

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Badji Mokhtar Annaba

Faculté des Sciences

Département de Biologie



جامعة باجي مختار عنابة

كلية العلوم

قسم البيولوجيا

Thèse

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de

Doctorat en Biologie

Option : Biologie Animale

**La biométrie Comparée de la sardine *Sardina pilchardus*
(Walbaum, 1792) du littoral Algérien et la biologie de
sardine de la baie de Collo**

Présentée par M^{me} : **Benaldjia Aicha**

Devant le jury:

DRARDJA Brahim	Président	Professeur	Université de Badji Mokhtar Annaba
MEZEDJRI Lyamine	Directeur	Professeur	Université 20 Août 1955 Skikda
TAHAR Ali	Co-directeur	Professeur	Université de de Badji Mokhtar Annaba
KHATI Wilia	Examinatrice	Professeur	Université de Chadli Bendjdid Taref
DJERROU Zohir	Examineur	Professeur	Université 20 Août 1955 Skikda
AZZOUZ Zoubir	Examineur	MCA	Université de Badji Mokhtar Annaba

Année Universitaire 2020 – 2021

Remerciements

*Tout d'abord, je tiens à remercier Monsieur le Professeur **Drardja Brahim** pour m'avoir fait l'honneur de présider mon jury. Mes remerciements vont également vers les membres du jury : professeur **Khati Wilia**, professeur **Djerrou Zohir** et docteur **Azzouz Zoubir** pour m'avoir fait l'honneur de juger mon travail de thèse malgré leurs très nombreuses occupations.*

*J'exprime ma profonde reconnaissance et mes sincères remerciements au professeur **Mezedjri Lyamine** qui a dirigé ce travail et qui m'a consacré un temps précieux malgré la charge de ses responsabilités et ses occupations administratives.*

*J'adresse mes remerciements les plus chaleureux à Monsieur le professeur **Tahar Ali**. Co-directeur de thèse qui m'a fait l'honneur de prendre connaissance de ce travail de thèse.*

J'exprime de même mes remerciements à toute l'équipe d'antenne de pêche de Collo
Enfin mes remerciements les plus sincères vont également à tous mes enseignants et collègues d'études et toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Sommaire

Introduction générale	15
Chapitre I : Généralités	19
1.1 L'étude biométrique	19
1.1.1 Présentation de la zone d'étude	19
1.1.1.1. Présentation du littoral Algérien	19
1.1.1.1.1 Données océanographiques	19
1.1.1.1.2 Principales caractéristique des facteurs du milieu	20
1.1.1.1.3. Principales caractéristiques climatiques de la zone	21
1.1.1.1.4 Les sites d'échantillonnage	23
1.2. L'étude biologique	24
1.2.1 présentation de la zone d'étude	26
1.2.1.1 Golfe de Skikda	26
1.2.1.1.1 Les ports de pêche	26
1.2.1.1.2 Données océanographiques du Golfe de Skikda	28
1.2.1.1.3 Données climatologiques	30
1.2.2 Présentation de <i>Sardina pilchardus</i> (walbaum, 1792)	31
1.2.2.1. Position systématique	34
1.2.2.2 Noms vernaculaires	34
1.2.2.3 Description de la sardine	34
1.2.2.4 Différences avec les espèces les plus similaires de la région	35
1.2.3 Biologie et habitat	35
1.2.4 Répartition géographique	36
1.3. Aperçu sur la pêche maritime et l'exploitation de la sardine	37
1.3.1 Les ports de pêche et sites de débarquement	38
1.3.2 L'exploitation de la sardine <i>Sardina pilchardus</i>	39
Chapitre II : Matériel et Méthode	40
2.1. Echantillonnage et mesures sur les poissons	47
2.2. Biométrie	47
2.2.1. Collecte des données	47
2.2.2. Analyses statistiques des données	50
2.2.2.1 Analyses statistiques univariées	50
2.2.2.2 Analyses statistiques bivariées	50
2.2.2.3..Analyses statistiques multivariées	52
2.3. La Biologie	52
2.3.1. Collecte des données	53
2.3.2. Reproduction	53
2.3.2.1 Détermination du sexe et des stades de maturité	54
2.3.2.2. Détermination de l'état d'engraissement	55
2.3.2.3 Sexe-ratio	55
2.3.2.4 Rapport gonado-somatique RGS	55
2.3.2.5 Rapport hépato-somatique RHS	55
2.3.2.6 Adiposité	55
2.3.2.7 La taille de la première maturité sexuelle	55
2.3.2.8 Coefficient K	56
2.3.3. Croissance	56

2.3.3.1 Etude de l'âge	56
2.3.3.2 La Croissance linéaire absolue	58
2.3.3.3 Croissance relative	60
2.3.3.4 Croissance pondérale absolue	61

Chapitre III : Résultats

3.1. Biométrie	62
3.1.1. Analyses statistiques univariée	62
3.1.1.1. Description des données	78
3.1.1.2 Analyse de la variance univariée ANOVA	81
3.1.2 Analyse statistique bivariée	81
3.1.3. Résultats des analyses statistiques multivariées	82
3.1.4 L'analyse en composantes principales ACP	82
3.1.5 Analyse hiérarchique	88
3.2 Biologie	88
3.2.1. La reproduction...	88
3.2.1.1 Sex-ratio	89
3.2.1.2 Variations mensuelles du rapport gonado-somatique	90
3.2.1.3 Les Variations mensuelles du rapport hépato-somatique	91
3.2.1.4 Les Variations mensuelles de l'adiposité	92
3.2.1.5 Taille de la première maturité sexuelle	93
3.2.1.6 Variation mensuelle de coefficient de condition k	94
3.2.2. L'étude d'âge	97
3.2.3. La Croissance	97
3.2.3.1. Parametres de croissance linéaire	101
3.2.4 Croissance relative	104
3.2.5. Croissance pondérale absolue	106

Chapitre VI : Discussion

Conclusion générale	112
Références bibliographiques	115
Annexe	125

Listes des figures

Figure	Titre	Page
1	Localisation et morphologie du littoral algérien	19
2	Carte montrant la circulation de surface des courants en Méditerranée (Millot et Taupier - Letage, 2005 modifiée)	21
3	Image satellitaire montrant le gradient de salinité de surface dans le bassin méditerranéen (Millot et Taupie - Letage, 2011).	22
4	Image satellitaire montre la Localisation géographiques des sites d'échantillonnages	25
5	Golfe de Skikda (extrait de la carte marine du service hydrographique des forces navales n° 1212) (<i>in Refes</i> , 2011).	27
6	Baie de Collo (Extrait de la carte marine à l'aide du logiciel MaxSea 2014).	27
7	Le port de Stora	28
8	Le port de La Marsa	29
9	Le port de Collo	29
10	Rose des vents dans le golfe de Skikda (LEM, 1996)	32
11	Photo de La sardine <i>sardina pilchardus</i> (walbaum, 1792).	35
12	Cycle de vie de la sardine <i>Sardina pilchardus</i> , et influence des différents paramètres sur les étapes du cycle de vie (Chlaida, 2009).	37
13	Carte représentant l'aire de répartition de la sardine européenne, <i>Sardina pilchardus</i> . Noter que dans le littoral Est algérien (flèche) l'occurrence est maximale, elle est comprise entre 0.8 et 1 (www.fishbase.org, 2016 modifiée).	38
14	Répartition de la production halieutique par groupes d'espèces (MADRP, 2016).	40
15	La production de la sardine dans le monde durant la période 1950-2010 (FAO, 2013).	41
16	Variation annuelle de la production des dix dernières années par type de métier dans la région de Skikda (entre 2006 et 2016)	42
17	Variation annuelle de la production des différents produits marins dans la région de Skikda (entre 2007 et 2016)	44
18	Proportion de la production de la sardine dans la région de Collo durant la période 2003-2014	46

Listes des figures

19	Mesures morphométriques effectuées sur chaque poisson.	49
20	Graphique des valeurs propres en fonction du rang des composantes principales	83
21	Représentation graphique des 36 variables à l'intérieur du cercle de corrélations du plan factoriel 1-2.	84
22	Représentation graphique des points individus sexe (sites) dans le plan Factoriel 1-2.	85
23	Dendrogramme du regroupement des deux sexes dans les 7 sites échantillonnés, obtenu à l'aide du lien simple et la distance carrée de Pearson.	86
24	Dendrogramme du regroupement des 36 variables morphométrique et méristiques obtenu à l'aide du lien simple et de la distance du coefficient de corrélation.	87
25	Variations mensuelles du RGS chez <i>Sardina pilchardus</i> .	90
26	Variations mensuelles du RHS chez <i>Sardina pilchardus</i>	91
27	Les Variations mensuelles de l'adiposité.	91
28	Taille de la première maturité sexuelle chez les femelles de <i>Sardina pilchardus</i> .	92
29	Taille de la première maturité sexuelle chez les mâles de <i>Sardina pilchardus</i> .	92
30	Les Variations mensuelles de coefficient de condition k de la <i>sardina pilchardus</i>	93
31	Distribution de fréquences de taille de <i>S. pilchardus</i> de la Baie de Collo	95
32	décomposition de la distribution de fréquences de tailles de <i>S. pilchardus</i> . (FISAT II, Gayanilo <i>et al.</i> , 2005).	96
33	Détermination de L_{∞} et de Z/K chez <i>S. pilchardus</i> de la baie de Collo	98
34	Courbes de croissance linéaire théorique de <i>S. pilchardus</i> (modèle de Von Bertalanffy).	101
35	représentation graphique de la relation taille poids chez <i>sardina pilchardus</i> sexes confondus	102
36	Représentation graphique de la relation taille poids chez les femelles de <i>sardina pilchardus</i> .	102
37	Représentation graphique de la relation taille poids chez les mâles de <i>sardina pilchardus</i>	103

Listes des figures

38	Courbes de croissance pondérale de <i>S. pilchardus</i> (modèle de Von Bertalanffy).	105
-----------	--	------------

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Structure générale de la biodiversité marine en algérie (Grimes <i>et al.</i> , 2004)	23
2	Situation géographique et les caractéristiques des sites d'échantillonnage (Grimes,2010).	25
3	Répartition des 14 wilayas maritimes par région d'Est en Ouest (MADRP, 2014).	39
4	Production des dix dernières années par type de métier dans la région de Skikda (entre 2007 et 2016)	42
5	Production des différents produits marins dans la période étalant de l'année 2007 à 2016	43
6	La production annuelle en tonne des différentes espèces entre 2009 et 2018	43
7	Nombre de flottille dans chaque port de pêche dans la wilaya de Skikda	44
8	La Production annuelle de la sardine, <i>Sardina pilchardus</i> , au niveau du port de pêche de Collo, durant la période 2003-2014	45
9	Variables morphométriques et méristiques étudiées	48
10	Mesures effectuées sur les poissons pour l'étude biologique	53
11	description des données de bases pour les 7 sites	62
12	Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe d'El-Kala	64
13	Paramètres statistiques de la description des femelles du golfe d'El-Kala.	65
14	paramètres statistiques de la description des femelles du golfe d'Annaba.	66
15	Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe d'Annaba.	67
16	Paramètres statistiques de la description des femelles du golfe de Skikda.	68
17	Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe de Skikda.	69
18	Paramètres statistiques de la description des femelles de la Baie de Collo.	70
19	Paramètres statistiques de la description des mâles de la Baie de Collo.	61
20	Paramètres statistiques de la description des femelles du golfe de Jijel.	72

Liste des tableaux

21	Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe de Jijel.	73
22	Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe d'Alger.	74
23	Paramètres statistiques de la description des femelles du golfe d'Alger.	75
24	Paramètres statistiques de la description des femelles du golfe d'Oran.	76
25	Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe d'Oran.	77
26	Résultats de l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe de la comparaison, entre sites des moyennes des chacune de 36 variables.	78
27	Résultats de l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe hiérarchisé de la comparaison entre sexe (sites), des moyennes de chacune de 36 variables.	79
28	Résultats de la MANOVA pour le facteur sites.	81
29	Résultats de la MANOVA pour le facteur sexes (sites).	81
30	Valeurs propres et pourcentages de variation totale expliqués par les trois premiers axes principaux et pourcentages cumulés	82
31	Variations mensuelles de la sex-ratio chez <i>Sardina pilchardus</i> dans la baie de Collo.	89
32	Taille de la première maturité sexuelle (L50) de <i>S. pilchardus</i> dans différentes régions.	93
33	Distribution de fréquences de taille de <i>S. Pilchardus</i> de la région de Collo.	94
34	Clé âge-longueur de <i>S. pilchardus</i> obtenue par la méthode de Bhattacharya (FISAT II, Gayanilo <i>et al.</i> , 2005).	96
35	Paramètres de croissance obtenus par analyse des données sur l'âge.	97
36	les valeurs de \emptyset' de <i>S. pilchardus</i> dans quelques régions proches	99
37	Détermination de L_{∞} par la méthode de Pauly (1985).	99
38	Résumé des valeurs des paramètres de croissance calculées par les différentes méthodes.	100
39	Longueurs moyennes théoriques (en cm) de <i>S. pilchardus</i> selon le modèle de Von Bertalanffy.	100
40	Correspondance âge-poids de <i>S. Pilchardus</i> .	104
41	Clé âge-longueur de <i>S. pilchardus</i> dans diverses régions.	109

Liste des tableaux

42	Paramètres de croissance de <i>Sardina pilchardus</i> dans diverses régions	110	
----	---	-----	--

Résumé

Le présent travail a pour objectif de contribuer une meilleure connaissance de la morphométrie de la sardine *sardina pilchardus* dans le littoral algérien et de la biologie de celle de Collo.

Cette étude est effectuée sur 471 spécimens durant l'année 2012-2013 pour l'étude biométrique sur 507 spécimens durant l'année 2014/2015 pour l'étude biologique. Les échantillons sont prélevés de 7 sites différents du littoral algérien et qui sont d'Est vers l'Ouest : El-kala, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger, Oran.

L'analyse biométrique de la sardine de littoral algérien montre qu'il ya une différence très hautement significative entre les 7 sites. Ainsi qu'un dimorphisme sexuel pour l'ensemble de 35 variables. Par contre pour le facteur sexe dans site on remarque que les deux sexes ne présentent pas des différences très hautement significatives dans chaque site.

L'analyse en composantes principales ACP nous permet de regrouper les sites et les variables en quatre groupes homogènes.

Les résultats de classification hiérarchiques, sont différents des résultats Obtenus par l'analyse en composantes principales (ACP), pour les sites et pour les variables. Où on a trois groupes homogènes pour les sites et huit groupes pour l'ensemble des 36 variables.

L'étude biologique des poissons pêchés de la baie de Collo a permis de constater que les femelles dominent avec un sex ratio de (SR=37,78 %).

L'évolution du rapport gonado-somatique met en évidence un cycle sexuel composé de quatre phases successives : une phase de maturation lente, une phase d'activité sexuelle importante, une phase d'émission des produits sexuels et une phase de repos sexuel.

Le suivi du RHS confirme le classement de la sardine parmi les poissons gras car le foie n'intervient pas dans le transfert des réserves lipidiques

Le coefficient de condition K nous renseigne que notre espèce n'utilise pas ses réserves musculaires dans l'élaboration des gamètes.

L'âge et la croissance ont été estimés par la méthode indirecte grâce au logiciel FISAT II selon Gaynanilo et al., (2005). Le modèle de croissance linéaire de *S. pilchardus* de la baie de Collo s'écrit: $L_t = 18.70(1 - e^{-0.62(t+0.30)})$.

La croissance relative est de type allométrie majorante avec (b=3.571). La longévité est d'environ 5 ans.

Mots clés : biométrie ; biologie; baie de Collo ; *Sardina pilchardus* ; Littoral algérien.

Compared biometrics of *sardina pilchardus* in the coast of Algeria and the biology of *Sardina pilchardus* in the bay of Collo .

The recent work aims to contribute for better knowledge about the morphometry of sardine pilchardus in the Algerian coast and its biology in Collo.

This study is carried out on samples of 471 specimens during the year 2012-2013.

For the biometric study a sample of 507 specimens during the year 2014-2015 for the biological study. The samples are taken from 7 different sites in the Algerian coast from East to West: El kala, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Algiers, Oran.

The biometric analysis of the sardine in the Algerian coast shows that there is a highly significant difference between the 7 sites as well as the sexual dimorphism for the set of 35 variables. On the contrary, concerning the sex factor, there is no highly significant differences between the two sexes in each site. The main component analysis ACP enables us to regroup the variables into 4 homogenous groups .

The results of the herarchic classification ranking are different from the results obtained from the analysis by the main component analysis (ACP) for the sites and for the variables where we have 03 homogeneous groups and 08 for the set of 36 variables.

The biologic study of the caught fish in the Collo bay showed that females dominates with a sex ration of (SR=37.78%). The biologic study show that in the bay of Collo the females dominate with SR=37, 78 %. The evolution of the gonado-somatic relation highlights a sexual cycle of four successive phases: slow maturation phase, a phase of significant sexual activity, a phase of issuance of sexual products and a phase of sexual repos.

The monitoring of RHS confirms the ranking of sardine among fatty fish because the liver doesn't intervene in the transfer of the lipid reserves.

The condition coefficient K tells us that our species doesn't use its muscular reserves in the developpement of gamates.

The age of the knowledge that we have estimated by the indirect method thanks to the FISAT II software according to Gaynanilo et al., (2005). the linear growth model of *sardina pilchardus* of the Collo bay: $L_t = 18.70(1 - e^{-0.62(t+0.30)})$.

The relative growth is the type of majorizing allometry with (b=3.571). The Longevity is about 5 years.

Key words: Biometry; Biology; Bay of Collo; Sardina Pilchardus; Algerian Coast.

ملخص

الهدف من الدراسة هو مقارنة بيومترية وأقسيمية لسمك السردين *Sardina pilchardus* تم تنفيذها علي 471 عينة خلال السنة: 2013/2012 وكذلك دراسة بيولوجية لسردينة القل خلال السنة 2015/2014 . العينات أخذت من 7 مواقع مختلفة من الساحل الجزائري وهي من الشرق إلى الغرب: القالة- عنابة - سكيكدة-القل- جيجل -الجزائر العاصمة – وهران.

أجريت قياسات مورفو مترية وأقسيمية على 36 متغير في كل سمكة لتحديد النوع بشكل صحيح وتسليط الضوء على التغير الجنسي .

إختبار ANOVA لكل من المتغيرات 36 يبين أن هناك فرق كبير جدا بين المواقع السبعة، على العكس بالنسبة لعامل الجنس داخل الموقع نلاحظ ان الجنسين لا يختلفان في كل موقع.

من جهة أخرى البحث عن العلاقة بين مختلف المتغيرات والتي أخذت في شكل أزواج وذلك باستخدام معامل الارتباط أعطى معلومات مهمة حول هذه العلاقة وبين إختلاف بعض المتغيرات مقارنة مع أخرى.

كذلك تحليل المكون الرئيسي ACP سمح لنا من تجميع المواقع والمتغيرات في أربع مجموعات متجانسة. نتائج التصنيف الهرمي مختلفة عن النتائج المتحصل عليها من خلال ACP وهذا إن كان بالنسبة للموقع أو المتغيرات حيث أنه لدينا ثلاث مجموعات متجانسة بالنسبة لعامل الموقع وثمانية مجموعات بالنسبة لمجموع المتغيرات.

الدراسة البيولوجية لسردين القل كشفت لنا أن نسبة الجنس المهيمنة كانت للإناث بمعامل $SR=37,78$ % المعامل. RGS سمح لنا بدراسة النشاط الجنسي للسمك حيث يمكن تقسيم الدورة الجنسية لسمك السردين لأربعة مراحل. مرحلة النضج البطئ. مرحلة النشاط الجنسي. مرحلة الإباضة. ومرحلة الراحة المعامل RHS أكد تصنيف السردين ضمن الأسماك الشحمية. لأن الكبد لا يساهم في تحويل المذخرات من الدهون .

العمر و النمو قدرا بطريقة غير مباشرة بإستعمال برنامج FISAT II selon Gaynanilo et al., 200 معادلة النمو تكتب كما يلي / $L_t=18.70(1-e^{-0.62(t+0.30)})$ فيما يخص النمو النسبي فإن الوزن ينمو أسرع من الطول $b=3.571$ وقدرت مدة حياة السردينة بخليج القل ب 5 سنوات.

ملخص

الكلمات المفتاحية/بيومتري. بيولوجي. خليج القل. *sardina pilchardus*. الساحل الجزائري

Introduction Générale

La pêche et l'aquaculture demeurent, pour des centaines de millions de personnes à travers le monde, une ressource de première importance, qu'il s'agisse de l'alimentation, de la nutrition, des revenus ou des moyens d'existence. Selon les statistiques mondiales, en 2017, quelque 59,51 millions de personnes travaillaient dans les secteurs primaires de la pêche de capture (40,3 millions).

Le poisson et les produits de la pêche sont des sources de protéines et d'oligoéléments essentiels très précieuses pour l'équilibre nutritionnel et la santé. En 2017, la consommation de poisson représentait 17 pour cent de l'apport en protéines animales de la population mondiale et 7% de l'apport total en protéines (FAO, 2020).

Malgré l'importance et la valeur considérable des pêcheries, l'état des ressources halieutiques marines a continué de se dégrader. Selon les dernières statistiques disponibles, en 2017 près de 34,2% des stocks de poisson sont surexploités (ce qui signifie que les captures sont supérieures au niveau qui permettrait aux stocks halieutiques d'atteindre un niveau de stock durable). La situation est alarmante en Méditerranée car la plus forte proportion de stocks surexploités (62,2 %) est observée dans cette zone (FAO, 2018). En plus de la surpêche la zone méditerranéenne a été classée par le PNUE comme l'une des cinq régions du monde où les problèmes environnementaux sont les plus graves (Ramade, 1993).

Un énorme travail d'évaluation a été entrepris ces dernières années sur l'état des stocks de la pêche en Méditerranée, sous la direction des organisations régionales de gestion de la pêche (Leonart, 2015). Est plus précisément des petits pélagiques, qui sont des poissons vivants en pleine mer le plus souvent entre 0 et 200 mètres et sont aussi caractérisés par des migrations horizontale et verticale importantes dans les eaux côtières (Freon *et al.*, 2005), ils ont une grande importance socioéconomique dans le monde et leurs captures représentent 15 millions de tonnes environ 50% des prises mondiales de poisson en 2016 (FAO, 2018). En plus de leur importance socioéconomique les petits poissons pélagiques comme la sardine et l'anchois sont des espèces clés dans la chaîne trophique marine et leur présence est nécessaire pour maintenir l'équilibre des écosystèmes (Smith *et al.*, 2011).

Les Petits pélagiques sont connus pour leur grande sensibilité aux variations saisonnières et annuelles de l'environnement et pour la forte variabilité de leur biomasse et de leur recrutement. Les exemples de l'anchois du Pérou (*Engraulis ringens*) et de la sardine du Pacifique (*Sardinops sagax*) illustrent bien les cas d'effondrements spectaculaires des pêcheries et d'économie halieutique (Durand, 1991 ; Schwartzlose *et al.*, 1999) rendant compte de la fragilité de ces ressources et de leur vulnérabilité à la surexploitation.

Introduction Générale

Les évaluations des stocks de sardines et d'anchois dans sept sous-régions en Méditerranée montrent que la plupart des stocks sont pleinement exploités et environ 71 % des stocks sont surexploités (Jemaa, 2014).

Dans ce contexte, la préservation et la gestion raisonnée des ressources halieutiques sont devenues une priorité mondiale, qui s'est incarné par des conventions et des conférences des Nations Unies (Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer CNUDM et la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED). Ainsi que par des agendas de la FAO.

Avec une façade maritime de plus de 1620 km et une surface réservée à la pêche évaluée à environ 10106 hectares, le secteur de la pêche en Algérie est depuis longtemps classé comme non stratégique, il a pu reconquérir sa place relative aux potentialités qu'il recèle depuis 2000 avec un ministère dédié spécifiquement à la pêche, à l'aquaculture et à la ressource halieutique (MPRH) qui a été associé en 2012 à l'agriculture et au développement rural (MADRP).

L'Algérie a participé au projet COPEMED de la FAO, Projet de Coopération en matière de Pêche en Méditerranée dont le but principal était de renforcer la collaboration scientifique entre les pays de la Méditerranée Occidentale pour une gestion durable des pêcheries surtout les stocks de Petits pélagiques.

Dans ce contexte plusieurs campagnes ont été effectuées pour évaluer les ressources halieutiques des côtes algériennes depuis 1962. Les dernières étaient ALPEL et ALMED pour respectivement, les pélagiques et les démersaux lancés par le navire de recherche en 2010 (Grine Belkacem). Les résultats de la campagne ALPEL 2014 estiment la biomasse totale à 600000 T et limitent les stocks exploitables de petits pélagiques à 220000 t/an. Ils montrent que la pêche portant sur la sardine et la sardinelle représente le principal potentiel halieutique totalisant 80% des captures (MADRP, 2016).

Outre l'intérêt socioéconomique et écologique, la sardine est l'un des poissons les plus riches en protéines (autour de 20% de la composition totale du filet). Ces protéines ont une très bonne valeur nutritionnelle avec un index UPN (Utilisation Protéique Nette) supérieur à celui du bœuf. En outre, ces protéines sont une excellente source d'acides aminés

Introduction Générale

indispensables puisque 100g de sardine suffisent à couvrir 100 % des besoins quotidiens (Médale, 2008). Pour ces raisons et autres la sardine a depuis fort longtemps sollicité l'attention de nombreux auteurs dans différentes régions de la Méditerranée et de l'Atlantique, où divers aspects ont été traités dont la morphologie, la biologie et la physiologie de la reproduction, l'âge, la croissance, le recrutement ou encore la génétique. Nous citerons celles de Furnestin (1952), Lee (1961), Aldebert et Tournier (1971). Ettahiri *et al.*, (1998), de Amenzoui *et al.*, (2005), Khemiri (2006), Chlaida (2009), Kaidi (2011), Nikolioudakis *et al.*, (2011), Kartas (1981), Mouhoub (1986), Silva (2006). Coombs *et al.*, (2006), Bernal *et al.* (2007), Biaz et Rami (1978), Nunes *et al.*, (2011), Tsagarakis *et al.*, (2012), Gushchin et Corten (2015), Bedairia (2011), *et al.*, (2014), Bouhali (2016) ou encore Ladaimia (2017).

L'exploitation et la conservation des ressources marines nécessitent une bonne connaissance de la structure des populations et l'identification des stocks (Cadrin *et al.*, 2013).

Ce travail a pour objectif une étude biométrique comparée de la sardine du littoral algérien, et une étude de la biologie de la sardine pêchée dans la baie de Collo. L'étude biométrique basée sur le traitement statistique des données de variables morphométriques et méristiques mesurées sur des échantillons de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1972) prélevés dans 7 sites du littoral algérien : El kala, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger et Oran.

L'étude biologique a été effectuée sur la sardine de la baie de Collo. Elle consiste à étudier les paramètres qui permettent de connaître la biologie de notre espèce.

Pour mieux cerner l'objectif dans lequel s'inscrit ce sujet nous avons subdivisé notre manuscrit en quatre chapitres.

Le premier chapitre est une synthèse bibliographique faisant le point sur notre zone d'étude et ses caractéristiques ainsi qu'une représentation de notre espèce d'étude, avec un aperçu sur la pêche et l'exploitation de cette espèce en Algérie et dans le monde.

Le deuxième chapitre est consacré aux moyens matériels et méthodes utilisés dans l'étude biométrique et biologique de la sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1972).

Le troisième chapitre est relatif à l'analyse des résultats des deux études en question.

Introduction Générale

La discussion des résultats fait l'objet du quatrième chapitre. Ce chapitre répondra aux questions soulevées précédemment relatives, d'une part, à la biométrie de *Sardina pilchardus* du littoral algérien et, d'autre part, au comportement sexuel et au développement dans le temps de notre poisson dans la baie de Collo. Nos résultats seront confrontés à ceux rapportés par les différentes productions scientifiques traitant du sujet.

Enfin, nous essayerons de clôturer ce travail par une conclusion générale, dans laquelle nous donnerons les résultats obtenus et les perspectives pour une amélioration de l'étude.

Généralités

Ce premier chapitre est consacré à la présentation de la zone d'étude et les caractéristiques de notre espèce ainsi qu'à la situation de la pêche de la sardine en Algérie et dans le monde.

1.1. L'étude biométrique :

1.1.1 Présentation de la zone d'étude :

1.1.1.1 Présentation du littoral Algérien :

Le bassin algérien est localisé au sud du bassin occidental méditerranéen à une latitude de 35° à 40° Nord pour une longitude de 2° Ouest à 75° 45 Est. Il est situé à l'Est de la mer d'Alboran, entre l'Algérie au Sud, les îles Baléares au nord ouest et la Sardaigne au nord est (Benzohra & Millot, 1995).

Le littoral Algérien s'étend sur une façade maritime de plus de 1622 km de long, de la frontière Algéro-Tunisienne à l'Est à la frontière Algéro-Marocaine à l'Ouest (Zeghdoudi, 2006), avec une aire exploitable d'environ 2,2 millions d'hectares sur l'ensemble de la superficie sous juridiction nationale estimée à 9,5 millions d'hectares. (Anonyme, 2001). Ce littoral est caractérisé par un plateau continental réduit à l'exception dans la région de Ghazaouet (wilaya de Tlemcen) à l'extrême Ouest et la région d'El Kala (wilaya d'El Tarf) à l'extrême Est a façade maritime nationale compte 37 ports parmi lesquels 6 sont mixtes (pêche et commerce) et 31 destinés uniquement à la pêche (Bedairia, 2011).

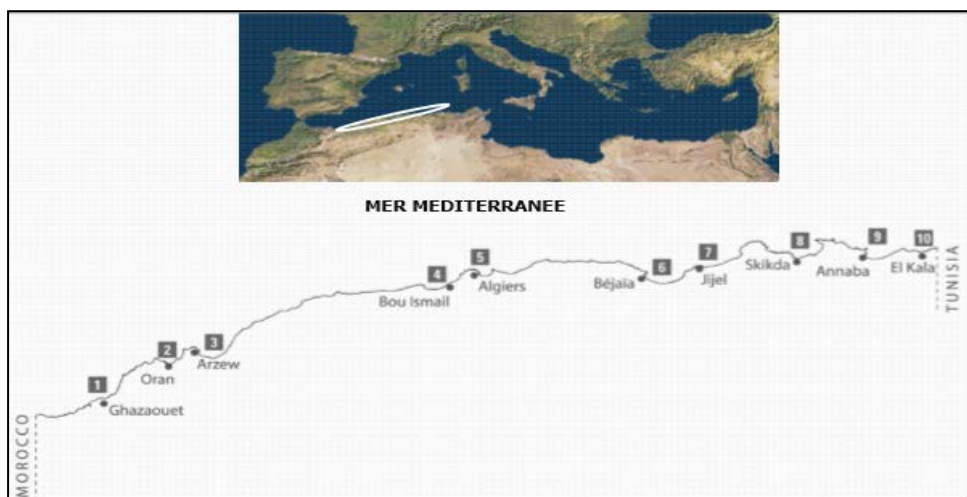


Figure 1. Localisation et morphologie du littoral algérien

1.1.1.1.1 Données oceanographiques:

a) Bathymétrie- sédimentologie :

La nature des fonds marins dépend des apports sédimentaires d'origine marine (plancton, benthos, érosion côtière) ou /et terrigène (apports solides des oueds). L'érosion marine du littoral en général, des côtes rocheuses, des falaises côtières en particulier, aboutit à la formation de zone d'éboulis sur les petits fonds à proximité de la côte et au pied des falaises : fonds rocheux, fonds de galets ou de cailloutis. Ainsi la sédimentation des fonds marins du littoral conditionne la nature et la mise en place de la flore et de la faune benthiques, et delà des peuplements ou communautés benthiques et ichtyologiques (Leclaire ,1972).

Le littoral algérien se caractérise par une côte basse correspond à un plateau continental large à pente faible et une côte élevée (massif montagneux, falaises côtières) correspondant à un plateau continental réduit ou parfois inexistant et une marge continentale escarpée (Boutiba, 1992).

Le long de la côte Ouest algérienne, les fonds marins compris entre Ouest-Isser et Cap Noé sont constitués de boues argilo-calcaires, alors ceux situés entre Cap Noé et les Iles Habibas sont de nature argilo-siliceuse. De Ghazaouet à Rachgoun , les fonds entre 250 et 350 m sont des formations volcaniques ayant l'apparence de chandeliers dont leurs sommets sont recouverts par des touffes de coraux à *Dendrophyllum*. Le substrat des fonds est donc caractérisé par une granulométrie variable : graviers, sables et vases constituent des fonds meubles qui alternent parfois très étroitement avec les rochers, les blocs et les éboulis (Maurin, 1962).

b) Hydrodynamisme :

La géographie de l'Algérie fait du littoral algérien une zone fortement influencée par les facteurs hydrologiques du bassin méditerranéen (Boutiba, 1992). Le bassin algérien constitue une zone clé pour la circulation générale dans la Méditerranée occidentale (Puillat et *al.*, 2002) , et un réservoir où l'eau d'origine atlantique s'accumule avant de s'écouler vers le Nord et vers l'Est (Millot, 1985). La côte algérienne est caractérisée par 2 couches d'eaux superposées, l'eau Atlantique modifiée et l'eau Méditerranéenne. L'eau Atlantique pénètre dans la mer d'Alboran où ses caractéristiques initiales changent pour donner naissance à l'eau atlantique modifiée (Benzohra, 1993). Cette dernière constitue l'essentiel du courant algérien en pénétrant (Millot, 1987; Millot, 1993 et Benzohra, 1993) sous forme d'une veine

Généralités

de courant étroite à l'origine de méandres et de tourbillons côtiers associés aux upwellings favorisant la productivité biologique et les capacités trophiques du milieu.

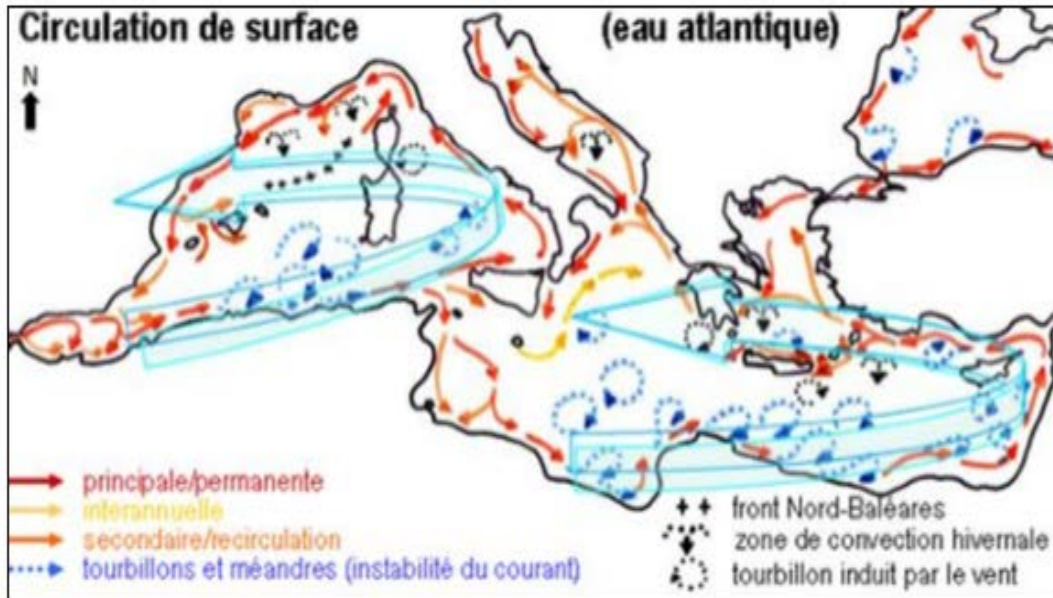


Figure 2 : Carte montrant la circulation de surface des courants en Méditerranée (Millot et Taupier - Letage, 2005 modifiée).

1.1.1.1.2 Principales caractéristique des facteurs du milieu :

a) Salinité des eaux littoral :

La salinité peut varier d'une région à une autre au sein du bassin méditerranéen et ses concentrations sont étroitement liées à l'hydrodynamisme (Guillard et *al.*, 2004), l'eau du courant algérien est présente tout le long de la côte algérienne et se caractérise par une température moyenne de 20,50°C et une salinité inférieure à 37,10‰ (Millot, 1985).

La salinité de surface est légèrement supérieure en hiver à celles des autres saisons, à cause des vents froids évaporant l'eau et augmentent la salinité. Les valeurs pour les quatre saisons varient, en général, entre 36,4‰ à l'Ouest et 37,6‰ à l'Est, les valeurs sont faibles à l'Ouest, car elles représentent les caractéristiques des eaux qui viennent de l'Atlantique qui ont une faible salinité (MAW). On descendant à des profondeurs de 50 à 100 m, la salinité est de 36,38‰. Par contre, elle est de 38 ‰ 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 est variée de 36‰ à 38,3‰ (Assasi, 2011, in Amina Dahel, 2018).

Généralités

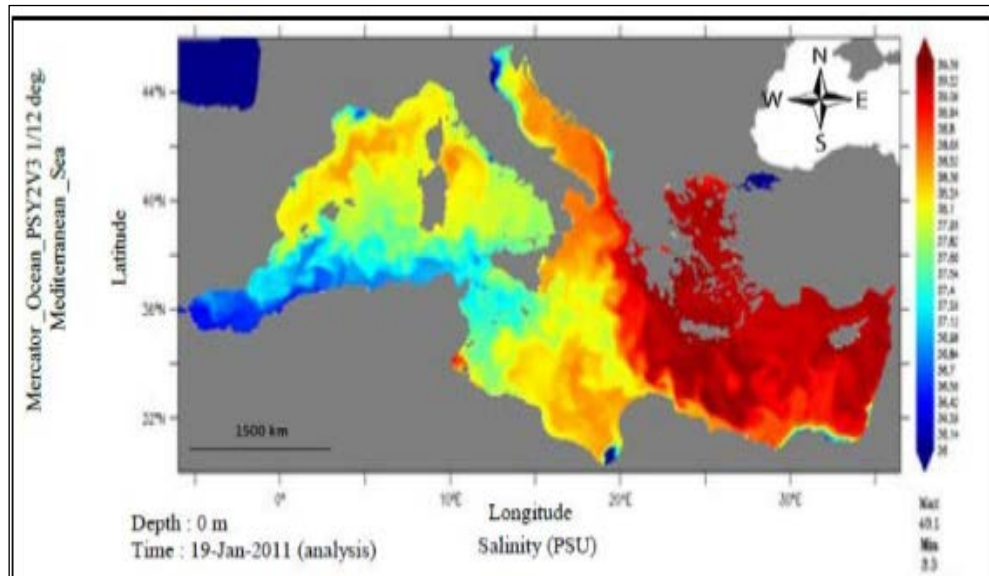


Figure.3. Image satellitaire montrant le gradient de salinité de surface dans le bassin méditerranéen (Millot et Taupie - Letage, 2011).

a) Température :

La température de l'eau atlantique qui longe les côtes algériennes détermine les périodes de migrations, de reproduction et d'autres facteurs étho-physiologiques. Elle fluctue superficiellement entre 10,8 et 15,5°C en hiver et 20 à 24°C en été (Ghaidalia et Bourgeois, 1961, *in Amina Dahel*, 2018).

La colonne d'eau est divisée en trois couches, celle de surface d'eau chaude (15°C), la seconde de 500 m à 2000 m les températures sont de l'ordre de 13°C à 13,5°C, et les eaux froides qui se situent au-delà de 2000 m (Zemenzer, 2011)

b) Biodiversité marine du bassin algérien :

Au plan de l'évaluation de la diversité génétique marine, il est important mettre exergue la faiblesse du stock des connaissances scientifiques des taxons existants en Algérie. Néanmoins, une étude de synthèse réalisée par Grimes et *al.* (2004) fournit une base de référence nationale avec diagnostic assez exhaustif. Par ailleurs, selon les auteurs de l'étude, la diversité biologique marine connue s'élève à 3183 espèces dont 3080 ont été confirmées après 1980 (tab1). Cette richesse se répartit entre 720 genres et 655 familles ; la flore marine est elle estimée à 713 espèces regroupées dans 71 genres et 38 familles.

Généralités

Si l'on rajoute la végétation littorale et insulaire, la faune ornithologique marine et littorale la biodiversité totale connue de l'écosystème marin côtier algérien est de 4150 espèces, dont 4014 sont confirmées pour un total de 950 genres et 761 familles. Serait juste de rappeler que ces chiffres ne reflètent pas la biodiversité réelle mais plutôt celle connue. Objectivement, cette dernière est bien inférieure à celle réelle pour différentes raisons: limitation de l'essentiel des prospections à la frange bathymétrique accessible (0-200 m), voire moins de 40 m pour le benthos des fonds durs. De plus, des segments entiers de la côte algérienne restent encore largement inexplorés et plus particulièrement sur la côte Est. Il faut reconnaître que l'essentiel des données disponibles provient d'abord du secteur Centre et ensuite du secteur Ouest. Cette situation participe indéniablement à la sous estimation de la biodiversité totale (Grimes et al., 2004 in Belhoucin, 2016).

Tableau 1: Structure générale de la biodiversité marine en Algérie (Grimes et al., 2004)

	Nombre d'espèces citées	Nombre d'espèces confirmées	Nombre de genres	Nombre de familles
Flore marine	713	713	71	38
Faune marine	3183	3080	720	655
Total Général	3896	3793	791	693

1.1.1.1.3 principales caractéristiques climatiques de la zone :

a) Température :

Les régions côtières sont caractérisées par un climat modéré. Généralement, sur le littoral algérien la température minimale de l'air ne s'abaisse pas au dessous de 0°C et la maximale ne dépasse pas 40°C.

La moyenne annuelle de température est de 20, avec des moyennes mensuelles extrêmes de 28,5°C en mois d'août et de 23°C en avril (Bouras et Boutiba, 2004 in Rouane Hacene, 2013).

b) Pluviométrie :

En Algérie, les pluies sont d'origine surtout orographiques.. Une diminution très nette des précipitations s'observe d'Ouest en Est : Oranie = 405 mm ; Algérois = 702 mm ; Constantinois = 1151 mm (Boutiba, 1992).

