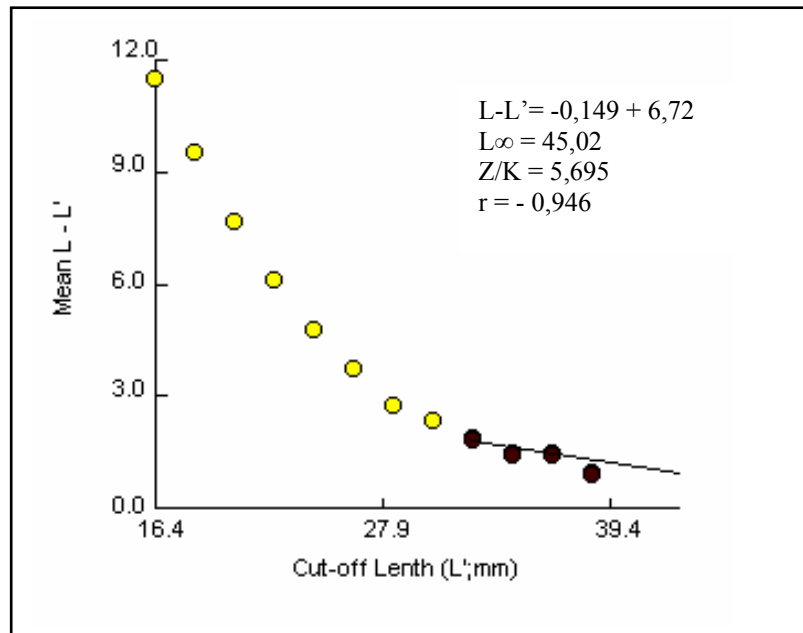


Fig.52 : Méthode POWELL-WETHERALL pour l'estimation de L_{∞} et Z/K chez les mâles d'*A. antennatus* (RISSO, 1816).

La comparaison de nos résultats avec ceux d'autres auteurs (tableau 14) mettent en évidence une certaine corrélation entre les résultats obtenus sur cette même espèce dans différente région du bassin méditerranéen.

Tableau 14 : Paramètres de croissance chez *A. antennatus* (RISSO, 1816) obtenus par d'autres auteurs.

Auteurs	Région	Femelles		Mâles	
		K	L_{∞}	K	L_{∞}
Arculeo, Baino, Abella et Riggio (1994)	Italie	0,337	69,4	-	-
Fiorentino et al	Italie	0,317	71,21	0,213	76,90
D'Onghia et al (1994)	Italie	0,93	66,2	0,99	54,6
Ragonese et al (2002)	Italie	0,51	71	-	-
Campillo (1994)	France	0,525	63,57	-	-
Carbonell (1994)	Espagne	0,4	74	0,47	46
Demestre (1994)	Espagne	0,3-0,45	74,4	0,3-0,4	46-52
Martinez et al (1994)	Espagne	0.38	75	0.27	52
Kapiris (2001)	Grèce	-	62,38	-	35,59
Merbah (2002)	Alger (Centre)	0,398	68,249	0,641	33,414
Présent travail	Oran (Ouest)	0,42	70,41	0,52	45,02

1.2- Estimation de t_0 :

Pour les calculs, nous avons utilisé la longueur moyenne correspondant au premier mode du premier groupe de crevettes observées dans les fréquences de tailles collectées, au cours de l'échantillonnage d'avril à décembre 2005 (figs. 53 et 54), et les valeurs de K et L_{∞} estimées précédemment.

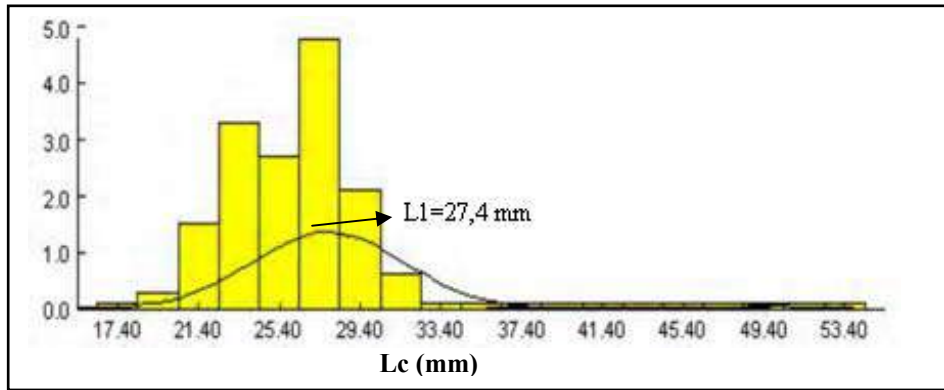


Fig. 53 : Choix de la longueur moyennes L1 correspondant au premier mode observé chez les femelles d'*Aristeus antennatus* (RISSO, 1816).

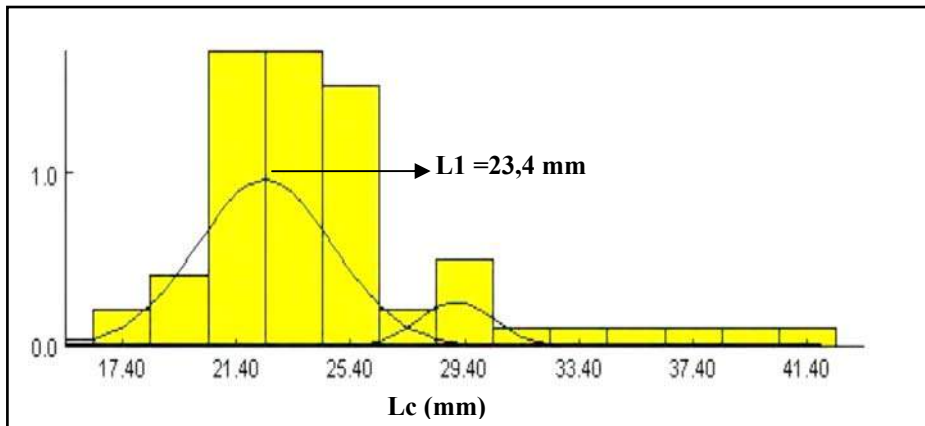


Fig. 54 : Choix de la longueur moyennes L1 correspondant au premier mode observé chez les mâles d'*Aristeus antennatus* (RISSO, 1816)

A partir de la longueur moyenne L_m d'un premier groupe d'âge donné (correspondant ici au groupe du premier mode observé), des valeurs de t_0 sont estimées (tableau 15). Ces estimations sont faites à partir des différentes valeurs de K et L_∞ préalablement calculées par la méthode de POWELL-WETHERALL.

Tableau 15 : Équations de croissance de VON BERTALANFFY (1938).

Femelles	$L_{c_t} = 70,41(1-e^{-0,42(t+0,17)})$
Mâles	$L_{c_t} = 45,02(1-e^{-0,52(t+0,41)})$

Ces résultats mettent en évidence d'une part, une croissance différentielle entre les deux sexes, en faveur des femelles, et d'autre part, ils présentent une faible

différence pour les mâles et les femelles, entre les paramètres obtenus par la méthode des structures de taille.

1.3- Relation taille-poids :

Les relations biométriques obtenues sont consignées dans le tableau 16 et la figure 55. Cette relation biométriques reliant la longueur céphalothoracique au poids total indique une allométrie minorante (**b** inférieur à 3) pour les femelles et pour tous les mois étudiés.

Tableau 16: Relations biométriques d'*Aristeus antennatus* (RISSO, 1816).