L'orientation de la côte algérienne montre que la région Est est plus avancée vers le Nord que la région Ouest, ce qui l'avantage au point de vue pluviosité (900 à 1200mm/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 sécheresse plus longues (Boutiba, 1992 in *Rouane Hacene*, 2013).

c) Régime des vents

Les vents 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 Leclair (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 W.N.W.

(300°) qui se produisent l'hiver et qui dure en moyenne de 8 à 10 s.

- La deuxième direction est N.N.E. (20 - 40°) dont la majorité se produise pendant l'hiver.

1.1.1.1.4 Les sites d'échantillonnage :

L'étude biométrique a été effectuée sur des échantillons de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) prise des sept sites du littoral algérien durant l'année 2013/2014, les sites sont : El-kala, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger et Oran. Le tableau 2 donne la situation géographique et les caractéristiques des sites d'échantillonnage.

Généralités



Figure .4 : image satellitaire montre la localisation géographique des sites d'échantillonnages

Tableau 2 : Situation géographique et les caractéristiques des sites d'échantillonnage (Grimes, 2010).

Région		Limites et coordonnées géographiques	Ports, bassins et passes	Surface ou distances
El kala	Port	Latitude : 36°54' Nord Longitude:8°26'30'' Est	une darse	
Annaba	Golfe	- Ras el Hamza à l'Ouest :36°58'N-7°47'E -Ras Rosa à l'Est 36°57'N- 8°13'E	port d'Annaba	Distance : 60 km
	Port	Latitude : 36°54'11'' Nord - Longitude : 7°47'3'' Est	Bassin avant port (45 ha), grande darse (40 ha), petite darse (10 ha)	Surface : 95 ha
Skikda	Golfe	Latitude : 36°57' Nord 37°04' Nord Longitude : 6°50' Est – 7°10' Est	Ancien port de Skikda, nouveau port de Skikda, 3 ports de pêches (Stora, Collo et Marsa)	Distance : 61 km
	Ancien port	A l'Ouest de l'embouchure de l'oued Saf-Saf	bassin Est, bassin Ouest Surface.	Surface : 80 ha
	Nouveau port	5 km à l'Est de l'ancien port, entre embouchure de l'oued Saf-Saf-cité Larbi Ben M'hidi	2 bassins	Surface : 58 ha

Généralités

Jijel	Port Jijel	Latitude : 36°49' Nord – Longitude : 5°45' Est	une passe d'entrée (210m), grand bassin(40ha), darse de pêche (7 ha)	Surface. : 47 ha
	Port de Djendjen	Latitude : 36°50' Nord Longitude : 5°53' Est	passe d'entrée (580 m)	
Alger	Baie	Cap Matifou à l'Est - Cap Caxine à l'Ouest	Port d'Alger	
	Port	- Latitude : 36°50' Nord- Longitude : 3°2' Est	Passe Nord (176 m), passe Sud (240 m), bassin du Vieux port (74 ha), bassin de l'Agha (35 ha), bassin Mustapha (75 ha)	Surface : 184 ha
Oran	Golfe	- Pointe de l'Aiguille à l'Est : 35°53'N–0°28'O - Cap Falcon à l'ouest : 35°46'N – 0°47'O	Le port de Mers –El kebir (le plus grand port méritaire d'Algérie) Port d'Oran port de kristel (petit port de pêche)	Distance : 46 km
	Port	- Latitude : 35°40' Nord - Longitude : 0°39'Ouest	7 bassins ((Beni-saf, Ghazaouet, Arzew, Mostaganem, Ténés, Béjaïa, Skikda et un en cours de construction	Surface :122 ha

1.2 L'étude biologique :

1.2.1 présentation de la zone d'étude :

1.2.1.1 Golfe de Skikda :

Le golfe de Skikda bénéficie d'une ligne côtière de 160 km de longueur s'étalant de la Marsa à l'Est jusqu'à oued Z'hour à l'Ouest, avec une superficie de la zone de pêche de 3068 km² soit 4,69 % de la surface de pêche nationale (Campillo, 1982). Il est limité par le cap Bougaroune à l'Ouest et par le cap de Fer à l'Est entre les deux longitudes 06°27'10''E et 07°10'02''E (ISTPM, 1982).

Généralités

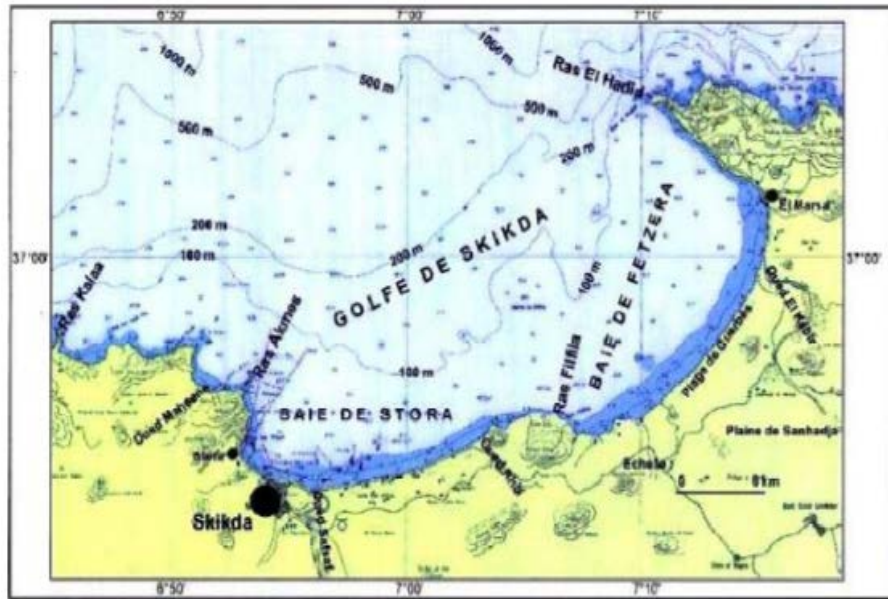


Figure 5: Golfe de Skikda (extrait de la carte marine du service hydrographique des forces navales n° 1212) (in Refes, 2011).

La zone de Collo se situe à l'Ouest de la wilaya de Skikda. La commune a été créée lors de l'occupation française en 1886. La population a atteint 35682 habitants, d'après le recensement officiel de 2009, elle est répartie sur 24 km². La commune de Collo est pourvue d'une côte de 18,7 km son relief est très difficile (Fig. 6) La zone renferme des endroits paradisiaques attractifs qui la qualifient à être un pôle touristique important. La Baie de Collo est considérée comme l'une des plus belles d'Algérie. Le littoral est compris entre la presqu'île de Collo et la plage de Benzuet représente le plus grand espace naturel du littoral de la région. Entouré de deux caps ou pointes rocheuses : le Kef Djerda et Ras fra. En effet il s'étend sur près de 400 ha, soit près de 6 km de littoral naturel continu (Anonyme, 1996).

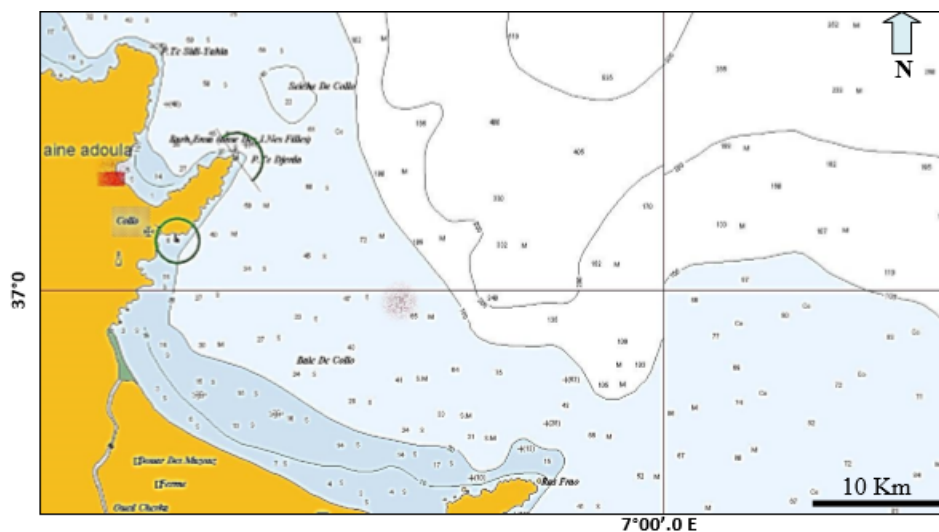


Figure .6 : Baie de Collo (Extrait de la carte marine à l'aide du logiciel

1.2.1.1.1 Les ports de pêche :

Le golfe de Skikda abrite dans ses limites géographiques trois ports de pêche à savoir ; le port de Stora (au centre), le port de Collo (à l'Ouest) et le port d'El-Marsa (à l'Est), dont le plus important du point de vue d'activités est le port de Stora, pour l'étude biologique on a choisis le

a) Le port de Stora :

C'est le port le plus important du point de vue activités. Situé dans le golfe de Skikda (zone Sud-Ouest), il occupe le fond du golfe de Stora aux coordonnées $36^{\circ}54'15''\text{N}$ et $06^{\circ}53'00''\text{E}$ (Fig.6). Il a été réalisé en 1983, il est doté d'une capacité d'accueil de 972 ml, avec un tirant d'eau de 2 à 4 m et un plan d'eau de 2000 m². Il est muni d'une station à carburant et d'une fabrique de glace d'une production journalière de 10 tonnes. La flottille est constituée de 20 chalutiers, 35 sardiniers et 63 petits métiers (DPRH, 2003 *in Mezedjri*, 2008).



Figure. 7 : Le port de Stora

a) Le port de la Marsa :

Cet ancien abri de pêche construit et aménagé en port de pêche en 1992 est situé dans la région est du golfe de Skikda a la position $37^{\circ}02'00''\text{N}$ et $07^{\circ}15'00''\text{E}$. Il bénéficie d'une capacité de 200 ml, les infrastructures de soutien sont toujours en cours de réalisation (DPRH, 2003 *in Mezedjri*, 2008).



Figure .8 : port de La Marsa

b) Le port de Collo :

Il est situé dans la région Ouest du golfe de Skikda, il est rattaché à l'EURL/EGPP Skikda sur la rive Est de la péninsule de Djarda à la position de 37°00'15''N et 06°34'30''E. sur une superficie totale de 25000 m² comme il comprend 49 sardiniers dont 40 actifs qui effectuent 180 sorties. Il est doté d'une capacité d'accueil de 700 ml et d'un tirant de 2.5 m a 6 m, d'une station de carburant et d'une fabrique de glace qui est en panne. Il faut signaler l'existence, à Collo, d'une fabrique de conserve des produits de la mer (thon, sardine et carpe) d'une production annuelle de 500 t/an, elle est actuellement inactive. Et une unité de stockage répartie sur trois chambres froides de 165 m² et de capacité de 30 m³. (AnPC, 2019).



Figure. 9 : Le port de Collo

1.2.1.1.2 Données océanographiques du Golfe de Skikda :

a) La bathymétrie :

La région de Skikda présente un plateau continental très varié. Il est tourmenté et parfois absent à l'Ouest, vers la région du Cap Bougaroune ; mais de plus en plus large et étendu à l'Est, vers la région de la Marsa (Mezedjri, 2008).

Plusieurs études effectuées dans la région de Skikda (ISTPM, 1982 ; ISMAL, 1988 et LEM, 1996) ont toutes révélé l'aspect et ce sur plus de 0,5 km à partir de la ligne de bordure, avec des profondeurs croissantes de 10 à 12 m.

Plus au nord, règnent surtout des fonds sablo-vaseux et les grandes profondeurs de 100 à 200 m n'apparaissent que vers les 4 à 7 miles nautiques au nord de la côte.

b) L'hydrodynamisme :

La circulation générale des eaux marines en Méditerranée occidentale régit et conditionne la distribution des facteurs biologiques, hydrologiques, chimiques, vaseux, etc. D'après MILLOT (1987), cette circulation apparaît avec la pénétration de l'eau d'origine Atlantique modifiée (MAW). Cette eau entre dans le bassin algérien vers 0° sous forme d'une veine étroite de courant et longeant les côtes algériennes vers l'Est, Vers 1°E et 2°E elle devient instable où on note l'apparition de méandres puis des tourbillons cycloniques et anticycloniques, dérivant vers l'est à une vitesse de 10 Km/j. Ces courants anticycloniques évoluent et atteignent des diamètres de 100 à 200 Km, associés « d'upwelling » avec toutes les conséquences, qu'engendre cette association sur la productivité biologique. Un ralentissement de la circulation est observé vers 5°E et 6°E. Par des phénomènes d'instabilité, les tourbillons s'éloignent des côtes algériennes durant une période de 1 à 2 mois pour revenir à l'Ouest. Donc le bassin algérien constitue de ce fait un réservoir qui alimente le bassin nord de la Méditerranée occidentale (Millot, 1993).

Les instructions nautiques du golfe de Skikda renseignent sur l'existence d'un courant général dirigé vers l'est, pouvant atteindre 1 à 2,5 nœuds et d'un courant de 0,5 à 1,5 nœuds qui circulerait plus près de la côte. Il semble que ce courant ne pénètre pas dans le golfe de Skikda (LEM, 1996).

c) Température et salinité des eaux :

Les données de températures et de salinités récoltées lors de la campagne océanographique de l'Institut National des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (1996 *in Belouahem et Boukadoum*, 1998), par le navire M.S.BENYAHIA sur les côtes de Skikda, laissent apparaître une variation de la température entre les eaux de surface et des grandes profondeurs, avec une valeur maximale de 24,5°C en surface et un minimum de 16,5°C à 96 m de profondeur. La température moyenne a été estimée à 21,87°C. La salinité varie dans le golfe de Skikda entre 36,30 et 36,96 psu (ISMAL, 1996 *in Chebel*, 2018).

1.2.1.1.3 Données climatologiques :

a) Le vent

La répartition trimestrielle du régime des vents dans le golfe de Skikda montre que : Pendant les 1^{er}, 2^{ème} et 4^{ème} trimestres (d'octobre jusqu'en juin) les vents du secteur Ouest et nord sont les vents dominants, et qu'une grande partie souffle à une vitesse supérieur à 8 m/s (SSMO *in LEM*, 1996). Le 3 trimestre (Juillet en Septembre) ce sont les vents du secteur Est et Nord-est qui dominant. La majorité de ces vents ont des faibles vitesses (LEM, 1996 *in Mezedjri*, 2008).

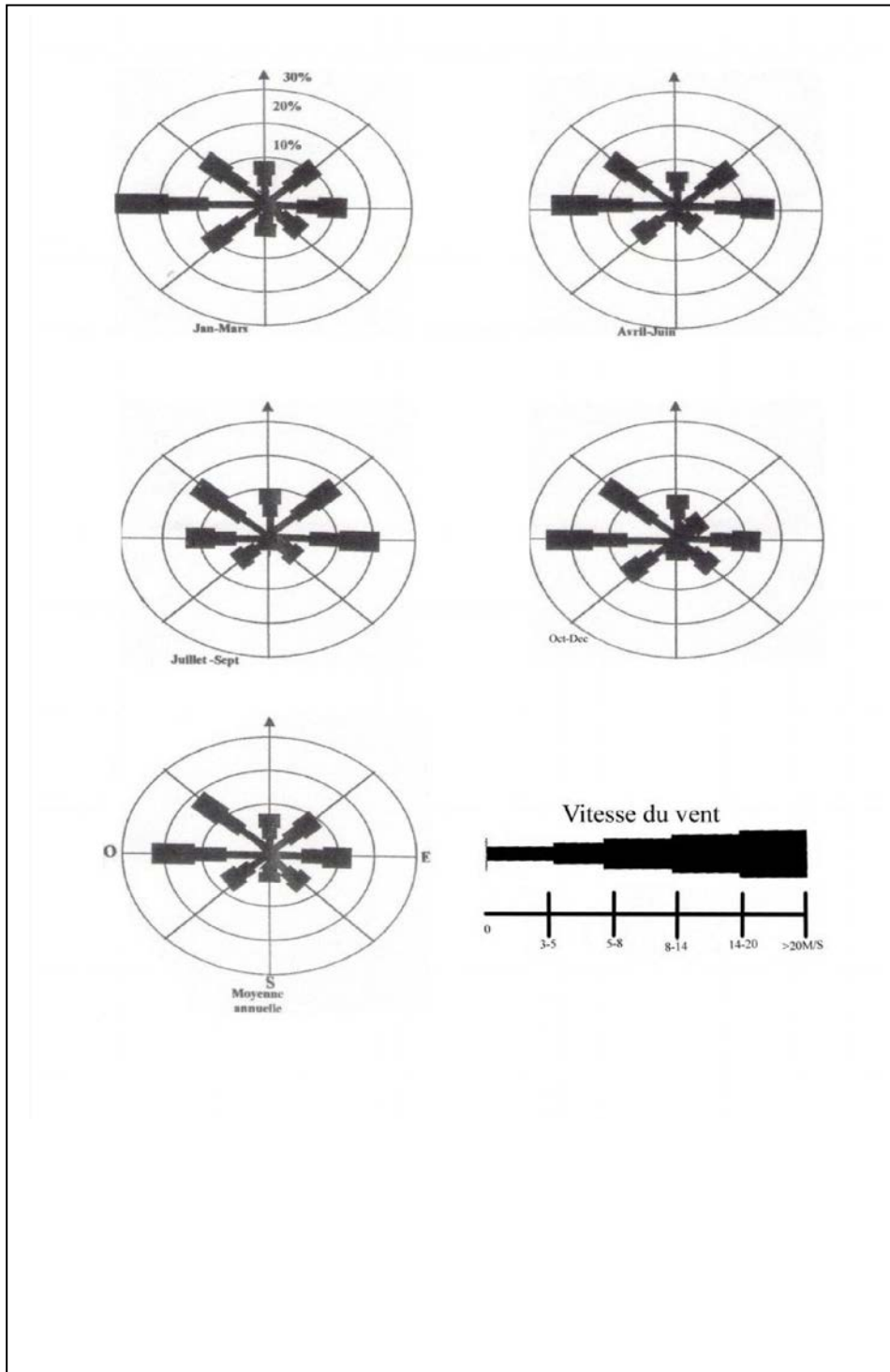


Figure 10. Rose des vents dans le golfe de Skikda (LEM, 1996)

b) Température et salinité des eaux :

Les données de températures et de salinités récoltées lors de la campagne océanographique de l'Institut National des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (1996 *in Belouahem et Boukadoum*, 1998), par le navire M.S.BENYAHIA sur les côtes de Skikda, laissent apparaître une variation de la température entre les eaux de surface et des grandes profondeurs, avec une valeur maximale de 24,5°C en surface et un minimum de 16,5°C à 96 m de profondeur. La température moyenne a été estimée à 21,87°C. La salinité varie dans le golfe de Skikda entre 36,30 et 36,96 psu (ISMAL, 1996 *in Chebel*, 2018).

c) Sources de pollution :

Selon Grimes (2010), la ville de Skikda est l'un des pôles de l'industrie pétrochimique algérienne et à ce titre elle est considérée comme la principale source de pollution par les hydrocarbures à laquelle s'ajoutent la ville d'Arzew et de Bethioua et de moindre manière les ports d'Alger et de Béjaia.

Selon le même auteur la pollution urbaine provenant de la ville de Skika issue de la zone industrielle, le trafic maritime et l'activité portuaire sont responsables de la contamination des sédiments des deux ports. Des concentrations élevées en métaux essentiels (cuivre, zinc, manganèse) sont détectées dans l'ancien port. Un pic en mercure de 13.09 µg/g pour une moyenne de 7.24 ±4.47 µg/g a été enregistré dans le nouveau port, dû probablement à une contamination par les apports d'eaux usées et le trafic maritime.

La commune de Collo est une région beaucoup plus agricole, donc il n'y a pas des sources de pollution que celles d'origine domestique, sa population totale est de 100013 habitants, qu'ils sont partiellement ou non traités et déversés directement en mer ou dans le réseau hydrographique. Par contre, la source de pollution vient des carburants des bateaux débarqués au niveau de la baie de Stora. (AnpC, 2019)

1.2.2 Présentation de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792).

1.2.2.1 La Position systématique:

La sardine appartient à un groupe taxonomique complexe qui regroupe les Poissons Pélagiques marins ou dulçaquicoles comme les aloses, les harengs (Lavoué *et al.*, 2007).

Dans le genre *Sardina*, il n'existe qu'une seule espèce, *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792), ou sardine européenne. Cette position systématique est celle adoptée par Fischer *et al.* (1987).

Embranchement :	Chordés
S/Embranchement :	Vertébrés
Super -classe:	Ostéichtyens (poissons osseux)
Classe :	Actinoptérygiens
Super-ordre :	Téléostéens
Ordre :	Clupéiformes
Sous –ordre :	Clupéoidés
Famille :	Clupéidés
Genre :	<i>Sardina</i>
Espèce :	<i>S .pilchardus.</i> (Walbaum, 1792).

1.2.2.2 Noms vernaculaires :

Les noms communs attribués à cette espèce sont : (Davidson, 2002)

Algérie : Sardine.

Angleterre : European pilchard; sardine (petite), pilchard (adulte)

Espagne : *Sardina europea*

France : Sardine commune

Grèce : Sardèlla

Italie : *Sardina*

Tunisie : *Sardina*

Turquie : Sardalya



Figure 11. Photo de La sardine *sardina pilchardus* (walbaum, 1792).

1.2.2.3 Description de la sardine :

Sardina Pilchardus se présente comme un poisson ayant un corps élancé, de section ovale, une série de scutelles sur le profil ventral, mais ne formant pas de carène très aigue. Mâchoires subégales; partie inférieure de l'opercule avec 3-5 stries rayonnantes très marquées, bord postérieur de la fente operculaire sans excroissances charnues; 44-106 (44-68 en Méditerranée) branchiospines sur la partie inférieure du premier arc branchial. Origine de la nageoire dorsale un peu en avant du milieu du corps; anale très en arrière de la dorsale, les deux derniers rayons nettement plus longs que les autres; pelviennes à 8 rayons, insérés sous la base de la nageoire dorsale.

La coloration : dos vert ou olive; flancs dorés devenant blanc argenté sur le ventre; une série de taches sombres sur le haut des flancs, avec parfois une deuxième ou même une troisième rangée au-dessous (FAO, 1987).

1.2.2.4 Différences avec les espèces les plus similaires de la région :

Tous les clupéidés dans notre région d'étude sont facilement distingués de *Sardina pilchardus* par leur corps élancé, leurs parties inférieures de l'opercule striés et par la série de tâches sur le haut des flancs.

1.2.3 Biologie et habitat :

La sardine, *Sardina pilchardus*, est un poisson subtropical, erratique, grégaire, toujours à la recherche d'eau chaude et salée. pélagique qui vit entre la surface et le fond dans les eaux côtières jusqu'à 120 m de profondeur, elle est habituellement trouvée dans les zones aux profondeurs de 25 à 55m, ou même 100 m pendant le jour, et la hausse 10 à 35 m la nuit (Michael, 2011). La sardine vit en bancs parfois importants, près de la surface la nuit et plus en profondeur le jour, les bancs peuvent être composés d'individus d'âge et de sexes différents mais de tailles équivalentes (Cury *et al.*, 2000), sa taille moyenne est de 10-20 cm, avec une taille maximale de 25 cm à 15 ans. (FAO, 1987), Elle est moins abondante sur les côtes les plus septentrionales (Heloin, 2004), les individus les plus âgés vivent plus au large que les jeunes (Mouhoub, 1986), ils se rapprochent de la côte pour frayer, souvent associés à la *Sardinella aurita* (Dieuzeid *et al.*, 1959).

Les sardines se nourrissent de zooplancton, principalement de copépodes, cladocères, larves de crustacés, *euphaucidae* (krill) et le phytoplancton. Ce dernier, représenté entre autres par des Diatomées, est surtout abondant dans les contenus stomacaux des larves et des jeunes individus (Varela *et al.*, 1988 ; Garrido *et al.*, 2006).

La maturité sexuelle est atteinte lorsque le poisson mesure entre 10 cm et 20 cm, en fonction du groupe concerné. La période de reproduction est très étalée dans le temps, elle atteint un maximum au printemps, décline ensuite pour reprendre en automne et en hiver (Monfort et Vallet, 2008) .

Les périodes de pontes varient selon la répartition géographique, elle pend de juin à août tout au sud de la mer du Nord, en avril dans la Manche, de février à avril au Portugal et de mai à septembre dans la Méditerranée (Muus *et al.*, 2005). En Méditerranée, la ponte se prolonge également sur 6 mois avec un maximum en hiver (Abad et Giraldez, 1993 ; Ganias *et al.*, 2007). En méditerranée, la sardine est mature à 2 ans avec une taille de 12 cm et meurt jeune, dépassant rarement 5 ans avec une taille moyenne de 16 cm (Bedairia, 2011) .

La croissance de la sardine, *Sardina pilchardus*, varie selon les groupes et les . La taille de la sardine peut atteindre 27 cm dont 90 % est atteinte durant la première année de son cycle. La croissance durant les années qui suivent est beaucoup plus faible malgré une longévité, qui peut aller jusqu'à 14 ans (Chlaida, 2009).

La sardine présente un cycle de vie qui se caractérise essentiellement par une croissance rapide, une durée de vie courte, une taille petite, une maturation rapide associée à une grande fécondité et une mortalité élevée surtout en phase larvaire (Rochet, 2000 ; Rose *et al.*, 2001).

Elle vit sur le plateau continental à une profondeur maximale de 150 m. Sa présence est souvent associée à celle de l'anchois, *Engraulis encrasicolus* (Chlaida, 2009)

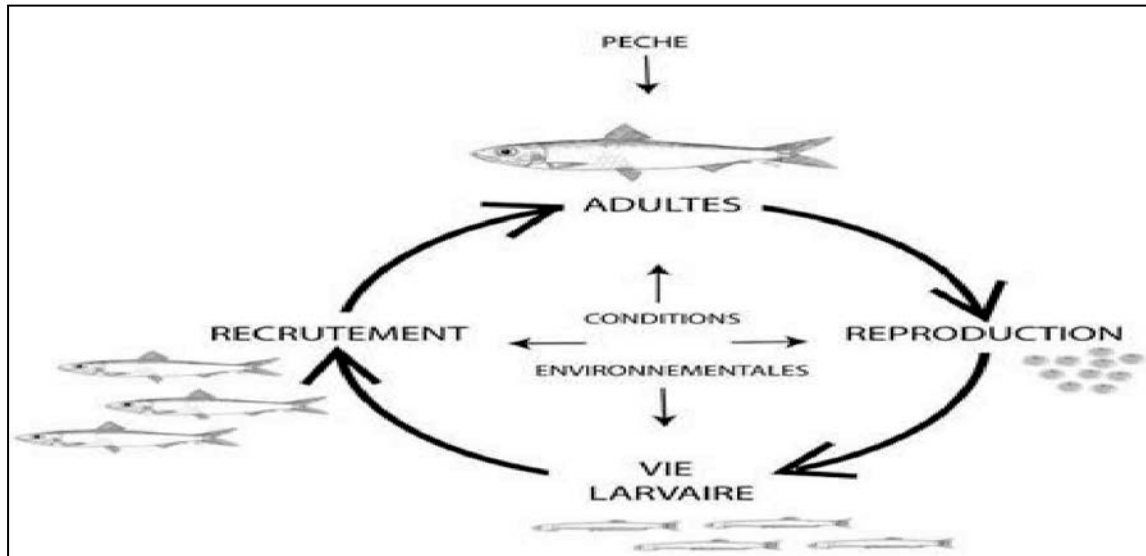


Figure 12. Cycle de vie de la sardine *Sardina pilchardus*, et influence des différents paramètres sur les étapes du cycle de vie (Chlaida, 2009).

1.2.4 Répartition géographique :

Cette espèce est commune dans toute la Méditerranée, la mer de Marmara, et la Mer Noire, comme elle est présente aussi dans les côtes de l'Atlantique nord oriental, d'Islande et la Mer du Nord, ainsi au sud à Bay de Gorée au Sénégal (Michael, 2011). Sa répartition et son abondance sont très influencées par les conditions hydroclimatiques, l'isotherme 13°C marque à peu près sa limite septentrionale et l'isotherme 25°C sa limite méridionale (Parrish *et al.*, 1989). Très commune dans la méditerranée, elle est capturée toute l'année vu son abondance, bien qu'elle soit plus abondante dans le bassin occidental que dans oriental (Bauchot, 1980). En Algérie, elle est présente le long du littoral (Djabali *et al.*, 1993).

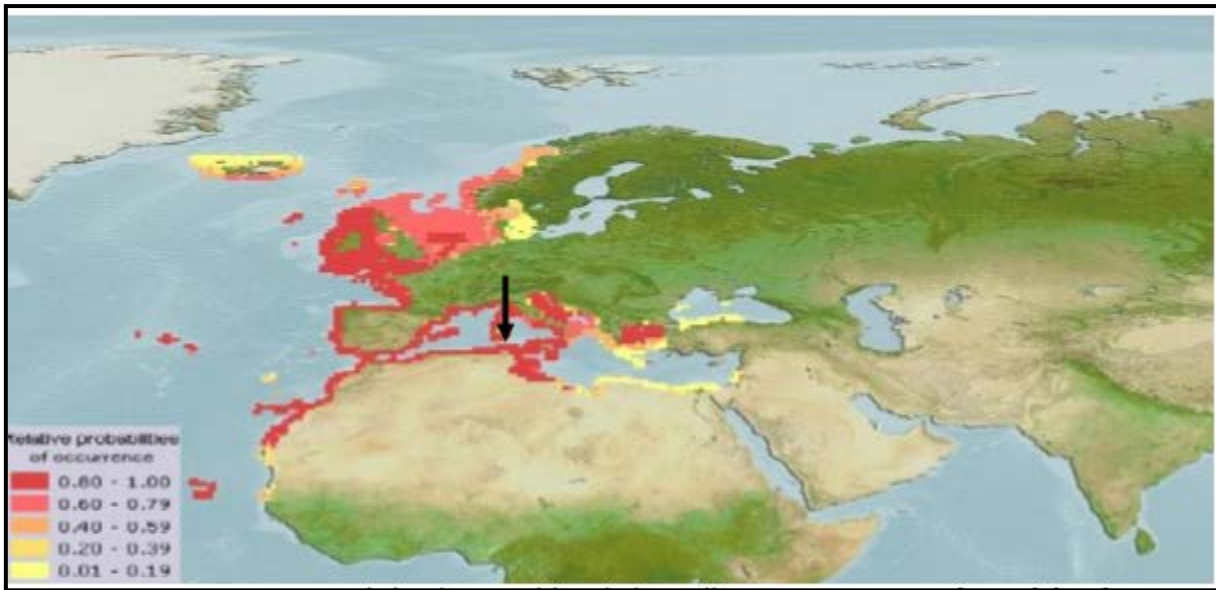


Figure. 13 : Carte représentant l'aire de répartition de la sardine européenne, *Sardina pilchardus*. Noter que dans le littoral Est algérien (flèche) l'occurrence est maximale, elle est comprise entre 0.8 et 1 (www.fishbase.org, 2016 modifiée).

1.3 Aperçu sur le pêche maritime et l'exploitation de la sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792).

Le secteur de la pêche est considéré comme une activité économique à part entière, par sa capacité de contribuer à l'amélioration des besoins alimentaires, à la création d'emplois et à la consolidation de l'économie nationale. Toutefois, les efforts consentis par les pouvoirs publics, pour la relance de ce secteur, devraient prendre en considération l'état du potentiel naturel (ressources) et les exigences de la société.

La frange côtière algérienne, est composée de 14 wilayas, représentée par 14 directions de pêche et aquaculture «DPRH» relevant du Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques «MPRH» qui depuis 2012 est devenu Ministère, de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche «MADRP».

Tableau .3 : Répartition des 14 wilayas maritimes par région d'Est en Ouest (MADRP, 2014).

Région	Directions de wilayas (DPRH)
Est (4 wilayas)	El Tarf, Annaba, Skikda et Jijel
Centre (5 wilayas)	Bejaia, Tizi Ouzou, Boumerdès, Alger et Tipaza,
Ouest (5 wilayas)	Chlef, Mostaganem, Oran, Ain Témouchent et Tlemcen.

1.3.1 Les ports de pêche et sites de débarquement :

L'activité de pêche en Algérie se distingue par son caractère traditionnel, elle se pratique sur tout le littoral. Il existe sur la côte 75 points de débarquement, parmi lesquels on distingue 44 ports de pêche, 23 plages d'échouages et 8 abris de pêche (MPRH, 2010).

La flottille de pêche s'articule autour de 3 grands types d'embarcations.

- Les chalutiers, destinés, principalement à la capture du poisson démersal (poisson de fond) appelé communément «poisson blanc».
- Les sardiniers (senneurs), destinés à la capture du poisson pélagique (de surface) appelé également «poisson bleu».

Enfin les petits métiers, appellation locale qui désigne les petites embarcations, destinés principalement à la pêche de l'espadon et des Sparidés. En 2015 l'état a accordé des aides qui ont permis d'acquérir 247 embarcations (MADRP, 2016).

Production halieutique en Algérie: Les espèces pélagiques en Algérie constituent environ 88% de la production totale nationale contre 12% pour les crustacés, mollusques et poissons démersaux) (Fig. 6) (MADRP, 2016 in *Dahel*, 2018).

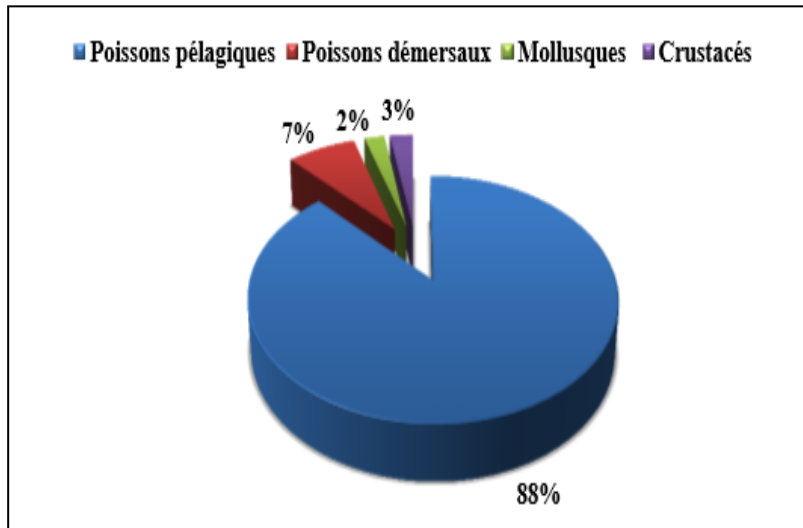


Figure 14: Répartition de la production halieutique par groupes d'espèces (MADRP, 2016).

1.3.2 L'exploitation de la sardine *Sardina pilchardus* :

- ✓ **Dans le monde :** La sardine, *Sardina pilchardus*, est concernée par la pêche semi-industrielle et artisanale.

Les engins de pêche utilisés pour capturer la sardine sont : les sennes coulissantes et de plage, filets lamparos, chaluts pélagiques, filets maillants, pélagiques et barrages.

Elle est régulièrement présente sur les marchés, est commercialisée fraîche, réfrigérée, salée, fumée, marinée, en conserves et sous forme d'huile ou de farine de poisson; est aussi utilisée comme appât.

Le total des captures déclarées pour cette espèce selon la FAO (2013) durant l'année 1999 était de 901427 t. Les pays ayant les plus grosses prises sont le Maroc (429732 t) et l'Espagne (128 231 t).

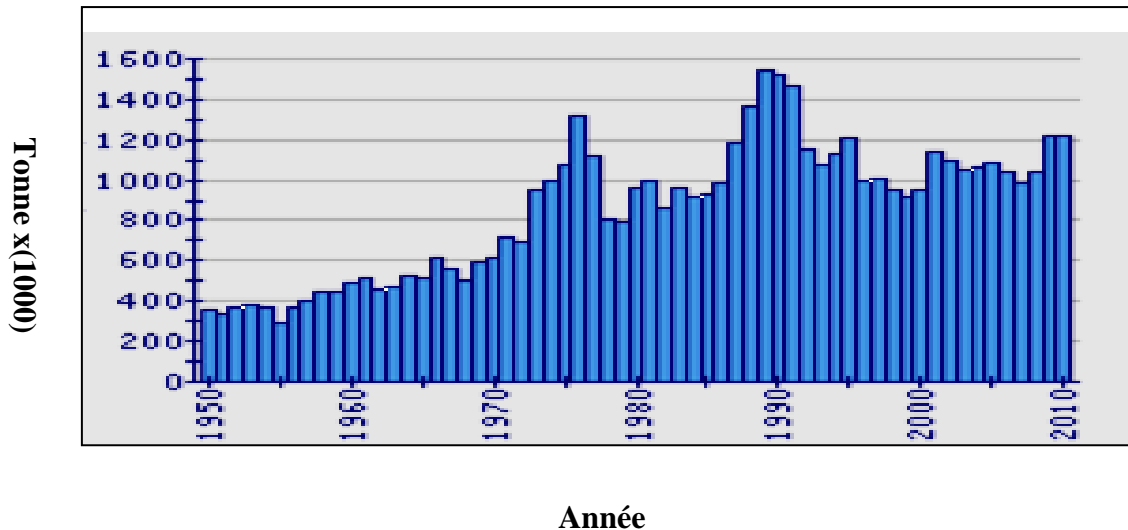


Figure .15 : La production de la sardine dans le monde durant la période 1950-2010 (FAO, 2013).

✓ **Dans la région de Skikda :**

Dans le golfe de Skikda la pêche est pratiquée par trois types de flottille :

Le chalutier, les sardiniers et les petits métiers. A travers le tableau 4 citant la production des dix dernières années par type de métier nous observons que la pêche qui se pratique par le sardinier est la plus productive par une moyenne de 3245,77 tonnes. Le tableau 5 montre une production halieutique des différents produits marins dans la période étalant de l'année 2007 à 2016 estimée de 4558,34 tonnes, dont les poissons pélagiques sont les plus capturés par une production de 3778,04 tonnes. La sardine semble le poisson pélagique le plus capturée dans le golfe de Skikda par une production évaluée de 12238,05 tonnes durant dix ans.

Généralités

Tableau.4 : Production des dix dernières années par type de métier dans la région de Skikda (entre 2007 et 2016) (RDPRH, 2019).

Année	Chalutier	Sardinier	Petit métier	Plaisancier	Total
2007	1 042,83	2 544,57	837,42	-	4 424,82
2008	935,94	3 932,52	765,45	-	5 633,91
2009	939,68	4 185,57	748,57	20,46	5 894,28
2010	721,41	4 089,59	521,5	12,69	5 345,19
2011	797,86	4448,13	681,243	19,31	5 946,54
2012	591,04	3 547,72	562,67	16,09	4 717,52
2013	553,46	2 264,54	457,8	16,43	3 292,23
2014	500,32	2 031,32	453,06	21,2	3 005,90
2015	402,98	3 105,28	555,76	41,15	4 105,17
2016	397,19	2 308,49	445	67,16	3 217,84
Moyenne	688,27	3245,77	602,85	26,81	4558,34

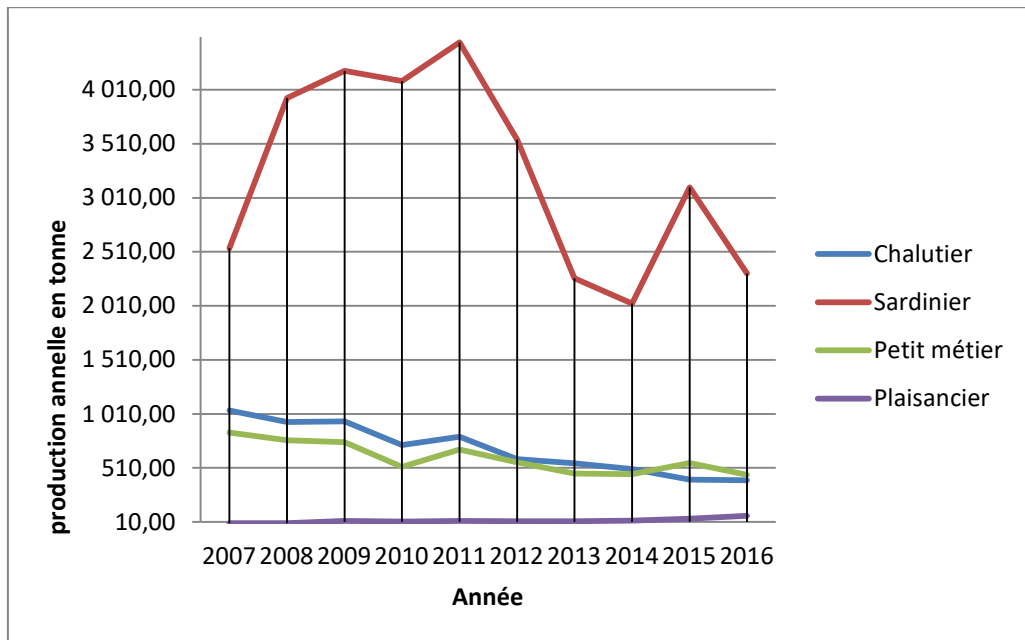


Figure .16 : Variation annuelle de la production des dix dernières années par type de métier dans la région de Skikda (entre 2006 et 2016). (RDPRH, 2019)

Généralités

Tableau 5: Production des différents produits marins dans la période étalant de l'année 2007 à 2016 (RDPRH, 2019).

Espèces	Démersaux	pélagiques	Crustacés	Mollusques	Total
2007	954,69	3061,16	377,07	31,90	4424,82
2008	722,72	4 552,74	327,47	30,98	5633,91
2009	630,35	4776,92	444,29	42,73	5894,29
2010	417,58	4 636,12	272,86	18,63	5345,19
2011	374,319	5 159,47	394,646	18,106	5946,543
2012	367,31	4073,28	264,79	12,14	4717,52
2013	284,4	2731,91	261,5	14,43	3292,24
2014	300,1	2 438,21	251,74	15,85	3005,9
2015	256,54	3 623,06	214,89	10,69	4105,18
2016	267,44	2727,55	213,79	9,06	3217,84
Moyenne	457,54	3778,04	302,30	20,45	4558,34

Tableau 6 : La production annuelle en tonne des différentes espèces entre 2009 et 2018 (RDPRH, 2019)

Année	Espèce			Total de la production
	Bogue	Sardine	Saurel	
2009	388,22	1818,07	873,25	5894,28
2010	266,21	1927	761,41	5345,19
2011	229,19	1737,8	708,67	5946,54
2012	107,81	918,2	399,93	4717,52
2013	73,40	785,17	566,36	3292,22
2014	32,84	888,12	435,41	3005,9
2015	21,23	1560,41	105,47	4105,17
2016	83,76	444,84	283,31	3217,84
2017	124,20	1216,46	403,06	4357,34
2018	193,72	941,98	1085,47	5119,29
Total	1520,58	12238,05	5622,34	45001,29

Généralités

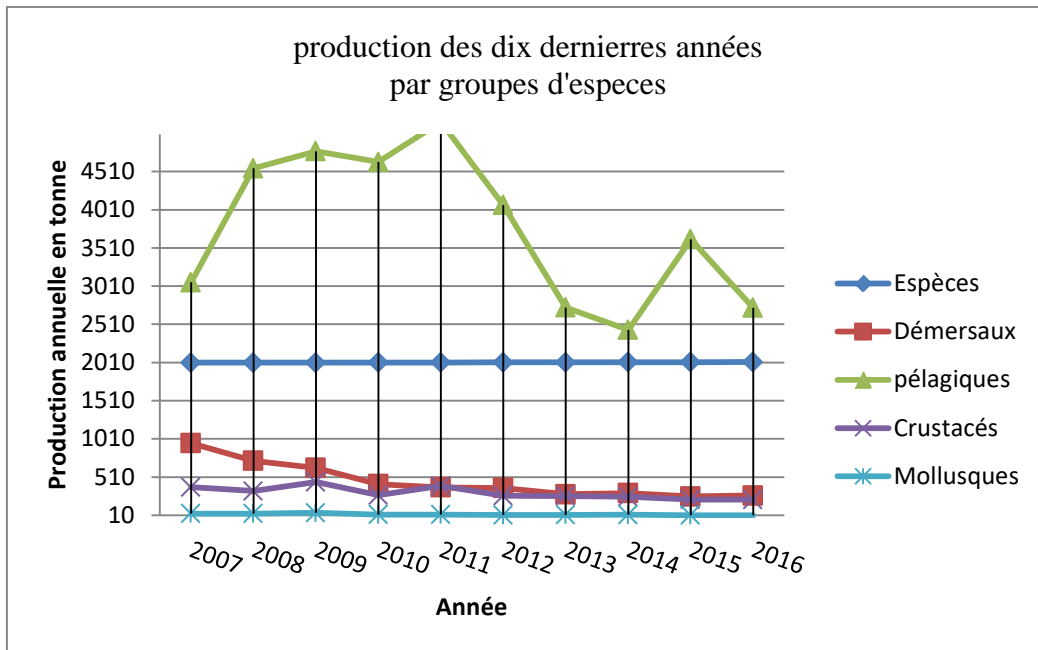


Figure. 17 : Variation annuelle de la production des différents produits marins dans la région de Skikda (entre 2007 et 2016) (RDPRH, 2019).

Tableau 7 : Nombre de flottille dans chaque port de pêche dans la wilaya de Skikda (RDPRH, 2019)

	Stora	Collo	La Marsa	Total
Chalutier	28	4	0	32
Sardinier	46	54	31	131
Petit métier	98	103	154	355
Total	172	161	185	518

✓ Dans la Baie de Collo :

Dans la Baie de Collo la pêche de la sardine se fait par environ de 50 sardiniers dans le port de Collo en utilisant les sennes coulissantes de différentes largeurs entre 2000 et 5000 mailles par des méthodes traditionnelles pendant la nuit sur une distance qui varié de 1 à 4 milles nautiques, la capture débarqué est directement couvert en glace puis ils sont orientés à la consommation ou la conservation.

La sardine est l'un des poissons débarqué au niveau du port de Collo tels que l'allache, saurel et l'anchois. Notre espèce étudiée représente 40.3% de la production totale du port durant 12 années précédentes (2003-2014).

Le tableau 8 montre les variations de la production de la sardine de l'année 2003 jusqu'au 2014 par rapport la production totale dans le port de Collo.

Tableau 8. La Production annuelle de la sardine, *Sardina pilchardus*, au niveau du port de pêche de Collo durant la période 2003-2014 (AnPC, 2019)

Année	Production de Sardine	Production totale (T/Ans)
2014	363,80	692,70
2013	327,51	827,60
2012	515,70	1513,75
2011	396,20	1637,51
2010	375,60	1506,00
2009	835, 10	2071,50
2008	304,20	1717,33
2007	651,50	2456,20
2006	838,20	2179,51
2005	825,00	1967,95
2004	803,80	1820,80
2003	942,00	1758,31

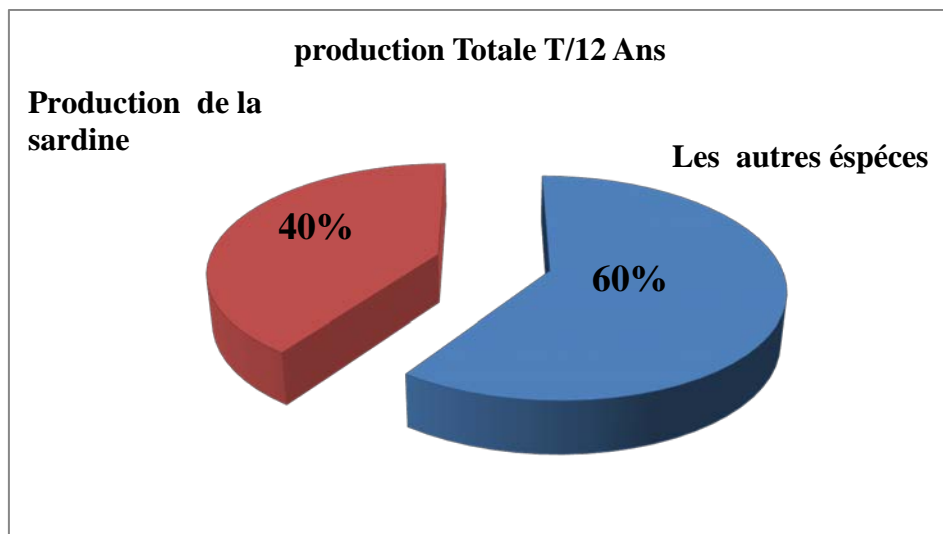


Figure 18 : Proportion de la production de la sardine dans la région de Collo durant la période 2003-2014

Dans ce chapitre nous donnerons et décrirons les méthodes et techniques utilisées pour notre étude biométrique et biologique de la sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792).

2.1 Échantillonnage et mesures sur les poissons :

Cette étude est effectuée sur des poissons récoltés à partir des débarquements dans les pêcheries des wilayas concernés, d'après les pêcheurs ces poissons sont pêchés à l'aide des sennes coulissantes comme engins de pêches, d'une longueur allant de 2000 à 5000 mailles. Les poissons sont rapidement enveloppés par du plastique et mis en congélation. L'étude porte sur la biométrie et la biologie de la sardine.

2.2 Biométrie :

2.2.1 Collecte des données :

L'étude biométrique est basée sur des échantillons prélevés de 7 sites différents des côtes Algériennes d'Est vers l'Ouest (El Kala, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger, Oran). Un échantillon de 30 individus, au minimum, est pris en considération, dans chaque site, tout en respectant autant que possible toutes les classes de tailles présentes. Chaque individu est enveloppé par un film en plastique immédiatement après la collecte pour éviter son endommagement, puis il est mis au congélateur à une température de -20°C . Au laboratoire une série de 36 mesures morphométriques et méristiques sont effectuées sur chaque poisson, Les détails sont donnés dans le tableau 9 et figure 19. Toutes les mesures métriques sont réalisées, au millimètre près, à l'aide d'un compas sèche et un pied à coulisse numérique. Les mesures méristiques sont faites sous loupe binoculaire, au moyen d'un comptage. La détermination du sexe a été réalisée après dissection des poissons.

Tableau 9 : Variables morphométriques et méristiques étudiées.

Numéro	Code	Description
Mesures morphométriques		
1	Lt	Longueur totale
2	Lf	Longueur a la fourche
3	Ls	Longueur standard
4	Lpan	Longueur pré anale
5	Lppv	Longueur pré pelvienne
6	Lppc	Longueur pré pectorale
7	Lcep	Longueur céphalique
8	Lpdo	Longueur pré dorsale
9	Dopv	Distance dorsale/pelvienne
10	Doan	Distance dorsale/anale
11	Doca	Distance dorsale/caudale
12	Lman	Longueur de la mandibule
13	Lmax	Longueur du maxillaire
14	Poor	Distance poste orbitaire
15	Dor	Diamètre orbitaire
16	Pror	Distance pré orbitaire
17	Lpop	Longueur pré operculaire
18	Lain	Largeur inorbitale
19	Lcra	Longueur du crâne
20	Mist	Longueur mandibule/isthme
21	Lapc	Distance entre les insertions des pectorales
22	Hpc	Hauteur de la pectorale
23	Hpv	Hauteur de la pelvienne
24	Hdo	Hauteur de la dorsale
25	Han	Hauteur de l'anale
26	Hpdc	Hauteur du pédoncule
27	Bado	Base de la dorsale
28	Baan	Base de l'anale
29	Dopc	Distance dorsale/pectorale
30	Pcpv	Distance pectorale/pelvienne
31	Pvan	Distance pelvienne/anale
Comptage méristique		
32	Ceac	nombre des cæcums pyloriques.
33	Brin	nombre des branchiospines inférieurs du 1er arc branchial gauche.
34	Brsu	nombre des branchiospines supérieurs du 1er arc branchial gauche.
35	Rypc	nombre des rayons de la pectorale gauche.
36	Rypv	nombre des rayons de la pelvienne gauche.

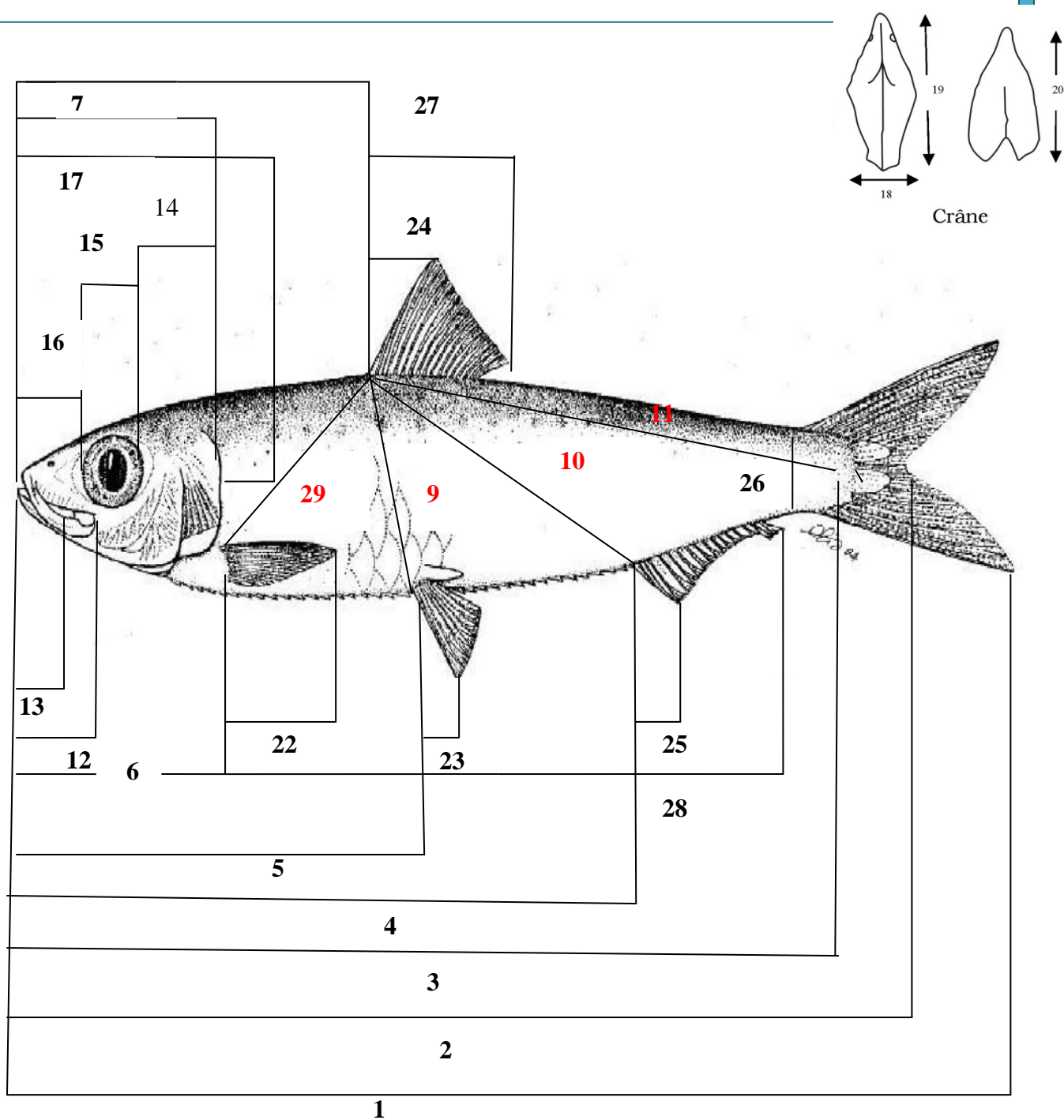


Figure 19. Mesures morphométriques effectuées sur chaque poisson.

2.2.2 Analyses Statistiques des données :

2.2.2.1 Analyses statistiques univariées :

En analyse statistique univariée, nous avons calculé pour chaque variable les paramètres statistiques de base qui sont : La moyenne arithmétique (\bar{x}) qui est un paramètre de position et de tendance centrale et l'écart-type (s) qui mesure la dispersion des données autour de la moyenne, et la variance (s^2) qui est un paramètre de dispersion. Les valeurs minimales X_{\min} et maximales X_{\max} qui donnent toutes les deux une idée sur l'étendue des données, et enfin l'effectif (n) qui nous renseigne sur l'importance des données traitées.

Le test de l'analyse de la variance à deux critères de classifications, a été effectué d'une part, pour comparer entre les 7 sites choisis et, d'autre part pour comparer entre les moyennes des sexes dans chaque site, de chacune des 36 variables. Ce test consiste à comparer les moyennes de plusieurs populations à partir de données d'échantillons aléatoires, simples et indépendants (Dagnelie, 1970 et 2006).

La réalisation du test se fait, soit en comparant la valeur de F_{obs} avec la valeur théorique $F_{1-\alpha}$ correspondante, extraite à partir de la table F de Fisher pour un niveau de signification $\alpha = 0,05$ ou $0,01$ ou $0,001$ et pour k_1 et k_2 degrés de liberté, soit en comparant la valeur de la probabilité p avec toujours les différentes valeurs $\alpha = 5\%$ ou 1% ou $0,1\%$.

Selon que cette hypothèse d'égalité des moyennes est rejetée au niveau $\alpha = 0,05$, $0,01$ ou $0,001$, on dit conventionnellement que l'écart observé entre les moyennes est significatif, hautement significatif ou très hautement significatif. On marque généralement ces écarts d'un, deux ou trois astérisques (Dagnelie, 1970 et 2006). Les calculs sont réalisés à l'aide de la procédure GLM du logiciel Minitab® version 18 (X, 2016) pour chacune des 36 variables des 7 sites.

2.2.2.2 Analyses statistiques bivariées :

La méthode statistique bivariée utilisée consiste essentiellement à calculer le coefficient de corrélation linéaire de Bravais-Pearson entre les variables prises deux à deux. Ce coefficient donne des indices sur l'évolution simultanée des variables considérées deux à deux. Il mesure la netteté de la liaison existante entre deux séries d'observations pour autant que cette liaison soit linéaire ou approximativement linéaire (Dagnelie, 2006).

Il est compris entre +1 et -1. Il est positif quand les deux variables augmentent en même temps ou diminuent en même temps, et il est négatif quand l'une augmente et l'autre diminue et vice-versa. Les corrélations ont été calculées pour les moyennes des 36 variables mesurées pour l'ensemble des deux sexes dans les sept sites, soit sur la matrice de données de dimensions $n \times p$ (avec $n = 14$ sexes (stations) et $p = 36$ vecteurs moyennes des variables).

Le logiciel Minitab® version 18 (X, 2016) fournit chaque fois la valeur du coefficient de corrélation et la valeur de la probabilité p correspondante afin de tester la signification de la corrélation en question.

2.2.2.3 Analyses statistiques multivariées :

a. Test d'analyse de la variance multivariée MANOVA :

La comparaison d'une part, entre les 7 sites, entre eux, pour l'ensemble des 36 variables étudiées et, d'autre part, entre les deux sexes dans les 7 sites pour l'ensemble des variables mesurées, a été réalisée à l'aide de l'analyse de la variance multivariée en utilisant trois tests statistiques qui sont : Wilk's lambda, Lawley-Hotteling et Pillai's trace (Dagnelie, 1970, 1986 et 2006). Tous les calculs uni-bi- et multivariés ont été exécutés avec le logiciel d'analyse et de traitement statistique des données Minitab® version 18 (X, 2016).

b. Analyse en composantes principales (ACP) :

L'analyse en composante principales (ACP) est une méthode exploratoire et descriptive (Dagnelie, 1970, 1986 et 2006 ; Palm, 1998). Elle est utilisée pour interpréter une matrice données sans structure particulière ne comportant, à priori, aucune distinction, ni entre les variables, ni entre les individus. Elle a pour but de remplacer les p variables initiales fortement corrélées entre elles en p variables appelées composantes principales ou axes principaux synthétiques non corrélés entre elles, et de variance progressivement décroissante.

Les premières composantes pouvant éventuellement faire l'objet d'une interprétation particulière et les dernières pouvant généralement être négligées (Dagnelie, 1970, 1986 et 2006). En ce qui nous concerne nous ne prenons en considération que les composantes principales ayant une valeur propre égale ou supérieure à l'unité. Cette méthode (ACP), a été appliquée à la matrice de données de dimension 14×36 , avec $n = 14$ vecteurs lignes représentant les sexes dans les sites et $p = 36$ colonnes représentant les vecteurs de moyennes des variables morphométriques et méristiques mesurées.

c. Analyse hiérarchique ou classification hiérarchique :

La recherche de groupes ou de classes de sites homogènes peut également se faire par ce qu'on appelle la classification hiérarchique. Nous utiliserons la méthode proposée par Bouroche et Saporta (1980) et qui est reprise par Palm (2000) et Dagnelie (1970 et 2006) et dont l'algorithme est programmé dans le logiciel Minitab® version 18 (X, 2016).

Cette méthode permet de déterminer le niveau de similitude ou de divergence entre les individus (ou Sexes dans sites) et donne une répartition des individus ou Sexes(sites) en groupes ou classes homogènes. C'est une méthode hiérarchique agglomérative qui utilise la procédure du lien simple et la distance carrée de Pearson du logiciel Minitab® version 18 (X, 2016) pour classer les sites en classes aussi homogènes que possibles. Elle a été appliquée sur la matrice de données de dimension 14x36, avec $n = 14$ vecteurs lignes sexes(site) et $p = 36$ vecteurs moyennes colonnes représentant les 36 variables morphométriques et méristiques mesurées.

2.3 La Biologie :

2.3.1 Collecte des données :

L'étude biologique consiste à étudier les paramètres qui permettent de connaître la biologie de notre espèce, cette étude a été effectuée sur des poissons pêchés au moyen des sennes coulissantes au niveau de la baie de Collo durant la période s'étalant entre juillet 2014 et juin 2015. Un échantillon d'un minimum de 1 kg et un maximum de 4 kg est prélevé chaque mois et selon l'importance des débarquements. Les poissons sont immédiatement enveloppés dans des sacs en plastic et mis au congélateur dans des boîtes hermétiques pour éviter l'action du gel. Sur chaque individu on effectue une série de mesures (tabl 10).

Les mesures de longueurs sont faites à l'aide d'un ichtyomètre au millimètre près, les poids, total et éviscéré, au moyen d'une balance de précision Sartorius avec une précision de 0,01g. Les poids gonadiques et hépatiques sont obtenus à l'aide d'une balance de précision Sartorius avec une précision de 0,0001g. Notre étude biologique repose sur la reproduction et la croissance.

Tableau 10 : Mesures effectuées sur les poissons pour l'étude biologique.

Numéros	Code	Description
1	Lt	Longueur total
2	Lf	Longueur a la fourche
3	Ls	Longueur standard
4	Pt	Poids total
5	Pev	Poids éviscéré
6	Pgon	Poids gonadique
7	Phep	Poids hépatique
8	Adip	Adiposité
9	Sexe	Identification du sexe et des stades de maturité

2.3.2 Reproduction :

2.3.2.1 Détermination du sexe et des stades de maturité.

La détermination du sexe et des stades de maturité, a été effectuée selon la méthode préconisée par l'équipe ERH (1996 *in Mezedjri*, 2008), pendant la campagne d'évaluation des ressources nationales. Elle consiste à une détermination des stades de maturité selon l'échelle de BRADSLEY, cette échelle comprend quatre stades qui sont :

Stade I : Immature

Mâles : Les testicules sont en forme de rubans translucides le long d'un vaisseau sanguin non ramifié, sans signes de développement.

Femelles : Les ovaires sont limités à des petits sacs allongés, blanchâtres et translucides et pas de signes de développement.

Stade II : En maturation

Mâles : Le développement a commencé. La couleur évolue vers un blanc crème, les testicules occupent de plus en plus la cavité abdominale, et le sperme ne peut être expulsé par une simple pression modérée.

Femelles : Le développement a manifestement commencé. Les œufs grossissent, les ovaires occupent une place de plus en plus importante de la cavité abdominale et les œufs ne peuvent être expulsés par une simple pression modérée.

Stade III : En ponte

Mâles : Possibilité d'expulsion du sperme par une pression modérée de la cavité abdominale aux stades avancés où le sperme s'évacue librement.

Femelles : possibilité d'expulsion des œufs par une légère pression de la cavité abdominale aux stades avancés où les œufs s'évacuent librement.

Stade IV : Post-ponte

Mâles : Testicules rétrécis avec peu de sperme dans les gonades mais souvent encore dans les gonoductes pouvant être expulsé par une légère pression. Ils sont dans un état ferme non translucide et non développé.

Femelles : Ovaires rétrécis avec peu d'œufs résiduels mais beaucoup de mucus. Ils sont dans un état ferme non translucide et non développé.

2.3.2.2 Détermination de l'état d'engraissement :

Pour les espèces tels que la sardine et l'anchois la graisse est de couleur blanche et recouvre les viscères. Pour déterminer le degré d'engraissement on utilise l'échelle empirique préconisée par l'équipe ERH (1996, *in Mezedjri 2008*) qui est une dérivée de l'échelle de NICOLSKY (1963). On distingue quatre degrés :

Degrés 1 : Aucune présence de graisse sur le tube digestif.

Degrés 2 : Cordon de graisse étroit le long des intestins.

Degrés 3 : Cordon adipeux épais mais ne recouvrant pas la totalité de l'intestin.

Degrés 4 : La graisse enveloppe complètement le tube digestif.

2.3.2.3 Sex-ratio :

Dans la littérature, il y'a une divergence sur l'utilisation de la formule qui exprime le sexe ratio. Dans notre travail nous utiliserons la formule préconisée par Kara (1997, *in Mezedjri 2008*), qui donne le sexe ratio en pourcentage par la relation suivante :

$$SR = (\text{Nombre des mâles} / \text{Nombre total}) \times 100.$$

Ensuite, le test du chi-deux (χ^2) est utilisé pour évaluer l'écart des valeurs observées du sexe ratio par rapport à la proportion théorique 50% (Dagnelie, 2000). On suppose l'égalité de l'hypothèse H_0 : sexe ratio =50% et on teste cette hypothèse en calculant la valeur χ^2 obs.

$$\chi^2 = (m^2/F) + (f^2/F) - n,$$

Avec :

m : nombre de mâles

f : nombre de femelle

n= m+f

F = n / 2 : la fréquence absolue pour chaque sexe.

Lorsque $\chi^2_{\text{obs}} \geq \chi^2_{1-\alpha}$ à 1 degré de liberté on rejette l'hypothèse nulle H_0 au niveau de signification $\alpha = 5\%$. Il faut signaler que ce test n'est valable que pour des effectifs mâles ou femelles supérieurs à 5.

2.3.2.4 Rapport gonado-somatique RGS :

C'est un rapport exprimé en pourcent. Il est calculé à partir du rapport entre le poids des gonades P_{gon} avec une précision de 0,0001g) et le poids éviscéré du poisson P_{ev} (avec une précision de (0,01g). On utilise ici le poids éviscéré à la place du poids total pour éliminer les variations dues à l'état de réplétion de l'estomac. Le RGS est calculé pour chaque individu suivant la formule suivante :

$$\text{RGS} = (P_{\text{gon}} / P_{\text{ev}}) \times 100,$$

Ce rapport nous permet de suivre dans le temps les évolutions pondérales que subissent les gonades au cours d'un cycle reproducteur, ce qui permet d'une manière générale de comprendre leur maturation. (Mezedjri, 2008)

2.3.2.5 Rapport hépato-somatique RHS :

Le rapport hépato somatique est exprimé en pourcent. Ce rapport est calculé entre le poids du foie (P_{hep}) (avec une précision de 0,0001 g) et le poids éviscéré (P_{ev}) selon la formule suivante :

$$\text{RHS} = (P_{\text{hep}} / P_{\text{ev}}) \times 100,$$

Son évolution dans le temps nous renseigne sur la quantification des variations pondérales hépatiques durant le cycle reproducteur. (Mezedjri ,2008)

2.3.2.6 Adiposité (Adip) :

Le suivi des variations mensuelles de l'adiposité est effectué au cours d'un cycle de reproduction s'étalant entre juillet 2014 et juin 2015. Ce qui permet de suivre les variations des dépôts graisseux mésentériques au cours de ce même cycle.

2.3.2.7 La taille de la première maturité sexuelle :

Elle est déterminée comme étant la taille correspondant à 50% des individus matures. Elle est estimée par le calcul, pour chaque classe de taille, avec un intervalle de 0,5cm, et pour chaque sexe en considérant la fréquence des individus matures par rapport au nombre total de la classe de taille en question. Les individus concernés sont uniquement ceux pêchés durant la période de reproduction de la sardine.

2.3.2.8 Coefficient K.

Le coefficient de condition k est un indice permettant l'appréciation de l'état pondéral relatif des individus étudiés. Selon BARNABE (1976), à tailles égales, des poissons ayant le même sexe, peuvent avoir des différences de poids liées à de divers facteurs tels que l'abondance de nourriture ou la période de ponte. Il est exprimé par la relation suivante :

$$k = \frac{p}{L^3} \times 100$$

Où :

P : le poids éviscéré

L : la longueur totale.

Dans notre cas, nous utiliserons le poids éviscéré pour palier aux fluctuations liées aux poids des gonades, ainsi que le coefficient d'allométrie mensuel calculé, pour observer les variations mensuelles de k on utilisera également le coefficient d'allométrie global calculé pour chaque sexe séparément, afin d'observer les variations de k en fonction de la classe de tailles.

2.3.3 La Croissance :

L'étude de la croissance est basée sur : l'étude de l'âge, l'étude de la croissance absolue linéaire et pondérale et en fin sur l'étude de la croissance relative (taille-poids).

2.3.3.1 Etude de l'âge :

En dynamique des populations et pour une meilleure connaissance de la croissance, l'étude de l'âge est primordiale. La détermination de l'âge se fait en général par deux types de méthodes :

1) Les méthodes directes :

On peut lire directement sur des pièces osseuses (otholithométrie, scalimétrie) et le calcul des tailles aux anneaux par la méthode de rétro-calcul.

2) **Les méthodes indirectes** : celles utilisées dans notre étude, étant donné la disponibilité des effectifs de poissons et aussi pour éviter les difficultés de lecture, sur les pièces osseuses, souvent non maîtrisées et biaisées par l'observation unique (un seul lecteur).

Chapitre II : Matériel et méthode

Dans ce travail on a utilisé la Méthode des différences logarithmiques ou la méthode de Battacharya (1967) dont le protocole d'application est légèrement modifié par Gayanilo *et al.* (2005), a été retenue pour déterminer indirectement la clé âge-longueur de *Sardina pilchardus*.

Cette méthode se base sur les distributions de fréquences de tailles. On regroupe les données de fréquences en classes de tailles d'égale amplitude « h » et de point milieu x. On construit un graphique portant en ordonnée, pour chaque abscisse x, la quantité

$$\text{Log } z = \log (x_i+h) - \log z (x_i),$$

Où : z (x_i+h) : effectif de la classe de taille de centre de classe

Z (x_i) : effectif de la classe de taille de centre de classe x_i. Cette méthode est souvent soumise à deux conditions :

- L'histogramme ne doit pas comporter de classes vides, ces dernières peuvent être évitées par un lissage ou une moyenne entre les deux classes intermédiaires.
- L'intervalle « h » doit être petit par rapport à chacun des écarts types.

La détermination de l'âge est une étape très importante pour le calcul des paramètres de la formule de VON BERTALANFFY au moyen du logiciel le FISAT II version 1.2.0 (Gayanilo *et al.*, 2005).

En ce qui concerne le calcul de la précision de la taille moyenne, Sparre et Venema (1996) mentionnent que dans le cas d'un stock de poissons, il est impossible de mesurer la valeur réelle de quelques paramètres que ce soit les tailles moyennes des âges (L_{moy}). Nous ne nous occuperons que de la fidélité de l'estimation de la taille moyenne, c'est-à-dire de l'écart probable (la précision P) entre l'estimation et la moyenne réelle.

On exprime l'incertitude autour de la moyenne réelle par les limites de confiance. Les limites de confiance inférieures et supérieures sont respectivement obtenues au moyen des expressions suivantes :

$$p = \frac{t\sigma}{\sqrt{N}} \quad L_{moy} - p \quad \text{et} \quad L_{moy} + p$$

Avec :

σ : écart type ; $t = 1.96$ pour $\alpha = 5\%$; N : effectifs.

2.3.3.2. La Croissance linéaire absolue :

D'une manière générale deux modèles sont habituellement employés pour expliquer la croissance des poissons : Le modèle de COMPERTZ et le modèle de VON BERTALANFFY. Généralement on emploie le modèle de BERTALANFFY qui est le plus utilisé en ichtyologie et dont l'emploi est très souple. Il faut signaler que ce modèle décrit mal la croissance dans sa fraction pré-recrutée (juvéniles et larves) Ce modèle s'exprime selon la formule suivante :

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

Avec :

L_t : La longueur totale en (cm) à l'instant t ,

L_∞ : La longueur théorique maximale en (cm) ou la taille asymptotique,

k : Taux de croissance,

t_0 : Temps théorique où $L_t = 0$ cm,

➤ Analyse des données sur l'âge :

La méthode de Tomlinson et Abramson (1961, *in Harchouche*, 2006 et *Hemida*, 2005) qui se base sur un principe d'ajustement de type de moindres carrés de la courbe de Von Bertalanffy (1938), a été retenue pour déterminer les paramètres de croissance (L_∞ , K et t_0). Elle considère toutes les valeurs observées, de plus, elle permet de mieux apprécier les estimations des paramètres en minimisant la somme des carrés des écarts des points observés par rapport à la courbe ajustée.

Les calculs nécessitent l'emploi d'un programme informatique comme le FISAT II (Gayanilo *et al.*, 2005) qui fournit, en tenant compte de l'ensemble des valeurs expérimentales, les paramètres de l'équation ainsi que les valeurs théoriques calculées. Les couples de données âge-longueur obtenus par la méthode de Bhattacharya sont introduits dans le programme FISAT II (Gayanilo *et al.*, 2005) qui réalise l'ensemble des analyses menant à l'obtention des paramètres L_∞ , K et t_0 de l'équation de croissance linéaire de Von Bertalanffy (1938). Dans le module "Asses", on sélectionne "Analyse of Length-at-Age data" pour le calcul des paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy. (Chebel, 2018)

➤ Analyse des données sur la taille :

Cette méthode est particulièrement utilisée dans le cas où il n'y a pas d'information sur l'âge caractérisant le stock des poissons étudiés. Elle est rapide et permet d'obtenir une estimation des paramètres de l'équation de croissance de Von Bertalanffy, L_{∞} et K uniquement à partir des distributions de fréquences de taille des captures (Harchouche, 2006 *in Chebel*, 2018).

• Méthode de Powell (1979)-Wetherall (1986) :

Wetherall (1986) a développé une méthode mathématique rigoureuse pour l'estimation de L_{∞} et de Z/K à partir des fréquences de longueurs représentatives d'une population à l'équilibre. (Chebel, 2018)

Cette méthode analyse donc les structures de taille, c'est à dire qu'elle ne nécessite pas d'informations sur l'âge (*in Hemida*, 2005).

Powell (1979), dont les travaux ont été analysés par Wetherall *et al.* (1986), a proposé une application spéciale de l'équation de Beverton et Holt (1956) :

$$z = k \frac{L_{\infty} - L_m}{L_m - L'}$$

Z : taux de mortalité totale ;

L_m : longueur moyenne des poissons de longueur L' et plus ;

L' : la longueur au-delà de laquelle tous les poissons sont pleinement exploités (limite inférieure de chaque classe de longueur).

Une série de manipulations algébriques montre que l'équation de Beverton et Holt (1956) est équivalente à :

$$L_m - L' = a + bL'$$

$$\text{Où } \frac{z}{K} = -\frac{1+b}{b} \text{ et } L_{\infty} = -\frac{a}{b}$$

Ainsi, en portant sur un graphique $L_m - L'$ en fonction de L' , on obtient une régression linéaire à partir de laquelle on peut estimer a et b et, par conséquent, L_{∞} et Z/K (Sparre et Venema, 1996).

Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT II, version 1.2.0 (Gayanilo *et al.*, 2005). Dans le module "Assess", on sélectionne "Direct Fit of L/F data"; puis l'option : "Powell Wetherall's Plot".

• Estimation de k par la méthode de Pauly et Munro (1984) :

Pour l'estimation de k , Pauly et Munro (1984) présentent une méthode basée sur l'étude Comparative de la croissance des poissons. Elle utilise la valeur de vitesse de croissance \emptyset' (Phi prime) calculée à partir des valeurs de L_∞ et K selon la relation :

$$\emptyset' = \log_{10}(k) + 2 \log_{10} L_\infty$$

A partir des vitesses de croissance données par la littérature régionale, on peut donc estimer une vitesse de croissance moyenne (\emptyset' moy). Le coefficient de croissance K est déterminé selon l'équation :

$$K = 10^{\emptyset'_{\text{moy}} - 2 \log_{10} L_\infty}$$

\emptyset' moy : Valeur moyenne de \emptyset'

- **Estimation de L_∞ et t_0 par la méthode de Pauly (1985) :**

Il est possible de situer la valeur de la longueur asymptotique par la relation empirique établie par Pauly (1985) :

$$L_\infty = \frac{L_{\text{max}}}{0,95}$$

L_{max} : est la longueur du plus grand poisson mesuré dans un stock bien échantillonné.

Connaissant L_∞ et K , l'estimation du paramètre t_0 est obtenue à partir de l'expression empirique de Pauly (1985) :

$$\text{Log}_{10}(-t_0) = -0,39922 - 0,2752 \text{Log}_{10}(L_\infty) - 1,03 \text{Log}_{10}(K)$$

2.3.3.3 Croissance relative :

Le suivi mensuel de l'évolution du poids en fonction de la longueur nous renseigne, d'une part, sur l'estimation du poids d'un individu à partir de sa longueur totale et, d'autre part, nous permet de suivre et de décrire les changements de forme et de poids durant la période de croissance. La relation liant la taille au poids est une fonction cubique de la forme :

$$W_t = a L_t^b$$

Où : b proche de 3,

W : c'est le poids en gramme,

L : la taille en cm,

a : une constante,

b : coefficient d'allométrie.

Trois cas peuvent donc se présenter :

Si $b < 3$ on a un cas d'allométrie minorante.

Si $b = 3$ on a un cas d'isométrie.

Si $b > 3$ on a un cas d'allométrie majorante.

La valeur du coefficient d'allométrie est comparée statistiquement à 3 au moyen du test t de STUDENT (Dagnelie, 2000) L'hypothèse nulle $H_0 : 3 =$ est testée par le calcul de t_{obs} .

Où : $b_0 = 3$, n : nombre de couples (W, L), r : coefficient de corrélation.

L'hypothèse nulle $H_0 : b = 3$ est rejeté lorsque $t_{obs} \geq t_{1-\alpha/2}$ avec $\alpha = 0,05$ à n-2 ddl (degrés de liberté). Cette opération est effectuée globalement, et pour chacun des deux sexes séparément, pour chaque mois et pour l'année. Pour obtenir les paramètres (b et a) de l'équation précédente on introduit les couples de données (W, L) dans le programme Minitab (version, 2018).

2.3.3.4 Croissance pondérale absolue :

Sachant que le poids est en général une fonction cubique de la taille et que le modèle de Von Bertalanffy est exprimé de la sorte :

$$W_t = W_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})^b \quad \text{avec } W_\infty = a L_\infty^b$$

Avec : $W_t = P_t$: c'est le poids total du poisson à l'instant t, $W_\infty = P_\infty$: c'est le poids correspondant à L_∞ , $b \neq 3$: c'est le taux de croissance pondéral. Les paramètres k et t_0 sont identiques à ceux utilisés dans l'équation de croissance absolue linéaire. Tous les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy étant connus, nous pouvons calculer le poids total pour chaque classe d'âge.

Lors de ce troisième chapitre, essentiellement nous le consacrerons à la présentation et la discussion des résultats obtenus par les différentes méthodes statistiques. Nous envisagerons tout d'abord les résultats de l'étude biométrique et après biologique.

3.1 Biométrie :

3.1.1 Analyses statistiques univariée :

3.1.1.1 Description des données :

Pour mieux décrire les différentes variables qui caractérisent les individus (poissons) étudiés le long du littoral algérien (7 différents sites), nous avons calculé certains paramètres statistiques de base tel que la moyenne arithmétique \bar{x} qui est un paramètre de position et de tendance centrale, l'écart type (s) qui mesure la dispersion des données autour de la moyenne (\bar{x}), la variance s^2 , les valeurs minimales x_{min} et maximales x_{max} qui donnent toutes deux une idée sur l'étendue des données, et enfin l'effectif qui nous renseigne sur l'importance des données traitées.

Tableau 11 : description des données de bases pour les 7 sites.

Sites	Mâles			Femelles			Sexe indéterminé		
	n	Lmax (cm)	L min (cm)	n	L max (cm)	L min (cm)	n	L max (cm)	L min (cm)
El-kala	40	16,10	10,50	29	19,00	11,20	7	12,30	11,00
Annaba	48	15,60	10,50	11	14,50	9,50	6	12,30	9,20
Skikda	53	15,00	9,50	23	14,00	10,00	/	/	/
Collo	44	15,40	11,10	67	15,10	11,10	9	13,50	11,20
Jijel	8	14,90	9,70	22	14,20	10,00	/	/	/
Alger	48	14,90	9,70	23	14,20	10,00	/	/	/
Oran	18	18,50	16,00	15	19,00	14,50	/	/	/

D'après le tableau 11 on constate que le nombre des poissons étudiés est de 471 individus et que la plus grande taille est enregistrée chez les femelles d'El-kala et d'Oran avec une longueur de 19,00 cm, par contre la plus petite taille est enregistrée chez les femelles d'Annaba ainsi que les mâles de Skikda avec 9,50 cm.

On peut constater aussi que les femelles d'El-kala, Jijel et d'Oran ont des tailles plus importantes que celles des mâles, et c'est l'inverse dans les autres sites où les mâles ont des tailles plus importantes que celles des femelles.

Les résultats obtenus par sexe pour ces différents paramètres statistiques à l'aide du logiciel MINITAB d'analyse et de traitement statistique des données version 18 pour WINDOWS (X, 2016) sont présentés dans les tableaux ci-dessous par sexe dans les 7 sites étudiés.

Par comparaison entre les moyennes des mâles et des femelles dans chaque site on constate que les moyennes des femelles dans les sites d'El kala, Skikda, Jijel, Alger, Collo et Oran ont une taille moyenne supérieures à celle des mâles, par contre dans le site d' Annaba on remarque que les tailles moyennes des mâles sont supérieures à celles des femelles (Tab 12-20) donc on peut supposer qu'il existe un dimorphisme sexuel chez notre espèce.

Tableau 12 : Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe d'El-Kala.

N°	Variable	n	\bar{x}	s	s ²	X _{min}	X _{max}
1	Lt	40	12,1980	0,9580	0,9180	10,5000	16,1000
2	Lf	40	11,1070	0,8530	0,7270	9,8000	14,4000
3	Ls	40	10,0850	0,8400	0,7060	8,8000	13,2000
4	Lpan	40	7,6720	0,7190	0,5170	5,8000	10,3800
5	Lppv	40	5,2300	0,4238	0,1796	4,5000	6,5000
6	Lppc	40	2,4925	0,2433	0,0592	2,0000	3,1000
7	Lcep	40	2,6525	0,2264	0,0513	2,2000	3,3000
8	Lpdo	40	4,6125	0,4427	0,1960	4,0000	5,9000
9	Dopv	40	2,0775	0,2527	0,0638	1,6000	2,9000
10	Doan	40	3,6075	0,4922	0,2422	2,8000	5,6000
11	Doca	40	5,2650	0,8400	0,7060	3,1000	7,5000
12	Lman	40	1,3950	0,1339	0,0179	1,1000	1,8000
13	Lmax	40	1,0500	0,1340	0,0179	0,7000	1,3000
14	Poor	40	1,2000	0,2572	0,0662	0,7000	2,5000
15	Dor	40	0,8300	0,0883	0,0078	0,8000	1,0000
16	Pror	40	1,0250	0,1056	0,0112	2,0000	1,3000
17	Lpop	40	2,6525	0,2481	0,0615	0,6000	3,4000
18	Lain	40	0,7650	0,0893	0,0080	1,2000	1,1000
19	Lcra	40	1,9825	0,2099	0,0440	1,5000	2,4000
20	Mist	40	1,9075	0,2291	0,0525	0,5000	2,5000
21	Lapc	40	0,6275	0,0960	0,0092	1,0000	0,8000
22	Hpc	40	1,6100	0,2216	0,0491	0,9000	2,1000
23	Hpv	40	1,0625	0,1334	0,0178	0,9000	1,3000
24	Hdo	40	1,5075	0,1607	0,0258	0,5000	1,9000
25	Han	40	0,7700	0,1506	0,0227	0,7000	1,4000
26	Hpdc	40	0,9375	0,1234	0,0152	0,9000	1,3000
27	Bado	40	1,2725	0,1811	0,0328	0,7000	1,8000
28	Baan	40	1,5400	0,2799	0,0784	1,5000	2,1000
29	Dopc	40	2,7825	0,3507	0,1230	2,3000	3,5000
30	Pcpv	40	2,9300	0,3073	0,0945	2,2000	3,5000
31	Pvan	40	2,6500	0,3105	0,0964	21,0000	3,9000
32	Caec	40	47,1000	14,2400	202,8600	21,0000	77,0000
33	Brin	40	50,3500	9,1900	84,4400	37,0000	68,0000
34	Brsu	40	29,4500	6,3600	40,4100	17,0000	44,0000
35	Rypc	40	16,9000	1,7950	3,2210	13,0000	20,0000
36	Rypv	40	9,1250	1,1370	1,2920	7,0000	12,000

Tableau 13 : Paramètres statistiques de la description des femelles du golfe d'El-Kala.