W _T / Lc	
Femelles	$W_T = 0,76Lc^{2,34}$
Mâles	$W_T = 0,64Lc^{2,49}$

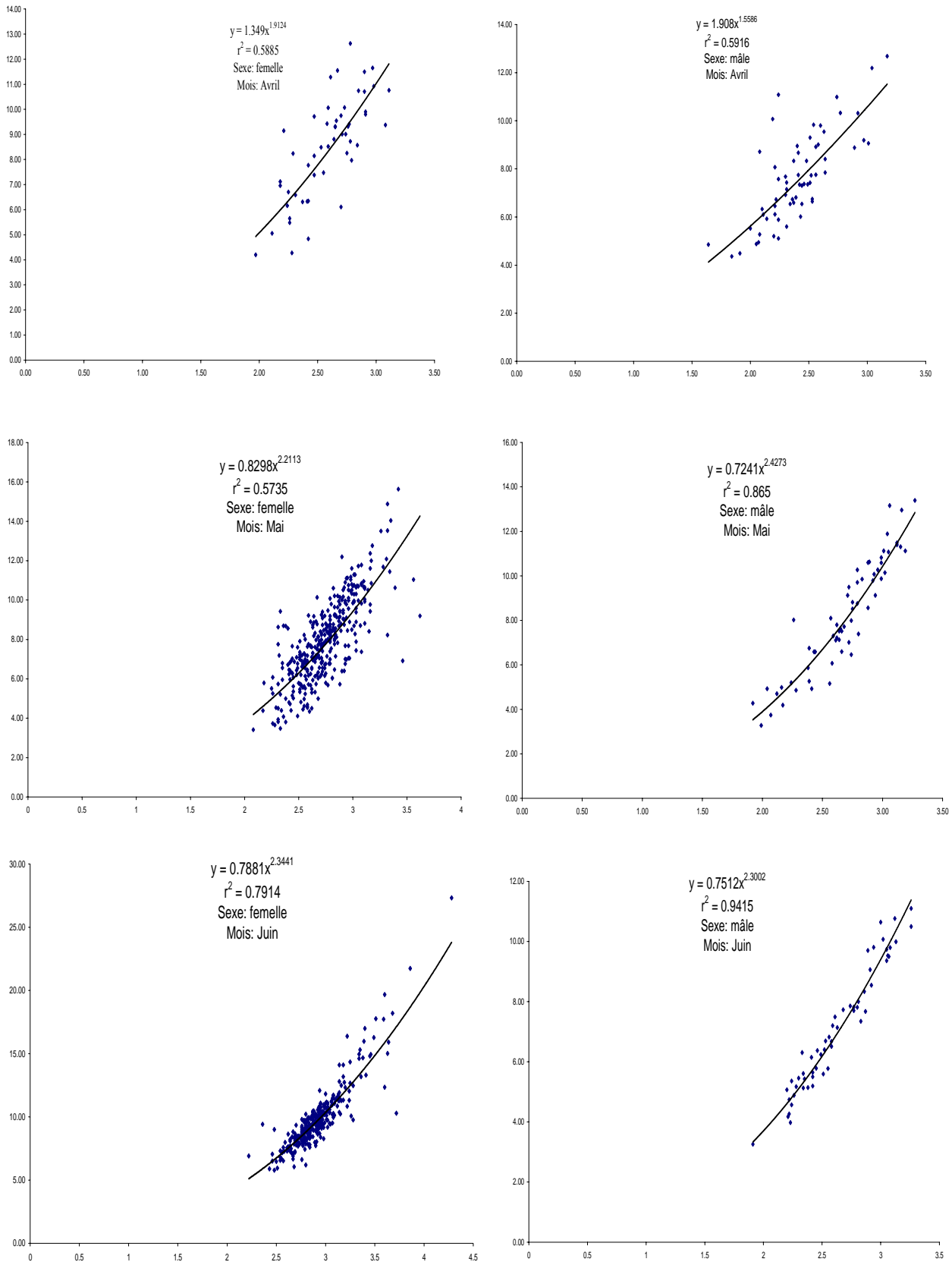


Fig.55 : Corrélation entre la taille et le poids chez les mâles et les femelles d'*A. antennatus* (RISSO, 1816).

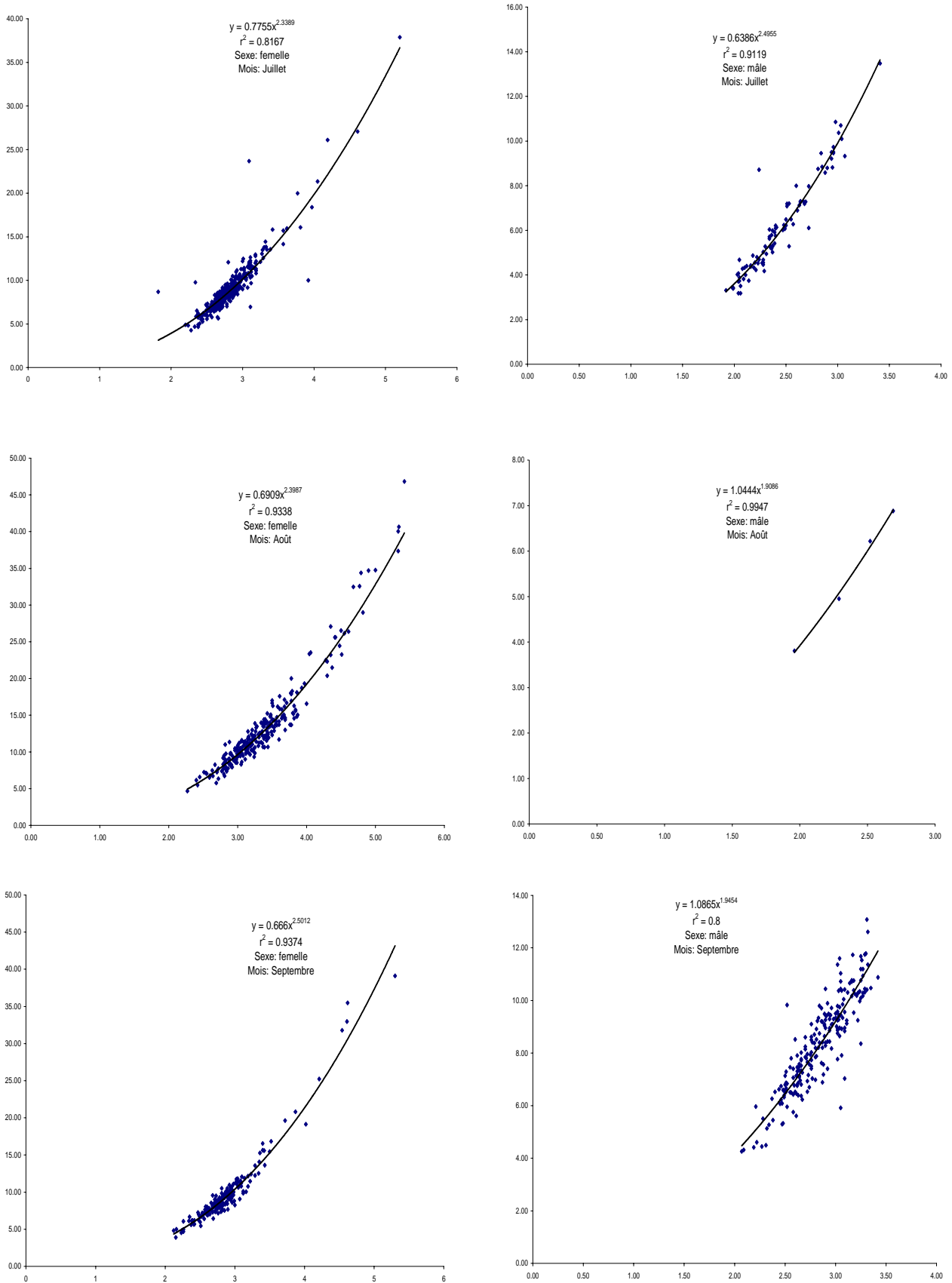


Fig.55 : Corrélation entre la taille et le poids chez les mâles et les femelles d'*A. antennatus* (RISSO, 1816). (Suite).

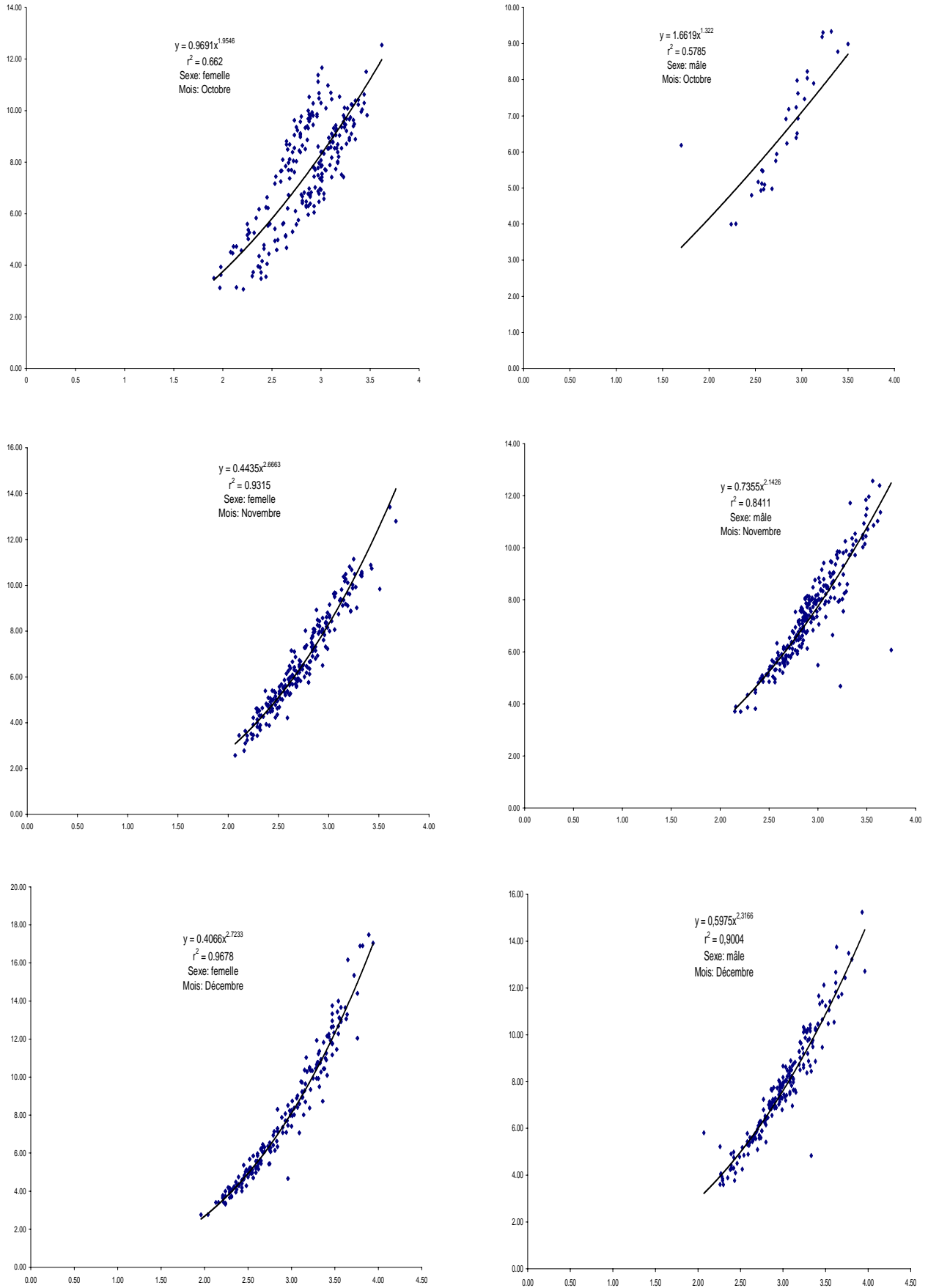


Fig.55 : Corrélation entre la taille et le poids chez les mâles et les femelles d'*A. antennatus* (RISSO, 1816). (Suite).