N°	Variable	n	\bar{x}	s	s^2	X_{min}	X_{max}
1	Lt	29	13,1000	1,5360	2,3580	11,2000	19,0000
2	Lf	29	12,0070	1,4090	1,9850	10,2000	17,5000
3	Ls	29	10,8900	1,2760	1,6280	9,2000	15,8000
4	Lpan	29	8,3280	1,1110	1,2350	7,1000	12,8000
5	Lppv	29	5,6550	0,7350	0,5400	4,5000	8,5000
6	Lppc	29	2,6379	0,4004	0,1603	2,1000	4,0000
7	Lcep	29	2,7900	0,5720	0,3270	1,5000	5,0000
8	Lpdo	29	5,0790	0,6820	0,4650	4,1000	7,2000
9	Dopv	29	2,3862	0,4734	0,2241	1,9000	4,5000
10	Doan	29	4,0100	0,6550	0,4290	3,3000	6,3000
11	Doca	29	5,6790	0,9000	0,8100	3,9000	8,5000
12	Lman	29	1,4828	0,1391	0,0193	1,2000	1,8000
13	Lmax	29	1,0897	0,1113	0,0124	0,9000	1,3000
14	Poor	29	1,2310	0,1873	0,0351	0,9000	1,6000
15	Dor	29	0,8552	0,1055	0,0111	0,7000	1,2000
16	Pror	29	1,0655	0,1421	0,0202	0,7000	1,4000
17	Lpop	29	2,7724	0,3890	0,1514	2,0000	4,0000
18	Lain	29	0,8241	0,1123	0,0126	0,6000	1,1000
19	Lcra	29	2,0862	0,2863	0,0819	1,2000	3,0000
20	Mist	29	1,9897	0,4271	0,1824	0,7000	3,1000
21	Lapc	29	0,7310	0,1650	0,0272	0,5000	1,3000
22	Hpc	29	1,7241	0,2355	0,0555	1,3000	2,5000
23	Hpv	29	1,1103	0,1145	0,0131	0,9000	1,4000
24	Hdo	29	1,6172	0,1929	0,0372	1,3000	2,2000
25	Han	29	0,7931	0,1850	0,0342	0,5000	1,6000
26	Hpdc	29	0,9759	0,1272	0,0162	0,7000	1,3000
27	Bado	29	1,3345	0,2303	0,0531	0,9000	2,0000
28	Baan	29	1,5793	0,2583	0,0667	1,1000	2,0000
29	Dopc	29	3,0170	0,5930	0,3520	1,4000	4,5000
30	Pcpv	29	3,0793	0,4467	0,1996	2,0000	4,5000
31	Pvan	29	2,9103	0,5122	0,2624	1,5000	4,5000
32	Caec	29	48,0700	14,4500	208,9200	8,0000	76,0000
33	Brin	29	49,1400	7,5200	56,6200	40,0000	66,0000
34	Brsu	29	31,8300	6,5300	42,5800	19,0000	44,0000
35	Rypc	29	15,8280	2,9530	8,7190	10,0000	21,0000
36	Rypv	29	9,7240	1,9440	3,7780	8,0000	15,0000

Tableau 14 : paramètres statistiques de la description des femelles du golfe d'Annaba.

N°	Variable	n	\bar{x}	s	S ²	x_{min}	x_{max}
1	Lt	11	11,6550	1,6140	2,6050	9,5000	14,5000
2	Lf	11	10,5550	1,5260	2,3290	8,5000	13,1000
3	Ls	11	9,5360	1,4890	2,2170	7,6000	12,1000
4	Lpan	11	7,4360	1,0240	1,0490	6,0000	9,3000
5	Lppv	11	4,9550	0,7240	0,5250	4,0000	6,2000
6	Lppc	11	2,1727	0,2867	0,0822	1,6000	2,6000
7	Lcep	11	2,6636	0,2580	0,0665	2,3000	3,2000
8	Lpdo	11	4,6360	0,6520	0,4250	3,6000	5,6000
9	Dopv	11	2,0455	0,3142	0,0987	1,6000	2,6000
10	Doan	11	3,5730	0,7860	0,6180	2,6000	5,5000
11	Doca	11	5,2450	0,8630	0,7450	4,0000	7,1000
12	Lman	11	1,3909	0,1640	0,0269	1,2000	1,7000
13	Lmax	11	1,0909	0,1514	0,0229	0,9000	1,4000
14	Poor	11	1,1818	0,1401	0,0196	1,0000	1,5000
15	Dor	11	0,8091	0,0944	0,0089	0,7000	0,9000
16	Pror	11	0,9545	0,1214	0,0147	0,8000	1,2000
17	Lpop	11	2,5909	0,3015	0,0909	2,2000	3,2000
18	Lain	11	0,7545	0,1572	0,0247	0,5000	1,0000
19	Lcra	11	1,9727	0,2760	0,0762	1,6000	2,5000
20	Mist	11	1,7182	0,3027	0,0916	1,4000	2,4000
21	Lapc	11	0,6636	0,1027	0,0105	0,5000	0,8000
22	Hpc	11	1,6636	0,2541	0,0645	1,4000	2,1000
23	Hpv	11	1,0000	0,0894	0,0080	0,9000	1,1000
24	Hdo	11	1,5364	0,2248	0,0505	1,2000	2,0000
25	Han	11	0,8091	0,2625	0,0689	0,5000	1,5000
26	Hpdc	11	0,8909	0,1136	0,0129	0,7000	1,1000
27	Bado	11	1,3091	0,2948	0,0869	1,0000	1,9000
28	Baan	11	1,7636	0,2157	0,0465	1,4000	2,1000
29	Dopc	11	2,7550	0,4340	0,1890	2,2000	3,6000
30	Pcpv	11	2,9270	0,5570	0,3100	1,9000	3,9000
31	Pvan	11	2,6000	0,3900	0,1520	2,2000	3,4000
32	Caec	11	36,2700	8,8700	78,6200	18,0000	52,0000
33	Brin	11	36,0900	8,0200	64,2900	24,0000	46,0000
34	Brsu	11	31,0900	6,6300	43,8900	20,0000	45,0000
35	Rypc	11	17,8180	2,6390	6,9640	14,0000	45,0000
36	Rypv	11	9,2730	1,7940	3,2180	7,0000	13,0000

Tableau 15 : Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe d'Annaba.

N°	Variable	n	\bar{x}	s	S ²	x_{min}	x_{max}
1	Lt	57	12,6070	1,3520	1,8290	10,0000	15,6000
2	Lf	57	11,3980	1,1830	1,3980	9,2000	13,9000
3	Ls	57	10,2230	1,1230	1,2610	8,0000	12,7000
4	Lpan	57	7,9190	1,0890	1,1870	2,7000	9,7000
5	Lppv	57	5,3263	0,6449	0,4159	4,3000	8,0000
6	Lppc	57	2,4404	0,5288	0,2796	1,7000	5,4000
7	Lcep	57	4,8544	0,4698	0,2207	3,9000	5,8000
8	Lpdo	57	2,1965	0,2934	0,0861	1,5000	2,9000
9	Dopv	57	3,7947	0,4834	0,2337	2,6000	4,8000
10	Doan	57	5,5281	0,6899	0,4760	4,2000	6,9000
11	Doca	57	1,4561	0,0218	1,2000	1,9000	1,9000
12	Lman	57	1,4561	0,1476	0,0218	1,2000	1,9000
13	Lmax	57	1,0912	0,1169	0,0137	0,9000	1,3000
14	Poor	57	1,2368	0,1472	0,0217	0,9000	1,5000
15	Dor	57	0,8386	0,0726	0,0053	0,7000	1,0000
16	Pror	57	1,0263	0,1261	0,0159	0,8000	1,5000
17	Lpop	57	2,8158	0,3678	0,1353	2,3000	4,8000
18	Lain	57	0,7912	0,1005	0,0101	0,6000	1,0000
19	Lcra	57	2,0912	0,2415	0,0583	1,6000	2,7000
20	Mist	57	1,8614	0,3087	0,0953	1,2000	2,8000
21	Lapc	57	0,7193	0,1172	0,0137	0,5000	1,0000
22	Hpc	57	1,7930	0,2120	0,0449	1,2000	2,3000
23	Hpv	57	1,1140	0,1552	0,0241	0,8000	1,5000
24	Hdo	57	1,6368	0,1838	0,0338	1,3000	2,0000
25	Han	57	0,8140	0,1217	0,0148	0,6000	1,1000
26	Hpdc	57	0,9667	0,1058	0,0112	0,7000	1,3000
27	Bado	57	1,4298	0,2435	0,0593	0,9000	2,1000
28	Baan	57	1,8175	0,2205	0,0486	1,4000	2,3000
29	Dopc	57	3,0316	0,3694	0,1365	2,4000	3,9000
30	Pcpv	57	3,1754	0,3719	0,1383	2,4000	4,0000
31	Pvan	57	2,8316	0,3616	0,1308	2,1000	3,5000
32	Caec	57	37,7700	10,3200	106,5000	20,0000	61,0000
33	Brin	57	39,3000	9,1600	83,8600	16,0000	62,0000
34	Brsu	57	26,3160	6,4260	41,2910	17,0000	44,0000
35	Rypc	57	16,1930	3,4460	11,8730	9,0000	25,0000
36	Rypv	57	8,9470	1,7160	2,9440	7,0000	13,0000

Tableau 16: Paramètres statistiques de la description des femelles du golfe de Skikda.

N°	variable	n	\bar{x}	s	S ²	x_{min}	x_{max}
1	Lt	23	11,3430	0,9160	0,8390	10,0000	14,0000
2	Lf	23	10,5220	0,7980	0,6370	9,0000	12,6000
3	Ls	23	8,9480	0,8180	0,6690	7,7000	11,0000
4	Lpan	23	7,1610	0,5820	0,3390	6,3000	8,8000
5	Lppv	23	4,8087	0,4358	0,1899	4,1000	5,7000
6	Lppc	23	2,1043	0,1965	0,0245	1,7000	2,4000
7	Lcep	23	2,2217	0,1565	0,0386	2,0000	2,5000
8	Lpdo	23	4,1435	0,3217	0,1035	3,5000	4,8000
9	Dopv	23	2,0304	0,2803	0,0786	1,7000	3,0000
10	Doan	23	3,2478	0,4551	0,2072	2,3000	4,5000
11	Doca	23	5,0130	0,5750	0,3300	4,0000	6,5000
12	Lman	23	1,2652	0,1027	0,0106	1,0000	1,5000
13	Lmax	23	1,0435	0,0728	0,0053	0,9000	1,2000
14	Poor	23	0,9609	0,0988	0,0098	0,8000	1,2000
15	Dor	23	0,7130	0,0920	0,0085	0,6000	0,9000
16	Pror	23	0,8652	0,0832	0,0069	0,7000	1,0000
17	Lpop	23	2,5130	0,1766	0,0312	2,2000	3,0000
18	Lain	23	0,7609	0,0839	0,0070	0,6000	0,9000
19	Lcra	23	1,9174	0,1527	0,0233	1,6000	2,2000
20	Mist	23	1,7565	0,1619	0,0262	1,5000	2,0000
21	Lapc	23	0,6696	0,0876	0,0077	0,5000	0,8000
22	Hpc	23	1,5609	0,1852	0,0343	1,2000	2,0000
23	Hpv	23	0,9739	0,0689	0,0047	0,9000	1,1000
24	Hdo	23	1,5609	0,1803	0,0325	1,2000	1,9000
25	Han	23	0,7522	0,1201	0,0144	0,5000	1,0000
26	Hpdc	23	0,8870	0,1217	0,0148	0,7000	1,2000
27	Bado	23	1,3522	0,1563	0,0244	1,0000	1,7000
28	Baan	23	1,5130	0,1984	0,0394	1,2000	2,1000
29	Dopc	23	2,7913	0,3059	0,0936	2,2000	3,3000
30	Pcpv	23	3,0217	0,3176	0,1009	2,4000	3,8000
31	Pvan	23	2,5522	0,2233	0,0499	2,1000	3,0000
32	Caec	23	29,2600	5,4200	29,3800	18,0000	44,0000
33	Brin	23	39,3000	5,9000	34,7700	30,0000	52,0000
34	Brsu	23	22,6090	4,3250	18,7040	14,0000	29,0000
35	Rypc	23	11,1300	2,8970	8,3910	7,0000	16,0000
36	Rypv	23	7,7830	1,5650	2,4510	5,0000	12,0000

Tableau 17 : Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe de Skikda.

N°	variable	n	\bar{x}	s	S ²	x_{min}	x_{max}
1	Lt	53	11,2600	1,1670	1,3620	9,5000	15,0000
2	Lf	53	10,5000	1,0630	1,1310	8,8000	13,6000
3	Ls	53	8,8870	0,9630	0,9270	7,3000	11,7000
4	Lpan	53	7,1038	0,7240	0,5242	5,8000	9,3000
5	Lppv	53	4,7075	0,4953	0,2453	3,9000	6,1000
6	Lppc	53	2,1094	0,2950	0,0870	1,7000	3,0000
7	Lcep	53	2,2717	0,2891	0,0836	1,9000	3,1000
8	Lpdo	53	4,1396	0,4789	0,2294	3,5000	5,5000
9	Dopv	53	1,9208	0,2222	0,0494	1,5000	2,5000
10	Doan	53	3,1868	0,4381	0,1919	2,5000	4,2000
11	Doca	53	4,8890	0,7380	0,5440	3,1000	7,0000
12	Lman	53	1,2509	0,1171	0,0137	1,0000	1,6000
13	Lmax	53	1,0113	0,1050	0,0110	0,8000	1,3000
14	Poor	53	1,0132	0,1194	0,0142	0,7000	1,3000
15	Dor	53	0,7377	0,0814	0,0066	0,6000	0,9000
16	Pror	53	0,8943	0,1045	0,0109	0,7000	1,2000
17	Lpop	53	2,5094	0,2255	0,0509	2,1000	3,2000
18	Lain	53	0,7283	0,0794	0,0063	0,6000	1,0000
19	Lcra	53	1,9321	0,1696	0,0288	1,5000	2,5000
20	Mist	53	1,6943	0,2357	0,0555	0,7000	2,2000
21	Lapc	53	0,6509	0,0724	0,0052	0,5000	0,8000
22	Hpc	53	1,5547	0,1947	0,0379	1,2000	2,0000
23	Hpv	53	0,9623	0,1213	0,0147	0,8000	1,3000
24	Hdo	53	1,5585	0,1646	0,0271	1,1000	1,9000
25	Han	53	0,7623	0,1213	0,0147	0,5000	1,0000
26	Hpdc	53	0,8887	0,1050	0,0110	0,7000	1,1000
27	Bado	53	1,3415	0,1985	0,0394	1,0000	1,9000
28	Baan	53	1,5962	0,2057	0,0423	1,3000	2,1000
29	Dopc	53	2,7113	0,3068	0,0941	2,2000	3,5000
30	Pcpv	53	3,0132	0,3927	0,1542	2,2000	4,5000
31	Pvan	53	2,5075	0,4033	0,1626	1,9000	3,9000
32	Caec	53	29,7740	6,0370	36,4480	16,0000	40,0000
33	Brin	53	37,9250	6,4950	42,1870	26,0000	60,0000
34	Brsu	53	21,3960	3,9440	15,5520	13,0000	31,0000
35	Rypc	53	11,4720	2,2240	4,9460	8,0000	16,0000
36	Rypv	53	7,8680	1,2250	1,5010	5,0000	10,0000

Tableau 18 : Paramètres statistiques de la description des femelles de la Baie de Collo.

n°	variable	n	\bar{x}	s	S^2	x_{min}	x_{max}
1	Lt	67	12,8700	0,8130	0,6600	11,1000	15,1000
2	Lf	67	11,6510	0,7260	0,5260	10,0000	13,8000
3	Ls	67	9,8164	0,7982	0,6372	8,5000	12,0000
4	Lpan	67	8,0254	0,5566	0,3098	7,0000	9,5000
5	Lppv	67	5,3537	0,3823	0,1462	4,3000	6,4000
6	Lppc	67	2,3209	0,2409	0,0580	1,5000	2,9000
7	Lcep	67	2,5015	0,2339	0,0547	1,7000	3,0000
8	Lpdo	67	4,5552	0,5127	0,2628	3,5000	6,5000
9	Dopv	67	2,2090	0,2539	0,0645	1,6000	2,9000
10	Doan	67	3,5537	0,4500	0,2025	2,3000	4,7000
11	Doca	67	5,3731	0,6868	0,4717	3,7000	6,8000
12	Lman	67	1,4164	0,1053	0,0111	1,2000	1,7000
13	Lmax	67	1,1388	0,1058	0,0112	0,9000	1,4000
14	Poor	67	1,2000	0,1044	0,0109	1,0000	1,5000
15	Dor	67	0,7806	0,0839	0,0070	0,6000	1,0000
16	Pror	67	0,9612	0,0717	0,0051	0,8000	1,1000
17	Lpop	67	2,7119	0,1797	0,0323	2,3000	3,1000
18	Lain	67	0,8030	0,1058	0,0112	0,6000	1,1000
19	Lcra	67	2,0970	0,1875	0,0351	1,7000	2,7000
20	Mist	67	1,9045	0,1674	0,0280	1,4000	2,2000
21	Lapc	67	0,7642	0,0933	0,0087	0,5000	0,9000
22	Hpc	67	1,7119	0,1763	0,0311	1,3000	2,0000
23	Hpv	67	1,2390	1,3390	1,7930	0,9000	12,0000
24	Hdo	67	1,6582	0,1568	0,1568	1,4000	2,0000
25	Han	67	0,8522	0,1223	0,0150	0,6000	1,2000
26	Hpdc	67	0,9821	0,1029	0,0106	0,8000	1,3000
27	Bado	67	1,4552	0,1470	0,0216	1,2000	1,9000
28	Baan	67	1,6672	0,1845	0,0341	1,3000	2,0000
29	Dopc	67	2,8090	0,4263	0,1817	1,7000	3,5000
30	Pcpv	67	3,0239	0,4027	0,1621	1,7000	3,9000
31	Pvan	67	2,8000	0,2959	0,0876	2,1000	3,6000
32	Caec	67	26,6400	8,2300	67,6900	12,0000	50,0000
33	Brin	67	33,1190	5,9710	35,6520	20,0000	48,0000
34	Brsu	67	17,7160	3,5670	12,7210	10,0000	29,0000
35	Rypc	67	13,2690	2,8480	8,1090	6,0000	19,0000
36	Rypv	67	7,5520	1,5000	2,2510	5,0000	11,0000

Tableau 19 : Paramètres statistiques de la description des mâles de la Baie de Collo.

n	variable	n	\bar{x}	s	S^2	x_{min}	x_{max}
1	Lt	44	12,4910	0,8190	0,6700	11,1000	15,4000
2	Lf	44	11,3200	0,7690	0,5910	10,0000	13,7000
3	Ls	44	9,5160	0,7360	0,5420	8,0000	11,5000
4	Lpan	44	7,8091	0,5510	0,3036	6,6000	9,3000
5	Lppv	44	5,2636	0,4308	0,1856	4,5000	6,7000
6	Lppc	44	2,2432	0,2999	0,0900	1,2000	2,8000
7	Lcep	44	2,4045	0,2957	0,0874	1,4000	2,8000
8	Lpdo	44	4,5159	0,3729	0,1390	3,6000	5,3000
9	Dopv	44	2,2091	0,2892	0,0836	1,7000	3,2000
10	Doan	44	3,5136	0,3254	0,1059	2,9000	4,3000
11	Doca	44	5,2864	0,6056	0,3668	3,8000	6,6000
12	Lman	44	1,3909	0,1137	0,0129	1,2000	1,6000
13	Lmax	44	1,0977	0,1110	0,0123	0,8000	1,3000
14	Poor	44	1,1523	0,0927	0,0086	1,0000	1,4000
15	Dor	44	0,8000	0,0863	0,0074	0,7000	1,0000
16	Pror	44	0,9455	0,0820	0,0067	0,8000	1,1000
17	Lpop	44	2,6932	0,1648	0,0272	2,4000	3,2000
18	Lain	44	0,7955	0,0987	0,0097	0,6000	1,1000
19	Lcra	44	2,0727	0,1689	0,0285	1,8000	2,5000
20	Mist	44	1,9114	0,2148	0,0461	1,5000	2,8000
21	Lapc	44	0,7136	0,0905	0,0082	0,5000	0,9000
22	Hpc	44	1,7477	0,1886	0,0356	1,3000	2,4000
23	Hpv	44	1,2980	1,5010	2,2520	0,9000	11,0000
24	Hdo	44	1,6591	0,1834	0,0336	1,3000	2,0000
25	Han	44	0,8136	0,1424	0,0203	0,5000	1,4000
26	Hpdc	44	0,9795	0,1456	0,0212	0,6000	1,3000
27	Bado	44	1,4023	0,1772	0,0314	1,0000	1,8000
28	Baan	44	1,6341	0,1964	0,0386	1,1000	2,0000
29	Dopc	44	2,8250	0,3492	0,1219	2,0000	3,8000
30	Pcpv	44	3,0977	0,3295	0,1086	2,2000	3,9000
31	Pvan	44	2,6841	0,3065	0,0939	2,0000	3,2000
32	Caec	44	30,1600	10,6900	114,2800	14,0000	60,0000
33	Brin	44	33,2730	6,5000	42,2490	24,0000	54,0000
34	Brsu	44	18,7950	3,8910	15,1430	12,0000	28,0000
35	Rypc	44	12,7270	2,8560	8,1560	7,0000	18,0000
36	Rypv	44	7,4770	1,2290	1,5110	5,0000	10,0000

Tableau 20 : Paramètres statistiques de la description des femelles du golfe de Jijel.

n	variable	n	\bar{x}	s	S^2	x_{min}	x_{max}
1	Lt	22	15,0230	0,9420	0,8870	13,5000	17,2000
2	Lf	22	13,5230	0,8660	0,7490	12,0000	15,5000
3	Ls	22	11,5450	0,7850	0,6170	10,5000	13,5000
4	Lpan	22	9,5950	0,717	0,5150	8,0000	11,0000
5	Lppv	22	6,2227	0,4035	0,1628	5,5000	7,0000
6	Lppc	22	2,4818	0,2889	0,0835	1,8000	2,9000
7	Lcep	22	2,7409	0,3096	0,0959	2,0000	3,2000
8	Lpdo	22	5,3450	0,4760	0,2260	4,5000	6,5000
9	Dopv	22	2,8500	0,5970	0,3570	2,1000	4,2000
10	Doan	22	4,2860	0,5370	0,2890	3,1000	5,5000
11	Doca	22	6,3730	0,5100	0,2600	5,4000	7,4000
12	Lman	22	1,5500	0,0859	0,0074	1,4000	1,7000
13	Lmax	22	1,2227	0,0752	0,0056	1,1000	1,4000
14	Poor	22	1,3136	0,1037	0,0108	1,1000	1,5000
15	Dor	22	0,8182	0,0907	0,0082	0,7000	1,0000
16	Pror	22	1,0864	0,1082	0,0117	0,9000	1,3000
17	Lpop	22	3,1318	0,2009	0,0404	2,7000	3,6000
18	Lain	22	0,8955	0,1253	0,0157	0,7000	1,1000
19	Lcra	22	2,3818	0,1918	0,0368	2,0000	2,7000
20	Mist	22	0,1918	0,2308	0,0532	1,7000	2,7000
21	Lapc	22	0,8909	0,1477	0,0218	0,7000	1,3000
22	Hpc	22	2,0091	0,1716	0,0294	1,7000	2,4000
23	Hpv	22	1,2045	0,1174	0,0138	0,9000	1,4000
24	Hdo	22	2,0182	0,2630	0,0692	1,6000	2,9000
25	Han	22	0,9682	0,1810	0,0327	0,7000	1,3000
26	Hpdc	22	1,1091	0,1269	0,0161	0,9000	1,3000
27	Bado	22	1,8091	0,1925	0,0371	1,5000	2,2000
28	Baan	22	2,0860	0,4770	0,2280	1,5000	4,0000
29	Dopc	22	3,4500	0,5290	0,2800	2,6000	4,7000
30	Pcpv	22	3,6820	0,5640	0,3180	2,8000	4,7000
31	Pvan	22	3,3682	0,4179	0,1747	2,7000	4,3000
32	Caec	22	25,0900	4,9500	24,4700	15,0000	36,0000
33	Brin	22	32,5000	4,2730	18,2620	24,0000	42,0000
34	Brsu	22	18,8180	2,3830	5,6800	16,0000	25,0000
35	Rypc	22	10,7270	2,3130	5,3510	6,0000	15,0000
36	Rypv	22	6,7270	0,7670	0,5890	6,0000	8,0000

Tableau21: Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe de Jijel.

n	variable	n	\bar{x}	s	S^2	x_{min}	x_{max}
1	Lt	8	14,4380	0,4870	0,2370	13,8000	15,0000
2	Lf	8	13,0750	0,3990	0,1590	12,5000	13,5000
3	Ls	8	11,1880	0,2590	0,0670	11,0000	11,5000
4	Lpan	8	9,3370	0,3200	0,1030	9,0000	10,0000
5	Lppv	8	5,9250	0,2053	0,0421	5,5000	6,2000
6	Lppc	8	2,4750	0,1165	0,0136	2,3000	2,6000
7	Lcep	8	2,6125	0,1553	0,0241	2,4000	2,8000
8	Lpdo	8	5,0630	0,4340	0,1880	4,2000	5,6000
9	Dopv	8	2,6250	0,4100	0,1680	2,3000	3,6000
10	Doan	8	4,1630	0,3960	0,1570	3,6000	4,7000
11	Doca	8	6,1000	0,6210	0,3860	5,3000	7,0000
12	Lman	8	1,5375	0,1061	0,0112	1,3000	1,6000
13	Lmax	8	1,1875	0,0354	0,0012	1,1000	1,2000
14	Poor	8	1,3000	0,0535	0,0029	1,2000	1,4000
15	Dor	8	0,8000	0,0000	0,0000	0,8000	0,8000
16	Pror	8	1,0625	0,1408	0,0198	0,8000	1,2000
17	Lpop	8	3,0125	0,1727	0,0298	2,7000	3,3000
18	Lain	8	0,8000	0,0535	0,0029	0,7000	0,9000
19	Lcra	8	2,3125	0,1246	0,0155	2,1000	2,5000
20	Mist	8	2,0750	0,2375	0,0564	1,7000	2,5000
21	Lapc	8	0,8375	0,0916	0,0084	0,7000	1,0000
22	Hpc	8	1,9625	0,1685	0,0284	1,7000	2,3000
23	Hpv	8	1,1625	0,0744	0,0055	1,1000	1,3000
24	Hdo	8	1,8875	0,1356	0,0184	1,7000	2,0000
25	Han	8	0,8750	0,1035	0,0107	0,7000	1,0000
26	Hpdc	8	1,1250	0,1165	0,0136	0,9000	1,3000
27	Bado	8	1,6625	0,1923	0,0370	1,4000	1,9000
28	Baan	8	1,9375	0,1847	0,0341	1,7000	2,2000
29	Dopc	8	3,2630	0,3110	0,0970	2,8000	3,7000
30	Pcpv	8	3,4380	0,2880	0,0830	3,0000	3,8000
31	Pvan	8	3,2375	0,2669	0,0712	2,9000	3,6000
32	Caec	8	24,1300	5,6200	31,5500	14,0000	34,0000
33	Brin	8	29,6300	5,8300	33,9800	24,0000	40,0000
34	Brsu	8	17,6250	2,3870	5,6960	14,0000	20,0000
35	Rypc	8	10,1250	2,5320	6,4110	8,0000	15,0000
36	Rypv	8	6,7500	0,8860	0,7860	6,0000	8,0000

Tableau 22 : Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe d'Alger

n	variable	n	\bar{x}	s	S^2	x_{min}	x_{max}
1	Lt	48	11,8420	1,1830	1,3990	9,7000	14,9000
2	Lf	48	10,8560	1,0920	1,1910	9,0000	13,7000
3	Ls	48	9,6190	0,9850	0,9700	7,9000	12,0000
4	Lpan	48	7,5420	0,7010	0,4910	6,2000	9,3000
5	Lppv	48	5,1521	0,4749	0,2255	4,3000	6,5000
6	Lppc	48	2,2667	0,2291	0,0525	2,0000	2,8000
7	Lcep	48	2,5813	0,2765	0,0764	2,1000	3,3000
8	Lpdo	48	4,4646	0,5047	0,2547	3,5000	5,9000
9	Dopv	48	2,0188	0,2303	0,0530	1,7000	2,7000
10	Doan	48	3,5396	0,4546	0,2067	2,7000	4,9000
11	Doca	48	5,2104	0,6349	0,4031	4,0000	6,6000
12	Lman	48	1,3479	0,1304	0,0170	1,1000	1,6000
13	Lmax	48	1,0125	0,1064	0,0113	0,8000	1,3000
14	Poor	48	1,1063	0,1019	0,0104	1,0000	1,4000
15	Dor	48	0,7958	0,0944	0,0089	0,6000	1,0000
16	Pror	48	0,9458	0,0771	0,0059	0,8000	1,1000
17	Lpop	48	2,6000	0,1979	0,0391	2,2000	3,1000
18	Lain	48	0,7750	0,0729	0,0053	0,7000	0,9000
19	Lcra	48	2,0021	0,1874	0,0351	1,5000	2,5000
20	Mist	48	1,6958	0,2601	0,0676	0,6000	2,2000
21	Lapc	48	0,7702	0,0976	0,0095	0,6000	1,0000
22	Hpc	48	1,6292	0,2183	0,0476	1,2000	2,3000
23	Hpv	48	1,0292	0,1031	0,0106	0,8000	1,3000
24	Hdo	48	1,5979	0,1828	0,0334	1,3000	2,0000
25	Han	48	0,8083	0,2172	0,0472	0,5000	2,0000
26	Hpdc	48	0,9437	0,1029	0,0106	0,6000	1,1000
27	Bado	48	1,5979	0,1720	0,0296	1,3000	2,0000
28	Baan	48	1,6854	0,2790	0,0779	1,1000	2,6000
29	Dopc	48	2,8687	0,3668	0,1345	2,1000	3,7000
30	Pcpv	48	3,0833	0,3410	0,1163	2,4000	3,9000
31	Pvan	48	2,7104	0,3508	0,1163	2,1000	3,7000
32	Caec	48	34,0630	6,1860	38,2730	20,0000	46,0000
33	Brin	48	38,4380	5,6980	32,4640	25,0000	50,0000
34	Brsu	48	22,1880	3,9340	15,4750	15,0000	30,0000
35	Rypc	48	14,7290	4,0150	16,1170	8,0000	26,0000
36	Rypv	48	7,9790	1,3450	1,8080	5,0000	11,0000

Tableau 23 : Paramètres statistiques de la description des femelles du golfe d'Alger

n°	variable	n	\bar{x}	s	S^2	x_{min}	x_{max}
1	Lt	23	12,1430	1,0990	1,2080	10,0000	14,2000
2	Lf	23	11,2390	1,0290	1,0600	9,4000	13,5000
3	Ls	23	9,9040	0,9680	0,9380	8,3000	12,0000
4	Lpan	23	7,8090	0,7750	0,6010	6,5000	9,5000
5	Lppv	23	5,2913	0,4522	0,2045	4,5000	6,5000
6	Lppc	23	2,3957	0,2946	0,0868	2,0000	3,2000
7	Lcep	23	2,6652	0,2587	0,0669	2,2000	3,2000
8	Lpdo	23	4,6261	0,4382	0,1920	3,9000	5,6000
9	Dopv	23	2,2348	0,3973	0,1578	1,8000	3,7000
10	Doan	23	3,5826	0,4324	0,1870	2,7000	4,5000
11	Doca	23	5,3830	0,6370	0,4060	4,2000	6,8000
12	Lman	23	1,3870	0,1058	0,0112	1,2000	1,6000
13	Lmax	23	1,0174	0,1029	0,0106	0,8000	1,2000
14	Poor	23	1,0957	0,1364	0,0186	0,7000	1,4000
15	Dor	23	0,8217	0,0795	0,0063	0,7000	0,9000
16	Pror	23	0,9435	0,0992	0,0098	0,8000	1,2000
17	Lpop	23	2,6478	0,1675	0,0281	2,3000	3,0000
18	Lain	23	0,7652	0,0647	0,0042	0,7000	0,9000
19	Lcra	23	2,0043	0,1770	0,0313	1,4000	2,3000
20	Mist	23	1,7478	0,2428	0,0590	1,4000	2,2000
21	Lapc	23	1,1000	1,5080	2,2730	0,6000	8,0000
22	Hpc	23	1,7217	0,1678	0,0281	1,4000	2,1000
23	Hpv	23	1,0435	0,0945	0,0089	0,9000	1,2000
24	Hdo	23	1,6348	0,1613	0,0260	1,4000	1,9000
25	Han	23	0,8217	0,0951	0,0091	0,7000	1,0000
26	Hpdc	23	0,9565	0,0728	0,0053	0,8000	1,1000
27	Bado	23	1,5783	0,1594	0,0254	1,2000	1,9000
28	Baan	23	2,3040	2,7720	7,6830	1,5000	15,0000
29	Dopc	23	2,8609	0,3026	0,0916	2,4000	3,3000
30	Pcpv	23	3,1087	0,3274	0,1072	2,5000	3,9000
31	Pvan	23	2,7696	0,3483	0,1213	2,1000	3,6000
32	Caec	23	36,0400	8,3700	70,0400	20,0000	52,0000
33	Brin	23	35,7800	5,9400	35,2700	30,0000	50,0000
34	Brsu	23	22,2170	3,9880	15,9050	15,0000	32,0000
35	Rypc	23	14,0870	3,2180	10,3560	9,0000	22,0000
36	Rypv	23	7,8260	1,1540	1,3320	6,0000	11,0000

Tableau 24 : Paramètres statistiques de la description des femelles du golfe d'Oran.

n°	variable	n	\bar{x}	s	S^2	x_{min}	x_{max}
1	Lt	15	17,6070	1,3690	1,8750	14,5000	19,0000
2	Lf	15	15,9530	1,1490	1,3210	13,5000	17,1000
3	Ls	15	14,0070	1,0870	1,1810	11,5000	15,1000
4	Lpan	15	11,2930	0,9380	0,8810	9,2000	12,5000
5	Lppv	15	7,3870	0,6010	0,3610	6,0000	8,0000
6	Lppc	15	3,2533	0,3021	0,0912	2,7000	3,7000
7	Lcep	15	3,3733	0,3173	0,1007	2,8000	3,9000
8	Lpdo	15	6,5730	0,5860	0,3440	5,2000	7,5000
9	Dopv	15	3,1933	0,2789	0,0778	2,7000	3,6000
10	Doan	15	5,5200	0,5660	0,3200	4,2000	6,2000
11	Doca	15	8,2400	0,7370	0,5430	6,6000	9,0000
12	Lman	15	1,8267	0,1668	0,0278	1,5000	2,0000
13	Lmax	15	1,3400	0,1298	0,0169	1,1000	1,5000
14	Poor	15	1,6333	0,1589	0,0252	1,3000	2,0000
15	Dor	15	0,9467	0,1552	0,0241	0,7000	1,2000
16	Pror	15	1,2733	0,1335	0,0178	1,0000	1,5000
17	Lpop	15	3,5270	0,6180	0,3820	1,5000	4,0000
18	Lain	15	1,0733	0,1280	0,0164	0,9000	1,3000
19	Lcra	15	2,7667	0,2440	0,0595	2,1000	3,0000
20	Mist	15	2,6400	0,1920	0,0369	2,3000	3,0000
21	Lapc	15	0,9867	0,0915	0,0084	0,8000	1,2000
22	Hpc	15	2,3933	0,1831	0,0335	2,0000	2,7000
23	Hpv	15	1,3800	0,1740	0,0303	1,0000	1,7000
24	Hdo	15	2,1867	0,2774	0,0770	1,5000	2,5000
25	Han	15	1,1133	0,0915	0,0084	1,0000	1,3000
26	Hpdc	15	1,2467	0,1807	0,0327	1,0000	1,8000
27	Bado	15	2,2000	0,2878	0,0829	1,8000	3,0000
28	Baan	15	2,3800	0,2569	0,0660	2,0000	2,8000
29	Dopc	15	4,2533	0,3502	0,1227	3,6000	4,8000
30	Pcpv	15	4,4600	0,4070	0,1650	3,7000	5,2000
31	Pvan	15	3,9800	0,4210	0,1770	3,3000	4,7000
32	Caec	15	35,4000	6,2300	38,8300	25,0000	45,0000
33	Brin	15	39,6000	5,6300	31,6900	29,0000	52,0000
34	Brsu	15	25,1330	3,5230	12,4100	20,0000	33,0000
35	Rypc	15	11,3330	1,4960	2,2380	9,0000	14,0000
36	Rypv	15	6,8670	1,1870	1,4100	5,0000	9,0000

Tableau 25 : Paramètres statistiques de la description des mâles du golfe d'Oran.

n	variable	n	\bar{x}	s	S^2	x_{min}	x_{max}
1	Lt	18	17,1110	0,6690	0,4470	16,0000	18,5000
2	Lf	18	15,6110	0,6170	0,3810	14,5000	17,0000
3	Ls	18	13,5780	0,5960	0,3550	12,5000	15,0000
4	Lpan	18	10,7940	0,4980	0,2480	10,0000	11,8000
5	Lppv	18	7,2444	0,3601	0,1297	6,5000	7,7000
6	Lppc	18	3,1944	0,1697	0,0288	3,0000	3,5000
7	Lcep	18	3,4056	0,1514	0,0229	3,2000	3,7000
8	Lpdo	18	6,3556	0,3502	0,1226	5,5000	7,2000
9	Dopv	18	3,1222	0,1478	0,0218	2,8000	3,4000
10	Doan	18	5,1889	0,2928	0,0858	4,6000	5,8000
11	Doca	18	7,9444	0,4090	0,1673	7,2000	8,8000
12	Lman	18	1,7722	0,1406	0,0198	1,5000	2,0000
13	Lmax	18	1,3889	0,1079	0,0116	1,2000	1,6000
14	Poor	18	1,5833	0,1249	0,0156	1,3000	1,9000
15	Dor	18	0,9333	0,0686	0,0047	0,8000	1,1000
16	Pror	18	1,2056	0,0725	0,0053	1,1000	1,3000
17	Lpop	18	3,6222	0,1896	0,0359	3,2000	4,1000
18	Lain	18	1,0278	0,0958	0,0092	0,9000	1,2000
19	Lcra	18	2,8056	0,2261	0,0511	2,4000	3,2000
20	Mist	18	2,5778	0,2463	0,0607	2,0000	3,0000
21	Lapc	18	0,9222	0,1003	0,0101	0,7000	1,1000
22	Hpc	18	2,4111	0,1183	0,0140	2,2000	2,6000
23	Hpv	18	1,3778	0,1215	0,0148	1,2000	1,5000
24	Hdo	18	2,4111	0,1183	0,0140	2,2000	2,6000
25	Han	18	1,0444	0,1042	0,0108	0,9000	1,3000
26	Hpdc	18	1,1833	0,0786	0,0062	1,0000	1,3000
27	Bado	18	2,0500	0,1618	0,0262	1,8000	2,5000
28	Baan	18	2,4389	0,1539	0,0237	2,2000	2,7000
29	Dopc	18	4,2167	0,2662	0,0709	3,8000	4,9000
30	Pcpv	18	4,2722	0,2445	0,0598	4,0000	4,8000
31	Pvan	18	3,8111	0,3479	0,1210	3,3000	4,8000
32	Caec	18	33,3300	10,2400	104,8200	16,0000	53,0000
33	Brin	18	40,6700	4,9800	24,8200	30,0000	47,0000
34	Brsu	18	26,2200	9,8500	97,0100	19,0000	64,0000
35	Rypc	18	11,9410	2,2770	5,1840	7,0000	15,0000
36	Rypv	18	7,3330	0,7670	0,5880	6,0000	9,0000

3.1.1.2 Analyse de la variance univariée ANOVA :

Tableau 26 : Résultats de l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe de la comparaison, entre sites des moyennes des chacune de 36 variables.

n	variable	source de variation	ddl	SCE	CM	Fobs	P
1	Lt	Site	6	1790,5970	123,7970	112,9000	0,000***
2	Lf	Site	6	639,8360	160,6920	32,4100	0,000***
3	Ls	Site	6	38,1160	101,2370	113,4700	0,000***
4	Lpan	Site	6	437,3240	67,7850	113,7500	0,000***
5	Lppv	Site	6	172,6470	26,7160	106,2800	0,000***
6	Lppc	Site	6	32,0062	5,2284	52,1300	0,000***
7	Lcep	Site	6	35,0407	5,3554	59,2600	0,000***
8	Lpdo	Site	6	141,9420	22,2080	95,3000	0,000***
9	Dopv	Site	6	44,4182	6,4314	66,4300	0,000***
10	Doan	Site	6	121,1063	19,1624	85,1900	0,000***
11	Doca	Site	6	267,6550	42,3680	88,2500	0,000***
12	Lman	Site	6	7,5038	1,1523	73,4000	0,000***
13	Lmax	Site	6	3,8938	0,5794	48,4900	0,000***
14	Poor	Site	6	9,4046	1,5037	75,9100	0,000***
15	Dor	Site	6	1,1857	0,1874	23,9300	0,000***
16	Pror	Site	6	3,5420	0,5685	54,5900	0,000***
17	Lpop	Site	6	31,6899	4,8668	68,9100	0,000***
18	Lain	Site	6	2,5039	0,3887	41,0200	0,000***
19	Lcra	Site	6	20,5863	3,2473	77,5500	0,000***
20	Mist	Site	6	23,7235	3,6519	57,3600	0,000***
21	Lapc	Site	6	4,2176	0,7849	6,3600	0,000***
22	Hpc	Site	6	19,8843	3,0642	78,7500	0,000***
23	Hpv	Site	6	7,0369	1,1125	2,2300	0,039*
24	Hdo	Site	6	13,8520	2,0732	62,4000	0,000***
25	Han	Site	6	3,0075	0,4607	20,8800	0,000***
26	Hpdc	Site	6	3,1162	0,4956	37,0500	0,000***
27	Bado	Site	6	20,7383	3,2498	85,0300	0,000***
28	Baan	Site	6	24,3242	4,1908	9,5400	0,000***
29	Dopc	Site	6	65,3311	10,2963	68,8600	0,000***
30	Pcpv	Site	6	57,6880	9,1591	63,2500	0,000***
31	Pvan	Site	6	53,7781	8,3741	66,1400	0,000***
32	Caec	Site	6	21416,3000	3254,1000	37,2500	0,000***
33	Brin	Site	6	13547,4000	2169,2000	45,4900	0,000***
34	Brsu	Site	6	8589,8500	1395,9100	54,7900	0,000***
35	Rypc	Site	6	1955,4000	284,5600	35,3400	0,000***
36	Rypv	Site	6	302,1090	45,9790	23,9600	0,000***

Chapitre III : Résultats

$p > \alpha = 0,05$: (ns) différences non significative
 $p \leq \alpha = 0,05$: (*) différences juste significatives
 $p \leq \alpha = 0,01$: (**) différences hautement significatives
 $p \leq \alpha = 0,001$: (***) différences très hautement significatives
 ddl : degrés de libertés
 SCE : somme des carrés des écarts
 CM : carré moyen
 Fobs : valeur F de Fisher

Tableau 27 : Résultats de l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe hiérarchisé de la comparaison entre sexe (sites), des moyennes de chacune de 36 variables.

n	variable	Source de variation	ddl	SCE	CM	Fobs	P
1	Lt	Sexe(Site)	7	31,0550	4,4360	3,6600	0,0001***
2	Lf	Sexe(Site)	7	27,3090	3,9010	3,9400	0,0000***
3	Ls	Sexe(Site)	7	20,9350	2,991	3,3500	0,0020**
4	Lpan	Sexe(Site)	7	13,8730	1,9820	3,3300	0,0020**
5	Lppv	Sexe(Site)	7	5,6750	0,8110	3,2300	0,0020**
6	Lppc	Sexe(Site)	7	1,4595	0,2085	2,0800	0,0450*
7	Lcep	Sexe(Site)	7	1,1205	0,1601	1,7700	0,0910 ns
8	Lpdo	Sexe(Site)	7	5,2870	0,7550	3,2400	0,0020**
9	Dopv	Sexe(Site)	7	3,0673	0,4382	4,5300	0,0000***
10	Doan	Sexe(Site)	7	4,1222	0,5889	2,6200	0,0120*
11	Doca	Sexe(Site)	7	5,5510	0,7930	1,6500	0,1190 ns
12	Lman	Sexe(Site)	7	0,2379	0,0340	2,1600	0,0360*
13	Lmax	Sexe(Site)	7	0,1245	0,0178	1,4900	0,1690 ns
14	Poor	Sexe(Site)	7	0,1765	0,0252	1,2700	0,2620 ns
15	Dor	Sexe(Site)	7	0,0519	0,0074	0,9500	0,4710 ns
16	Pror	Sexe(Site)	7	0,1349	0,0193	1,8500	0,0760 ns
17	Lpop	Sexe(Site)	7	0,9144	0,1306	1,8500	0,0760 ns
18	Lain	Sexe(Site)	7	0,1606	0,0229	2,4200	0,0190*
19	Lcra	Sexe(Site)	7	0,3702	0,0529	1,2600	0,2670 ns
20	Mist	Sexe(Site)	7	0,5240	0,0749	1,1800	0,3150 ns
21	Lapc	Sexe(Site)	7	1,9995	0,2856	2,3100	0,0250*
22	Hpc	Sexe(Site)	7	0,5772	0,0825	2,1200	0,0400*
23	Hpv	Sexe(Site)	7	0,2657	0,0380	0,0800	0,9990 ns
24	Hdo	Sexe(Site)	7	0,4248	0,0607	1,8300	0,0800 ns
25	Han	Sexe(Site)	7	0,1341	0,0192	0,8700	0,5320 ns
26	Hpdc	Sexe(Site)	7	0,5784	0,0826	2,1600	0,3180 ns
27	Bado	Sexe(Site)	7	0,5784	0,0826	2,1600	0,0360*
28	Baan	Sexe(Site)	7	6,3211	0,9030	2,0600	0,0470*
29	Dopc	Sexe(Site)	7	1,9544	0,2792	1,8700	0,0730 ns

Chapitre III : Résultats

30	Pcpv	Sexe(Site)	7	1,7062	0,2437	1,6800	0,1110 ns
31	Pvan	Sexe(Site)	7	2,3512	0,3359	2,6500	0,0110*
32	Caec	Sexe(Site)	7	447,2000	63,9000	0,7300	0,6460 ns
33	Brin	Sexe(Site)	7	332,7000	47,5000	1,0000	0,4330 ns
34	Brsu	Sexe(Site)	7	381,2100	54,4600	2,1400	0,0390*
35	Rypc	Sexe(Site)	7	60,9100	8,7000	1,0800	0,3750 ns
36	Rypv	Sexe(Site)		8,4850	1,2120	0,6300	0,7300 ns

$p \leq \alpha = 0,05$: (*) différences juste significatives
 $p \leq \alpha = 0,01$: (**) différences hautement significatives
 $p \leq \alpha = 0,001$: (***) différences très hautement significatives
 ddl : degrés de liberté
 SCE : somme des carrés des écarts
 CM : carré moyen
 Fobs : valeur F de Fisher.

Les résultats du test de l'analyse de la variance univariée modèle fixe appliquée à chacune des 36 variables mesurées, figurent dans le tableau 26 pour la comparaison, entre sites et ainsi que les deux sexes dans chaque site sont exprimés dans le tableau 27. Le facteur sexe est complètement emboîté ou hiérarchisé par rapport au facteur site. Les résultats sont obtenus par la commande GLM du logiciel MINITAB 18 pour Windows (X, 2016).

L'examen du tableau 26 montre, l'existence des différences très hautement significatives entre les 7 sites choisis pour l'ensemble des variables morphométriques et méristiques étudiées, à l'exception de la variable (Hpv) qui donne des différences justes significatives

Le tableau 27 montre l'existence de différences très hautement significatives entre les deux sexes dans les sept sites étudiés pour les variables : Lt, Lf, dopv au niveau $\alpha = 0,001$. Des différences hautement significatives pour les variables : Ls, Lpan, Lppv, Lpdo au niveau $\alpha = 0,01$. Et des différences juste significatives pour : Lppc, doan, Lman, Lain, Lapc, Hpc, Hpd, Bado, baan, pvan, brsu au niveau $\alpha = 0,05$.

Les variables restantes ne donnent aucune différence significative entre sexes dans les sites étudiés. Les variables donnant des différences significatives peuvent être retenus pour la mise en évidence d'un dimorphisme sexuel chez cette espèce.

3.1.2 Analyse statistique bivariée :

Les corrélations linéaires obtenues pour les 36 variables prises deux à deux ainsi que les valeurs des probabilités p correspondantes figurent dans les tableaux 1-14 en annexes. L'examen de la matrice de corrélation montre qu'il existe des corrélations positives et des corrélations négatives. Parmi ces corrélations on observe des corrélations justes significatives, des corrélations hautement significatives et des corrélations très hautement significatives. Les détails sont donnés en annexes.

3.1.3 Résultats des analyses statistiques multivariées :

Le test de l'analyse de la variance multivariée (MANOVA) a été appliqué, d'une part à la matrice des données de dimensions $n \times p = 7 \times 36$, où n représente les sept stations et p les 36 variables morphométriques et méristiques mesurées et d'autre part, à la matrice de données de dimensions $n \times p = 14 \times 36$, où n représente les deux sexes dans les sept stations Sexe (station) et p les 36 variables mesurées. Les résultats obtenus sont représentés dans les tableaux 28 et 29.

Tableau 28 : Résultats de la MANOVA pour le facteur sites.

Tests	Valeur observé du test	Fobs	P
Wilks'	0,01150	12,598	0,000***
Lawley-Hotelling	9,07058	17,021	0,000***
Pillai's	2,73398	9,580	0,000***

$p \leq \alpha = 0,001$: (***) différences très hautement significatives

Tableau 29 : Résultats de la MANOVA pour le facteur sexes (sites).

Tests	Valeur observé du test	Fobs	P
Wilks'	0,51080	1,145	0,066 ns
Lawley-Hotelling	0,71231	1,146	0,065 ns
Pillai's	0,63468	1,144	0,067 ns

$p > \alpha = 0,05$: (ns) différences non significative.

Pour chacune des deux matrices de données les trois tests Wilk's, Lawley-Hotelling et Pillai's aboutissent aux mêmes résultats c'est-à-dire qu'il existe des différences très hautement significatives entre les 7 sites pour l'ensemble des 36 caractères morphométriques et méristiques mesurées chez l'espèce *Sardina pilchardus* (tableau 28).

Alors que, l'examen du tableau 29 montre l'absence des différences significatives entre les deux sexes dans les 7 sites pour les 36 variables mesurées.

Dans le premier cas comme dans le deuxième cas, les résultats de la MANOVA confirment totalement les résultats des analyses de la variance univariées (ANOVA) obtenus précédemment.

3.1.4 L'analyse en composantes principales ACP :

L'analyse en composantes principales (ACP) a été appliquée à la matrice des corrélations obtenues à partir des 36 variables morphométriques et méristiques centrées réduites prises deux à deux. Les calculs réalisés avec le logiciel Minitab donnent les caractéristiques des 36 axes principaux, dont les 3 premiers possèdent chacun une valeur propre supérieure à l'unité soit à la contribution moyenne des différentes variables c'est-à-dire à la moyenne arithmétique de toutes les valeurs propres.

Le tableau 30 donne les valeurs propres, les pourcentages de variation expliquée par chacun des 3 axes retenus, ainsi que les pourcentages cumulés. On voit bien que le premier axe explique à lui seul 79,8% de la variation totale des variables initiales, les deux premiers axes expliquent ensemble 93% et enfin les trois premiers axes expliquent 95,8 %. Donc ces trois axes ou indices synthétiques résument au mieux l'information apportée par les 36 variables morphométriques initiales.

Tableau 30 : Valeurs propres et pourcentages de variation totale expliqués par les trois premiers axes principaux et pourcentages cumulés.

Paramètres	Axe 1	Axe 2	Axe 3
Valeur propre	28,715	4,756	1,017
Pourcentage expliqué en %	79,8	13,2	2,8
Pourcentage cumulé en %	79,8	93	95,8

Le logiciel Minitab fournit, également, en figure 10 le graphique des valeurs propres en fonction du rang de toutes les composantes principales. Ce graphique présente bien l'allure d'un éboulis au pied d'un escarpement, montrant l'existence d'un coude, c'est-à-dire une réduction brutale de la pente du graphique permettant ainsi de négliger toutes les composantes correspondant aux valeurs propres situées après ce coude.

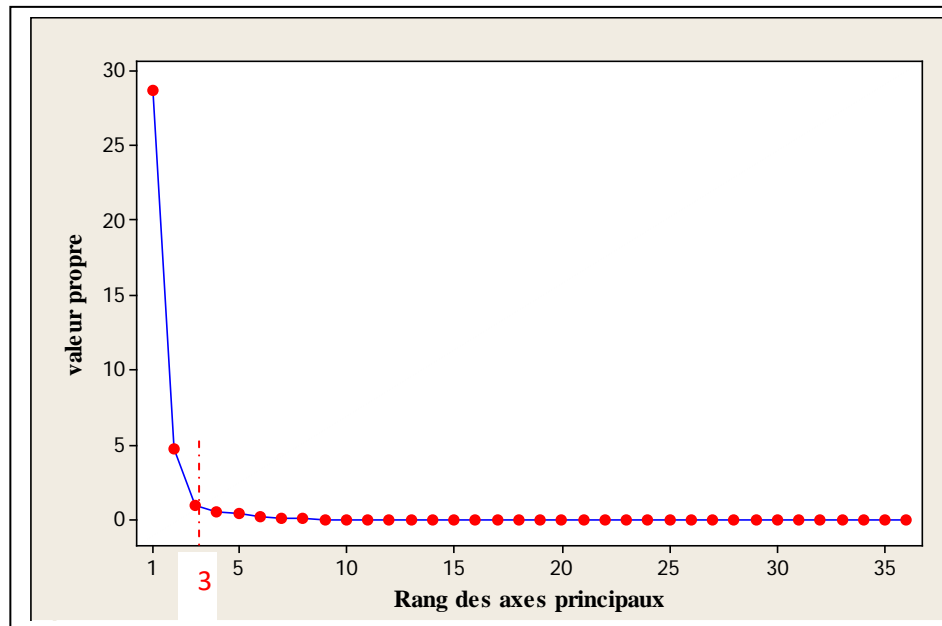


Figure 20 : Graphique des valeurs propres en fonction du rang des composantes principales.

a) Analyse du nuage de points-variables : cercles des corrélations.

Les cercles des corrélations sont des graphiques visant à représenter géométriquement les variables initiales dans le nouveau système de coordonnées. Ainsi donc, la représentation des 36 variables initiales dans le plan formé par les axes 1 et 2 est appelé premier plan factoriel est utile, compte tenu de l'importance de ces deux axes dans la reconstitution des variables initiales (soit 93% de la variation totale) (figure 21).

Groupe 4 : contient le variable Lapc.

b) Analyse du nuage de point-stations : graphiques des individus.

Sachant que le premier plan factoriel 1-2 explique à lui seul un fort pourcentage 93% de l'inertie totale, on va donc tout naturellement représenter graphiquement les individus sexe dans site dans ce plan. Les coordonnées de chaque point sexes(sites) sont les valeurs de l'axe 1 et l'axe 2.

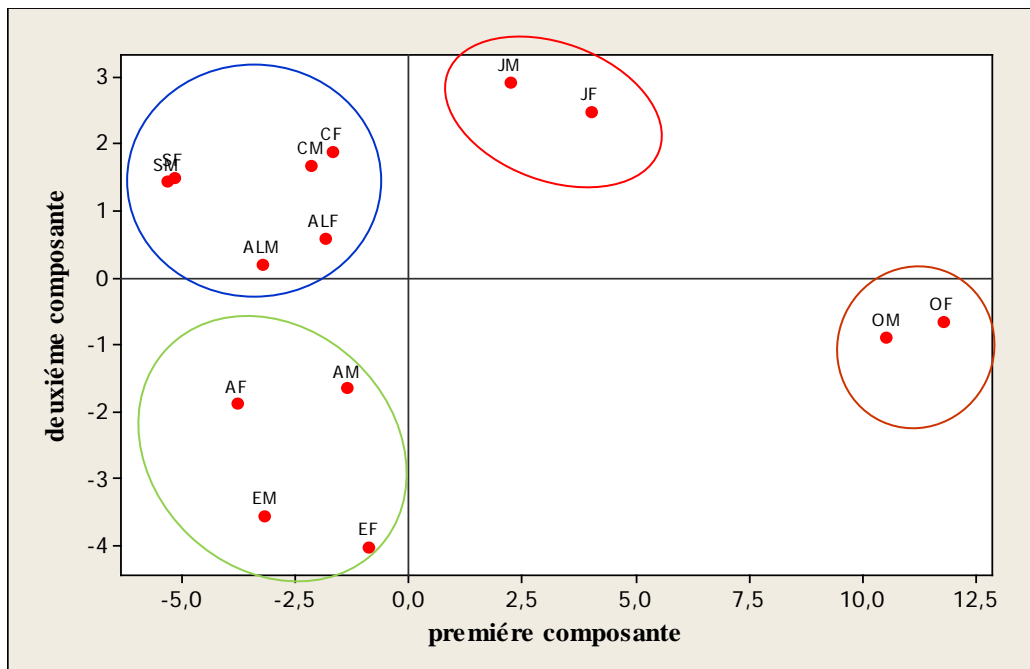


Figure. 22. Représentation graphique des points individus sexe (sites) dans le plan Factoriel 1-2.

Cette représentation graphique montre l'existence de quatre groupes homogènes différents :

- Le premier groupe est représenté par : les mâles et les femelles de Jijel.
- Le deuxième groupe est constitué des mâles et des femelles d'Oran.
- Le troisième groupe est contient les mâles et les femelles de Skikda, de Collo et d'Alger.
- Le quatrième groupe regroupe les mâles et les femelles d'Annaba et d'El kala.

3.1.5 Analyse hiérarchique

L'utilisation des méthodes de classification numérique, en complément à l'analyse de la variance, est peu courante (Dagnelie, 2006). La bibliographie qui concerne cette approche est d'ailleurs relativement limitée (Cox et Cowpertwait, 1992 ; EL Kherrak, 1993 ; Bautista *et al.*, 1997 et Di rienzo *et al.*, 2002 ; Mezedjri, 2008).

Ces méthodes de regroupement des moyennes sont très nombreuses et très diversifiées, mais il apparaît heureusement qu'en matière de classification de moyennes, les résultats obtenus sont dans l'ensemble peu dépendants des méthodes utilisées (Dagnelie, 2006).

Le regroupement des deux sexes dans les 7 sites d'échantillonnage, au moyen d'un dendrogramme à l'aide du lien simple et de la distance carrée de Pearson et pour un niveau de similarité minimale, permet de distinguer trois groupes homogènes distincts qui sont bien représentés dans **la figure 23**.

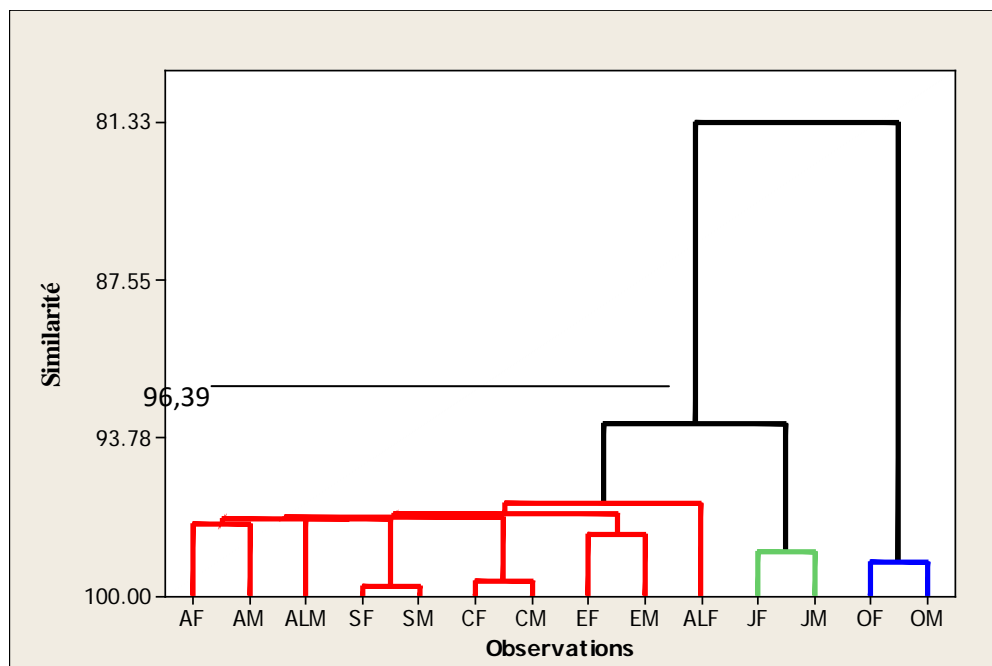


Figure 23. Dendrogramme du regroupement des deux sexes dans les 7 sites échantillonnés, obtenu à l'aide du lien simple et la distance carrée de Pearson.

Chapitre III : Résultats

- Le premier groupe : englobe les femelles et les mâles d'Oran.
- Le deuxième groupe contient : les femelles et les mâles de Jijel.
- Et le troisième groupe constitué par les femelles et les mâles d'Alger d'El kala, Collo d'Annaba et de Skikda et cela à un niveau de similarité de 96,39%.

Par ailleurs, le regroupement des variables au moyen du lien simple et de la distance basée sur le coefficient de corrélation, donne huit groupes homogènes, pour un taux de similarité de 97,1612% qui sont bien illustrés dans la figure 24.

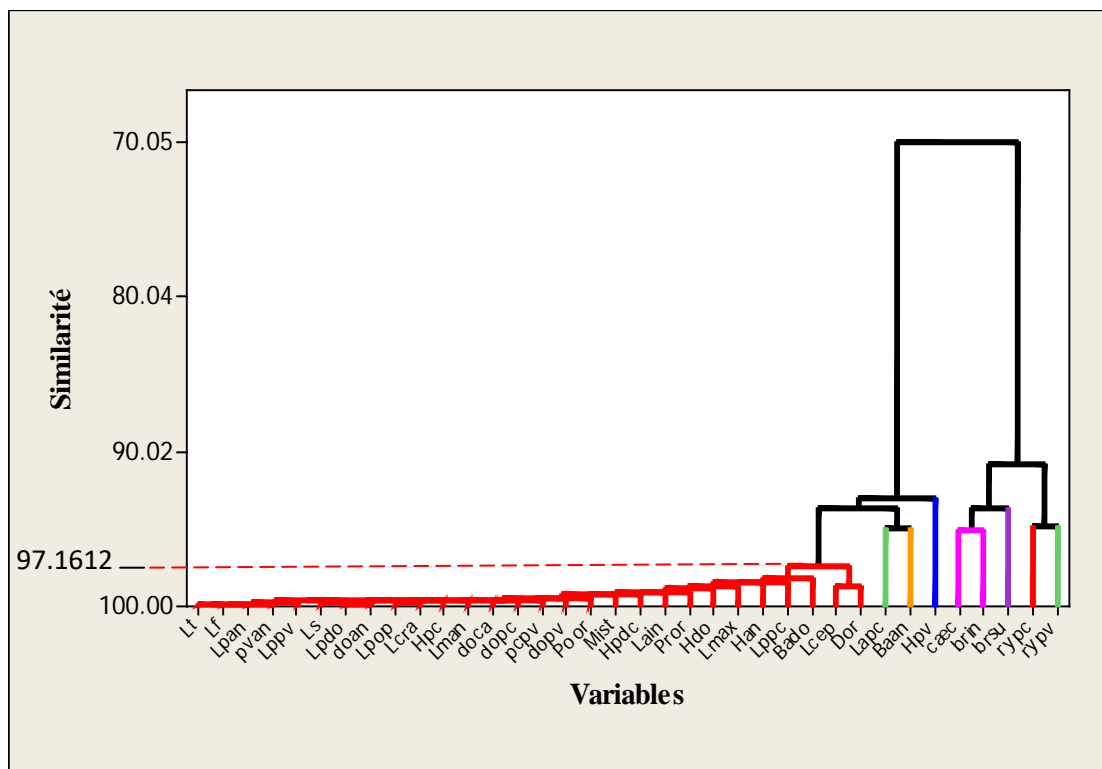


Figure 24 : Dendrogramme du regroupement des 36 variables morphométrique et méristiques obtenu à l'aide du lien simple et de la distance du coefficient de corrélation.

D'après le dendrogramme on constate que les variables constituent 8 groupes différents :

Groupe 1 : contient la plupart des variables Lt, Lf, Lpan, Pvan, Lppv, Ls, Lpdo, Doan, Lpop, Lcra, Hpc, Lman, Doca, Dopc, Pcpv, Dopv, Poor, Mist, Hpdc, Lain, Pror, Hdo, Lmax, Han, Lppc, Bado, Lcep et Dor

Groupe 2 : constitue par Lapc

Groupe 3 : constitue par Baan

Groupe 4 : constitue par Hpv.

Groupe 5 : constitue par Caec et Brin

Groupe 6 : constitue par Bsu

Groupe 7 : constitue par Rypc

Groupe 8 : constitue par Rypv.

3.2. La Biologie :

3.2.1 La reproduction :

3.2.1.1 Sex-ratio :

Il faut rappeler que la période de reproduction s'étale entre septembre et mai. Les variations mensuelles de la sex-ratio nous a permis de connaître que, sur l'ensemble de 469 individus examinés, nous avons 180 individus de sexe mâle et 289 de sexe femelle, ce qui donne un sex-ratio de 37,78% en faveur des femelles.

La valeur de la sex-ratio est significativement inférieure à la valeur théorique $SR = 50\%$ car chi-deux $\chi^2 = 4,25$ et $P \leq 0,01$, hautement significativement différents au niveau $\alpha = 1\%$ (Tableau 31).

D'une manière générale, durant la période de reproduction la sex-ratio est toujours en faveur des femelles ($32,43 \leq SR \leq 23,07$ et $0 \leq P \leq 0,05$) sauf durant le mois de décembre où le nombre des mâles et des femelles est le même avec une non signification au niveau $\alpha = 5\%$ ($P > 0,05$) en dehors de la période de reproduction.

La valeur du sex-ratio est en faveur de femelle dans les mois de juin et juillet ($43,58 \leq SR \leq 32,14$ et $0 \leq P \leq 0,05$) et au mois d'Aout la valeur du sex-ratio est la même avec non signification au niveau de $\alpha = 5\%$.

Tableau 31 : Variations mensuelles de la sex-ratio chez *Sardina pilchardus* dans la baie de Collo.

Mois	N mâles	N femelles	Sex-ratio	x2	χ^2_{obs}
juil.-12	18	38	32,1429	7,14285714	**
Août	25	25	50,0000	2,67857143	ns
Septembre	/		/	/	/
Octobre	/	/		/	/
Novembre	12	40	23,0769	15,0769231	***
Décembre	37	37	50,0000	0	ns
janv.-13	12	25	32,4324	4,56756757	*
Février	26	33	44,0678	0,83050847	ns
Mars	21	44	32,3077	8,13846154	**
Avril	12	25	32,4324	4,56756757	*
Mai	/		/		/
Juin	17	22	43,5897	0,64102564	ns
Total	180	289	37,7833	4,25403773	*

3.2.1.2 Variations mensuelles du rapport gonado-somatique :

Les fluctuations mensuelles du rapport gonado-somatique RGS chez *Sardina pilchardus* sont représentées graphiquement dans la figure 15 suivante. On remarque que les valeurs moyennes du RGS chez les femelles ainsi que chez les mâles évoluent de la même manière, avec des valeurs chez les femelles plus importantes que celles enregistrées chez les mâles, d'où on enregistre une phase ascendante de novembre jusqu'à janvier avec des valeurs maximales chez les femelles (3,73%) et chez les mâles (1,92%). À partir du mois de février les valeurs chutent. Les rapports les plus bas sont enregistrés au mois d'Aout aussi bien chez les mâles (0,48%) que chez les femelles (0,38%).

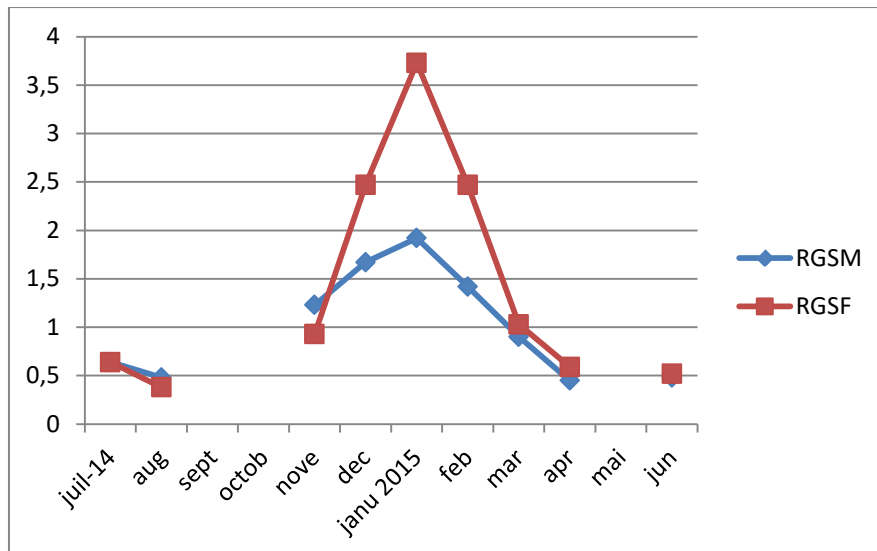


Figure 25 : Variations mensuelles du RGS chez *Sardina pilchardus*.

3.2.1.3 Les Variations mensuelles du rapport hépato-somatique :

Les fluctuations mensuelles du rapport hépato-somatique RHS chez *Sardina pilchardus* sont données graphiquement dans la figure 26 :

On note un minimum de valeurs pour les femelles en mois d’Août (RHS=0,38%) et en mois de juillet pour les mâles (RHS=0,38%). Ensuite, les rapports augmentent considérablement jusqu’au mois de janvier où on observe un pic chez les mâles (RHS=0,70%) ainsi que chez les femelles (RHS=0,72%). Puis les valeurs chutent pour atteindre en mois de Mars une valeur de (RHS=0,56%) chez les mâles et (RHS=0,52%) chez les femelle, la reprise de l’évolution est entamée en mois d’Avril avec un rapport de (0,70%) chez les mâles et (0,72%) chez les femelles.

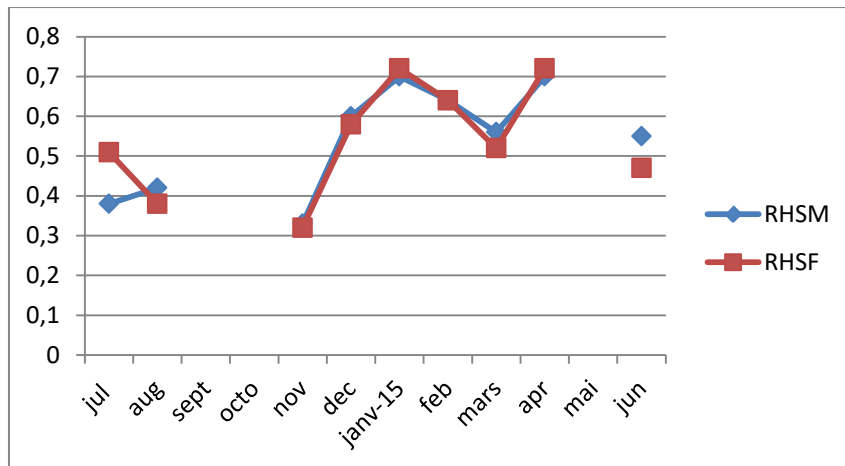


Figure 26 : Variations mensuelles du RHS chez *Sardina pilchardus*.

3.2.1.4 Les Variations mensuelles de l'adiposité :

Les fluctuations des réserves mésenteriques observées chez *Sardina pilchardus* (mâles et femelles) ont la même tendance . Chez les femelles on remarque un pic en mois de juillet, puis elle descend jusqu'au mois de janvier pour atteindre le seuil le plus bas, ensuite la croissance reprend avec autre pic supérieur à celui de juillet en mois de juin.

Chez les mâles on a les mêmes fluctuations que chez les femelles sauf qu'elles sont plus importantes.

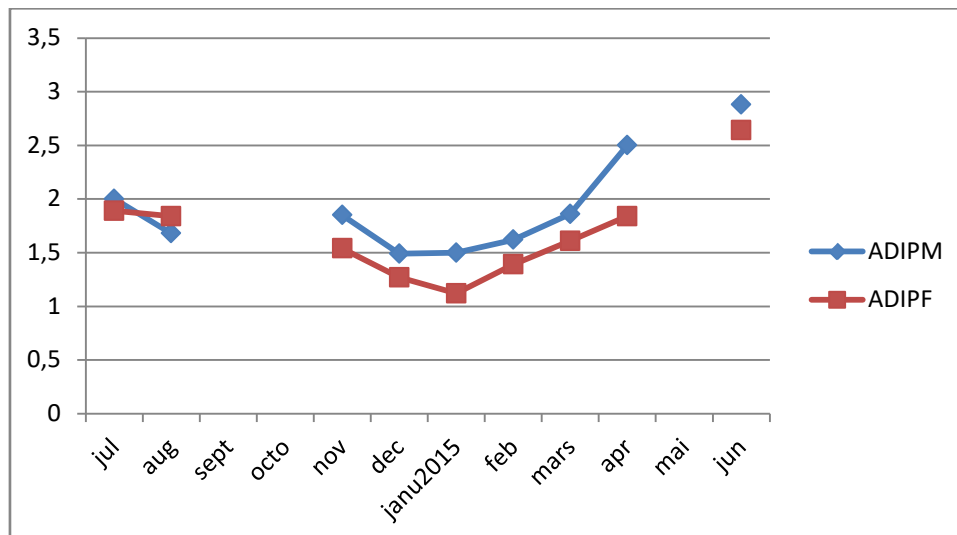


Figure 27 : Les Variations mensuelles de l'adiposité.

3.2.1.5 Taille de la première maturité sexuelle :

La taille de la première maturité sexuelle obtenue par l'évolution de la fréquence des individus matures en fonction de la longueur totale. Les figures ci dessous montrent l'évolution chez les poissons examinés durant la période novembre/Mars, période de reproduction chez *Sardina pilchardus*. on remarque que les mâles et les femelles de la Baie de Collo arrivent à la maturité sexuelles à une taille moyenne $L_t = 11.75$ cm.

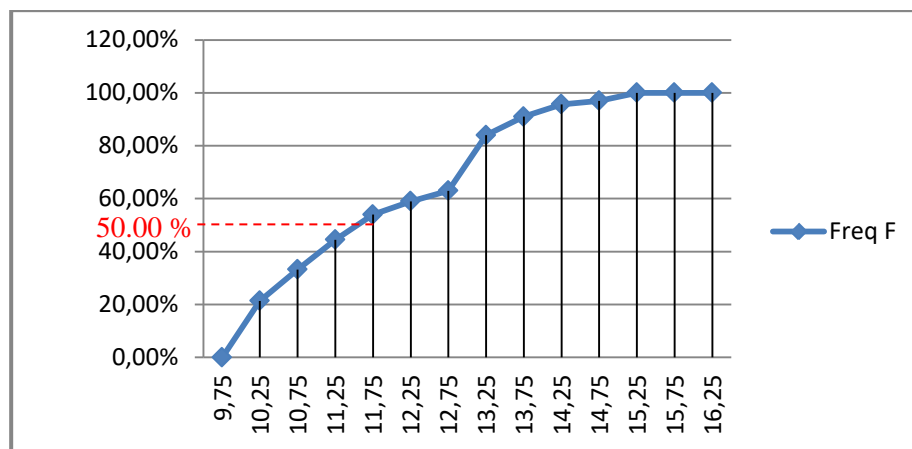


Figure.28. Taille de la première maturité sexuelle chez les femelles de *Sardina pilchardus*.

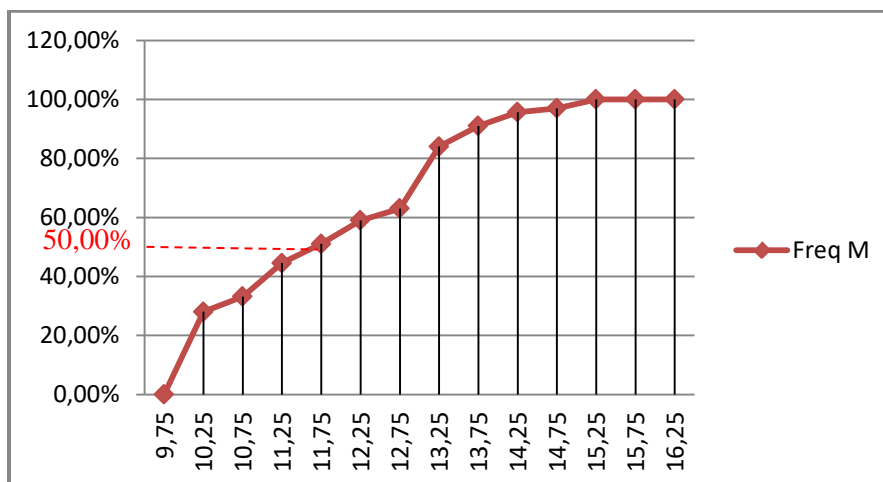


Figure. 29. Taille de la première maturité sexuelle chez les mâles de *Sardina pilchardus*.

Tableau 32 : Taille de la première maturité sexuelle (L50) de *S. pilchardus* dans différentes régions.

(L ₅₀) cm mâle	(L ₅₀) cm femelle	Auteurs	Région
12,2	12,2	Bouchereau (1981)	Baie d'Oran
11,3	11,3	Khemiri (2006)	Golfe de Tunis
13,8	14	Lee (1961)	Golfe du Lion
11,28	11,5	Bouhali <i>et al.</i> (2016)	Littoral Est Algérien
15,8	15,8	Amenzoui <i>et al.</i> (2006)	Région de Laâyoune

3.2.1.6 Variation mensuelle de coefficient de condition k.

Les variations saisonnières du coefficient de condition k de la sardine de la Baie de Collo ont la même tendance que ce soit chez les mâles ou chez les femelles, on peut remarquer deux pics : pendant le mois de janvier avec une valeur de 0,76% chez les mâles et 0,74% chez les femelles et un autre plus important durant le mois d'avril (0,77% mâles) et (0,80% chez les femelles).

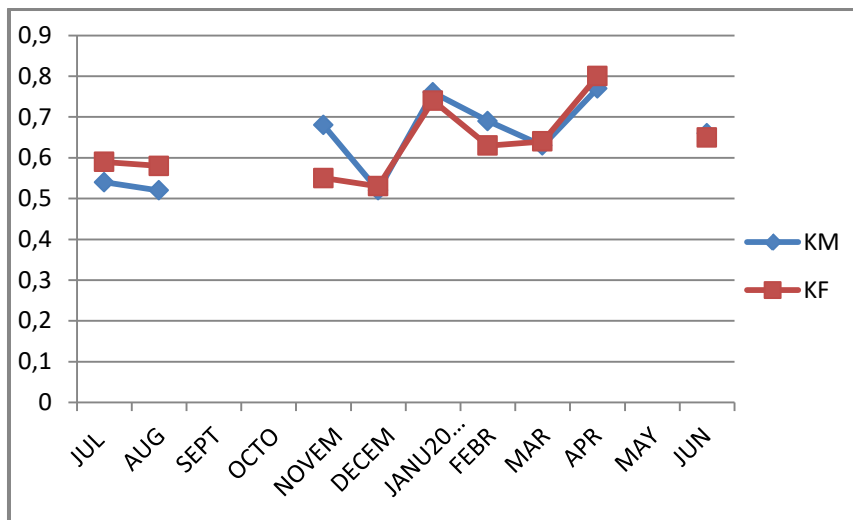


Figure 30 : Les Variations mensuelles du coefficient de condition k de la *sardina pilchardus*.

3.2.2 L'étude de l'âge :

Tableau 33 : Distribution de fréquences de taille de *S. Pilchardus* de la région de Collo.

Centre de classe	Mâles	Femelles	Sexes confondus
8,75	11	6	17
9,25	20	4	24
9,75	9	15	24
10,25	15	22	37
10,75	18	16	34
11,25	11	32	43
11,75	12	21	33
12,25	11	18	29
12,75	13	17	30
13,25	14	17	31
13,75	15	27	42
14,25	19	23	42
14,75	13	29	42
15,25	10	22	32
15,75	7	14	21
16,25	5	10	15
16,75	5	2	7
17,25	0	3	3
17,75	0	1	1
Sommes	208	299	507
Taille moyenne	13.20±0.11	13.12±0.09	13.11±0.29

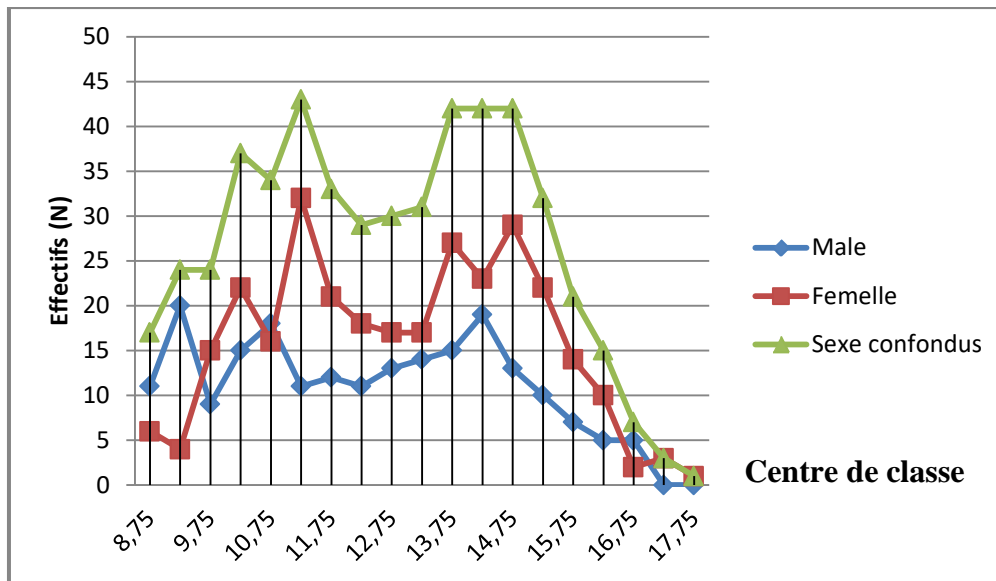


Figure 31 : Distribution de fréquences de taille de *S. pilchardus* de la Baie de Collo.