Tableau 17 : Paramètre a, b et r² de la relation d'allométrie taille-poids $W=aL^b$ estimés mensuellement.

Sexe	Femelles			Mâles		
Paramètres	a	b	r ²	a	b	r ²
Mois						
Avril	1,34	1,91	0,588	1,90	1,56	0,591
Mai	0,82	2,21	0,573	0,72	2,43	0,865
Juin	0,79	2,34	0,791	0,75	2,30	0,941
Juillet	0,77	2,34	0,816	0,64	2,49	0,911
Août	0,69	2,39	0,933	1,04	1,91	0,994
Septembre	0,66	2,50	0,937	1,08	1,94	0,800
Octobre	0,97	1,95	0,662	1,66	1,32	0,578
Novembre	0,44	2,67	0,931	0,73	2,14	0,841
Décembre	0,41	2,72	0,967	0,59	2,32	0,900
Moyenne	0,76	2,34	0,799	0,64	2,49	0,824

Dans l'ensemble, la relation allométrique est comparable pour les mâles et les femelles (tableau 17). Pour les deux sexes, les coefficients de détermination obtenus pour chaque relation sont proches de 1, sauf, pour les mois d'avril et octobre montrant ainsi une bonne dépendance entre les différentes variables étudiées.

1.4- Équations et courbes de croissance :

A partir de l'équation de croissance linéaire : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$ de la relation taille-poids: $W = a L^b$.

Et l'équation de croissance de VON BERTALANFFY (1938) qui apparaît sous la forme : $W_t = a L_\infty^b (1 - e^{-K(t-t_0)})^b$, les équations obtenues figurent sur le tableau 18.

Tableau 18 : Équations de croissance pondérale d'*Aristeus antennatus* (RISSO, 1816).

Croissance pondérale	
Femelles	$W_T = 59,35 (1 - e^{-0,42(t+0,17)})$
Mâles	$W_T = 28,47 (1 - e^{-0,52(t+0,41)})$

De plus, avec les relations obtenues des relations taille-poids, celle de la croissance pondérale et des résultats de la croissance linéaire nous avons dressé un tableau de correspondance (tableau 19) âge-longueur céphalothoracique (L_c) et âge-poids total (W_T).

Les courbes de croissance résultante pour les femelles et les mâles sont représentées respectivement sur les figures 56 et 57.

Tableau 19 : Correspondance des âges en longueur et en poids chez *A. antennatus* (RISSO, 1816)

Age	Femelles		Mâles	
	L_c (mm)	W_T (g)	L_c (mm)	W_T (g)
0,5	17,27	14,56	16,97	10,73
1	27,33	23,04	23,39	14,79
1,5	35,49	29,92	28,34	17,92
2	42,11	35,49	32,16	20,34
2,5	47,47	40,01	35,11	22,20
3	51,81	43,67	37,38	23,64
3,5	55,34	46,64	39,13	24,74
4	58,19	49,05	40,47	25,60
4,5	60,51	51,00	41,51	26,25
5	62,38	52,58	42,32	26,76
5,5	63,90	53,86	42,94	27,15
6	65,13	54,90	43,41	27,45

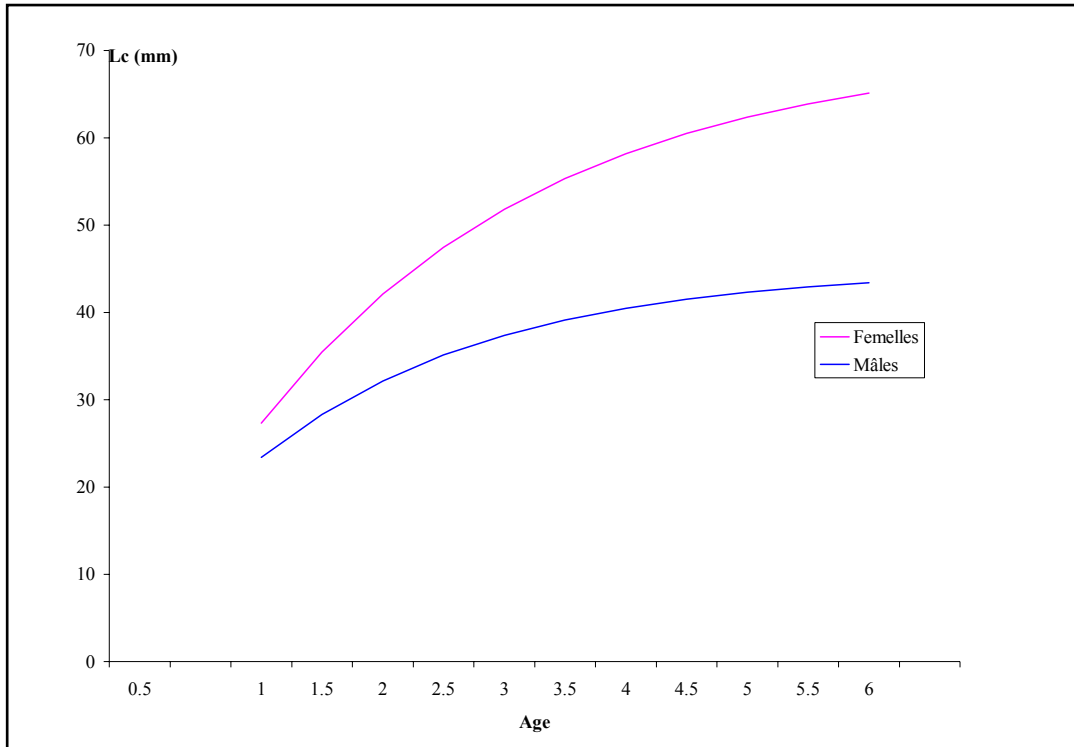


Fig. 56 : Courbe de croissance linéaire en longueur céphalothoracique d'*A. antennatus* (RISSO, 1816).

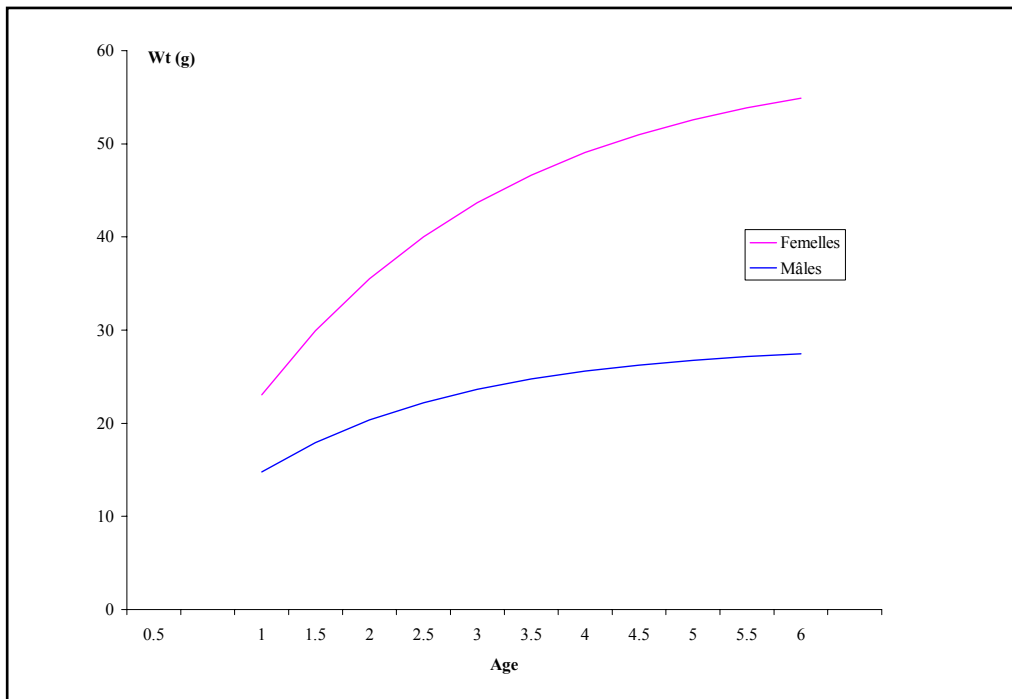


Fig. 57 : Courbe de croissance pondérale d'*Aristeus antennatus* (RISSO, 1816).

2- Discussion :

L'espèce cible *Aristeus antennatus* n'échappe pas aux difficultés liées à l'étude de la croissance. Dans notre cas, on a estimé les paramètres de croissance avec le concours des techniques reposant essentiellement sur l'étude de la structure en longueur de la population (CHAOUACHI et BEN HASSINE, 1994).

En utilisant la méthode "POWELL-WETHERALL", nous avons pu analyser les fréquences de taille de ce Crustacé de la communauté des crevettes Décapodes exploitées en Algérie, et calculer pour la première fois ses paramètres de croissance dans le bassin oranais.

Le modèle de croissance utilisé est celui de VON BERTALANFFY (1938). Il s'adapte bien aux cas étudiés et la qualité de nos données ne permet certainement pas sa remise en cause. Il reste le modèle le plus usité par les chercheurs en halieutique.

A la lumière des résultats obtenus, les paramètres de la croissance, caractérisent l'espèce *A. antennatus* du bassin oranais.

Les différents paramètres de croissance obtenus pour les deux sexes sont comparés aux nombreux travaux réalisés sur cette même espèce en Méditerranée et présentent des tendances différentes.

La croissance linéaire chez les femelles est plus importante que celle des mâles à partir de l'âge de 2,5 ans, la taille des mâles n'a jamais dépassés 44 mm. Ceci pourrait être expliqué par leur longévité relativement courte par rapport à celle des femelles ou par leur migration, à partir d'une certaine taille, vers des fonds inaccessibles aux engins de pêche.