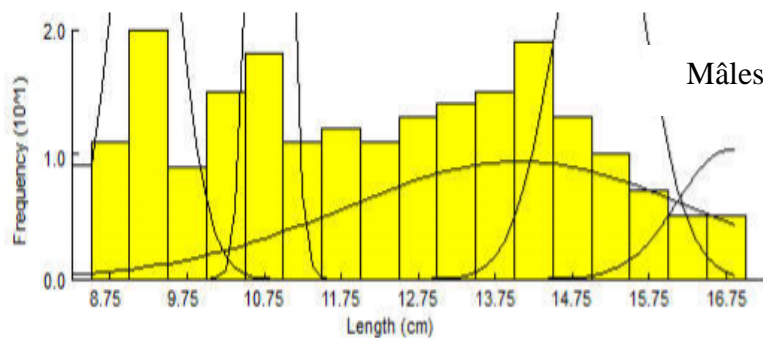
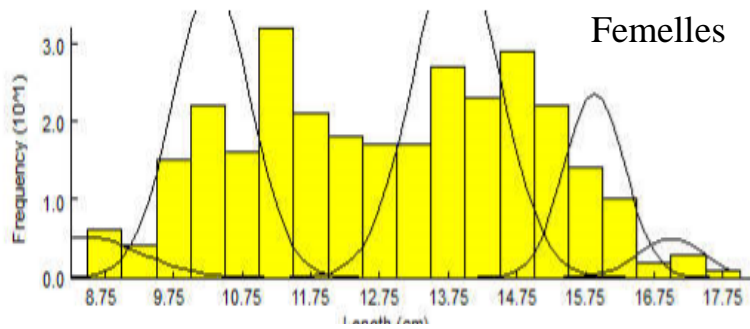
D’après le tableau 33 on remarque que la taille des individus de notre espèce est comprise entre 8,75 et 17,75cm, les poissons les plus grands sont les moins représentés avec une taille de 17,75 cm, en revanche les poissons de taille 11,25cm sont les plus pêchés. La taille des mâles est comprise entre 8,75 et 16,75cm avec un mode situe entre 9cm et 9.5cm . Les femelles s’échelonnent entre 8,75 et 17,75cm avec un mode comprise entre 11cm et 11.5cm .

L’application de la méthode de Bhattacharya (1967) par le logiciel FISAT II version 1.2.0 (Gayanilo *et al.*, 2005), nous a permis de decomposer l’échantillon de la sardine en 5 cohortes (Figure 22) qui se regroupent respectivement autour des longueurs de 9,50cm, 11,34cm, 13,14cm, 14,78cm, 16,84cm pour les sexes confondus. Alors que pour les mâles sont 9,21cm, 10,82cm, 14,05cm, 15,12cm, 16,79cm et pour les femelles sont 8,50cm, 10,31cm, 13,87cm, 15,88cm, 17,00cm. La population la plus représentative est celle de l’âge quatre.

Chapitre III : Résultats

Tableau 34 : Clé âge-longueur de *S. pilchardus* obtenue par la méthode de Bhattacharya (FISAT II, Gayanilo et al., 2005).

Sexe	Mâles		Femelles		Sexe confondus	
	Lmoy±P	N	Lmoy±P	N	Lmoy±P	N
I	9,21 ±0,13	40	8,50± 0,5	10	9,50 ±0,20	65
II	10,82 ±0,04	53	10,31±0,15	53	11,34±0,11	110
III	14,05 ±0,6	53	13,87± 0,15	67	13,14±0,15	90
IV	15,12 ±0,16	49	15,88± 0,17	26	14,78±0,13	179
V	16,79 ±0,31	17	17,00 ±0,4	6	16,84±0,14	47



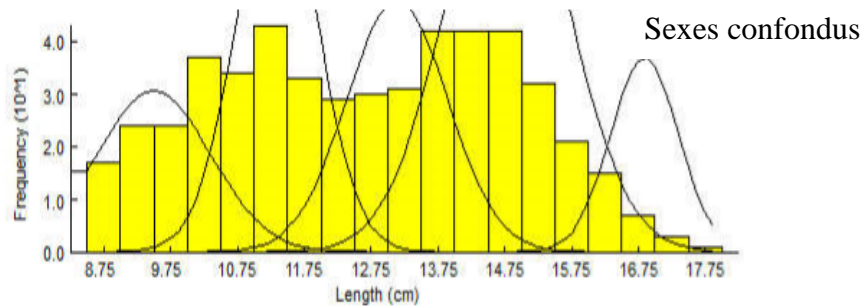


Figure 32 : décomposition de la distribution de fréquences de tailles de *S. pilchardus*. (FISAT II, Gayanilo *et al.*, 2005).

3.2.3 . La Croissance :

3.2.3.1 Paramètres de la croissance linéaire :

a) Méthode de Tomlinson et Abramson 1961 :

Les paramètres de croissance L_{∞} et k sont calculées ainsi que les équations correspondantes de *S. pilchardus* sont présentés dans le tableau 35.

Tableau 35 : Paramètres de croissance obtenus par analyse des données sur l'âge.

	Mâles	Femelles	Sexes confondus
L_{∞} (cm)	16,51	17,69	15,81
K (an ⁻¹)	0,66	0,53	0,75
t_0	0	0	0
L_{max} (cm)	17	18	18
Equations	Mâle $L_t = 16.51(1 - e^{-0.66t})$ femelle $L_t = 17.69(1 - e^{-0.53t})$ sexes confondus $L_t = 15.81(1 - e^{-0.75t})$		

b) Méthode de powell (1979) et wetheral (1986) :

La méthode de Powell (1979) et Wetherall (1986) est réalisée par le programme FISAT II, version 1.2.0 (Gayaniilo *et al.*, 2005), dans le module «Asses», on sélectionne «Direct fit of L/F Data» puis l'option «Powell-Wetherall Plot». La figure 23 nous permet de déterminer L_{∞} et Z/K par la méthode de Powell (1979) et Wetherall (1986)

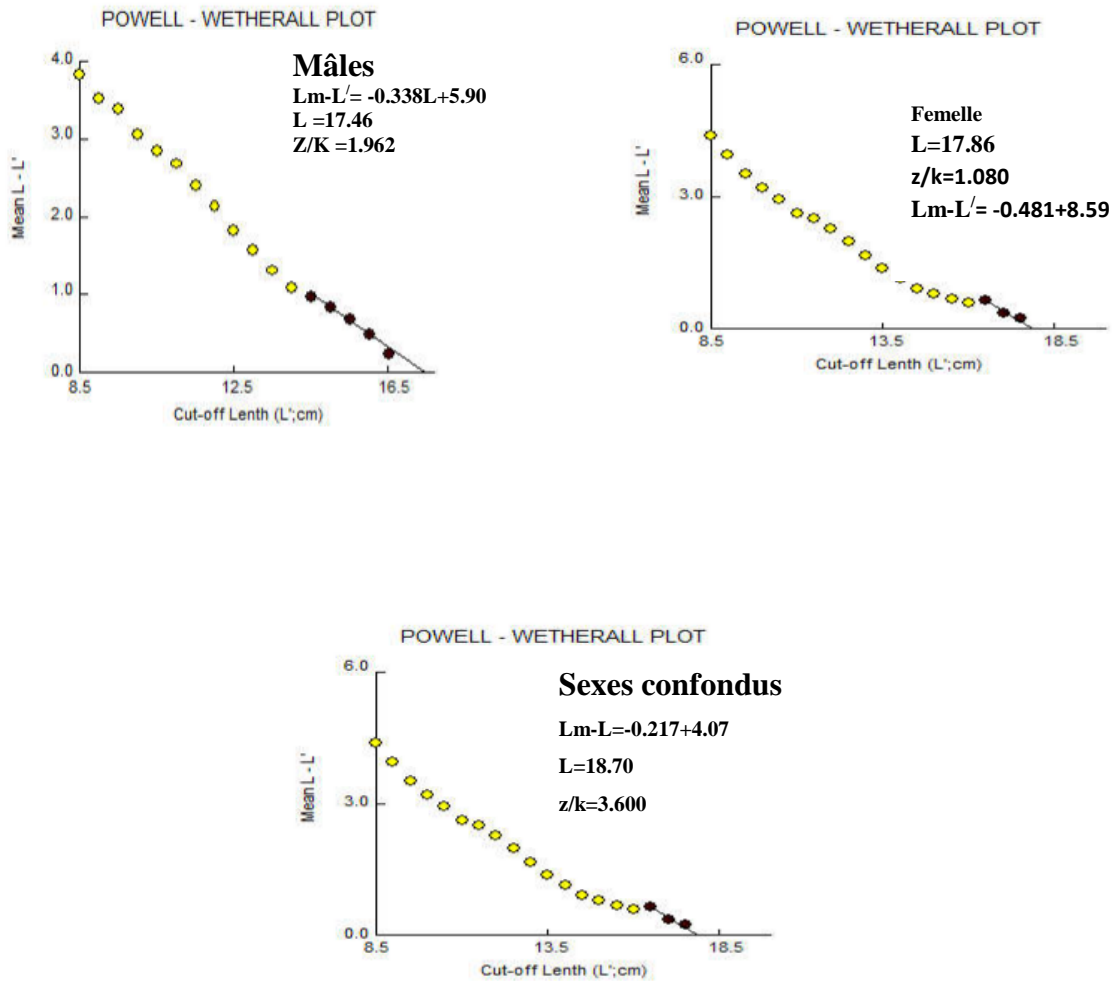


Figure 33 : Détermination de L_{∞} et de Z/K chez *S.pilchardus* de la baie de Collo.

c) Estimation de K par la méthode de Pauly et Munro (1984) :

L'évaluation du coefficient de catabolisme (K) par la méthode de Pauly et Munro (1984) repose sur les données trouvées dans la littérature régionale disponibles .

Tableau 36 : les valeurs de \emptyset' de *S. pilchardus* dans quelques régions proches.

Auteurs	Région d'étude	\emptyset'
Kartas (1981)	Tunisie	2,21
Kada <i>et al.</i> , 2002-2004	Maroc	2,40
Bouhali (2016)	Est algérien	2,42
	\emptyset' moyen	2,34

\emptyset' moy : Valeur moyenne de \emptyset'

La valeur moyenne de \emptyset' permet le calcul des coefficients de catabolisme K ci-dessous

Mâle	Femelle	Sexes confondus
0,72 an-1	0,70 an-1	0,62 an-1

d) Estimation de L_{∞} et t_0 par la méthode de pauly (1985) :

L'application de l'équation empirique proposée par Pauly (1985 in Harchouche, 2006) permet de calculer t_0 . Les résultats sont :

Mâle	Femelle	Sexes confondus
- 0,26 an	- 0,26 an	- 0,30 an

On peut aussi estimer la valeur de L_{∞} par l'approximation de Pauly (1985 in Hemida, 2005).

Tableau 37 : Détermination de L_{∞} par la méthode de Pauly (1985).

	Mâle	Femelle	Sexes confondus
L_{∞} (cm)	17,73	18,42	18,42
L_{max} (cm)	16,5	17,5	17,5

Le tableau 38 : Résumé des valeurs des paramètres de croissance calculées par les différentes méthodes.

Sexe	Powell(1979)-Wetherall (1986)		Pauly et Munro (1984)	Pauly (1985)	
	L ∞ (cm)	Z/K	K (an-1)	L ∞ (cm)	t0 (an)
Mâle	17,46	1,962	0,72	17,73	-0,26
Femelle	17,86	1,080	0,70	18,42	-0,26
Sexes confondus	18,70	3,600	0,62	18,42	-0,30

Les équations de croissance linéaire de *S. pilchardus* de la Baie de Collo s'écrivent alors :

Mâles : $L_t = 17,46(1 - e^{-0,72(t+0,26)})$.

Femelle : $L_t = 17,86(1 - e^{-0,70(t+0,26)})$.

Sexes confondus : $L_t = 18,70(1 - e^{-0,62(t+0,30)})$.

Tableau 39 : Longueurs moyennes théoriques (en cm) de *S. pilchardus* selon le modèle de Von Bertalanffy.

Age(ans)	Taille cm		
	Mâle	Femelle	Sexes confondus
0	3,39	2,97	3,17
1	10,41	10,47	10,35
2	14,03	14,19	14,21
3	15,79	16,04	16,28
4	16,65	16,95	17,40
5	17,06	17,41	18,00
6	17,27	17,64	18,32
7	17,37	17,75	18,50
8	17,41	17,80	18,60
9	17,43	17,83	18,64
10	17,45	17,85	18,67

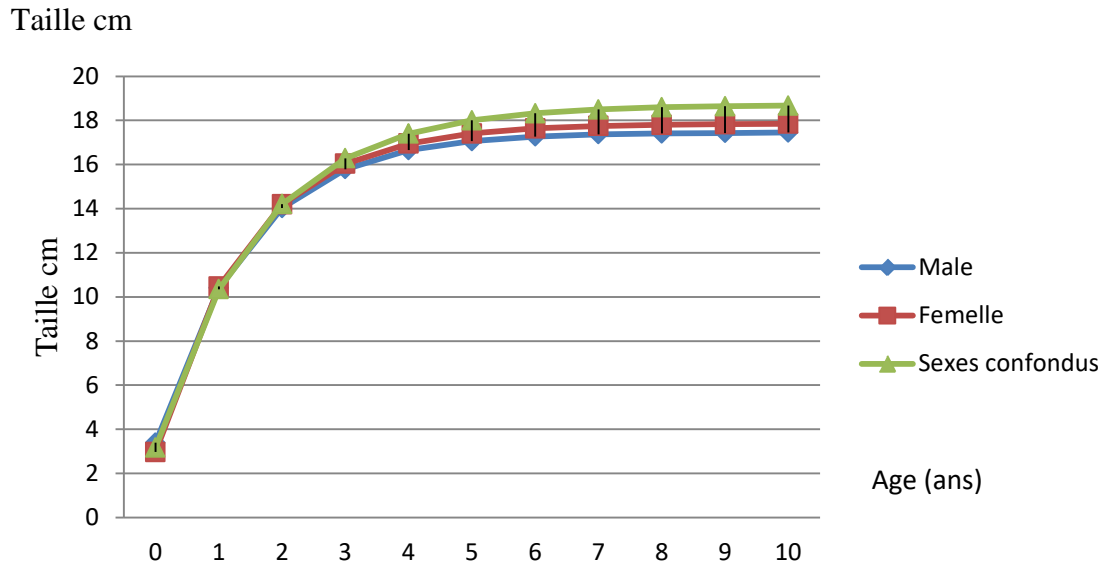


Figure 34 : Courbes de croissance linéaire théorique de *S. pilchardus* (modèle de Von Bertalanffy).

Les longueurs moyennes théoriques calculées à l'aide des équations du modèle de Von Bertalanffy nous ont permis de tracer les courbes théoriques de croissance linéaire de *S. pilchardus* (Figure 34), ils montrent que la croissance linéaire théorique des deux sexes est presque identique.

3.2.4 Croissance relative :

La collecte des données donne des couples taille-poids au nombre de 507 (individus). L'utilisation du logiciel (Minitab, 2018) permet d'écrire l'équation suivante modélisant la relation taille poids :

$$W = 0.0016 L^{3.571}$$

avec un coefficient $r^2 = 92,30\%$,

$a = 0,0016$

$b = 3,571$

La figure 35 représente l'évolution du poids en fonction de la taille durant la période de juillet 2014 à juin 2015. Le test t de STUDENT a permis de conclure, que le coefficient d'allométrie ($b = 3,571$) indique une allométrie majorante.

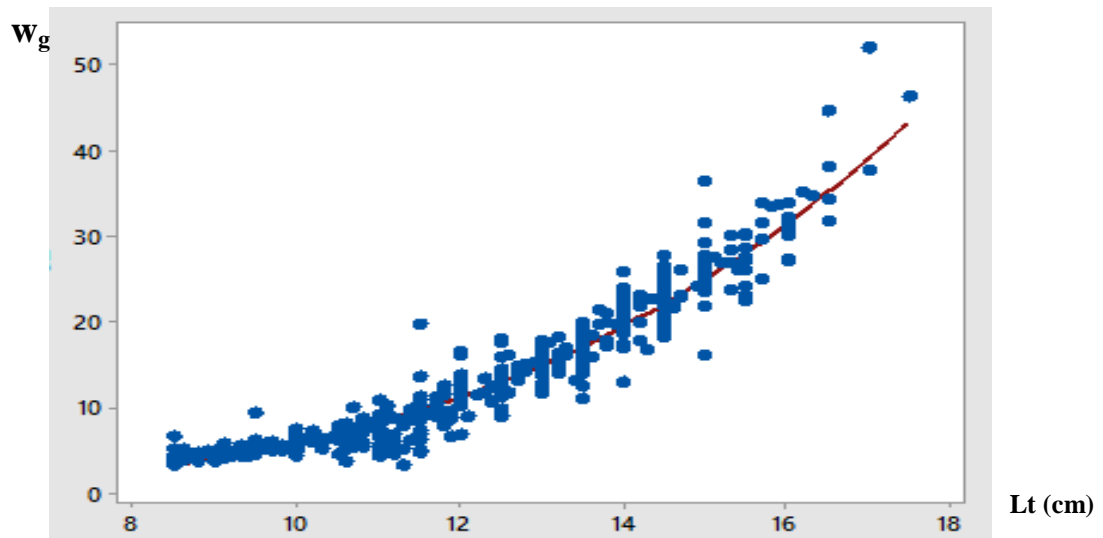


Figure 35 : représentation graphique de la relation taille poids chez *sardina pilchardus* sexes confondus

Pour les femelles et d'après l'équation ci-dessous on remarque que le poids croit plus vite que la taille (b= 3,629).

$$\text{♀ } W = 0.0013 \times L^{3,629} \text{ Allométrie majorante .}$$

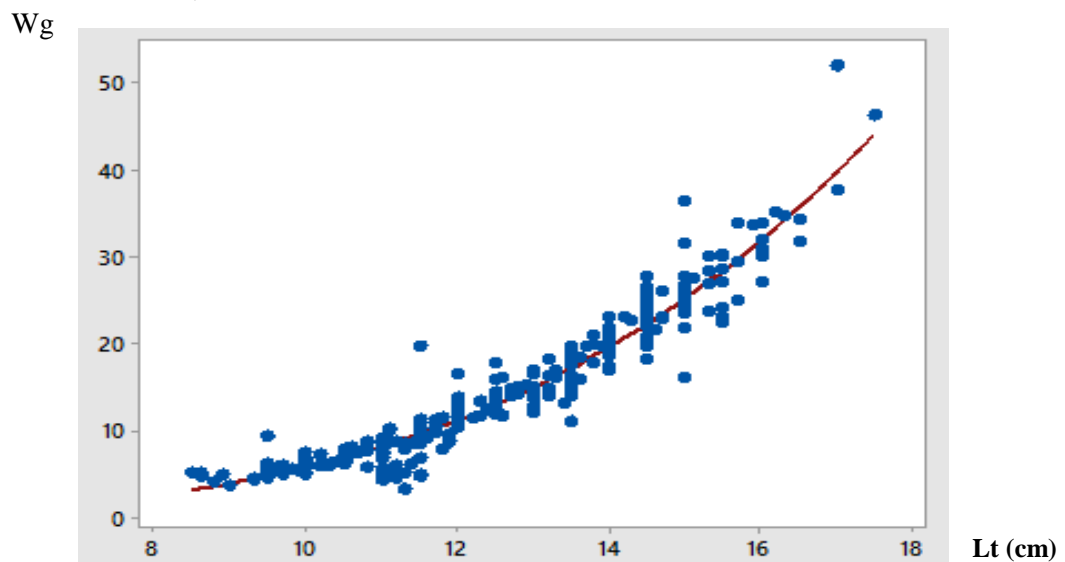


Figure 36 : Représentation graphique de la relation taille poids chez les femelles de *sardina pilchardus*.

L'expression mathématique de la relation taille-poids pour les mâles est écrite selon la formule suivante : ♂ $w=0.0018 \times L^{3.50}$ **Allométrie majorante**

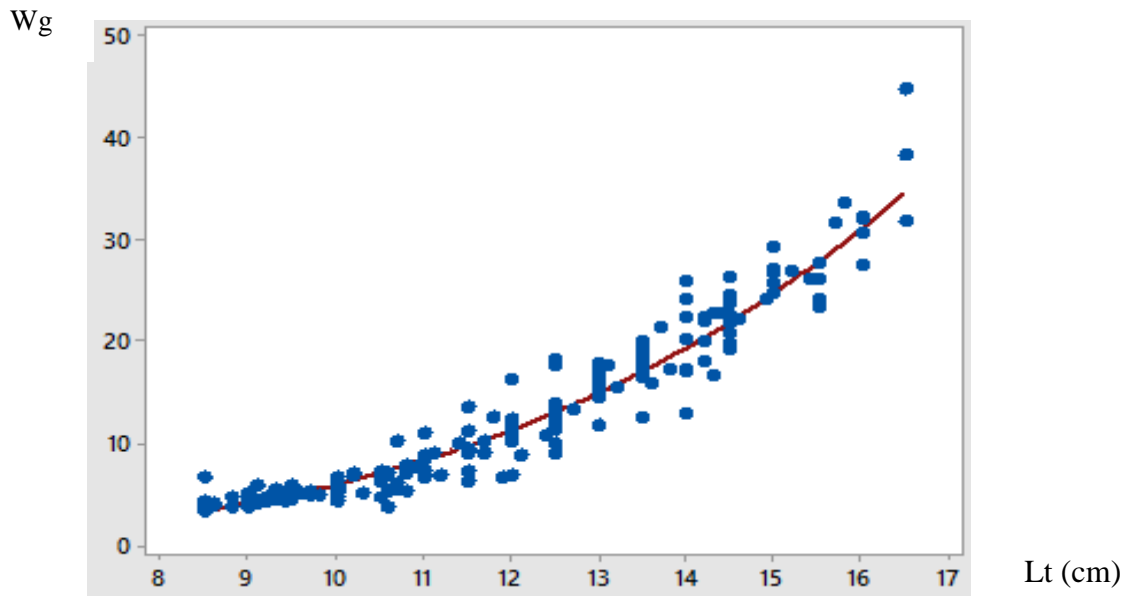


Figure 37 : Représentation graphique de la relation taille poids chez les mâles de *sardina pilchardus*.

Le tableau 23 (en annexes) présente les relations tailles-poids à l'échelle mensuelle. On remarque une forte corrélation supérieure à 95%. La population de *sardina pilchardus* à sexe confondus se caractérise par une croissance majorante le long de l'année entre le poids totale (Wt) et la taille (Lt) à l'exception du mois d'août ($b=3,147$) et d'Avril ($b=3,198$) et Juin ($b=3,370$) où la croissance relative est dans un cas d'isométrie et le cas de croissance minorante est enregistré dans le mois de décembre ($b=1,349$) et avril ($b=2,470$).

Les tableaux b et c montrent que chez les mâles la croissance est dans un cas d'isométrie durant six mois sur neuf. On observe une croissance minorante en mois de décembre ($b=0,909$). En mois d'août ($b=3,156$) et en février la croissance est majorante.

Chez les femelles la croissance est dans un cas d'isométrie dans 4 mois : Août, Janvier, Mars, et Avril), et majorante en 4 mois d'autre juillet ($b = 3,233$), novembre ($b = 3,149$), février ($b = 3,481$) et juin ($b = 3,658$) la croissance est majorante, en mois de décembre ($b=1,894$) la croissance est minorante.

3.2.5. Croissance pondérale absolue :

Connaissant le coefficient d'allométrie de la relation taille-poids et les paramètres de Von Bertalanffy L_{∞} , K et t_0 , le modèle de la croissance pondérale absolue est exprimé par les équations suivantes :

Mâles : $W_{t=} 40.03(1-e^{-0.72 (t+0.26)})^{3.50}$

Femelle : $W_{t=} 45.40(1-e^{-0.70 (t+0.26)})^{3.629}$

Sexes confondus : $W_{t=} 55.78(1-e^{-0.62 (t+0.30)})^{3.571}$.

Tableau 40 : Correspondance âge-poids de *S. Pilchardus*.

Age(ans)	Poids total (g)		
	Mâle	Femelle	Sexes confondus
0	0,082	0,067	0,099
1	6,55	6,53	6,74
2	18,61	19,69	20,90
3	28,15	30,71	34,03
4	33,878	37,59	43,12
5	36,94	41,39	48,68
6	38,50	43,37	51,87
7	39,28	44,38	53,65
8	39,66	44,89	54,63

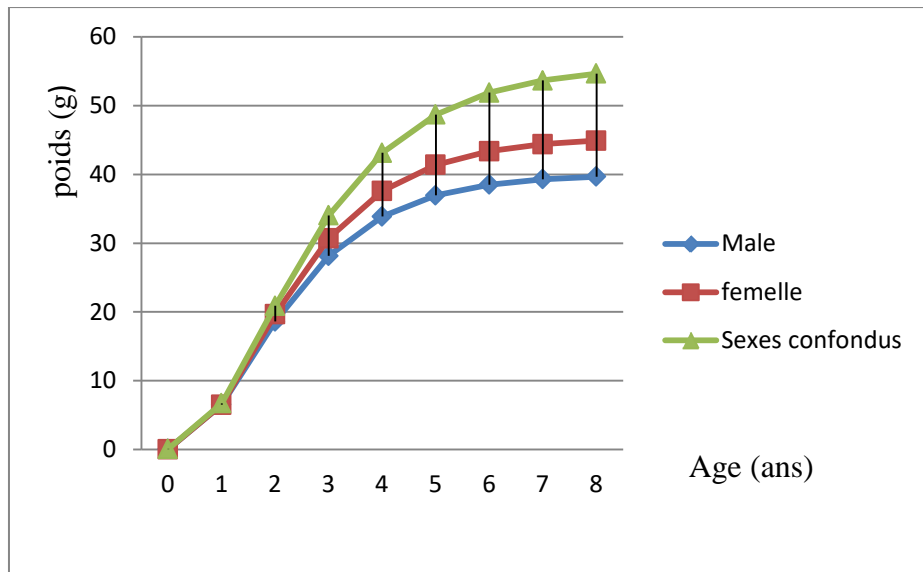


Figure 38 : Courbes de croissance pondérale de *S. pilchardus* (modèle de Von Bertalanffy).

D'après la figure 38 on remarque qu'à partir de l'âge de 3 ans les poissons femelles montrent une croissance en poids, plus rapide que les mâles.

Chez la population totale, l'accroissement pondéral est de 6,65g durant la première année. Le gain pondéral augmente au cours de la deuxième année (14,16g/an). Ce taux commence à diminuer progressivement jusqu'à une valeur de 5,56g/an à l'âge de 5 ans.

4.1 Biométrie :

D'après les résultats de notre travail, on a constaté l'existence des divergences entre les individus de sardine du littoral algérien, ce qui nous incite à chercher les causes probables de cette différence :

Tout d'abord, le climat du littoral algérien se diffère d'Ouest vers l'Est du fait de l'orientation de la côte algérienne, qui montre que la région Est est plus avancée vers le Nord par rapport à la région Ouest, ce qui l'avantage du point de vue pluviosité (900 à 1200mm/an). Tandis qu'à l'Ouest le décalage de la côte vers le sud et la situation climatique à l'abri de l'Atlas marocain (phénomène de Foéne) rend cette zone ouest aride (600mm/an) avec des périodes de sécheresse plus longues (Saada, 1997 in Rouane-Hacene, 2013).

Quant à la ponte de la sardine celle-ci est fortement corrélée aux facteurs environnementaux, comme la température et l'hydrodynamisme (Olivar *et al.*, 2001). Le flux d'eaux d'origine atlantique venant du détroit de Gibraltar vient rejoindre les côtes algériennes aux environs d'Oran (Ouest algérien) vers 0° d'où la grande influence du courant atlantique sur les côtes oranaises (Millot, 1985).

D'un autre côté, Les tourbillons du bassin algérien sont probablement un facteur déterminant dans la distribution des sels nutritifs, de la biomasse phytoplanctonique et zooplanctonique le long des côtes algériennes, En revanche, ils perturbent la circulation de l'Eau Levantine Intermédiaire (Millot, 1987) et entraînent l'eau d'origine atlantique des côtes algériennes vers le large, leur influence peut se faire sentir loin vers le Nord.

Les courants constituent les mouvements les plus puissants et les plus continus qui affectent les eaux marines. En surface l'eau du courant algérien est présentée tout le long de la cote algérienne et se caractérise par une température moyenne de 20,50C° et une salinité inférieure à 37,10 (Millot, 1985).

Tout compte fait, Les pontes ont lieu dans un milieu présentant des conditions thermiques précises et dans un environnement dans lequel la nourriture est abondante. En effet, la survie des larves est dépendante de la quantité et de la qualité de nourriture (Palomera *et al.*, 2007). Notamment, le littoral Ouest algérien se caractérise par une importante biomasse phytoplanctonique estimée entre 21912 et 60378 tonnes (Boutiba, 1992).

Le réseau hydrographique joue un rôle très important dans le drainage des sels nutritifs d'origine terrestre vers la mer, ces derniers, ils constituent des collecteurs de tous les polluants d'origine agricole, industrielle et humaine, dès lors le littoral algérien reçoit les eaux de 31 oueds.

Un autre facteur consiste en l'état physiologique des poissons au moment d'échantillonnage (en ponte, en repos...etc.) et la période d'échantillonnage (différences des facteurs climatiques), peuvent ainsi expliquer cette différence entre les poissons.

4.2. Biologie :

Il est toujours nécessaire de connaître la sex-ratio pendant les études de dynamique des populations, c'est en effet du nombre de femelles dans la population que dépend celui des prochaines recrues. Les résultats obtenus indiquent que la sex-ratio globale déterminée lors du cycle annuel est de 37.78% en faveur des femelles. Celles ci restent dominantes pendant 7 mois sur 9. Ce constat a été mentionné dans la baie d'Oran (Bouchereau, 1981) et dans le Littoral Est Algérien (Bouhali FZ, 2016). Selon des auteurs la dominance des femelles pourrait s'expliquer par la disponibilité de la nourriture qui reflète une population à faible densité Nikolsky (1969) *in Kartas et Quignard* (1984).

En ce qui concerne le suivi mensuel du poids des ovaires et des testicules par le calcul de rapport gonado-somatique **RGS**, d'après la présentation graphique du RGS, le cycle sexuel de *Sardina pilchardus* se divise en quatre phases successives :

- Une phase de maturité lente observée entre septembre et novembre.
- une phase d'activité sexuelle intense qui s'étale entre décembre et février.
- Ces deux phases se poursuivent par une atténuation à partir du mois de mars jusqu'au mois de mai où nous pouvons observer que les ovaires et les testicules perdent de plus en plus leurs masses.

- Enfin une période de repos sexuel entre juin et août.

Le suivi mensuel du rapport hépato-somatique (RHS) montre une évolution presque similaire à celle du RGS ce qui montre que le foie n'intervient pas dans le transfert des réserves lipidiques nécessaires à la vitellogenèse, cela confirme le classement de *S. pilchardus* parmi les poissons gras caractérisés par une accumulation lipidique dans les muscles et par un dépôt de graisses mésentérique et sous-cutané, contrairement aux poissons maigres où les lipides s'accumulent dans le foie avant de passer dans les gonades (Lahaye, 1980).

Pour les fluctuations de l'adiposité on remarque que les valeurs minimales sont enregistrées durant les mois les plus froids (décembre et janvier) ce qui confirme l'origine des réserves gonadiques, les valeurs maximales sont observées durant les mois les plus chauds (période de repos sexuel).

La première maturité sexuelle basée sur la fréquence des individus matures en fonction de la longueur totale nous a permis de constater que les mâles et les femelles de la sardine de la Baie de Collo arrivent à la première maturité sexuelle à une taille de 11,75cm notre résultat est proche à celui trouvé par Bouhali en 2016 et par Dahel en 2018 pour la sardine des Côtes Est algérien. Dans la baie d'Oran Bouchereau (1981) a enregistré une valeur de 12.2 cm pour les deux sexes. Des autres travaux réalisés sur la biologie de la sardine ont montré des différences dans la taille de la première maturité sexuelle d'une région à l'autre, on cite pour la mer méditerrané le résultat de khemiri pour les côtes tunisienne avec $L_{50} = 13,5$ cm pour les deux sexes et pour l'océan Atlantique Amenzoui *et al.* (2006) ont mentionné dans la Région de Laâyoune une $L_{50} = 15.8$ cm pour les deux sexes. Cette différence de maturité sexuelle est expliquée par les changements de l'environnement et par une forte mortalité selon van der Linger *et al.*(2006), la disponibilité des ressources trophiques et de la température (Nikolski , 1963) et de la densité (Parrish et Mallicoate, 1995) ou probablement à cause de la génétique (Amenzoui, 2010).

Chapitre VI : Discussion

L'évolution mensuelle du facteur de condition montre que chez la sardine *sardina pilchardus* des côtes Est algériennes (Baie de Collo), les valeurs sont légèrement proches tout au long de l'année. On note un pic en mois de janvier et un autre pic en mois d'avril pour les deux sexes qui coïncident probablement avec une forte productivité par le phénomène d'upwelling. Ces observations nous ont permis de déduire que la *sardina pilchardus* de la Baie de Collo ne cesse de s'alimenter pendant la période de ponte et que les apports énergétiques sont emmagasinés pour être réutilisés plus tard dans diverses activités physiologiques.

Tableau 41 : Clé âge-longueur de *S. pilchardus* dans diverses régions.

Auteurs	Régions	Classe d'âge						Méthode utilisée
		I	II	III	IV	V	VI	
Fage (1920)	Alger	8.1	12	14.3	15	--	--	Otolithométrie
Andreu et al., (1950)	Espagne	11.3	13.67	15.32	16.17	16.3		Bhattacharya
Lee (1961)		♀9.3	13.5	15.6	16.7	17.5	--	Scalimétrie
		♂10.3	13.8	15.2	16.5	17.5	18.3	
Mouhoub (1986)	Marseille	♀12.2	14.1	15.82	16.42	17.58	18.5	Otolithométrie
	Bou-Ismaïl	♂12.21	13.67	15.32	16.17	17.25	-	
Bouhali (2016)	côtes Est-algérienne	11.96	15.06	17.61	--	--	--	Bhattacharya

Concernant l'estimation d'âge déterminée par la méthode de l'analyse des fréquences des tailles, on a constaté que *Sardina pilchardus* se caractérise par une longévité de 5 ans. La population la plus représentative est celle du deuxième âge, ce résultat se rapproche de celui obtenu par Andreu *et al* (1950) (tableau 41).

Les paramètres de Von Bertalanffy déterminés chez *Sardina pilchardus* de la Baie de Collo sont: $L_{\infty} = 18.70$, $K = 0,62$, $t_0 = -0.30$, $\phi = 2,34$.

La comparaison des paramètres de Von Bertalanffy (L_{∞} , k , t_0) chez *Sardina pilchardus* de la Baie de Collo par rapport à ceux obtenus dans différentes régions est représentée dans le tableau 42

Tableau. 42 : Paramètres de croissance de *Sardina pilchardus* dans diverses régions

Auteurs	Région	L_{∞} (cm)	K (an-1)	t_0
Pauly(1978)	Grèce	16.7	0.483	-1.31
Bouchereau (1981)	Oran	♀21.04	0.21	-2.7
		♂18.88	0.26	-2.49
Kartas (1981)	Tunisie	♀19.43	0.43	-0.82
		♂19.00	0.36	-1.21
Bouhali (2016)	Est algérien	20.21	0.51	-2.77

Des résultats similaires ont été observés chez d'autres populations de sardines dans divers zones géographiques, Les divergences enregistrés sont due à l'hétérogénéité des méthodes utilisées comme la lecture directe sur les otolithes ou les écailles, le rétro-calcul, l'analyse de fréquence de taille, les cohortes individuelles ou cohortes synthétiques ou encore les lectures d'âge qui ne sont pas uniformes.

L'écart existant entre les différentes valeurs des paramètres de croissance des différents auteurs s'explique par le fait que les paramètres de croissance peuvent varier d'un stock à l'autre à l'intérieur de la même espèce, c'est-à-dire que les paramètres de croissance d'une espèce donnée peuvent avoir des valeurs différentes selon les zones de sa répartition, de même, les cohortes successives peuvent se développer différemment selon les conditions du milieu (Sparre et Venema, 1996).

Selon Boufersaoui (2012), les variations géographiques notées avec les résultats de certains auteurs sont probablement dues aux échantillonnages exploités, aux méthodes utilisées ainsi qu'aux fluctuations des paramètres physico chimiques du milieu.

La relation taille-poids chez la sardine montre une croissance allométrique majorante ($b > 3$), chez *Sardina pilchardus* de la baie de Collo le poids croît plus vite que la longueur.

Les résultats obtenus pour la sardine sont presque similaires à ceux trouvés par différents auteurs ayant travaillé sur cette espèce, une prédominance de taux d'allométrie majorante dans diverses régions. Ce cas d'allométrie majorante est observé aussi bien chez les mâles ainsi que chez les femelles.

L'équation de la croissance pondérale absolue obtenue, montre que l'évolution du poids en fonction de l'âge de la sardine *sardina pilchardus* des côtes Est algériennes (Baie de Collo) est de 6.65g durant la première année, le gain pondéral augmente au cours de la deuxième année (14.16g/an). Ce taux commence à diminuer progressivement jusqu'à une valeur de 5,56g/an à l'âge de 5 ans.

Conclusion et perspectives

Ce travail a pour objectif une étude biométrique comparée de la sardine du littoral algérien, (El-kalla, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger, Oran). Et étude biologique de la sardine de Collo. L'étude biométrique est effectuée sur 471 spécimens et biologique sur 507 spécimens échantillonnés d'une manière aléatoire.

Tout d'abord, La description des données de base des poissons montrent que : La plus grande taille est enregistrée chez les femelles d'El kalla et d'Oran avec une longueur de 19 cm, par contre la taille la plus petite est remarquée chez le sexe indéterminé par 9.20 cm, Ce qu'on peut extraire aussi c'est que les femelles d'El kalla, Jijel et d'Oran ont des tailles plus grandes que les males, et c'est l'inverse dans les autres sites ou les males sont plus longues que les femelles.

La comparaison entre les moyennes des deux sexe dans chaque site nous renseigne que les moyennes des femelles dans les golfes d'Alger, El kala, Jijel, Oran, Collo et Skikda sont légèrement élevées que celles des mâles, ce n'est pas le cas chez celles d'Annaba qui sont un peu élevées que les femelles, ceci peut laisser croire à un éventuel dimorphisme sexuel chez notre espèce.

Les Résultats de l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe ANOVA appliqué à chacune des 36 variables morphométriques et méristique mesurés que se soit pour le facteur site ou pour le facteur sexe dans site montrent qu'il y a une différence très hautement significative entre les 7 sites pour les 35 variables sauf pour le variable Hpv. Par contre pour le facteur sexe dans site on remarque que les deux sexe ne présentent pas des différences très hautement significatives dans chaque site à l'exception des 3 variables : Lt, Lf, dopv.

L'examen des matrices de corrélation nous permettent de conclure qu'il existe des corrélations positives et des corrélations négatives. Parmi ces corrélations on observe des corrélations justes significatives, des corrélations hautement significatives et des corrélations très hautement significatives.

Les tests de l'analyse statistique multivarié : Wilk's, Lawley-Hotelling et Pillai's aboutissent aux mêmes résultats de l'analyse univarié C'est-à-dire qu'il existe des différences très hautement significatives entre les 36 variables dans les 7 sites, par contre il n'y a pas de différences significatives entre les deux sexes. D'autre part les résultats de l'analyse en composantes principales a permis dans le cas des individus de distinguer quatre groupes différents :

- ✓ Le premier groupe est représenté par : le site de Jijel.

Conclusion et perspectives

- ✓ Le deuxième groupe est constitué de site d'Oran.
- ✓ Le troisième groupe est contient le site de Skikda, de Collo et d'Alger.
- ✓ Le quatrième groupe comprend le site d'Annaba et d'el kalla.

Dans le cas des variables on distingue aussi quatre groupes différents

- ✓ Groupe1 : regroupe les variables Rypv et Rypc.
- ✓ Groupe 2 : contient les variables Brin, Brsu et Ceac.
- ✓ Groupe 3 :englobe les variables Lt, Lf, Ls, Lpan ,Lppv ,Lpdo, Dopv, Doan, Doca, Lman, Lmax ,Poor et Dor, Pror et Lpop, Lain, Lcra, Mist ,Hpc ,Hpv ,Hdo ,Han ,Hpdc ,Bado ,Baan, Dopc ,Pcpv.
- ✓ Groupe 4 : ne contient que le variable Lapc.

Enfin, les résultats de classification hiérarchiques, sont différents des résultats obtenus par l'analyse en composantes principales (ACP), pour les sites et pour les variables. Où on a trois groupes pour les sites qui sont :

- ✓ Le premier groupe : englobe les sites d'Alger, d'Annaba, de Skikda de Collo et d'El kalla.
- ✓ Le deuxième groupe contient : le site de Jijel.
- ✓ Le troisième groupe constitue de site d'Oran. Avec un taux de similarité (96.3900%).

Alors qu'on a huit groupes pour les variables :

- ✓ Groupe 1 : contient la plupart des variables Lt , Lf, Lpan, Pvan ,Lppv ,Ls ,Lpdo, Doan Lpop,Lcra,Hpc,Lman,Doca,Dopc,Pcpv,Dopv,Poor,Mist,Hpdc,Lain,Pror,Hdo,Lmax,Han,Lppc, Bado. Lcep et Dor.
- ✓ Groupe2 : constitue par lapc
- ✓ Groupe3 : constitue par Baan.
- ✓ Groupe4 : constitue par HPV.
- ✓ Groupe5: constitue par Caec et Brin
- ✓ Groupe 6 : constitue par Bsu.
- ✓ Groupe 7 : constitue par Rypc.
- ✓ Groupe 8 : constitue par Rypv. avec un taux de similarité proche de 100% (97.1612%)

L'étude du sex ratio, montre que les femelles dominant (SR=37,78 %). La reproduction a lieu en hiver entre novembre et mars. L'évolution du rapport gonado-somatique met en évidence un cycle sexuel composé de quatre phases successives : une phase de maturation lente, une phase d'activité sexuelle importante, une phase d'émission des produits sexuels et une phase de

Conclusion et perspectives

repos sexuel. Le suivi mensuel du rapport hépato-somatique (RHS) nous renseigne que le foie n'intervient pas dans le transfert des réserves lipidiques nécessaires à la vitellogenèse. Cela confirme le classement de *S. pilchardus* parmi les poissons gras.

La taille de la première maturité sexuelle est atteinte à une longueur de 11.75cm pour les deux sexes. Pour les fluctuations de l'adiposité on remarque que les valeurs minimales sont enregistrées pendant les mois les plus froids, Alors que les réserves en graisses sont abondantes du printemps à l'automne. Le coefficient de condition K donne une idée sur la stratégie par laquelle la sardine utilise ses apports énergétiques, les valeurs de Cet indice physiologique enregistrées pendant la période de ponte sont importante cela montre que la sardine de golfe de Collo n'utilise pas ses réserves musculaires dans l'élaboration des gamètes.

L'application des méthodes indirectes pour l'étude de l'âge montre que la sardine de Collo atteint un âge maximum de 5 ans. *Sardina pilchardus* croit d'environ 10.41cm durant la première année, cependant le taux de croissance diminue ensuite jusqu'à 0.6 cm au cours de la cinquième année.

La croissance de *S. pilchardus* de la région de Collo est très bien adaptée au modèle de Von Bertalanffy. La longueur asymptotique de *S. pilchardus*, tous sexes confondus, fournie par l'équation de croissance linéaire de Von Bertalanffy est de 18.70 cm.

Le paramètre de courbure (K), qui détermine la rapidité du poisson d'approcher la longueur asymptotique, est de 0,62 an⁻¹.

Le coefficient d'halométries résultant de la relation taille poids ($b=3.571$), est statistiquement supérieur à 3 ce qui confirme l'existence d'une allométrie majorante entre les deux paramètres. Du point de vue pondéral notre poisson pèse 6.65g a un an et atteint 48.68 g a cinq ans .

Les perspectives de recherche envisagées suite à ce travail :

- L'étude comparée au bord sud de la Méditerranée occidentale pour la même espèce *sardina pilchardus* .
- L'étude des parasites de la sardine de la baie de Collo.
- L'étude du régime alimentaire de la sardine.
- L'étude comparée entre les poissons pêchés près des côtes et ceux pêchés au large.

A

Abad R. et Giraldez A., 1993. Reproduction, factor de condicion tya lla de primera madurez de la sardina, *sardina pilchardus* (walbaum), del littoral de Malaga, Mar de Alboran (1989 a 1992). *Bol. Inst. Esp. Oceanog.* 8(2) :145-155.

Aldebert Y. et Tournier H., 1971. La reproduction de la sardine et de l'anchois dans le golfe du Lion. *Revue des travaux de l'Institut des Pêches Maritimes.* 35 (1): 57 - 75.

Anonyme., 2001. Le secteur de la pêche et de l'aquaculture en Algérie : capacités et perspectives .MPRH, 2001 .21p.

Anonyme ., 1996. Extension du port de Skikda: synthèse de l'étude générale des conditions naturelles dans le golfe de Skikda. Laboratoire Central d'Hydraulique de France (LCHF), Maisons-Alfort : 40p.

AnpC. Antenne de port de

Collo. Rapport stat annuel de 2019

Amezouï K., 2010. «Variabilité des caractéristiques biologiques de la sardine, *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) exploitée au niveau des zones de Safi, Agadir et Laâyoune (côtes atlantiques Marocaines)». Thèse de Doctorat, université mohammed V – Agdal, Maroc.

Assassi C., 2001. Projet de modélisation, Application du modèle ROMS dans le bassin algérien «Le courant algérien» .Master, Université de la Méditerranée. Aix-Marseille II. 20p.

B

Barnabé G., 1976. «Contribution a la connaissance de la biologie du loup *Dicentrarchus labrax* (L.)(Poisson Serranidae) de la région de Sète». (Dissertation Doctorale, Université des Sciences et Techniques du Languedoc).

Bautista M.G., Smith D.W., Steiner R.L., 1997. A cluster-based approach to means separation. *J. Agric. Biol. Environ. Stat.* 2 (2), 198-211.

Bedairia A., 2011. Biologie et exploitation de la sardine *S. pilchardus*, (walbaum, 1972) dans le littoral Est- Algérien. Thèse Doct, université BADJI MOKHTAR-ANNABA .33p.

Belhoucine F., 2012. Etude de la biologie de la croissance et de la reproduction d'un poisson téléostéen le merlu (*Merluccius merluccius* L., 1758) et son utilisation comme indicateur biologique de la pollution par les métaux lourds (Zinc, Plomb et Cadmium) dans la baie d'Oran (Algérie). Thèse de Doctorat, université d'Oran .324p

Références bibliographiques

- Benzohra M.,1993.** Les structures hydrodynamiques le long des cotes algériennes .In : workshop sur la circulation des eaux et pollution des cotes méditerranéennes du maghreb, INOC, Izmir : 33-46.
- Bernal M., Stratoudakis Y., Coombs S., Angelico M.M., Lago de Lanzos A., Porteiro C., Sagarminaga Y., Santos M., Uriarte A., Cunha E., Valdés L. and Borchers D., 2007** .«Sardine spawning off the European Atlantic coast: Characterization of spatio-temporal variability in spawning habitat». Prog. Oceanog., 74,210-227.
- Bhattacharya C. G., 1967.** «A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components». Biometrics, (23), 115-135.
- Biaz, R., et Rami, M., 1978.** «Données disponibles sur les poissons pélagiques de la côte nord Marocaine». FAO Fisheries Reports (FAO).no.204.
- Bouaziz A., Kerzabi F. & Brahmi B., 2014.** Impact of the natural mortality (m) variability on the evaluation of the exploitable stock of sardine, *sardina pilchardus* (actinopterygi: Clupeiformes: clupeidae) of the central region of the Algerian coast. Acta Ichthyologica et Piscatoria (2014) 44 (2): 87–97.
- Bauchot R., 1980.** Larousse. Articles de Renan à science, la grande encyclopédie
- Bouchereau J. L., 1981.** «Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique exploitée de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) dans la baie d'Oran (Algérie)». Thèse Doctorale 3ème cycle, Univ. Aix-Marseille II. 239 p.
- Boufersaoui S., 2012.** Contribution à l'étude du Sparidé *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la région d'Alger : la structure des peuplements associés, les indices de la reproduction, la croissance et l'exploitation. Thèse de Magister, USTHB, Alger, 101 p.
- Bouhali F., 2016.** Contribution à l'étude de la biologie et de l'histologie du tractus digestif chez *S. pilchardus* (Walbaum, 1792) pêchée dans la région-Est algérienne: Annaba et El Tarf. Thèse de doctorat Univ d'Annaba: 134 p.
- Bouroche J.M., Saporata G., 1980.** *L'analyse des données*. 1èr edition. Presses Académique de France. Paris, 127 p.
- Boutiba Z., 1992.** Les mammifères Marins d'Algérie .status, repartition, Biologie et écologie.These Doct.Etat:575p.

C

- Cadrin S.X., Kerr L.A. & Mariani, S., 2013.** Stock identification methods: applications in fishery science. Academic Press.

Références bibliographiques

Campillo, A., 1982. Evaluation des ressources halieutiques de la marge continentale algérienne : Stocks pélagiques-Stocks démersaux exploitables au chalut. ISTPM, Nantes, 101 P

Chebel F., 2018. Ecologie, biologie, morphométrie et exploitation de la daurade royale *Sparus aurata* Linné, 1758 dans la région de Skikda. Thèse de Doctorat, école nationale supérieure des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral. 206p

Chlaida M., 2009. Variabilité allozymique associée au flux migratoire des populations de sardine, *Sardina pilchardus*, le long de la cote nord ouest africaine.thèse de doctorat, Université Mohammed V – Agdal, Maroc. 117p.

Choulika M., 2002. Contribution à l'étude de la biologie d'un poisson côtier le Saurel *Trachurus trachurus*, (LINNE, 1758) : Anatomie et histologie du tube digestif. Mémoire de magister, Université BADJI MOKHTAR. Annaba. 67 p.

CNDPA., 1999. Rapport statistique annuel de l'activité de pêche en Algérie de l'année 1998: pp 128.

Cox T.F., Cowpertwait P.S.P., 1992. Clustering population means under heterogeneity of variance. *Statistician* 41 (5), 591-598.

Coombs S. H., Smyth T. J., Conway D. V. P., Halliday N. C., Bernal M., Stratoudakis Y. and Alvarez P., 2006. «Spawning season and temperature relationships for sardine (*Sardina pilchardus*) in the Eastern North Atlantic». *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 86, 1245-1252.

Cury P., Bakun, A., Crawford, R.J.M., Jarre, A., Quiñones, R.A., Shannon, L.J., Verheye, H.M., 2000: small pelagics in upwellingsystems:patterns of interaction and structural changes in waspwaist écosystems. *Ices journal of marine science*.57:603-618.

D

Dagnélie P., 1970. Théorie et méthodes statistiques : applications agronomiques (vol. 2). Gembloux, Pesses agronomiques, 451 p.

Dagnélie P., 1986. Analyse statistique à plusieurs variables. Gembloux, Pesses Agronomiques, 362 p.

Dagnélie p., 2000. Statistique théorique et appliquée. Tome 2 : Inférences à une et à deux dimensions. Bruxelles-université, De Boeck et Larcier. 659p.

Références bibliographiques

- Dagnélie P., 2006.** Statistique théorique et appliquée : Inférences à une et à deux dimensions. Bruxelles-université DE BOECK et LARCIER : 659 p.
- Dahel A., 2018.** Biologie halieutique et exploitation de deux clupéidés, la sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) et la sardinelle *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) des côtes Est algériennes. Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar – Annaba.266p .
- Davidson A., 2002.** Les poissons de la Méditerranée, Edisud, Aix-en-Provence, France, 299p.
- DJABALI, F., BRAHMI, B. et MAMMASSE, M. (1993).** Poissons des côtes algériennes. ISMAL, Alger, 215 p.
- Di Rienzo J.A., Guzman A.W., Casanoves F., 2002.** A multiple-comparison method based on the distribution of the root node distance of binary tree. J. Agric. Biol. Environ. Stat. 7 (2), 129-142.
- Dieuzeide R. , Nouella M. et Roland J. ,1959.** Catalogue des poissons des cotes Algeriennes. Tome III. Osteoptérygiens.2éme édition, revue et augmentée:299p.
- Durand M.H. 1991.** La crise sardinière française: les premières recherches scientifiques autour d'une crise économique et sociale. In "Pêcheries Ouest africaines, variabilité, instabilité et changement ". Cury P. & C. Roy, eds., ORSTOM, Paris. France: 26 - 36.
- DPRH.** Direction de la pêche et des ressources halieutiques .Rapport stat annuel de 2019. **El Kherrak H., 1993.** Etude des méthodes de comparaisons multiples et de classification des moyennes en expérimentation agronomique. Gembloux, faculté des sciences agronomiques, 196p.

F

- Fage L. (1920)** « Engraulidae, Clupeidae». Rep. Dan. Ocean. Exp., vol. II. A.9, 1908-1910.
- FAO, 1987.** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche, Vertébrés, Méditerranée et mer Noire Vol. II. CEE, FAO, Rome.
- FAO, 1995.**Code de conduite pour une pêche responsable, FAO, Rome, 46p
- FAO, 1996.** FISHERY COUNTRY PROFILE Algeria, Food and Agriculture Organization of the United Nations. FID/CP/ALG, Rev.2.
- FAO, 2006.** Report of the working Group on the assessment of small-pelagic fish off northwest Africa. FAO Fisheries Report, 811,181pp
- FAO, 2012.** Food and Agriculture Organization of the United Nations.La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2012, Rome. 2012.

Références bibliographiques

FAO, 2013. Species Fact Sheets *sardina pilchardus* (Walbam, 1792), Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries and Aquaculture Department.

FAO. 2020. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. La durabilité en action. Rome.

Fisher W., Blanchote M .L. et shneider M., 1987. Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche 37. vertèbres Rome, FAO; vol.2: 761-1530.

Forest A., 2001. Ressources halieutiques hors quotas du Nord Est Atlantique: bilan des connaissances et analyse de scénarios d'évolution de la gestion. Ifremer Eds, tome 2: 215 pp.

Fréon P., cury P. , Shannon L., Roy c., 2005. Sustainable exploitation of small pelagic fish stocks challenged by environmental and ecosystem changes: a review. Bulletin of marine science .76(2) : 385-462.

G

Ganias K., Somarakis S., Koutsikopoulo C. and Machias A. (2007) «Factors affecting the spawning period of sardines in two highly oligotrophic Seas». Mar. Biol., 4, 1559-1569.

Garrido S., Cunha, M.E., Oliveira P.B., Vander lingen C.D., 2006. Diet composition and behaviour of Iberian sardine (*sardine pilchardus*). *ICES Document C.M.2006/f :1*, 33pp.

Gayanilo F.C., Sparre P. & Pauly D. 2005. FAO-ICLARM Outils d'évaluation des stocks II (FiSAT II). Version révisée. Guide d'utilisation. FAO Série informatique. Pêche. No.8, Version révisée. Rome, FAO. 190 p.

Guillard J., Albaret J.J., Simier M., Sow I., Raffray J. & Tito de Morais L., 2004. Spatiotemporal variability of fish assemblages in the Gambia Estuary (West Africa) observed by two vertical hydroacoustic methods: moored and mobile sampling. *Aqu. Liv. Res.*, 17, 47-55. Vb

Gushchin A. V. and Corten A., 2015. Feedind of pelagic fishes in waters of Mauritania: European Anchovy, *Engraulis encasicolus*, European Sardine, *Sardina pilchardus*, Round Sardinella, *Sardinella aurita*, and Fat Sardinella, *S. maderensis*», *journal of ichthyology* , vol.55; N1; p77-85.

Ghaidalia W .et Bourgeois F., 1961. Influence de la température et de l'éclairement sur la distribution des crevettes de moyennes et de grandes profondeurs. *Gen. Fish. med.* N°1 :16. pp53-58. Ghéno Y., 1968. Détermination de l'âge et croissance de *Sardinella aurita* (Valenciennes) de la région de Pointe Noire. Centre ORSTOM. pointe Noire No. 430.

H

Références bibliographiques

Harchouche K., 2006. Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (Poisson, Téléostéen) des côtes Algériennes». Thèse Doctorat, Université des Sciences et de la Technologie «Houari Boumediene» USTHB / Alger.

Heloin Y., 2004. Pré-inventaire qualitatif et premiers travaux sur la dynamique des poissons du golfe de Beauduc (Camargue, France), Université de Rennes I. 85p.

HEMIDA, F., 2005. Les Sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des Requins et des Raies : Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées. Thèse de Doctorat d'état, USTHB, Alger, 204 p.

I

I.S.T.P.M., 1982. Rapprt de mission sur l'évaluation des ressources halieutiques de la marge continentale Algérienne. Stocks pélagique, stocks demerseux exploitables au chalut. Campagne Thalassa. *Ichtyos*, 101.

J

Jemaa S., 2014. Étude de la structure des populations et du régime alimentaire de l'anchois européen (*Engraulis encrasicolus*) et de la sardine européenne (*Sardina pilchardus*): relations avec l'environnement. Thèse de Doctorat. Université du Littoral (ULCO). 241p.

Jora, 1999.les valeurs limites maximales

Juneman, V. et Johansson, K., 1974. Résultats d'une campagne de prospection acoustique: abondance et distribution des ressources en poissons pélagiques dans les eaux algériennes. Projet PNUD/FAO de développement des pêches, Algérie: pp 41.

K

Kartas F. et Quignard J. P. (1984) «La Fécondité des Poissons Téléostéens». Collection de Biologie des Milieux Marins, n 5: 121p.

Khemiri S. (2006). «Reproduction, âge et croissance des trois espèces de téléostéens pélagiques des cotes Tunisiennes: *Engraulis encrasicolus*, *Sardina pilchardus* et *Boops boops*». Thèse Doctorat de l'ENSAR, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes Spécialité Halieutique.

L

Ladaimia S., 2017. Reproduction, âge et croissance de deux Téléostéens pélagiques des côtes de l'extrême Est algérien (El Kala): l'anchois, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) et la

Références bibliographiques

sardine, *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792).Thèse de Doctorat , Université Badji Mokhtar – Annaba, 129 p

Lavoué S., Miya, M., Saitoh K., Ishigur,N. B., Nishida M., 2007. Phylogenetic relationships among anchovies, sardines, herrings and their relatives (Clupeiformes), inferred from whole mitogenome sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*43 (2007) 1096–1105.

Leclaire, L., 1972. la sédimentation holocène sur le versant Méridional du bassin Algéro-Baléares (presentiment Algerian).Tom E XXIV.Edition, Paris France, 391 p.

Lee J. Y., 1961. «Note complémentaire sur les sardinelles *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) du golfe du Lion ».Rapp. Comm. Int. Mer Médit., 16 (2) : 335-339.

L.E.M. (1996). Etude d'extension du port de Stora. Avant-projet sommaire. Rapport Juillet 1996, 31 p.

Lahaye J. (1980) «Les cycles sexuels chez les poissons marins». *Oceanis* 6 (7): 637-654.

M

MADRP., 2016. Evolution des principaux indicateurs statistiques des pêches de 1990 à 2015 (Production, Flottille, Inscrits maritimes, Imp & Exp), 12p.

Massé J. et Evano H., 2001. Sardine atlantique (*Sardina pilchardus*). Les nouvelles de l'Ifremer, 25: pp 1-1.

Maurin, C., 1962.Etude des fonds chalutables de méditerranée occidentale (écologie et pêche).résultants des campagnes des navires océanographiques (president- Théodore-Tissier), 1957 à 1960 et (Thalassa) 1960 et 1961 .Rev .Trav. Inst.peches marit,26(2) :163-220.

Mezedjri L., 2004. Biométrie de l'Anchois européen *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) : Etude comparative entre le golfe de Stora (Skikda) et le golfe du lion (France). Thèse de Magister, Université Badji Mokhtar, Annaba, 106 p.

Mezedjri L., 2008. Modélisation de l'impact de la pollution industrielle hydrique dans le Golfe de Skikda (Littoral Est algérien)

Michael H., 2011. Sardine (European Pilchard) *Sardina pilchardus*, MBA Seafood Watch Atlantic Sardine Report March 28, 2011, Seafood Watch Monterey Bay Aquarium.

Millot C., 1985. Some features of the Algerian current. *J. geophy. Res.*, 90 (C4): 7169- 7176.

Millot C., 1987. The circulation of Levantine intermediate water in the Algerian basin. *J. Geophys. Resear.*, 92(C8): 5265-8276.

Millot, C. & Taupier-Letage, I., 2005 - Circulation in the Mediterranean Sea. The Handbook of Environmental Chemistry, Vol1 (The Natural Environment and the Biological cycles), Springer- Verlag Editor.

Références bibliographiques

Monfort M., vallet E., 2008. Guide des espèces à l'usage des professionnels :Alliance des produits de la mer : 80p.

Mouhoub R., 1986. **Contribution** à l'étude de la biologie et de la dynamique de la population exploitée de la sardine *Sardina pilchardus* (walaum,1792) des cotes algéroises. Thèse de Magistère, USTHB.Alger.163p.

MPRH., 2004. Recueil de textes réglementaires de pêche et aquaculture (tome 1), décembre 2004. pp 211

MPRH. 2004. Plan national de développement de la pêche et de l'aquaculture, 2003-2007. pp77.

MPRH, 2009-Rapport annuelle des activités de pêche et de l'aquaculture de l'année 2009 Ministère de pêche et des ressources halieutiques, pp102.

MPRH., 2010. Recueil texte règlementaire pêche et aquaculture. Tome 4.212 p.

N

Nikolioudakis N., Palomera I., Machias A. and Somarakis S. (2011) «Diel feeding intensity and daily ration of the sardine *Sardina pilchardus*». Mar. Ecol. Prog. Ser. 437: 215228.

Nunes C., Silva A., Soares E. & Ganias K. 2011. The Use of Hepatic and Somatic Indices and Histological Information to Characterize the Reproductive Dynamics of Atlantic Sardine *Sardina pilchardus* from the Portuguese Coast. Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management and Ecosystem Science, 3(1): 127 - 144

Muus B.J., Nielsen J. G., Dahlstrom P., Olesen B., 2005. Guide des poissons de mer et de pêche ; Biologie, pêche, importance économique, Narayana Press, Danemark.

O

Olivar M.P., Salat J., Palomera I., 2001. Comparative study of spatial distribution patterns of the early stages of anchovy and pilchard in the NW Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series* 217: 111-120.

P

Palm R., 2000. L'analyse de la variance multivariée et l'analyse canonique discriminante : Principes et applications. Notes stat. Inform. (Gembloux) 2000/1, 40 p.

Palomera I., Olivar M.P., Salat J., Sabate's A., Coll M., Garcí'a A., Morales-Nin B., 2007. Small pelagic fish in the NW Mediterranean Sea: An ecological review. *Progress in oceanography*. **74**: 377-396.

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

Références bibliographiques

tropicaux. FAO Doc. Tech. Pêche, 234. 56 p.

PAULY, D. et MUNRO, J.L. (1984). Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *Fishbyte*, 2, 1, 1-21.

Puillat, I., Taupier-letage, I. & Millot, C., 2002 - Algerian Eddies lifetime can near three years. *Journal of Marine Systems*, 31: 245– 259.

R

Ramade F., 1993. «Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement». Edi.science international.

Refes W., 2011. Contribution à la connaissance de la biodiversité des fonds chalutables de la côte algérienne : les peuplements ichtyologiques des fonds chalutables du secteur oriental de la côte algérienne. Thèse de doctorat, Université de Badji Mokhtar, Annaba, 280 p.

Rochet M.-J., 2000. A comparative approach to life-history strategies and tactics among four orders of teleost fish. *ICES J.Mar.Sci.*, 57,228-239.

Rouane-Hacene O., 2013. Biosurveillance de la qualité des eaux côtières du littoral occidental algérien, par le suivi des indices biologiques, de la biodisponibilité et la bioaccumulation des métaux lourds (Zn, Cu, Pb, Cd) chez la moule *Mytilus galloprovincialis* et l'oursin *Paracentrotus lividus*. Thèse de Doctorat, université d'Oran, 249 p.

Rose,K.A., Cowan Jr., J.H., Winemiller, K.O., Myers, R.A., Hilborn, R., 2001.Compensatory density dependence in fish populations: importance, controversy, understanding and prognosis. *Fish Fis.* , 2, 293-327.

S

Silva A., Santos M., Caneco B., Pestana G., Porteiro C., Carrera P. and Stratoudakis Y. (2006) «Temporal and geographic variability of sardine maturity at length in the northeastern Atlantic and the western Mediterranean». *ICES J. Mar. Sci.*, 63: 663-676.

Smith, A., Brown, C., Bulman, C., Fulton, E., Johnson, P., Kaplan, I., Lozano-Montes, H., Mackinson, S., Marzloff, M., Shannon, L., Shin, Y., Tam, J., 2011. Impacts of fishing low-trophic level species on marine ecosystems. *Science* 333, 1147–1150. Smith

Sparre, P. et Venema, S.C. (1996). Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux (première partie : manuel). FAO doc. Tech. sur les pêches, Rev.1, Rome, 401p.

T

Tsagarakis K., Pyrounaki M.M., Giannoulaki M., Somarakis S. & Machias A. 2012. Ontogenetic shift in the schooling behaviour of sardines, *Sardina pilchardus*. *Animal Behaviour*, 84: 437 - 443.

Références bibliographiques

Tudela S., 1999. Morphological variability in a Mediterranean, genetically Homogeneous population of the European anchovy, *Engraulis encrasicolus*. *fisheries research* 42 (1999) 229-243.

V

Varela M., Larranaga A., Costas E. et Rochiguez B., 1988 : contenido estomacal de la sardina (*Sardina pilchardus*, walbaum) durante la compana saracus 871 en las plataformas cantabrica y de Galica en febrero de 1987. *Bio Inst Esp Oceanogr*.5 :17.28.

Von Bertalanffy L. V. (1938) «A quantitative theory of organic growth. (Inquiries on growth laws II)». *Hum. Biol.* 10: 181-213 .

W

Walbaum J. J., 1792. Petri Artedi Sueci genera piscium. In quibus systema totum ichthyologiæ proponitur cum classibus, ordinibus, generum characteribus, specierum differentiis, observationibus plurimis. Redactis speciebus 242 ad genera 52. *Ichthyologiæ pars III. Cum tabula ænea.* - pp. [1-7], 1723, Tab. 1-3. Grypeswaldiæ. (Röse).

Whitehead p.J.p., 1985. Clupeoid fishes of the world (sub.order clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, Sardines, pilchards, Sparts, Shads, anchovies and wolf herrings. Part chirocentridae, clupeidae and pristigasterida

X

X., [2014]. Minitab software statistique, version 16 pour windows.

Z

Zeghdoudi., 2006. Modélisation bioéconomique des pêcheries méditerranéennes, application aux petits pélagiques de la baie de bouismail (Algérie). Mémoire de master, Université de Barcelona, 61 p.

Zemenzer S., 2011. Application du modèle ROMS dans le méditerrané occidental, circulation de LIW dans le bassin Algérien .Master .Université de la méditerranée .Aix Marseille II. 22P.

Annexe

Les matrices de corrélation par sexe dans chaque site

Tableau. 1. matrice de corrélation des mâles du golfe d'El kala.

	Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
Lf	0.964 0.000***								
Ls	0.976 0.000***	0.961 0.000***							
Lpan	0.833 0.000***	0.807 0.000***	0.810 0.000***						
Lppv	0.829 0.000***	0.815 0.000***	0.837 0.000***	0.680 0.000***					
Lppc	0.549 0.000***	0.595 0.000***	0.556 0.000***	0.409 0.009***	0.589 0.000***				
Lcep	0.621 0.000***	0.637 0.000***	0.619 0.000***	0.500 0.001***	0.648 0.000***	0.845 0.000***			
Lpdo	0.829 0.000***	0.829 0.000***	0.841 0.000***	0.548 0.000***	0.836 0.000***	0.625 0.000***	0.656 0.000***		
dopv	0.791 0.000***	0.803 0.000***	0.796 0.000***	0.591 0.000***	0.749 0.000***	0.577 0.000***	0.577 0.000***	0.791 0.000***	
doan	0.802 0.000***	0.846 0.000***	0.780 0.000***	0.664 0.000***	0.591 0.000***	0.431 0.006**	0.445 0.004**	0.662 0.000***	0.661 0.000***
doca	0.737 0.000***	0.646 0.000***	0.711 0.000***	0.605 0.000***	0.766 0.000***	0.368 0.020*	0.484 0.002**	0.627 0.000***	0.647 0.000***
Lman	0.522 0.001***	0.461 0.003**	0.521 0.001***	0.493 0.001***	0.482 0.002**	0.353 0.025*	0.347 0.028*	0.507 0.001***	0.307 0.054
Lmax	0.237 0.141	0.223 0.166	0.237 0.141	0.249 0.122	0.140 0.389	0.193 0.233	0.089 0.586	0.188 0.245	0.102 0.530
Poor	0.260 0.105	0.212 0.190	0.284 0.076	0.312 0.050*	0.334 0.035*	0.070 0.669	0.203 0.210	0.248 0.123	0.276 0.085
Dor	0.280 0.080	0.249 0.121	0.345 0.029*	0.396 0.012*	0.167 0.302	0.023 0.890	0.060 0.712	0.049 0.763	0.134 0.408
Pror	0.502 0.001***	0.436 0.005**	0.484 0.002**	0.591 0.000***	0.229 0.155	0.127 0.434	0.137 0.400	0.306 0.055	0.387 0.014*
Lpop	0.807	0.811	0.770	0.636	0.707	0.653	0.689	0.764	0.703

Annexe

	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
Lain	0.691	0.700	0.673	0.525	0.591	0.401	0.334	0.634	0.567
	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.000***	0.010**	0.035*	0.000***	0.000***
Lcra	0.577	0.564	0.605	0.423	0.609	0.505	0.570	0.684	0.510
	0.000***	0.000***	0.000***	0.006**	0.000***	0.001***	0.000***	0.000***	0.001***
Mist	0.775	0.725	0.797	0.634	0.711	0.410	0.536	0.694	0.592
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.009**	0.000***	0.000***	0.000***
Lapc	0.547	0.533	0.574	0.545	0.471	0.360	0.415	0.432	0.364
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.002**	0.022**	0.008**	0.005**	0.021*
Hpc	0.621	0.590	0.642	0.610	0.578	0.311	0.296	0.459	0.549
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.051	0.064	0.003**	0.000***
Hpv	0.581	0.546	0.592	0.648	0.488	0.291	0.296	0.508	0.347
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.068	0.064	0.001***	0.028*
Hdo	0.711	0.692	0.715	0.617	0.610	0.303	0.419	0.568	0.730
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000**	0.000***	0.057	0.007**	0.000***	0.000***
Han	0.062	0.038	0.092	0.073	0.035	-0.055	-0.133	0.144	-0.079
	0.705	0.817	0.574	0.656	0.832	0.735	0.413	0.374	0.629
Hpd	0.508	0.468	0.560	0.432	0.439	0.061	0.065	0.418	0.406
	0.001***	0.002**	0.000***	0.005**	0.005**	0.709	0.689	0.007**	0.009***
Bado	0.673	0.614	0.649	0.570	0.569	0.280	0.386	0.535	0.586
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.080	0.014*	0.000***	0.000***
Baan	0.425	0.405	0.431	0.239	0.214	0.197	0.079	0.286	0.339
	0.006**	0.010**	0.005**	0.137	0.184	0.224	0.627	0.074	0.032**
dopc	0.503	0.502	0.534	0.371	0.402	0.293	0.312	0.527	0.528
	0.001***	0.001***	0.000***	0.018*	0.010**	0.067	0.050*	0.000***	0.000***
pcpv	0.445	0.424	0.456	0.308	0.584	0.250	0.202	0.481	0.451
	0.004**	0.006**	0.003**	0.053	0.000***	0.120	0.212	0.002**	0.003**
pvan	0.680	0.667	0.678	0.598	0.719	0.501	0.549	0.671	0.551
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.000***	0.000***	0.000***
cæc	0.329	0.310	0.344	0.285	0.267	0.214	0.401	0.374	0.347
	0.038*	0.051	0.030*	0.075	0.096	0.185	0.010**	0.017*	0.028*
brin	0.336	0.365	0.319	0.390	0.310	0.015	0.204	0.300	0.271
	0.034*	0.021*	0.045*	0.013*	0.052	0.927	0.206	0.060	0.091
brsu	-0.091	-0.090	-0.071	-0.077	-0.040	-0.137	0.017	-0.051	0.038

Annexe

	0.578	0.581	0.665	0.637	0.805	0.399	0.917	0.753	0.814
rypc	-0.340	-0.236	-0.326	-0.263	-0.232	-0.090	-0.170	-0.253	-0.299
	0.032*	0.143	0.040*	0.101	0.150	0.581	0.295	0.115	0.061
rypv	0.200	0.142	0.182	0.051	0.051	0.031	0.073	0.134	0.126
	0.215	0.383	0.261	0.753	0.757	0.848	0.652	0.408	0.438
	doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
doca	0.378								
	0.016*								
Lman	0.250	0.447							
	0.120	0.004**							
Lmax	0.259	0.011	0.529						
	0.107	0.944	0.000***						
Poor	0.172	0.335	0.112	0.082					
	0.288	0.035*	0.493	0.616					
Dor	0.201	0.284	0.143	0.173	0.158				
	0.213	0.076	0.378	0.285	0.330				
Pror	0.361	0.409	0.426	0.217	0.066	0.385			
	0.022*	0.009**	0.006**	0.178	0.685	0.014*			
Lpop	0.662	0.539	0.510	0.359	0.209	0.090	0.311		
	0.000***	0.000***	0.001***	0.023*	0.196	0.580	0.051		
Lain	0.654	0.434	0.392	0.107	0.089	0.104	0.367	0.606	
	0.000***	0.005**	0.012*	0.510	0.584	0.523	0.020*	0.000***	
Lcra	0.500	0.540	0.645	0.260	0.214	0.223	0.182	0.644	0.377
	0.001***	0.000***	0.000***	0.105	0.185	0.167	0.260	0.000***	0.017*
Mist	0.568	0.646	0.578	0.129	0.265	0.318	0.490	0.575	0.439
	0.000***	0.000***	0.000***	0.426	0.098	0.045*	0.001***	0.000***	0.005**
Lapc	0.364	0.438	0.390	0.269	0.062	0.535	0.411	0.390	0.474
	0.021*	0.005**	0.013*	0.093	0.703	0.000***	0.008**	0.013*	0.002**
Hpc	0.415	0.459	0.486	0.311	0.378	0.299	0.504	0.564	0.484
	0.008**	0.003**	0.001***	0.051	0.016*	0.061	0.001***	0.000***	0.002**
Hpv	0.438	0.450	0.449	0.323	0.120	0.316	0.523	0.363	0.188
	0.005**	0.004**	0.004**	0.042*	0.462	0.047*	0.001***	0.021*	0.244
Hdo	0.586	0.575	0.288	0.196	0.211	0.146	0.306	0.588	0.322
	0.000***	0.000***	0.072	0.224	0.192	0.368	0.055	0.000***	0.042*

Annexe

Han	-0.031	0.093	0.285	0.242	0.079	0.359	0.452	0.002	0.130
	0.847	0.569	0.075	0.133	0.626	0.023*	0.003**	0.990	0.425
Hpdc	0.413	0.372	0.229	0.116	0.226	0.200	0.261	0.143	0.425
	0.008**	0.018*	0.155	0.475	0.160	0.216	0.104	0.377	0.006**
Bado	0.419	0.494	0.417	0.227	0.198	0.181	0.385	0.581	0.399
	0.007**	0.001***	0.007**	0.159	0.220	0.263	0.014*	0.000***	0.011*
Baan	0.510	0.201	-0.070	0.157	-0.114	0.344	0.226	0.309	0.263
	0.001***	0.213	0.669	0.333	0.484	0.030*	0.162	0.053	0.102
dopc	0.524	0.267	0.249	0.248	0.190	-0.156	0.047	0.335	0.316
	0.001***	0.096	0.121	0.122	0.239	0.335	0.775	0.035*	0.047*
pcpv	0.314	0.462	0.365	0.262	0.091	0.051	0.126	0.376	0.394
	0.049*	0.003**	0.021*	0.103	0.577	0.755	0.437	0.017*	0.012*
pvan	0.489	0.554	0.419	0.136	0.369	0.365	0.391	0.598	0.675
	0.001***	0.000***	0.007**	0.404	0.019*	0.021*	0.013*	0.000***	0.000***
cæc	0.129	0.256	0.131	-0.153	0.149	-0.123	0.126	0.418	0.126
	0.428	0.111	0.421	0.345	0.359	0.450	0.438	0.007**	0.439
brin	0.222	0.175	0.191	-0.127	0.267	-0.092	0.052	0.391	0.122
	0.169	0.279	0.237	0.435	0.096	0.571	0.752	0.013*	0.455
brsu	-0.078	-0.109	-0.121	-0.160	0.036	-0.107	-0.288	-0.129	-0.315
	0.632	0.504	0.458	0.325	0.825	0.511	0.071	0.427	0.048*
rypc	-0.275	-0.322	-0.205	-0.203	-0.278	-0.175	-0.095	-0.287	-0.294
	0.086	0.043*	0.205	0.210	0.083	0.281	0.561	0.072	0.065
rypv	0.117	0.260	0.173	0.126	-0.035	0.217	0.123	0.185	-0.057
	0.470	0.105	0.286	0.437	0.830	0.178	0.450	0.252	0.728
	Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado
Mist	0.589								
	0.000***								
Lapc	0.406	0.456							
	0.009**	0.003**							
Hpc	0.384	0.574	0.372						
	0.014*	0.000***	0.018*						
Hpv	0.352	0.488	0.463	0.351					
	0.026*	0.001***	0.003**	0.026*					

Annexe

Hdo	0.422	0.507	0.252	0.437	0.420				
	0.007**	0.001***	0.117	0.005**	0.007**				
Han	0.153	0.178	0.325	0.370	0.351	-0.287			
	0.345	0.273	0.041*	0.019*	0.026*	0.072			
HpdC	0.214	0.398	0.387	0.408	0.446	0.490	0.159		
	0.185	0.011*	0.014*	0.009**	0.004**	0.001***	0.328		
Bado	0.371	0.623	0.501	0.505	0.328	0.527	-0.040	0.288	
	0.018*	0.000***	0.001***	0.001***	0.039*	0.000***	0.804	0.071	
Baan	0.191	0.347	0.330	0.204	0.282	0.386	0.035	0.349	0.346
	0.237	0.028*	0.038*	0.206	0.078	0.014*	0.829	0.027*	0.029*
dopc	0.365	0.273	0.114	0.236	0.375	0.630	-0.336	0.567	0.283
	0.021*	0.088	0.485	0.142	0.017*	0.000***	0.034*	0.000***	0.077
pcpv	0.446	0.313	0.284	0.406	0.341	0.468	0.070	0.510	0.305
	0.004**	0.049*	0.076	0.009**	0.031*	0.002**	0.669	0.001***	0.055
pvan	0.372	0.658	0.443	0.581	0.300	0.290	0.269	0.284	0.399
	0.018*	0.000***	0.004**	0.000***	0.060	0.069	0.094	0.075	0.011*
cæc	0.273	0.319	0.210	0.104	0.036	0.290	-0.242	-0.021	0.466
	0.088	0.045*	0.194	0.521	0.827	0.070	0.132	0.897	0.002**
brin	0.139	0.235	-0.049	0.188	0.124	0.351	-0.281	-0.093	0.285
	0.393	0.144	0.764	0.244	0.446	0.027*	0.079	0.567	0.075
brsu	-0.002	-0.001	-0.168	-0.080	-0.019	0.059	-0.101	0.007	0.085
	0.992	0.997	0.301	0.625	0.908	0.716	0.536	0.964	0.604
rypc	-0.257	-0.304	-0.251	-0.159	-0.123	-0.353	0.178	-0.214	-0.277
	0.110	0.057	0.118	0.328	0.449	0.026*	0.271	0.184	0.084
rypv	0.171	0.439	-0.009	0.168	0.201	0.093	0.127	-0.016	0.079
	0.292	0.005**	0.957	0.300	0.214	0.568	0.433	0.922	0.626
	Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc	
dopc	0.235								
	0.145								
pcpv	0.361	0.381							
	0.022*	0.015*							
pvan	0.086	0.105	0.298						
	0.600	0.520	0.062						
cæc	0.047	0.158	0.024	0.094					
	0.772	0.329	0.884	0.564					

Annexe

brin	-0.246	0.170	-0.087	0.235	0.446				
	0.126	0.295	0.592	0.145	0.004**				
brsu	-0.209	0.134	-0.151	-0.187	0.046	0.079			
	0.195	0.411	0.351	0.248	0.778	0.629			
rypc	-0.273	-0.463	-0.013	-0.230	-0.047	-0.016	-0.054		
	0.089	0.003**	0.936	0.153	0.775	0.920	0.739		
rypv	0.282	-0.007	0.011	0.178	0.006	-0.071	-0.004	-0.145	
	0.078	0.965	0.946	0.272	0.973	0.665	0.978	0.373	

Tableau.2.matrice de corrélation des femelles du golfe d'El-kalla

	Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
Lf	0.986								
	0.000***								
Ls	0.979	0.984							
	0.000***	0.000***							
Lpan	0.968	0.976	0.961						
	0.000***	0.000***	0.000***						
Lppv	0.931	0.943	0.937	0.944					
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***					
Lppc	0.925	0.932	0.917	0.899	0.907				
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***				
Lcep	0.836	0.859	0.858	0.870	0.870	0.802			
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***			
Lpdo	0.871	0.831	0.852	0.834	0.850	0.854	0.639		
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***		
dopv	0.833	0.847	0.853	0.870	0.837	0.764	0.795	0.719	
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	
doan	0.777	0.783	0.778	0.803	0.697	0.705	0.646	0.653	0.846
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
doca	0.813	0.813	0.807	0.790	0.790	0.761	0.696	0.676	0.728
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
Lman	0.729	0.764	0.738	0.757	0.775	0.667	0.595	0.655	0.555
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.000***	0.002**
Lmax	0.485	0.511	0.502	0.424	0.339	0.434	0.447	0.331	0.363
	0.008**	0.005**	0.006**	0.022*	0.072	0.019*	0.015*	0.079	0.053

Annexe

Poor	0.697	0.675	0.675	0.656	0.535	0.551	0.326	0.631	0.541
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.003**	0.002**	0.084	0.000***	0.002**
Dor	0.346	0.351	0.339	0.252	0.254	0.304	0.152	0.319	0.252
	0.066	0.062	0.072	0.188	0.183	0.109	0.432	0.092	0.188
Pror	0.746	0.740	0.746	0.682	0.628	0.651	0.505	0.659	0.640
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.005**	0.000***	0.000***
Lpop	0.885	0.862	0.830	0.840	0.770	0.830	0.677	0.800	0.679
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
Lain	0.599	0.599	0.570	0.561	0.602	0.630	0.360	0.678	0.342
	0.001***	0.001***	0.001***	0.002**	0.001***	0.000***	0.055	0.000***	0.069
Lcra	0.813	0.811	0.802	0.786	0.748	0.812	0.703	0.706	0.721
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
Mist	0.664	0.643	0.663	0.645	0.580	0.520	0.548	0.526	0.513
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.004**	0.002**	0.003**	0.004**
Lapc	0.362	0.380	0.339	0.322	0.310	0.263	0.249	0.222	0.326
	0.053	0.042*	0.072	0.088	0.102	0.169	0.192	0.248	0.085
Hpc	0.804	0.794	0.773	0.760	0.741	0.782	0.654	0.757	0.676
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
Hpv	0.557	0.544	0.546	0.486	0.418	0.396	0.378	0.456	0.457
	0.002**	0.002**	0.002**	0.007**	0.024*	0.033*	0.043*	0.013*	0.013*
Hdo	0.677	0.667	0.655	0.703	0.684	0.653	0.536	0.646	0.601
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.003**	0.000***	0.001***
Han	0.065	0.091	0.077	0.057	0.048	-0.049	0.141	-0.049	-0.050
	0.736	0.640	0.692	0.771	0.806	0.799	0.466	0.800	0.797
HpdC	0.344	0.374	0.394	0.313	0.351	0.250	0.183	0.307	0.315
	0.068	0.046*	0.034*	0.098	0.062	0.191	0.342	0.105	0.097
Bado	0.284	0.258	0.232	0.225	0.231	0.280	0.192	0.243	0.083
	0.136	0.177	0.226	0.241	0.228	0.142	0.317	0.203	0.668
Baan	0.427	0.419	0.411	0.428	0.245	0.194	0.250	0.223	0.336
	0.021*	0.024*	0.027*	0.021*	0.200	0.312	0.191	0.246	0.074
dopc	0.745	0.732	0.754	0.727	0.740	0.749	0.581	0.775	0.652
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.000***	0.000***
pcpv	0.728	0.754	0.734	0.763	0.765	0.638	0.701	0.627	0.640
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***