L'étude comparative des paramètres de croissance de cette espèce dans le secteur oranais par rapport à d'autres secteurs méditerranéens a permis de mettre en évidence des similitudes dans certains cas (les travaux de CARBONELL (1994) dans la région des îles Baléares, de DEMESTRE (1994) dans le secteur d'Alicante et MERBAH (2002) dans la région algéroise), correspondant à une même qualité d'ajustement statistique du modèle de VON BERTALANFFY (1938). On peut remarquer des divergences dans d'autres cas, qui surestime ou sous-estime les paramètres du modèle utilisé par rapport aux données obtenues, ce qui pourrait d'une part, être traduit, par

une différence de méthodes utilisés pour certains cas et d'autres part, à une variation géographique du taux de croissance.

De part la position géographique de la région oranaise, on peut soumettre une seconde hypothèse, selon laquelle les crevettes pourraient se trouver dans des conditions où les dépenses énergétiques sont faibles, avec un apport optimal de nourriture (apport nutritif du courant algérien), et des températures comprises entre 23°C et 26°C, soit un ensemble d'éléments qui favorise une croissance plus ou moins rapide. (CAYRE et FONTANA, 1975).

C'est ainsi, qu'il apparaît sur la côte oranaise, une croissance nettement plus rapide de l'espèce analysées, par rapport aux stocks étudiés par MARTINEZ et *al* (1994) et moins rapide par rapport aux populations étudiées des autres régions méditerranéennes (en France par CAMPILLO (1994), en Italie par RAGONESE et *al* (2002) ; D'ONGHIA et *al* (1994). On peut la considérer comme étant une croissance intermédiaire.

La différence de croissance entre les sexes étant confirmée, nous soulignerons que les paramètres estimés sont des données ajustées et une plage de valeur pour le couple (K, L_{∞}) valide mais à utiliser avec précaution dans les calculs de production qui seront utilisés comme données d'entrée dans les modèles d'évaluation des stocks, et qui feront l'objet de futurs travaux.

Quant on passe aux variations de la croissance selon le sexe et la taille, on peut remarquer une croissance rapide pour les femelles qui atteignent plus vite la taille maximale ; ce paramètre restant plus faible chez les mâles. (MARTINEZ et *al*, 1994; CARBONELL, 1994; KAPIRIS et PAPACONSTANTINO, 2001).

Les mâles ont une vitesse de croissance faible mais presque constante tout au long de leur vie, et la taille maximale est atteinte très tardivement. L'hypothèse d'existence d'un phénomène "d'accélération" et de "déblocage" liée à l'activité reproductive des femelles pourrait être à l'origine de cette différence (SARDA, 1999).

A partir de l'âge de 4 ans la courbe de croissance faiblit chez les femelles, ce qui correspond vraisemblablement à une diminution de la croissance, tandis que pour les mâles, cette observation s'observe à l'âge de 3 ans et demi. La croissance

différentielle notable chez cette crevette n'est pas particulière, elle est commune pour toutes les crevettes Pénéides (DEMESTRE, 1994).

L'étude de la relation taille-poids, répond généralement en halieutique à deux objectifs : la détermination du poids des individus dont nous connaissons on leur taille ou inversement et la description des formes, de l'embonpoint (cf. section sur la reproduction) et de ses variations au cours de la croissance. Ces paramètres présentent un intérêt pratique dans les problèmes d'exploitation raisonnée des populations animales où il importe, pour obtenir un rendement maximum, de savoir traduire la taille en poids ou le poids en taille et de disposer d'un paramètre aisément calculable qui caractérise l'embonpoint des spécimens et son évolution au cours de l'année ou de leur vie.

L'étude des relations taille-poids confirme la caractéristique d'allométrie minorante chez notre espèce et celles observés sur toutes sa répartition géographique. (GHUNO et *al*, 1968; CAMPILLO, 1994; DEMESTRE, 1994; MERBAH, 2002). Cette relation est variable suivant l'espèce et le sexe. Nous utiliserons les valeurs ajustées de a et b ($W=aL^b$) comme données d'entrées qui serviront de base dans de futurs travaux sur l'évaluation par modélisation analytique de la ressource.

CONCLUSION

Au terme de ce travail de recherche axé essentiellement sur la biologie de la reproduction, la croissance et la relation taille-poids chez la crevette rouge *Aristeus antennatus*, nous avons pu obtenir de nombreuses informations sur certains paramètres tels que sa maturité sexuelle, son cycle sexuel et les différents facteurs de croissance.

Du point de vue écologique et en rapport avec les répartitions géographiques et bathymétriques, nous avons pu mettre en évidence que ce Crustacé sur les côtes oranaises :

- Se rencontre à partir de 100 mètres de profondeur, mais n'est abondant qu'entre 80 et 650 mètres le jour et entre 260 à 820 mètres la nuit.
- Une répartition bathymétrique liée à la taille, qui augmente avec la profondeur.
- Présente sur différents types de fond, et principalement sur les substrats de vase plus ou moins sableuse à funiculines et octocoralliaires.

L'étude de l'évolution saisonnière du poids des gonades par rapport au poids total de l'individu (RGS) a aidé à la précision de la période et la durée de la ponte de l'espèce, que l'on a pu fixer entre les mois de juin et septembre, avec un maximum de maturation des ovaires pendant les mois de juillet et août. Ces périodes coïncident avec celles obtenues par d'autres auteurs : en Algérie (MERBAH, 2002), et sur toute la Méditerranée (SARDA et CARTES, 1994; KAPIRIS *et al*, 2001).

Le suivi du facteur de condition a montré des valeurs basses pendant la période de forte maturation en mettant en évidence le lien entre l'embonpoint et le cycle sexuel.

La taille à la première maturité sexuelle est estimée par l'utilisation de deux méthodes. La méthode biologique la situant à 18,2 mm, et la méthode statistique à 16,4 mm de longueur céphalothoracique.

Nous avons pu calculer pour la première fois à notre connaissance dans cette région, les paramètres de croissance de cette espèce grâce à l'analyse des fréquences de taille. Les courbes de croissance qui ont été obtenues pour cette crevette ont des tendances différentes en fonction des sexes.

Le modèle de croissance utilisé est celui de VON BERTALANFFY (1938). Il s'adapte bien aux cas étudiés et la qualité de nos données ne permet certainement pas sa remise en cause. D'une manière générale, la croissance linéaire des femelles est

nettement plus rapide que celle des mâles. Pour les deux sexes, la longévité de l'espèce est d'environ trois ans.

L'étude comparative de la croissance dans différentes régions en Méditerranée a permis de mettre en évidence des similitudes dans certains cas et des divergences dans d'autres, ce qui traduit une variation géographique du taux de croissance.

Du fait que nous sommes en présence d'une pêcherie plurispécifique, il serait intéressant d'étudier dans le cadre d'un programme de recherche en équipe, la biologie et la dynamique des principales espèces capturées de Crustacés; de part leur haute valeur économique sur le marché local, national et international. Les paramètres obtenus seraient intégrés dans des modèles globaux plurispécifiques de production, pour une meilleure détermination des niveaux d'exploitation des pêcheries de la baie d'Oran et l'ensemble du littoral algérien.

Pour une protection et une bonne gestion de nos ressources halieutiques, il est recommandé de suivre la réglementation suivante :

- La fermeture de la pêche du mois de mai à septembre afin de préserver les individus immatures;
- La taille minimale marchande, où plus de 20% d'immatures n'est pas toléré;
- Réglementation des maillages des engins de pêche (20 mm pour les crevettiers);
- Interdiction de la pêche de quelques espèces menacées;
- Interdiction de la pêche dans les réserves marines (Gouraya dans la wilaya de Bejaia, Taza à Jijel, îles Habibas et île Rechgoun,...).

En effet, l'application de ce système de gestion relatif à la pêche maritime et océanique ferait ressortir quelques résultats bénéfiques:

- L'augmentation de la production nationale en produits halieutiques ; ce qui engendrerait une augmentation du ratio de consommation nationale du produit de la pêche;

La seule institution responsable de faire appliquer les mesures de gestion est le service des gardes côtes qui se trouve sous la tutelle du Ministère de la Défense, et son rôle est de:

- S'assurer que les engins utilisés sont conformes à la réglementation en vigueur tels que le maillage, les filets.

- Contrôler la flottille de pêche.
- Respect des zones de pêche.

La prise de décision par l'administration doit se faire en prenant compte des deux principaux acteurs de la pêche: le professionnel et le scientifique. La prise de décision doit se baser sur l'avis scientifique, sans oublier de prendre en considération l'aspect socio-économique du pêcheur. En plus de cela, le scientifique doit impérativement être en étroite relation avec le professionnel, car grâce à la collaboration de ce dernier, le chercheur peut mener à bien son travail d'investigation et de recherche.

En conclusion, les trois acteurs de la pêche (administration, scientifique et professionnel) devront impérativement travailler, coopérer, et harmoniser conjointement leurs politiques et leurs stratégies pour un développement durable des méthodes et des engins de pêche, afin de protéger, préserver et gérer nos ressources halieutiques, de manière que ces dernières continuent à répondre aux besoins des générations actuelles et futures.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDALORO, F., VACCHI, M., 1992** - Preliminary reports on deep-water pink shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1864) in the Sicilian Ionic Sea. Dans : Acte de la première conférence européenne sur les crustacés, 31 août-5 septembre, Paris, 3 p.
- ARROBAS, I., RIBEIRO-CASCALHO, A., 1987-** On the biology and fishery of *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816) in the south portuguese coast. Invest Pesq 51 (Supl 1): 233-243 p.
- BENGUEDDA-RAHAL, W., 1993-** Contribution à l'étude de quelques polluants métallique chez la moule *Perna-perna* (L) et le rouget *Mullus sumerlutus* (L) dans la partie occidentale du golfe d'Arzew. *Magister en océanographie biologique*, 108 p.
- BEVERTON, R.J.H., HOLT, S.J., 1956-** A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. *Rapp. P.-v. Reun.CIEM*, 140: 67-83 p.
- BEVERTON, R.J.H et HOLT, S.J., 1957-** On the dynamics of exploited fish populations. *Fish. Invest. Ser. II*, 19. 533 p.
- BHATTACHARYA, C.G., 1967-** A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23: 115-135 p.
- BIANCHINI, M.L & RAGONESE, S. (eds), 1994.** Life cycles and fisheries of the deep-water shrimps *Aristaeomorpha foliacea* and *Aristeus antennatus*. In: Proceedings of the International Workshop held in the Istituto di Tecnologia della Pesca e del Pescato (ITPP-CNß), Mazara del Vallo, Italy, 28-30 April 1994, *NTR-ITPP Special Publications* 3, 88 p.
- BOUCHEREAU, J. L., 1981-** Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique de la population exploitée de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) dans la baie d'Oran (Algérie). *Thèse de Doct. 3^{ème} Cycle*. Univ. Aix-Marseille II. Fascicules I et II : 168 p.
- BOUGIS, P., 1952-** Recherches biométriques sur les rougets (*Mullus barbathus* L., *Mullus surmuletus* L). *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 89 (2) : 57-174 p.
- BOUTIBA, Z., 1992-** Les mammifères marins d'Algérie. Statut, Répartition, Biologie et Ecologie. *Thèse Doct. Etat* : 575 p.

- CHAOUACHI, B et BEN HASSINE, O.K., 1994-** Données sur la pêche des crevettes profondes *Parapenaeus longirostris* (LUCAS, 1846) en Tunisie. Laboratoire de Biologie et de Parasitologie Marines, *Faculté des Sciences de Tunis*, 1060 Tunis, Tunisie.
- CAMPAGNE THALASSA, ICHTHYS, JOAMY., 1982-** Evaluation des Ressources Halieutiques de la marge continentale algérienne. Stocks pélagiques- Stocks démersaux exploitables au chalut. *I.S.T.P.M. France*. 101p.
- CAMPAGNE VIZCONDE DE EZA., 2002-** Evaluation des Ressources Halieutiques de la marge continentale algérienne. Stocks pélagiques- Stocks démersaux exploitables au chalut.
- CAMPILLO, A., 1994-** Bio-ecology of *Aristeus antennatus* in the fresh Mediterranean. *N.T.R.-I.T.P.P., Special publication*, 3: 88 p.
- CARBONELL, A., 1994-** Life of *Aristeus antennatus* on Majorca Island waters. *N.T.R.-I.T.P.P., Special publication*, 3: 88 p.
- CARBONELL, A et al 1999-** The red shrimp *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) fishery and biology in the Balearic Islands, Western Mediterranean. *Fis. Res.* 44: 1-13 p.
- CARTES, J.E., SARDA, F., 1993-** Zonation of deep-sea decapod fauna in the Catalan Sea (Western Mediterranean). *Mar Ecol Prog Ser* 94:27-34 p.
- CASSIE, R.M., 1954-** Some use of probability paper in analysis of frequency distributions. *Aust. J. Mar. Freshwat.*, 5: 513-522 p.
- CAYRE, P et FONTANA, A., 1975-** les stocks démersaux profonds. *Océanographes biologistes de l'O.R.S.T.O.M.*
- CONAND, F., 1970-** Distribution et abondance des larves de quelques familles et espèces de Poissons des côtes sénégalaises en 1968. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*, 26.52 p.
- CONARD., 1977-** Contribution à l'étude du cycle sexuel et de la fécondité de la sardinelle ronde (*Sardinella aurita*), pêche sardinière Dakaroise en 1975 et premier semestre 1976. *Cah. ORSTOM. Ser. Oceanogr.* Vol XV n°4 : 301-312 p.

- CROSSNIER, A., FONTANA, A., LE GUEN, J.C et WISE, J.P., 1970** - Ponte et croissance de la crevette Péneidé, (*Paraenaes longirostris*, LUCAS) dans la région de pointe noire (red. Du Congo) cah. *ORSTOM*. Seri océanogr. 8 (4): 89-102 p.
- DAGET, J., 1976**- Dynamique des populations de poissons. Revue Trav. Zool. Pêches Marit., 40 (3 et 4) : 425-437 p.
- DALOUCHE, F., 1980**- La pêche et ses statistiques dans la région oranaise. Etude de quelques caractères biologiques sur la sardine (*Sardina pilchardus*. WALB, 1792), Poisson téléostéen. *Thèse de Magister, Univ. Oran*: 92 p.
- DEMESTRE, M., 1990**- Biologia pesquera de gamba *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816) en el Mar Catalan. PhD thesis, *Univ Barcelona*.
- DEMESTRE, M., FORTUNO, J.M., 1992**- Reproduction of the deep-Water shrimp *Aristeus antennatus* (Decapoda: Dendrobranchiata). *Mar Ecol Prog Ser* 84: 41-51 p.
- DEMESTRE, M and LEONART, J., 1993**- The population dynamics of *Aristeus antennatus* (Decapoda: Dendrobranchiata) in the North Western Mediterranean. *Sci. Mar.* 57(2): 183-189 p.
- DEMESTRE, M., 1994**- Fishery and population dynamiqucs of *Aristeus antennatus* in the Catalan coast (NW Mediterranean). *N.T.R.- I.T.P.P.*, Special publication, 3. 88 p.
- D'ONGHIA, G et al, 1997**- Recruitment pattern of *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) (Decapoda: Aristeidae) from the North-Western Ionian Sea. *Biol. Mar. Medit.* 4(1): 244-253 p.
- DJABALI, F., MOUHOUB, R & HEMIDA, F., 1987** - Résultats des travaux réalisés sur les stocks de Sardines et d'anchois des côtes algériennes. *C.G.P.M. F.A.O., Rapp. Pêche n° 395. FIR L/R 395*, Feengiroala, Espagne, 19-23 octobre 1987 : 112-121p.
- FALCIA, L & MINERVINI, R., 1996**- Les guides du naturaliste (WWF). Guide de homards, crabes, langouste, crevette et autre Crustacés décapodes d'Europe. 270 p.
- FAO., 1977**- Manuel des méthodes de recherches sur l'environnement aquatique. 3ème partie : Echantillonnage et analyse du matériel biologique. *Doc. Tech. Pêches FIR/T* 158 ; 113 p.

- FAO., 1981-** Manuel des méthodes de recherches sur l'environnement aquatique. 4^{ème} partie : Principe de sélection des tests biologiques pour l'évaluation de la pollution marine. Document technique sur les pêches *FIRI/T* 164. France.
- FAO., 2000-** Evaluation des stocks de deux espèces de Crevettes profondes de la famille des Pénéidés : *Aristeus antenatus* et *Parapenaeus. longirostris*. FAO. Fish
- FAO., 2003-** Informations sur l'Aménagement des Pêches dans la République Algérienne Démocratique, Novembre 2003 : 11p.
- FAO., 2004-** Etudes sur le chalutage en eaux profondes de la crevette. *The State of World Aquaculture and Fisheries* 19// FAO. 2004.
- FICHER, W., BAUCHOT, M.L et SCHNEIDER, M., 1987-** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. *Volume I. Végétaux et Invertébrés. Publication préparée par la FAO*, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Projet GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations. Rome, FAO, Vo1.1:760 p
- FONTANA, A., LE GUEN, J.C., 1969-** Etude de la maturité sexuelle et de la fécondité de *Pseudotolithus elongatus*. *Cahiers ORSTOM, sér. Océanogr.*, **7** (3): 9-19 p.
- FONTANA, A & PIANET, R., 1973-** Biologie des sardinelles *Sardinella eda* (VAL) et *Sardinella aurita* (VAL) des côtes du Congo et du Gabon. *O.R.S.T.O.M. Doc. Sc. Du centre de Pointe-Noire NS 31*: 39 p.
- GABE, P., 1968-** Techniques histologiques Masson *Ed*: 1113 p.
- GARCIA, S., PETIT, P et FONTENEAU, A., 1973-** Biologie de *penaeus duorarum* en côte d'Ivoire, partie 3. Etude des variations quotidiennes des rendements et de leur relation avec l'hydro climat. Essai de généralisation au Golfe de Guinée. Doc. Sci. Cent. Rech. *Océanogr. Abidjan ORSTOM* 4(2). P. 71-104.
- GARCIA, S., 1977-** Biologie et dynamiques des population des crevettes rose (*Penaeus duoraum notialis* PEREZ-FARFANTE 1967) en Côte d'Ivoire. Trav. Doc. *ORASTOM*, Paris, 79, 271 p.

- GARCIA-RODRIGUEZ, M and ESTEBAN, A., 1999-** On the biology and fishery of *Aristeus antennatus* (Risso, 1816), (Decapoda, Dendrobranchiata) in the Ibiza Channel (Balearic Islands, Spain). *Sci. Mar.* 63(1): 27-37 p.
- GHUNO, Y & LE GUEN, J.C., 1968-** Détermination de l'âge et croissance de *sardinella eda* dans la région de pointe Noire. *Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Océanogr. Vol.* VI, n° 2 : 69-82 p.
- GHODBANI, T., 2001-** Extension urbanistique dans le littoral d'Oran et ses effets sur l'environnement. *Thèse de Magister. Université d'Oran. Département de géographie et de l'aménagement du territoire.* 387p.
- GHIDALIA, W., BOURGEOIS, F., 1961-** Influence de la température et de l'éclairage sur la distribution des crevettes de moyennes et grandes profondeurs. *Etud. Rev. Gen. Fish. Cown. Med. France* (16) : 153 p.
- GRIMES, M et al., 2004-** BIODIVERSITE MARINE ET LITTORALE ALGERIENNE- *Ed. SONATRACH- Ed. DIWAN, Alger-* 362p.
- GULLAND, J.A., 1966-** Manuel des méthodes statistiques applicables à la biologie halieutique. *Manuel F.A.O. de science halieutique n° 3.* F.A.O. Rome : 87 p.
- GULLAND, J.A., 1983-** *Fish stock assessment. A manual of basic methods.* Ed. John Wiley and Sons/FAO Series on Food and Agriculture, Vol.1. 223 p.
- HARDING, J.F., 1949-** The use of probability paper for the graphical analysis of polymodale frequency distribution. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 28: 141-153 p.
- HEMIDA, F., 1987 -** Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) dans la région d'Alger : Biologie et exploitation. *Thèse de Magister. U.S.T.H.B. Alger:* 138 p.
- HOLTHUIS, L.B., 1980-** Shrimp and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. F.A.O RIR /s 125 vol. 1:271 p.
- HORIZON., 2005-** Entretien avec le ministre de la pêche et des ressources halieutiques M. SMAÏL MIMOUN. Article du quotidien n° 2510 daté du 28 juin 2005 : 6 p.
- HOUSEMAN, J.G., 2000-** Crustacés et diversité des Arthropodes. *Université d'Ottawa.* 7p.

- I.S.R.A-IRD (ex ORSTOM), 1979-** LA reproduction des espèces exploitées dans le golfe de Guinée. Rapport du groupe de travail ISRA-ORSTOM (Dakar, 7-12 novembre 1977). Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 68. 213 p.
- KADARI, G., 1984-** Les techniques des pêches utilisées en Algérie. *E.N.A.P Ed.* 135 p.
- KAPIRIS, K., PAPACONSTANTINO, C., 2001-** Distribution et structure de la population de la crevette rouge (*Aristeus antennatus*) sur une zone de pêche inexploitée dans la Mer ionienne grecque. Centre national pour la Recherche Marine, Agios Kosmas, 166 04, Hellinikon, Grèce.
- KERTAS, F & QUIGNARD, J.P., 1984-** La fécondité des Poissons Téléostéens. Masson *Ed.*, Paris. 117 p.
- LACOMBE, H & TCHERNIA, P., 1960-** Quelques traits généraux de l'hydrologie méditerranéenne d'après diverses campagnes hydrologiques récentes en Méditerranée dans le proche Atlantique et dans le Détroit de Gibraltar. 526-547 p.
- LAHMAR, E., 1994-** Etude de la crevette caramonte *Penaeus kerathurus* (FORSKÅL, 1777) dans la région d'Annaba. Reproduction, croissance et exploitation. *Thèse de magistère en océanographie, U.S.T.H.B* : 184 p.
- LAUREC, A., LE GUEN, J.C et FRONTIER, S., 1983-** Collecte de l'information pour une gestion nationale des stocks halieutiques. *In* Frontier : « stratégies d'échantillonnages en écologie ». MASSON (PARIS) et P.U.L. (QUEBEC) *Ed* : 385- 415 p.
- LECLAIRE, L., 1972-** La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin algéro-baléares (Précontinent algérien). *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Ed. Paris. Fr.*, XXIV (Fas. Unique) : 391 p.
- LISON, L., 1960-** Histochimie et cytochimie animale, principes et méthodes 3^{ème} *Édition-GAUTHIER-VILLARDS*. Paris VI.
- LHOMME, F., 1978-** Biologie et dynamique de *Penaeus duorarum notialis* au Sénégal. Croissance. Doc. Sci. Cent. Rech. Océano. Dakar- Thiaroye, 64, 32 p.
- MAC GREGOR, J.S, 1966-** Fecundity of the pacific hake, *Merluccius productus* (ayear). Calif. Fish and game. 54 : 281-288 p.

- MARTOJA, R et MARTOJA-PIERSON, M., 1967-** Initialisation aux Techniques de l'Histologie Animale. *Masson et C^{ie} Editeurs.*, Paris VI. 75 p.
- MARTINEZ, P & MAS, J., 1994-** Life cycle of *Aristeus antennatus* in Southeastern Spain. *N.T.R.- I.T.P.P.*, Special publication, 3. 88 p.
- MASSUTÍ, M and DAROCA, E., 1978-** Introducción al estudio de la biología de la gamba *Aristeus antennatus*; Risso de las pesquerías del Sur de Mallorca. Trabajos Compilados del Departamento de Pesca (IEO). 264-277 p.
- MAURIN, C., 1962-** Etude des fonds chalutables de la méditerranée occidentale (écologie et pêche). Résultats des campagnes des navires océanographiques « président-Théodore-Tissier » 1957 à 1960 et « Thalassa » 1960 et 1961. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 26, (2): 163-218 p.
- MERBAH, S., 2002-** Indices de croissance et d'exploitation de deux espèces de crevettes profondes : *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816) et *Parapenaeus longirostris* (LUCAS, 1846) des côtes algériennes (région centre). *Mémoire d'ingénieur d'état en océanographie, U.S.T.H.B* : 136 p.
- MILLOT, C., 1985-** Some features of the Algerian current. *J. geophy. Res.*, 90 (C₄): 7169-7176 p.
- MILLOT, C., 1987-** Circulation in the western Mediterranean Sea. *Oceanog. Acta*. 10 (2): 144-149 p.
- MILLOT, C., 1988-** General Feature of the circulation in the Algerian Basin inferred from the Meriprod 5 Experiment. *Jour. Geophy. Res.*
- MILLOT, C., 1989-** La circulation générale en Méditerranée occidentale. *Annales de géographie* n° 549: 497-515 p.
- MINISTERE DE LA PECHE ET DES RESSOURCES HALIEUTIQUES (M.P.R.H.), 2004-** Recueil de textes règlementaires, Pêche et Aquacultures, Tome 1. *Imprimerie officielle, les vergers- Bir-Mourad Rais- Alger*, Décembre 2004: 211 p.
- MOTOH, H., 1981-** Studies of fisheries biology of the giant tiger prawn, *Penaeus monodor* in the Philippines. Technical report, n°7, Tigbaun, Iloilo: SEAFDEC Aquaculture Departement, 128 p.

- MOUHOU, R., 1986** – Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique de la population exploitée de la sardine (*Sardina pilchardus*, Walb, 1792) des côtes algéroises. *Thèse de Magister*, Univ. Alger : 163 p.
- NOUAR, A., 1985**- Contribution à l'étude de la crevette pénéidé *parapenaeus longirostris* (LUCAS, 1846) dans la région d'Alger : Ecologie, biologie et exploitation. *Thèse de magistère en océanographie. U.S.T.H.B* : 136 p.
- NOUAR, A., 2001**- Bio.écologie de *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816) et de *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) des côtes Algériennes. *Rapp. Comm. Int Mer.*, 36: 304 p.
- ORSI RELINE, L., SEMERIA, M., 1983**- Oogenesis and reproductive strategies in bathyal penaeid prawn, *Aristeus antennatus* and *Aristaeomorpha foliacea*. *Rapp P-v Réunion Com int Mer Médit* 28: 1-2 p.
- OUANEZAR, M., 2006** - La pêche en quête d'un programme de développement dans la capitale de l'Ouest. *Supplément hebdomadaire. La Tribune de l'économie* : 5 juin 2006.
- PAULY, D., 1979**- A new methodology for rapidly acquiring basic informations on tropical fish stocks: growth, mortality and stock-recruitment relationship. Paper presented at the international workshop on tropical small-scale fisheries stock assessment. Rhode Island, septembre 1979: 30 p.
- PAULY, D., MUNRO, J.L., 1984**- Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *ICLARM Fishbyte*, 2 (1): 21.
- PAULY, D., 1984a**- Fish population dynamics in tropical waters; a manual for use with programmable calculators. *ICLARM studies and reviews*, 8: 325 p.
- PAULY, D., 1984b**- Length-converted catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics (Part 2). *ICLARM, Fishbyte*, 2 (1): 17-19 p.
- PAULY, D., 1984c**- Length-converted catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics (Part 3: conclusion). *ICLARM, Fishbyte*, 2 (3) : 9-10 p.
- PAULY, D., MOREAU, J., 1997**- *Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques*. Collection POLYTECH de l'I.N.P. de Toulouse, Cépaduès-Éditions, France. 288 p.

- P.D.A.U., 1995-** L'étude du plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU) du Groupement d'Oran. URSA : Bureau d'étude et de réalisation en urbanisme de Saida Agence d'Oran. Rapport d'orientation., Nov., Oran : 650 p.
- PERODOU, J.B., 1994-** Dynamique de la population exploitée de vivaneau rouge (*Lutjanus purpureus*) de Guyane. Complémentarité des analyses globale et structurale. *Thèse de Doctorat, Université des Sciences et Technologiques de Lille, France.* 262 p.
- POSTEL, E., 1955-** Les faciès bionomiques des côtes de Guinée française. *Rapp. Cons. Int. Expl. Mer*, 137 : 10-13 p.
- POSTEL, E., 1973-** Théorie des pêches (Dynamique des populations exploitées), Fascicule 1. *Univers. Rennes, France, U.E.R. Sci. Biol.* 116 p.
- POWELL, D.G., 1979-** Estimation of mortality and growth parameters from the length-frequency in the catch. *Rapp. P.-v. Reun. CIEM*, 175: 167-169 p.
- PRADO, J., 1988-** Guide pratique du Marin pêcheur. Division des industries de la pêche, F.A.O. CIC édition (Saint-Herblain) ,177 p.
- RAGONESE, S., BIANCHINI, M. L & DI STEFANO, L., 2002-** Trawl cod-end selectivity for deep-water red shrimp *Aristaeomorpha foliacea* (RISSO, 1827) in the Strait of Sicily (Mediterranean Sea). *Fisheries Research* 57: 131-144 p.
- RELINI ORSI, L and RELINI, G., 1979-** Pesca e riproduzione del gambero rosso *Aristeus antennatus* (Decapoda, Penaeidae) nel Mar Ligure. *Quad. Civ. Staz. Idrobiol. Milano.* 7: 1-39 p.
- RELINI, G., BERTRAND, J & ZAMBONI, A., 1999-** Sintesi delle conoscenze sulle risorse da pesca dei fondi del Mediterraneo centrale (Italia e Corsica). *Biologia Marina Mediterranea* 6:1-868 p.
- REY, H., CARTANZANO, M.B et BIAIS, G., 1997-** Système halieutique Un regard différent sur les pêches. Louis Jean impremerie. *Institut océanographique., Paris,* 277 p.
- RIEBENSAHM, D., MÜHLETHALER, B., 2004-** poissons et fruits de mer bases de l'évaluation pour le guide du consommateur. *Editeur/copyright.* WWF.Suisse.
- RICKER, W.E., 1980-** Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. *Bull. Fish. Res. Board. Can.,* 191F. 409 p.

- RINCHARD, J., 1996-** Etude comparative de la reproduction chez les poissons à pontes uniques et multiples. *Thèse de Doctorat, FUNDP, presses Universitaires de Namur*, 389 p.
- SAADA, M., 1997-** Présentation générale du littoral et aménagement des zones de baignade. *Séminaire, Ain Témouchent (23 – 25.02.1997)*.
- SARDA, F and DEMESTRE, M., 1987-** Estudio bioecológico de la gamba, *Aristeus antennatus*, Risso 1816, en el mar Catalán. *Inv. Pesq.* 51(Supl.1):213-232 p.
- SARDA, F., COMPANY, J.B and MAYNOU, F., 2001-** Deep-sea Shrimp *Aristeus antennatus* (Risso 1816) in the Catalan Sea: a Review and Perspectives., SCIENTIFIC COUNCIL MEETING – SEPTEMBER 2001(Deep-sea Fisheries Symposium – Oral) *Institut de Ciències del Mar (CMIMA-CSIC)*. Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49. 08003 Barcelona. Spain.
- SCHWARTZ, D., 1983-** Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Flammarion Ed., 3^{ème} Ed., 7^{ème} tirage : 318 p.
- SENNAI CHENITI, S., 2003-** Les petits pélagiques de l'extrême Ouest Algérien. Centre National D'études Et De Documentation Pour La Pêche Et L'aquaculture. Bou-Ismaïl W.Tipaza. 17p.
- SPARRE, P., 1987-** A method for estimation of growth, mortality and gear selection/recruitment parameters for multiple c.p.u.e. length frequency data. In: *Length-based methods in fisheries research*. Pauly D., Morgan G.R. Ed, *ICLARM Conf. Proc.* 13 p.
- SPARRE, P., VENEMA, S.C., 1996-** Introduction à l'évaluation des stocks des poissons tropicaux. Première partie: Manuel. *FAO Doc. Tech. sur les Pêches*, 306 (1), Rome. 401p.
- SOBRINO, I & GARCIA, T., 1994-** Biology and fishery of the deepwater rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846), from the Atlantic Moroccan coast. *Fisheries Research* 58: 299–305 p.
- TAUPIER-LETAGE, L & MILLOT, C., 1988-** Surface circulation in the Algerian Basin during 1984. *Oceanologica. Acta*, n° sp. 79-85 p.
- TECHERNIA, P et LACOMBE, H., 1972-** Caractères hydrologiques et circulation des eaux en Méditerranée, In the Mediterranean sea. D.J. Stanley édition. 25-36 p.

- TINTHOIN, R., 1952-** L'oranais, sa géographie, son histoire, ses centres vitaux. Oran : 55 p.
- TOUARSI, N & BEGOUG, R., 2000** - Indice de la contamination de la moule (*Mytilus galloprovincialis*) du port d'Oran. *Mémoire de D.E.S. Université d'Oran*, 81p.
- URSIN, E., 1967-** A mathematical model of some aspects of fish growth, respiration and mortality. *J. Fish. Res. Can.*, 13: 2355-2454 p.
- VINCENT-CUAZ, L., 1964-** Observation crevettières effectuées en 1964 à Madagascar. Campagne du CHIDORIGO. Division des pêches maritimes/Ministère d'Etat chargé de l'agriculture, de l'expansion rurale et du ravitaillement, *Rapport ronéo*. 35 p.
- VON BERTALANFFY, L., 1938-** A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biol.*, 10, 181-213 p.
- WETHERALL, J.A., 1986-** A new method for estimating growth and mortality parameters from lengthfrequency data. *ICLARM Fishbyte*, 4 (1): 12-14 p.
- WETHERALL, J.A., POLOVINA, J.J., RALSTON, S., 1987-** Estimating growth and mortality in steady-state fish stocks from length-frequency data. *In: Length-based methods in fisheries research*. Pauly D., Morgan G.R. (Eds), *ICLARM Conf. Proc.* 13: 53-74 p.
- YAHIAOUI, M., 1994-** Distribution and reproduction cycle of *Aristeus antennatus* near Alger and *Aristaeomorpha foliacea* near Annaba (Algeria). *N.T.R.-I.T.P.P.*, Special publication, 3:88 p.

ANNEXES

ETUDE HISTOLOGIQUE :**1- La fixation :**

La fixation représente le temps essentiel de la technique histologique, et c'est là une considération trop souvent négligée de la part des chercheurs d'orientations diverses, qui n'attendent de l'histologie qu'un complément d'information.

Le but de la fixation histologique est d'immobiliser les protéines cellulaires et de maintenir les structures tissulaires. D'après GABE (1956) et LISON (1960), la fixation sert à conserver les pièces dans un état aussi proche que possible de l'état vivant et de préparer les tissus aux traitements ultérieurs. Dans notre cas, les gonades prélevées à l'état frais ont été fixées au Bouin Holland (annexe 4). Ce produit chimique contenant de l'acétate de cuivre qui rend l'acide picrique plus solubilisé, donc plus pénétrant, doit être suivi d'un lavage prolongé de pièces. Remarquons que la présence d'acétate de cuivre peut entraîner la formation d'un précipité avec l'alcool qui peut gêner l'observation microscopique.

1.2- Inclusion à la paraffine :

La paraffine n'étant pas miscible à l'eau, une déshydratation des pièces est nécessaire. Cette dernière va éliminer toute l'eau contenue dans les tissus et par conséquent, assurera une bonne infiltration de la paraffine.

A- Déshydratation :

Les pièces lavées sont plongées dans des bains successifs d'alcool de titre croissant jusqu'à disparition de la dernière trace d'eau :

- Alcool 75°
- Alcool 95°
- Alcool 100°

La durée des bains dans chaque alcool varie avec l'épaisseur des pièces ; le séjour dans l'alcool 100° doit être très court.

B- Imprégnation par la paraffine :

Elle se fait à chaud, dans une étuve dont la température maintient fondue la paraffine : 03 bains de durée variable sont nécessaires, pour éliminer complètement le liquide intermédiaire et bien imprégner les pièces.

C- Inclusion proprement dite :

Réaliser un moule de taille convenable en juxtaposant sur une plaque de verre deux "barres de LEUCKART" (fig. 1), et le remplir de paraffine liquéfiée à 56°C.

Plonger la pièce dans cette paraffine en l'orientant en vue des coupes ultérieures. Laisser ensuite solidifier à la température ambiante.

On obtient ainsi un bloc qui sera étiqueté au moyen d'un petit rectangle de papier "Herculén" portant les indications désirées, fiché dans la paraffine encore chaude.



Fig.1 : Un bloc de paraffine formé entre deux barres de LEUCKART.

D- Confections des coupes et collage sur lames :

🔪 Obtention d'un ruban de coupes :

Cette opération est réalisée à l'aide d'un microtome (fig. 2). Le bloc d'inclusion est tout d'abord retaillé de façon à ne conserver qu'un petit parallépipède de paraffine autour de la pièce, puis il est placé sur le porte-objet du microtome préalablement chauffé pour permettre au bloc de s'y accoler.



Fig.2 : Microtome de Minot pour la confection de lames histologiques.

Le système mécanique du microtome de type Minot imprime à la pièce deux déplacements :

- Un déplacement vertical qui fait tomber le bloc contenant la pièce sur le fil d'un rasoir immobile et réalise ainsi la coupe ;
- Un déplacement horizontal qui, entre chaque coupe, fait progresser la pièce vers le rasoir. Ce déplacement horizontal, qui correspond à l'épaisseur désirée de la coupe, est réglable et varie de 2 à 15 μ (6 μ dans notre expérimentation).

Les coupes successives adhèrent entre elles et forment un ruban (fig. 3) dont la face supérieure est terne alors que la face inférieure (en contact direct avec le rasoir) est brillante.

Pour obtenir un ruban bien rectiligne, il faut que les faces supérieures et inférieures du bloc de paraffine soient rigoureusement parallèles.

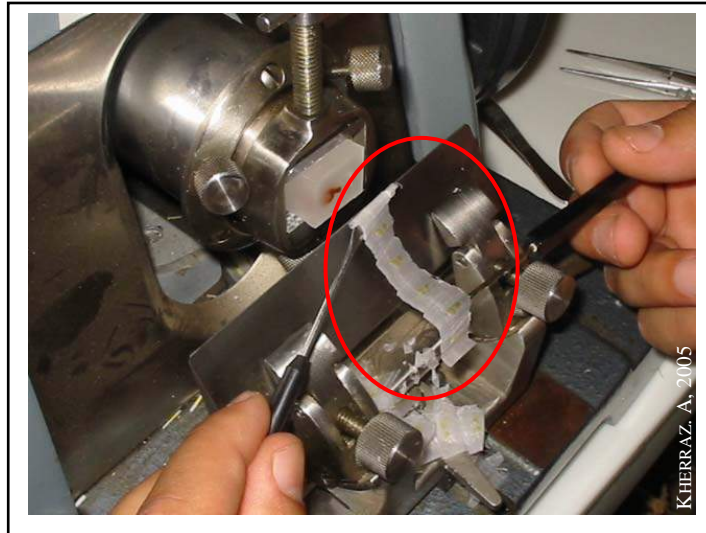


Fig.3 : Ruban de paraffine.

Collage des coupes :

Les coupes sont collées sur une lame de verre (dite lame porte-objet) de façon suivante :

- Déposer une goutte d'un mélange eau distillée + albumine d'œuf (ou eau distillée + gélatine) sur une lame bien propre ;
- Placer à l'aide d'une aiguille droite ou lancéolée une ou plusieurs coupes sur ce liquide, face brillante contre la lame ;
- Mettre la lame sur une platine chauffante (45°C environ) (fig. 4) afin d'étaler parfaitement les coupes qui sont le plus souvent légèrement plissées ;
- Egoutter la lame en l'inclinant sur du papier filtre et la déposer sur une planchette à rainures ;
- Placer la lame dans une étuve à 37°C pendant 1 ou 2 jours, afin d'évaporer complètement l'eau.



Fig. 4: Etalement d'une coupe à la paraffine sur une platine chauffante.

E- Coloration :

✚ Déparaffinage et hydratation des coupes

La coloration se faisant généralement en milieu aqueux, il faut éliminer la paraffine et la remplacer progressivement par de l'eau.

Ces opérations s'effectuent dans des récipients de diverses formes : tubes de Borrel, boîtes à rainures, etc....

- Chauffer les lames à l'étuve pendant 5 mn pour faire fondre la paraffine ; et les plonger successivement dans les bains suivants :

- Toluène I	3mn
- Toluène II	3mn
- Alcool 100°	3mn
- Alcool 100°	3mn
- Alcool 95°	3mn
- Alcool 70°	3mn
- Eau distillée	10mn

✚ Coloration proprement dite :

Elle se fait dans des tubes de Borrel ou sur lames. La technique varie avec chaque type de coloration, dans notre étude nous avons choisi la coloration au trichrome à froid : hémalum, phloxine et vert lumière (LANGERON, 1942), (RINCHARD, 1996).

- Hémalun	10 à 12 mn
- Eau courante	5 mn
- Ethanol Hcl	2 mn
- Eau courante	20 mn
- Phloxine	5 mn
- Eau acétifiée à 1 % (3 bains successifs)	5 mn pour chaque bain
- Acide phosphotungstique	1 mn
- Eau courante	5 mn
- Vert lumière	30 secondes
- Eau acétifiée à 1 % (3 bains successifs)	5 mn pour chaque bain

Montage pour conserver les préparations :

On interpose entre la lame et la lamelle une résine (Baume de Canada) généralement synthétique dont l'indice de réfraction est voisin de celui du verre.

- Déshydratation des coupes :

La résine utilisée n'étant pas miscible à l'eau, mais soluble dans le toluène, on déshydrate les coupes en les plongeant successivement dans les bains suivants :

- Isopropanol I	5mn
- Isopropanol II	5mn
- Isopropanol III	5mn
- Toluène I	5mn
- Toluène II	5mn
- Toluène III	5mn

- Montage proprement dit :

Déposer une goutte de Baume de Canada sur une lamelle et appliquer celle-ci sur la lame dès la sortie du toluène, tout en évitant la formation des bulles d'aires.

On peut activer le durcissement de la résine en plaçant les préparations dans une étuve à 50°C, le séchage à l'air libre étant plus lent.

**Tableau 1 : Détermination de la taille à la première maturité sexuelle chez
A. antennatus (RISSO, 1816).**

Longueur céphalothoracique (mm)	Femelles mature	Femelle immature	Total	Pourcentage des femelles matures
16,4 – 18,4	01	01	02	50 %
18,4 – 20,4	01	11	12	8,33 %
20,4 – 22,4	02	51	53	3,77 %
22,4 – 24,4	20	171	191	10,47 %
24,4 – 26,4	71	266	337	21,07 %
26,4 – 28,4	180	397	577	31,20 %
28,4 – 30,4	164	331	495	33,13 %
30,4 – 32,4	97	167	264	36,74 %
32,4 – 34,4	51	89	140	36,43 %
34,4 – 36,4	36	45	81	44,44 %
36,4 – 38,4	10	17	27	37,04 %
38,4 – 40,4	09	06	15	60 %
40,4 – 42,4	04	01	05	80 %
42,4 – 44,4	03	05	08	37,50 %
44,4 – 46,4	08	01	09	88,89 %
46,4 – 48,4	03	01	04	75 %
48,4 – 50,4	02	00	02	100 %
50,4 – 52,4	01	00	01	100 %
52,4 – 54,4	05	00	05	100 %
Total	668	1560	2228	-

Tableau 2 : Valeurs mensuelles du poids W_m , du coefficient relatif de condition K' par classe de taille chez les femelles d'*A. antennatus* (RISSO, 1816).

Mois	Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre	
	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'
17,4	-	-	-	-	8,70	10,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19,4	4,20	14,57	3,41	4,86	-	-	-	-	-	-	-	-	3,54	0,90	-	-	2,77	0,87
21,4	7,65	22,01	4,60	5,28	4,91	3,78	6,90	5,32	-	-	4,45	2,10	3,91	2,95	3,11	0,87	3,38	0,81
23,4	6,71	16,27	6,46	6,08	7,03	4,40	7,65	4,78	5,42	2,80	5,29	2,00	4,87	3,41	4,42	0,98	4,06	0,77
25,4	9,38	19,45	6,67	5,24	6,93	3,58	7,48	3,86	6,99	2,97	6,74	2,07	6,08	1,08	5,68	1,01	5,13	0,77
27,4	9,37	16,81	8,01	5,32	7,92	3,42	8,57	3,70	8,40	2,98	8,15	2,07	7,23	1,36	6,83	0,99	6,87	0,84
29,4	10,11	15,86	8,96	5,10	10,23	3,74	10,05	3,68	9,55	2,86	9,67	2,06	8,82	1,08	7,83	0,94	6,71	0,68
31,4	10,07	13,93	10,07	4,95	15,32	4,81	13,38	4,20	10,66	2,72	12,81	2,32	9,20	1,09	9,44	0,95	9,05	0,77
33,4	-	-	11,93	5,12	13,97	3,80	13,54	3,68	12,96	2,86	14,40	2,23	9,75	1,42	10,08	0,86	10,28	0,74
35,4	-	-	8,98	3,39	15,05	3,57	16,01	3,80	14,48	2,77	16,15	2,17	11,19	1,67	11,63	0,85	12,58	0,77
37,4	-	-	-	-	18,03	3,76	14,24	2,97	16,86	2,83	19,63	2,29	-	-	12,79	0,81	14,47	0,76
39,4	-	-	-	-	18,37	3,39	21,74	4,02	19,09	2,83	20,82	2,14	-	-	-	-	17,49	0,80
41,4	-	-	-	-	23,72	3,90	-	-	23,37	3,08	25,23	2,29	-	-	-	-	-	-
43,4	-	-	-	-	-	-	27,33	4,03	23,73	2,79	-	-	-	-	-	-	-	-
45,4	-	-	-	-	27,07	3,59	-	-	25,49	2,69	32,39	2,33	-	-	-	-	-	-
47,4	-	-	-	-	-	-	-	-	31,69	3,01	-	-	-	-	-	-	-	-
49,4	-	-	-	-	-	-	-	-	34,73	2,99	-	-	-	-	-	-	-	-
51,4	-	-	-	-	37,88	3,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53,4	-	-	-	-	-	-	-	-	39,00	2,79	39,12	1,88	-	-	-	-	-	-
W'_m	7,16	-	7,67	-	21,40	-	17,12	-	22,21	-	21,79	-	7,37	-	7,95	-	10,13	-
K'	-	17,97	-	4,74	-	7,15	-	4,15	-	2,89	-	2,10	-	1,02	-	0,91	-	0,78

Tableau 15 : Valeurs mensuelles du poids W_m , du coefficient relatif de condition K' par classe de taille chez les mâles d'*A. antennatus* (RISSO, 1816).

Mois	Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre	
	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'	WT	K'
17,4	4,61	23,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19,4	5,01	29,08	4,11	3,05	3,26	3,56	4,02	1,86	3,81	13,22	-	-	-	-	-	-	-	
21,4	7,99	27,16	8,94	5,23	4,67	4,07	4,06	1,45	-	-	5,12	13,03	4,00	7,13	3,80	5,40	5,81	4,76
23,4	7,28	24,23	6,48	3,05	5,73	4,06	5,14	1,46	4,95	12,01	5,54	11,85	4,01	6,49	4,41	5,18	4,50	2,30
25,4	8,25	24,08	6,63	2,56	6,34	3,72	6,64	1,52	6,22	12,90	7,56	13,78	5,15	7,02	5,59	5,51	6,87	3,78
27,4	10,66	25,93	8,37	2,69	6,68	3,30	7,78	1,47	6,88	12,34	7,78	12,23	5,95	7,28	6,38	5,35	6,11	2,82
29,4	10,54	26,98	10,23	2,77	9,00	3,78	9,72	1,53	-	-	9,51	13,03	7,19	8,89	7,33	5,28	7,61	2,98
31,4	12,68	28,60	12,12	2,79	10,07	3,63	9,32	1,24	-	-	9,82	11,83	8,55	9,37	8,60	5,38	8,90	2,30
33,4	-	-	13,39	2,66	10,80	3,38	13,48	1,52	-	-	10,72	11,45	9,06	8,26	9,64	5,29	10,12	2,95
35,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,30	5,47	11,61	2,96
37,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,55	2,82
39,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,97	2,78
W'_m	8,65	-	8,75	-	7,03	-	8,75	-	5,35	-	7,92	-	6,53	-	7,55	-	9,24	-
K'	-	26,84	-	3,90	-	3,69	-	1,55	-	12,62	-	12,62	-	7,93	-	5,33	-	3,53