Annexe

pvan	0.772	0.736	0.744	0.707	0.679	0.702	0.560	0.722	0.618
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.002**	0.000***	0.000***
cæc	0.079	0.139	0.069	0.150	0.100	0.100	0.038	0.036	0.239
	0.682	0.472	0.721	0.437	0.608	0.608	0.844	0.851	0.211
brin	0.433	0.441	0.437	0.446	0.455	0.418	0.204	0.533	0.370
	0.019*	0.017*	0.018*	0.015*	0.013*	0.024*	0.290*	0.003**	0.049*
brsu	-0.016	-0.072	-0.051	-0.129	-0.035	0.022	-0.177	0.188	-0.104
	0.934	0.710	0.793	0.504	0.856	0.911	0.360	0.329	0.592
rypc	-0.009	-0.015	-0.082	-0.019	-0.078	-0.037	0.041	-0.105	0.054
	0.964	0.938	0.672	0.921	0.688	0.851	0.832	0.589	0.779
rypv	-0.142	-0.203	-0.214	-0.268	-0.214	-0.082	-0.401	-0.004	-0.210
	0.461	0.292	0.264	0.161	0.265	0.671	0.031*	0.982	0.274*
	doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
doca	0.711								
	0.000***								
Lman	0.532	0.685							
	0.003**	0.000***							
Lmax	0.374	0.390	0.380						
	0.046*	0.037*	0.042*						
Poor	0.623	0.540	0.652	0.427					
	0.000***	0.003**	0.000***	0.021*					
Dor	0.250	0.328	0.335	0.354	0.380				
	0.191	0.082	0.076	0.059	0.042*				
Pror	0.714	0.689	0.601	0.473	0.713	0.536			
	0.000***	0.000***	0.001***	0.009**	0.000***	0.003**			
Lpop	0.722	0.729	0.618	0.529	0.728	0.413	0.764		
	0.000***	0.000***	0.000***	0.003**	0.000***	0.026*	0.000***		
Lain	0.477	0.585	0.759	0.164	0.540	0.426	0.613	0.596	
	0.009**	0.001***	0.000***	0.397	0.002**	0.021*	0.000***	0.001***	
Lcra	0.689	0.688	0.532	0.399	0.481	0.404	0.620	0.740	0.444
	0.000***	0.000***	0.003**	0.032*	0.008**	0.030*	0.000***	0.000***	0.016*
Mist	0.673	0.636	0.604	0.306	0.562	0.291	0.482	0.557	0.527
	0.000***	0.000***	0.001***	0.107	0.001***	0.126	0.008**	0.002**	0.003**

Annexe

Lapc	0.311	0.305	0.320	0.349	0.222	0.329	0.169	0.325	0.228
	0.101	0.108	0.091	0.064	0.247	0.081	0.380	0.085	0.234
Hpc	0.677	0.772	0.537	0.337	0.573	0.333	0.655	0.818	0.652
	0.000***	0.000***	0.003**	0.074	0.001***	0.078	0.000***	0.000***	0.000***
Hpv	0.442	0.515	0.415	0.485	0.568	0.542	0.637	0.560	0.313
	0.016*	0.004**	0.025*	0.008**	0.001***	0.002**	0.000***	0.002**	0.098
Hdo	0.547	0.737	0.611	0.092	0.449	0.092	0.583	0.578	0.574
	0.002**	0.000***	0.000***	0.636	0.014*	0.635	0.001***	0.001	0.001***
Han	-0.008	0.158	0.203	0.257	0.006	0.112	0.235	0.161	0.146
	0.966	0.414	0.290	0.179	0.974	0.564	0.220	0.404	0.450
Hpdc	0.312	0.392	0.521	0.486	0.482	0.316	0.505	0.282	0.267
	0.100	0.036*	0.004**	0.007**	0.008**	0.095	0.005**	0.138	0.161
Bado	0.156	0.334	0.298	0.349	0.214	0.125	0.201	0.242	0.284
	0.418	0.076	0.116	0.064	0.264	0.519	0.295	0.206	0.135
Baan	0.327	0.374	0.228	0.402	0.553	0.161	0.398	0.453	-0.007
	0.084	0.045*	0.233	0.031*	0.002**	0.403	0.032*	0.014*	0.972
dopc	0.547	0.533	0.510	0.414	0.577	0.258	0.460	0.613	0.406
	0.002**	0.003**	0.005**	0.026*	0.001***	0.177	0.012*	0.000***	0.029*
pcpv	0.455	0.452	0.535	0.283	0.439	0.222	0.371	0.625	0.274
	0.013*	0.014*	0.003**	0.137	0.017*	0.247	0.048*	0.000***	0.151
pvan	0.684	0.623	0.559	0.215	0.596	0.405	0.761	0.693	0.697
	0.000***	0.000***	0.002**	0.263	0.001***	0.029*	0.000***	0.000***	0.000***
cæc	0.272	0.155	0.368	0.136	0.312	0.255	0.147	0.113	0.300
	0.154	0.421	0.049*	0.482	0.100	0.182	0.446	0.560	0.113
brin	0.300	0.177	0.429	0.232	0.456	0.170	0.332	0.372	0.423
	0.113	0.358	0.020*	0.226	0.013*	0.378	0.079	0.047*	0.022*
brsu	-0.110	0.038	-0.192	-0.150	-0.004	0.160	-0.111	0.022	0.094
	0.570	0.846	0.318	0.437	0.983	0.408	0.568	0.910	0.629
rypc	0.112	-0.071	-0.094	0.157	-0.087	-0.014	-0.168	0.070	-0.149
	0.564	0.713	0.626	0.415	0.654	0.942	0.384	0.717	0.442
rypv	-0.166	-0.058	-0.190	0.052	-0.084	0.042	-0.023	-0.100	0.015
	0.389	0.763	0.324	0.787	0.667	0.829	0.907	0.605	0.937
	Lera	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado
Mist	0.457								

Annexe

	0.013*								
Lapc	0.365	0.258							
	0.052	0.176							
Hpc	0.641	0.585	0.311						
	0.000***	0.001***	0.101						
Hpv	0.560	0.448	0.190	0.600					
	0.002**	0.015*	0.322	0.001***					
Hdo	0.574	0.440	0.095	0.604	0.250				
	0.001***	0.017*	0.625	0.001***	0.190				
Han	0.133	0.044	0.159	0.061	0.206	0.194			
	0.492	0.820	0.409	0.752	0.284	0.314			
Hpdc	0.187	0.311	0.190	0.223	0.508	-0.012	0.008		
	0.332	0.101	0.323	0.245	0.005**	0.953	0.968		
Bado	0.035	0.193	0.018	0.063	0.027	0.067	-0.187	0.261	
	0.859	0.317	0.927	0.745	0.891	0.732	0.331	0.171	
Baan	0.353	0.218	0.393	0.284	0.442	0.344	0.184	0.169	0.066
	0.060	0.256	0.035*	0.135	0.016*	0.067	0.340	0.381	0.732
dopc	0.569	0.367	0.261	0.549	0.344	0.344	-0.288	0.479	0.348
	0.001***	0.050*	0.172	0.002**	0.067	0.068	0.129	0.009**	0.064
pcpv	0.601	0.347	0.324	0.565	0.479	0.323	-0.028	0.255	0.094
	0.001***	0.065	0.086	0.001***	0.009**	0.087	0.887	0.182	0.628
pvan	0.625	0.578	0.317	0.708	0.333	0.649	0.197	0.125	0.070
	0.000***	0.001***	0.094	0.000***	0.077	0.000***	0.306	0.520	0.720
cæc	0.087	0.105	0.254	0.090	0.092	0.092	-0.020	0.195	0.104
	0.652	0.588	0.184	0.643	0.634	0.636	0.919	0.310	0.590
brin	0.281	0.152	0.250	0.254	0.177	0.301	-0.074	0.283	0.055
	0.140	0.432	0.192	0.184	0.360	0.113	0.704	0.136	0.777
brsu	-0.038	-0.090	-0.028	0.103	0.002	-0.086	-0.075	-0.238	0.277
	0.846	0.641	0.885	0.596	0.990	0.659	0.699	0.215	0.145
rypc	-0.024	0.177	0.180	0.083	0.164	-0.239	-0.041	-0.050	0.098
	0.901	0.358	0.350	0.668	0.395	0.211	0.831	0.799	0.612
rypv	-0.116	-0.163	0.150	-0.157	-0.195	0.061	0.004	0.030	0.110
	0.548	0.399	0.437	0.417	0.310	0.754	0.982	0.878	0.571

Annexe

	Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc
dopc	0.289 0.128							
pcpv	0.436 0.018*	0.632 0.000***						
pvan	0.212 0.269	0.460 0.012*	0.333 0.077					
cæc	0.029 0.881	0.103 0.595	-0.073 0.705	0.125 0.517				
brin	0.233 0.224	0.475 0.009**	0.396 0.033*	0.264 0.167	0.015 0.940			
brsu	-0.127 0.511	0.028 0.883	-0.011 0.955	0.061 0.751	-0.057 0.769	-0.051 0.792		
rypc	-0.169 0.382	-0.068 0.728	0.046 0.813	-0.145 0.452	0.220 0.253	-0.407 0.028*	-0.028 0.887	
rypv	-0.133 0.493	0.010 0.957	-0.509 0.005**	0.039 0.841	0.034 0.862	0.022 0.909	0.145 0.452	0.103 0.593

Tableau. 3. matrice de corrélation des mâles du golfe d'Annaba.

	Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
Lf	0.980 0.000***								
Ls	0.976 0.000***	0.981 0.000***							
Lpan	0.748 0.000***	0.767 0.000***	0.762 0.000***						
Lppv	0.730 0.000***	0.734 0.000***	0.758 0.000***	0.229 0.087					
Lppc	0.374 0.004**	0.379 0.004**	0.389 0.003**	-0.158 0.242	0.818 0.000***				
Lcep	0.536 0.000***	0.564 0.000***	0.547 0.000***	0.470 0.000***	0.432 0.001***	0.386 0.003**			
Lpdo	0.905 0.000***	0.917 0.000***	0.920 0.000***	0.719 0.000***	0.705 0.000***	0.402 0.002**	0.493 0.000***		
dopv	0.843 0.000***	0.848 0.000***	0.854 0.000***	0.675 0.000***	0.642 0.000***	0.367 0.005**	0.521 0.000***	0.767 0.000***	
doan	0.868 0.000***	0.861 0.000***	0.859 0.000***	0.697 0.000***	0.594 0.000***	0.220 0.100	0.446 0.001***	0.781 0.000***	0.738 0.000***
doca	0.914	0.915	0.909	0.696	0.684	0.322	0.518	0.853	0.811

Annexe

	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.014*	0.000***	0.000***	0.000***
Lman	0.667	0.685	0.692	0.542	0.508	0.247	0.388	0.625	0.598
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.064	0.003**	0.000***	0.000***
Lmax	0.627	0.668	0.661	0.492	0.550	0.335	0.591	0.630	0.473
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.011*	0.000***	0.000***	0.000***
Poor	0.757	0.755	0.748	0.639	0.464	0.226	0.480	0.712	0.686
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.091	0.000***	0.000***	0.000***
Dor	0.517	0.500	0.488	0.390	0.329	0.163	0.403	0.477	0.417
	0.000***	0.000***	0.000***	0.003**	0.013*	0.225	0.002**	0.000***	0.001***
Pror	0.637	0.612	0.641	0.527	0.542	0.340	0.452	0.584	0.505
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.010**	0.000***	0.000***	0.000***
Lpop	0.547	0.545	0.589	0.466	0.436	0.277	0.307	0.587	0.507
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.037*	0.020*	0.000***	0.000***
Lain	0.575	0.577	0.563	0.450	0.489	0.410	0.556	0.627	0.550
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.002**	0.000***	0.000***	0.000***
Lcra	0.780	0.775	0.810	0.540	0.660	0.350	0.454	0.747	0.700
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.008**	0.000***	0.000***	0.000***
Mist	0.667	0.669	0.651	0.529	0.430	0.081	0.296	0.569	0.606
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.550	0.026*	0.000***	0.000***
Lapc	0.333	0.315	0.322	0.289	0.267	0.249	0.398	0.376	0.345
	0.011*	0.017*	0.014*	0.029*	0.044*	0.061	0.002**	0.004**	0.009**
Hpc	0.705	0.699	0.677	0.595	0.428	0.183	0.505	0.707	0.608
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.174	0.000***	0.000***	0.000***
Hpv	0.631	0.617	0.607	0.419	0.499	0.402	0.468	0.599	0.684
	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.000***	0.002**	0.000***	0.000***	0.000***
Hdo	0.715	0.722	0.705	0.568	0.550	0.344	0.489	0.733	0.671
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.009**	0.000***	0.000***	0.000***
Han	0.506	0.528	0.539	0.358	0.494	0.380	0.321	0.552	0.527
	0.000***	0.000***	0.000***	0.006**	0.000***	0.004**	0.015*	0.000***	0.000***
Hpd	0.442	0.478	0.468	0.503	0.243	0.024	0.199	0.447	0.491
	0.001***	0.000***	0.000***	0.000***	0.068	0.857	0.139	0.000***	0.000***
Bado	0.556	0.577	0.565	0.466	0.452	0.339	0.483	0.560	0.702
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.010**	0.000***	0.000***	0.000***
Baan	0.501	0.491	0.496	0.482	0.262	0.054	0.254	0.528	0.512
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.049*	0.692	0.057	0.000***	0.000***
dopc	0.796	0.815	0.814	0.617	0.657	0.302	0.414	0.819	0.696
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.022*	0.001***	0.000***	0.000***
pcpv	0.638	0.658	0.669	0.449	0.583	0.301	0.430	0.559	0.597
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.023*	0.001***	0.000***	0.000***
pvan	0.790	0.812	0.800	0.604	0.612	0.403	0.557	0.746	0.703
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.002**	0.000***	0.000***	0.000***
cæc	0.473	0.431	0.454	0.376	0.319	0.098	0.260	0.373	0.314
	0.000***	0.001***	0.000***	0.004**	0.015*	0.467	0.051	0.004**	0.017**
brin	0.199	0.215	0.205	0.284	0.055	0.004	0.101	0.142	0.273
	0.137	0.108	0.126	0.032*	0.685	0.978	0.454	0.291	0.040*
brsu	0.050	0.073	0.021	-0.185	0.202	0.273	0.130	0.009	-0.050
	0.711	0.587	0.875	0.168	0.132	0.040*	0.336	0.947	0.714
rypc	-0.085	-0.055	-0.059	-0.114	0.023	0.026	-0.108	-0.058	-0.105
	0.528	0.684	0.661	0.397	0.868	0.848	0.424	0.666	0.436
rypv	-0.470	-0.447	-0.462	-0.302	-0.431	-0.362	-0.337	-0.377	-0.362
	0.000***	0.000***	0.000***	0.022*	0.001***	0.006**	0.010**	0.004**	0.006**

Annexe

	doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
doca	0.814 0.000***								
Lman	0.645 0.000***	0.658 0.000***							
Lmax	0.543 0.000***	0.616 0.000***	0.588 0.000***						
Poor	0.640 0.000***	0.737 0.000***	0.520 0.000***	0.330 0.012*					
Dor	0.433 0.001***	0.506 0.000***	0.161 0.232	0.356 0.007**	0.466 0.000***				
Pror	0.527 0.000***	0.568 0.000***	0.524 0.000***	0.597 0.000***	0.515 0.000***	0.297 0.025*			
Lpop	0.536 0.000***	0.556 0.000***	0.470 0.000***	0.373 0.004**	0.487 0.000***	0.304 0.021*	0.364 0.005**		
Lain	0.466 0.000***	0.511 0.000***	0.419 0.001***	0.480 0.000***	0.481 0.000***	0.316 0.016*	0.399 0.002**	0.318 0.016*	
Lcra	0.644 0.000***	0.715 0.000***	0.530 0.000***	0.478 0.000***	0.663 0.000***	0.427 0.001***	0.459 0.000***	0.408 0.002**	0.512 0.000***
Mist	0.577 0.000***	0.638 0.000***	0.456 0.000***	0.347 0.008**	0.570 0.000***	0.410 0.002**	0.279 0.036*	0.430 0.001***	0.311 0.018*
Lapc	0.345 0.008**	0.280 0.035*	0.287 0.030*	0.221 0.098	0.196 0.143	-0.047 0.728	0.219 0.102	0.233 0.081	0.591 0.000***
Hpc	0.599 0.000***	0.717 0.000***	0.503 0.000***	0.451 0.000***	0.592 0.000***	0.494 0.000***	0.381 0.003**	0.418 0.001***	0.433 0.001***
Hpv	0.396 0.002**	0.602 0.000***	0.386 0.003**	0.292 0.027*	0.618 0.000***	0.347 0.008**	0.309 0.019*	0.353 0.007**	0.512 0.000***
Hdo	0.643 0.000***	0.727 0.000***	0.600 0.000***	0.431 0.001***	0.550 0.000***	0.293 0.027*	0.350 0.008**	0.422 0.001***	0.607 0.000***
Han	0.369 0.005**	0.499 0.000***	0.373 0.004**	0.323 0.014*	0.340 0.010**	0.180 0.180	0.232 0.083	0.282 0.033**	0.551 0.000***
Hpd	0.405 0.002**	0.385 0.003**	0.316 0.017*	0.322 0.014*	0.298 0.024*	0.031 0.819	0.201 0.134	0.119 0.377	0.560 0.000***
Bado	0.435 0.001***	0.532 0.000***	0.435 0.001***	0.386 0.003**	0.427 0.001**	0.227 0.090	0.253 0.057	0.292 0.028*	0.660 0.000***
Baan	0.405 0.002**	0.553 0.000***	0.128 0.342	0.152 0.260	0.475 0.000***	0.515 0.000***	0.195 0.146	0.241 0.071	0.249 0.062
dopc	0.692 0.000***	0.811 0.000***	0.619 0.000***	0.606 0.000***	0.645 0.000***	0.300 0.023*	0.541 0.000***	0.543 0.000***	0.561 0.000***
pcpv	0.553 0.000***	0.640 0.000***	0.627 0.000***	0.656 0.000***	0.464 0.000***	0.314 0.018*	0.467 0.000***	0.362 0.006**	0.338 0.010**
pvan	0.829 0.000***	0.726 0.000***	0.602 0.000***	0.513 0.000***	0.582 0.000***	0.375 0.004**	0.471 0.000***	0.449 0.000***	0.602 0.000***
cæc	0.461 0.000***	0.447 0.000***	0.323 0.014*	0.411 0.001***	0.275 0.038*	0.186 0.166	0.434 0.001***	0.237 0.076	0.077 0.568
brin	0.234 0.080	0.144 0.285	0.273 0.040*	0.104 0.440	0.263 0.048*	0.033 0.805	0.312 0.018*	0.153 0.255	0.082 0.542
brsu	-0.003 0.983	-0.003 0.981	0.032 0.814	0.134 0.319	0.016 0.907	-0.092 0.498	0.098 0.470	-0.008 0.952	0.043 0.750
rypc	-0.072 0.593	-0.023 0.867	-0.092 0.497	-0.093 0.490	-0.074 0.584	-0.259 0.052	-0.074 0.587	0.082 0.544	-0.201 0.133

Annexe

rypv	-0.319 0.016*	-0.332 0.012*	-0.461 0.000***	-0.465 0.000***	-0.268 0.044*	-0.170 0.207	-0.406 0.002**	-0.344 0.009**	-0.479 0.000***
Mist	Lcra 0.616 0.000***	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado
Lapc	0.227 0.090	0.001 0.993							
Hpc	0.602 0.000***	0.517 0.000***	0.351 0.008**						
Hpv	0.508 0.000***	0.433 0.001***	0.230 0.085	0.513 0.000***					
Hdo	0.542 0.000***	0.397 0.002**	0.563 0.000***	0.671 0.000***	0.557 0.000***				
Han	0.436 0.001***	0.143 0.288	0.457 0.000***	0.378 0.004**	0.387 0.003**	0.583 0.000***			
Hpdc	0.457 0.000***	0.321 0.015*	0.312 0.018*	0.300 0.023*	0.344 0.009**	0.386 0.003**	0.412 0.001***		
Bado	0.491 0.000***	0.322 0.015*	0.487 0.000***	0.527 0.000***	0.636 0.000***	0.633 0.000***	0.492 0.000***	0.518 0.000***	
Baan	0.436 0.001***	0.372 0.004**	0.159 0.236	0.526 0.000***	0.389 0.003**	0.389 0.003**	0.443 0.001***	0.263 0.048*	0.319 0.015*
dopc	0.726 0.000***	0.576 0.000***	0.336 0.011*	0.607 0.000***	0.462 0.000***	0.661 0.000***	0.522 0.000***	0.452 0.000***	0.527 0.000***
pcpv	0.544 0.000***	0.450 0.000***	0.220 0.100	0.353 0.007**	0.312 0.018*	0.515 0.000***	0.343 0.009**	0.351 0.007**	0.385 0.003**
pvan	0.604 0.000***	0.465 0.000***	0.516 0.000***	0.522 0.000***	0.472 0.000***	0.673 0.000***	0.457 0.000***	0.420 0.001***	0.596 0.000***
cæc	0.398 0.002**	0.337 0.010**	-0.036 0.789	0.282 0.033*	0.105 0.439	0.216 0.106	0.007 0.960	0.188 0.162	-0.017 0.899
brin	0.109 0.421	0.249 0.062	-0.007 0.958	0.027 0.843	0.094 0.488	0.152 0.258	-0.108 0.424	0.156 0.246	0.096 0.477
brsu	0.070 0.606	0.071 0.599	0.053 0.693	0.002 0.990	-0.037 0.786	0.004 0.979	-0.109 0.421	-0.084 0.534	-0.004 0.977
rypc	-0.013 0.924	0.078 0.566	0.066 0.627	0.029 0.832	-0.129 0.340	0.079 0.560	0.062 0.649	-0.129 0.339	-0.303 0.022*
rypv	-0.445 0.001***	-0.253 0.057	-0.279 0.036*	-0.246 0.065	-0.292 0.027*	-0.299 0.024*	-0.330 0.012*	-0.305 0.021*	-0.278 0.036*
	Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc	
dopc	0.467 0.000***								
pcpv	0.295 0.026*	0.594 0.000***							
pvan	0.362 0.006**	0.601 0.000***	0.546 0.000***						
cæc	0.100 0.460	0.293 0.027*	0.374 0.004**	0.352 0.007**					
brin	-0.178 0.186	0.119 0.380	0.169 0.208	0.153 0.254	0.226 0.091				
brsu	-0.188 0.161	0.078 0.566	0.171 0.202	0.142 0.293	0.056 0.680	0.248 0.063			
rypc	0.097	0.113	-0.031	-0.125	-0.157	-0.022	0.118		

Annexe

	0.475	0.403	0.819	0.353	0.242	0.873	0.381	
rypv	-0.120	-0.335	-0.422	-0.337	-0.201	-0.026	0.065	0.032
	0.373	0.011*	0.001***	0.010**	0.133	0.846	0.633	0.813

Tableau.4 : matrice de corrélation des femelles du golfe d'Annaba.

	Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
Lf	0.996 0.000***								
Ls	0.991	0.997 0.000***							
Lpan	0.985	0.985	0.988 0.000***						
Lppv	0.975	0.971	0.965	0.972 0.000***					
Lppc	0.883	0.882	0.862	0.855	0.870 0.000***				
Lcep	0.908	0.920	0.905	0.907	0.927	0.851 0.000***			
Lpdo	0.955	0.947	0.932	0.951	0.942	0.836	0.937 0.000***		
dopv	0.886	0.883	0.883	0.914	0.867	0.826	0.874	0.885 0.000***	
doan	0.863	0.881	0.887	0.871	0.846	0.742	0.931	0.882	0.880 0.001***
doca	0.915	0.941	0.948	0.929	0.877	0.782	0.911	0.902	0.858 0.000***
Lman	0.856	0.853	0.861	0.895	0.829	0.675	0.842	0.864	0.882 0.001***
Lmax	0.567 0.069	0.591 0.055	0.627 0.039*	0.673 0.023*	0.570 0.067	0.455 0.160	0.631 0.037*	0.582 0.061	0.703 0.016*
Poor	0.876	0.866	0.861	0.890	0.868	0.858	0.754	0.775	0.838 0.000***
Dor	0.725 0.012*	0.711 0.014*	0.716 0.013*	0.741 0.009**	0.650 0.030*	0.527 0.095	0.590 0.056	0.758 0.007**	0.693 0.018*
Pror	0.703 0.016*	0.717 0.013*	0.757 0.007**	0.763 0.006**	0.679 0.021*	0.679 0.021*	0.549 0.080	0.567 0.069	0.741 0.009**
Lpop	0.955	0.960	0.968	0.970	0.932	0.853	0.831	0.857	0.860 0.000***
Lain	0.882	0.886	0.879	0.912	0.884	0.768	0.892	0.935	0.835 0.000***
Lcra	0.920	0.932	0.920	0.895	0.878	0.773	0.912	0.879	0.800 0.000***
Mist	0.843	0.814	0.806	0.817	0.839	0.801	0.726	0.742	0.821 0.001***
Lapc	0.532 0.092	0.544 0.084	0.513 0.106	0.546 0.082	0.554 0.077	0.472 0.142	0.587 0.058	0.664 0.026	0.397 0.226
Hpc	0.939	0.924	0.908	0.905	0.946	0.768	0.878	0.915	0.812 0.000***

Annexe

Hpv	0.894 0.000***	0.894 0.000***	0.879 0.000***	0.841 0.001***	0.895 0.000***	0.780 0.005**	0.823 0.002**	0.875 0.000***	0.640 0.034*
Hdo	0.755 0.007**	0.786 0.004**	0.778 0.005**	0.763 0.006**	0.730 0.011*	0.544 0.083	0.818 0.002**	0.775 0.005**	0.696 0.017*
Han	0.379 0.251	0.361 0.276	0.360 0.277	0.322 0.334	0.339 0.308	0.442 0.173	0.301 0.369	0.319 0.338	0.176 0.604
Hpdç	0.657 0.028*	0.655 0.029*	0.670 0.024*	0.674 0.023*	0.590 0.056	0.299 0.372	0.602 0.050*	0.680 0.021*	0.685 0.020*
Bado	0.747 0.008**	0.772 0.005**	0.765 0.006**	0.751 0.008**	0.709 0.015*	0.548 0.081	0.807 0.003**	0.800 0.003**	0.621 0.041*
Baan	0.581 0.061	0.608 0.047*	0.577 0.063	0.604 0.049*	0.628 0.038*	0.484 0.132	0.764 0.006**	0.679 0.022*	0.558 0.075
dopc	0.912 0.000***	0.917 0.000***	0.917 0.000***	0.944 0.000***	0.914 0.000***	0.776 0.005**	0.921 0.000***	0.900 0.000***	0.940 0.000***
pcpv	0.735 0.010**	0.750 0.008**	0.743 0.009**	0.785 0.004**	0.829 0.002**	0.581 0.061	0.864 0.001***	0.813 0.002**	0.707 0.015*
pvan	0.958 0.000***	0.966 0.000***	0.972 0.000***	0.959 0.000***	0.924 0.000***	0.796 0.003**	0.915 0.000***	0.917 0.000***	0.922 0.000***
cæc	0.668 0.025*	0.630 0.038*	0.601 0.050*	0.644 0.032*	0.636 0.036*	0.637 0.035*	0.578 0.063	0.611 0.046*	0.688 0.019*
brin	0.041 0.904	0.044 0.899	0.072 0.834	0.037 0.913	0.021 0.950	0.162 0.634	-0.109 0.749	0.003 0.993	-0.061 0.858
brsu	-0.012 0.973	-0.045 0.895	-0.104 0.761	-0.088 0.798	-0.014 0.968	0.333 0.317	-0.045 0.896	0.008 0.980	-0.055 0.872
rypc	0.052 0.880	0.112 0.743	0.137 0.688	0.077 0.823	0.011 0.975	-0.087 0.800	-0.011 0.975	0.004 0.990	-0.110 0.748
rypv	-0.092 0.788	-0.079 0.817	-0.068 0.843	-0.180 0.596	-0.166 0.625	0.074 0.828	-0.149 0.661	-0.300 0.370*	-0.166 0.625
doca	doan 0.944 0.000***	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
Lman	0.851 0.001***	0.844 0.001***							
Lmax	0.712 0.014*	0.700 0.016*	0.842 0.001***						
Poor	0.639 0.034*	0.719 0.013*	0.775 0.005**	0.557 0.075					
Dor	0.610 0.046*	0.706 0.015*	0.781 0.005**	0.566 0.069	0.543 0.084				
Pror	0.615 0.044*	0.700 0.017*	0.680 0.021*	0.737 0.010**	0.770 0.006**	0.563 0.071			
Lpop	0.783 0.004**	0.882 0.000***	0.847 0.001***	0.655 0.029*	0.942 0.000***	0.671 0.024*	0.835 0.001***		
Lain	0.814 0.002**	0.886 0.000***	0.874 0.000***	0.695 0.018*	0.730 0.011*	0.839 0.001***	0.615 0.044*	0.834 0.001***	
Lcra	0.867 0.001***	0.904 0.000***	0.833 0.001***	0.544 0.084	0.787 0.004	0.586 0.058	0.527 0.096	0.874 0.000***	0.798 0.003**
Mist	0.658 0.028*	0.620 0.042*	0.749 0.008**	0.440 0.175	0.904 0.000***	0.484 0.132	0.651 0.030*	0.835 0.001***	0.607 0.048*
Lapc	0.457 0.157	0.573 0.065	0.335 0.315	0.170 0.618	0.366 0.268	0.347 0.296	0.095 0.782	0.440 0.175	0.631 0.038*

Annexe

Hpc	0.811 0.002**	0.802 0.003**	0.783 0.004**	0.407 0.215	0.794 0.004**	0.599 0.052	0.492 0.124	0.844 0.001***	0.781 0.005**
Hpv	0.754 0.007**	0.816 0.002**	0.613 0.045*	0.295 0.378	0.638 0.035*	0.592 0.055	0.461 0.154	0.779 0.005**	0.782 0.004**
Hdo	0.815 0.002**	0.867 0.001***	0.688 0.019*	0.481 0.134	0.563 0.072	0.501 0.116	0.360 0.277	0.699 0.017*	0.730 0.011*
Han	0.263 0.435	0.254 0.451	0.397 0.227	0.304 0.363	0.304 0.363	0.360 0.277	0.328 0.324	0.355 0.284	0.326 0.328
Hpdc	0.736 0.010**	0.708 0.015*	0.800 0.003**	0.576 0.064	0.428 0.189	0.754 0.007**	0.402 0.220	0.581 0.061	0.646 0.032*
Bado	0.778 0.005**	0.855 0.001***	0.788 0.004**	0.607 0.048**	0.489 0.127	0.751 0.008**	0.376 0.254	0.676 0.022*	0.873 0.000***
Baan	0.624 0.040*	0.665 0.026*	0.527 0.096	0.356 0.282	0.472 0.143	0.312 0.349	0.122 0.722	0.517 0.103	0.683 0.020*
dopc	0.877 0.000***	0.889 0.000***	0.948 0.000***	0.753 0.007**	0.856 0.001***	0.718 0.013*	0.697 0.017*	0.905 0.000***	0.904 0.000***
pcpv	0.760 0.007**	0.767 0.006**	0.736 0.010**	0.620 0.042*	0.596 0.053	0.527 0.095	0.420 0.199	0.686 0.020*	0.861 0.001***
pvan	0.940 0.000***	0.954 0.000***	0.907 0.000***	0.678 0.022*	0.805 0.003**	0.734 0.010**	0.719 0.013*	0.919 0.000***	0.865 0.001***
cæc	0.424 0.193	0.428 0.189	0.676 0.022	0.315 0.345	0.825 0.002**	0.475 0.140	0.394 0.231	0.671 0.024*	0.533 0.091
brin	-0.030 0.931	0.061 0.857	-0.106 0.757	0.050 0.883	-0.087 0.798	0.263 0.434	0.364 0.271	0.050 0.884	0.099 0.773
brsu	-0.282 0.401	-0.226 0.503	-0.321 0.335	-0.528 0.095	0.142 0.677	-0.177 0.602	-0.206 0.544	-0.070 0.839	-0.082 0.811
rypc	0.065 0.850	0.294 0.381	-0.120 0.726	-0.005 0.989	-0.118 0.730	0.128 0.708	0.128 0.708	0.111 0.746	0.123 0.719
rypv	-0.072 0.833	-0.125 0.714	-0.161 0.637	-0.137 0.687	-0.018 0.958	-0.311 0.351	0.109 0.751	-0.032 0.926	-0.377 0.253
Mist	Lcra 0.749 0.008**	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado
Lapc	0.526 0.097	0.152 0.655							
Hpc	0.897 0.000***	0.855 0.001***	0.519 0.102						
Hpv	0.810 0.003**	0.628 0.039*	0.653 0.029*	0.880 0.000***					
Hdo	0.888 0.000***	0.460 0.155	0.669 0.024*	0.761 0.007**	0.696 0.017*				
Han	0.294 0.381	0.388 0.239	-0.135 0.693	0.260 0.439	0.383 0.245	-0.108 0.752			
Hpdc	0.693 0.018*	0.500 0.118	0.226 0.504	0.680 0.021	0.492 0.124	0.719 0.013*	0.070 0.838		
Bado	0.827 0.002**	0.379 0.250	0.574 0.065	0.672 0.023*	0.721 0.012*	0.824 0.002**	0.322 0.334	0.719 0.013*	
Baan	0.721 0.012*	0.317 0.342	0.792 0.004**	0.630 0.038*	0.570 0.067	0.875 0.000***	-0.223 0.510	0.434 0.182	0.713 0.014*
dopc	0.889 0.000***	0.805 0.003**	0.430 0.187	0.862 0.001***	0.695 0.018*	0.787 0.004**	0.241 0.476	0.740 0.009**	0.777 0.005**

Annexe

pcpv	0.721 0.012*	0.501 0.117	0.666 0.025*	0.757 0.007**	0.703 0.016*	0.774 0.005**	0.046 0.893	0.557 0.075	0.760 0.007**
pvan	0.929 0.000***	0.796 0.003**	0.425 0.193	0.899 0.000***	0.803 0.003**	0.821 0.002**	0.293 0.382	0.790 0.004**	0.792 0.004**
cæc	0.661 0.027*	0.862 0.001***	0.144 0.673	0.697 0.017*	0.391 0.235	0.406 0.216	0.265 0.431	0.449 0.166	0.366 0.268
brin	-0.247 0.463	-0.137 0.689	-0.068 0.841	-0.175 0.607	0.181 0.594	-0.357 0.281	0.446 0.169	-0.219 0.519	-0.047 0.891
brsu	-0.113 0.740	0.104 0.761	0.241 0.476	-0.016 0.964	0.068 0.844	-0.244 0.469	0.028 0.934	-0.557 0.075	-0.297 0.374
rypc	0.102 0.765	-0.384 0.244	0.379 0.250	-0.071 0.837	0.212 0.532	0.383 0.245	-0.329 0.323	0.094 0.783	0.311 0.352
rypv	-0.004 0.991	0.137 0.687	-0.646 0.032*	-0.152 0.656	-0.125 0.715	-0.275 0.413	0.461 0.153	-0.232 0.493	-0.232 0.492
dopc	Baan 0.674 0.023*	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc	
pcpv	0.841 0.001***	0.832 0.001***							
pvan	0.594 0.054	0.951 0.000***	0.746 0.008**						
cæc	0.377 0.253	0.717 0.013*	0.389 0.237	0.616 0.044*					
brin	-0.472 0.143	-0.165 0.627	-0.166 0.625	-0.038 0.911	-0.405 0.216				
brsu	0.003 0.994	-0.190 0.577	-0.209 0.537	-0.225 0.507	0.245 0.468	0.077 0.822			
rypc	0.251 0.457	-0.034 0.921	0.126 0.712	0.087 0.798	-0.459 0.155	0.247 0.465	-0.262 0.436		
rypv	-0.489 0.127	-0.188 0.580	-0.509 0.110	-0.057 0.867	0.020 0.953	0.130 0.703	0.015 0.966	-0.179 0.599	

Tableau.5 : matrice de corrélation des mâles du golfe de Skikda.

Lf	Lt 0.982 0.000***	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
Ls	0.970 0.000***	0.967 0.000***							
Lpan	0.957 0.000***	0.957 0.000***	0.950 0.000***						
Lppv	0.949 0.000***	0.941 0.000***	0.916 0.000***	0.943 0.000***					
Lppc	0.809 0.000***	0.807 0.000***	0.793 0.000***	0.812 0.000***	0.797 0.000***				
Lcep	0.833 0.000***	0.831 0.000***	0.805 0.000***	0.823 0.000***	0.818 0.000***	0.882 0.000***			
Lpdo	0.934 0.000***	0.922 0.000***	0.910 0.000***	0.914 0.000***	0.885 0.000***	0.791 0.000***	0.798 0.000***		
dopv	0.839 0.000***	0.825 0.000***	0.816 0.000***	0.781 0.000***	0.848 0.000***	0.637 0.000***	0.668 0.000***	0.729 0.000***	

Annexe

doan	0.833 0.000***	0.820 0.000***	0.824 0.000***	0.825 0.000***	0.771 0.000***	0.682 0.000***	0.677 0.000***	0.743 0.000***	0.690 0.000***
doca	0.848 0.000***	0.832 0.000***	0.837 0.000***	0.858 0.000***	0.804 0.000***	0.672 0.000***	0.708 0.000***	0.762 0.000***	0.742 0.000***
Lman	0.709 0.000***	0.686 0.000***	0.668 0.000***	0.663 0.000***	0.673 0.000***	0.610 0.000***	0.674 0.000***	0.653 0.000***	0.602 0.000***
Lmax	0.748 0.000***	0.742 0.000***	0.704 0.000***	0.700 0.000***	0.749 0.000***	0.642 0.000***	0.644 0.000***	0.725 0.000***	0.575 0.000***
Poor	0.407 0.002**	0.421 0.002**	0.378 0.005**	0.358 0.009**	0.411 0.002**	0.231 0.096	0.351 0.010**	0.391 0.004**	0.345 0.011*
Dor	0.498 0.000***	0.469 0.000***	0.517 0.000***	0.490 0.000***	0.503 0.000***	0.433 0.001***	0.463 0.000***	0.504 0.000***	0.381 0.005**
Pror	0.674 0.000***	0.650 0.000***	0.622 0.000***	0.681 0.000***	0.688 0.000***	0.551 0.000***	0.618 0.000***	0.608 0.000***	0.585 0.000***
Lpop	0.938 0.000***	0.918 0.000***	0.900 0.000***	0.909 0.000***	0.924 0.000***	0.811 0.000***	0.850 0.000***	0.871 0.000***	0.813 0.000***
Lain	0.639 0.000***	0.633 0.000***	0.632 0.000***	0.621 0.000***	0.616 0.000***	0.580 0.000***	0.631 0.000***	0.577 0.000***	0.479 0.000***
Lcra	0.732 0.000***	0.742 0.000***	0.714 0.000***	0.732 0.000***	0.739 0.000***	0.582 0.000***	0.658 0.000***	0.673 0.000***	0.681 0.000***
Mist	0.642 0.000***	0.648 0.000***	0.618 0.000***	0.596 0.000***	0.674 0.000***	0.590 0.000***	0.506 0.000***	0.559 0.000***	0.579 0.000***
Lapc	0.466 0.000***	0.460 0.001***	0.454 0.001***	0.429 0.001***	0.472 0.000***	0.571 0.000***	0.576 0.000***	0.468 0.000***	0.304 0.027*
Hpc	0.825 0.000***	0.821 0.000***	0.817 0.000***	0.795 0.000***	0.751 0.000***	0.707 0.000***	0.680 0.000***	0.814 0.000***	0.596 0.000***
Hpv	0.682 0.000***	0.665 0.000***	0.678 0.000***	0.648 0.000***	0.613 0.000***	0.607 0.000***	0.589 0.000***	0.646 0.000***	0.615 0.000***
Hdo	0.734 0.000***	0.705 0.000***	0.703 0.000***	0.650 0.000***	0.672 0.000***	0.674 0.000***	0.625 0.000***	0.668 0.000***	0.634 0.000***
Han	0.556 0.000***	0.519 0.000***	0.556 0.000***	0.459 0.001***	0.495 0.000***	0.516 0.000***	0.457 0.001***	0.493 0.000***	0.451 0.001***
Hpdc	0.492 0.000***	0.469 0.000***	0.453 0.001***	0.469 0.000***	0.519 0.000***	0.438 0.001***	0.369 0.006**	0.449 0.001***	0.497 0.000***
Bado	0.703 0.000***	0.694 0.000***	0.687 0.000***	0.640 0.000***	0.650 0.000***	0.650 0.000***	0.637 0.000***	0.672 0.000***	0.625 0.000***
Baan	0.690 0.000***	0.655 0.000***	0.667 0.000***	0.633 0.000***	0.640 0.000***	0.584 0.000***	0.571 0.000***	0.615 0.000***	0.524 0.000***
dopc	0.819 0.000***	0.841 0.000***	0.795 0.000***	0.867 0.000***	0.839 0.000***	0.726 0.000***	0.719 0.000***	0.798 0.000***	0.645 0.000***
pcpv	0.653 0.000***	0.648 0.000***	0.610 0.000***	0.637 0.000***	0.664 0.000***	0.464 0.000***	0.433 0.001***	0.614 0.000***	0.559 0.000***
pvan	0.720 0.000***	0.730 0.000***	0.743 0.000***	0.760 0.000***	0.701 0.000***	0.640 0.000***	0.601 0.000***	0.714 0.000***	0.556 0.000***
cæc	0.371 0.006**	0.404 0.003**	0.365 0.007**	0.348 0.011*	0.370 0.006**	0.351 0.010**	0.392 0.004**	0.338 0.013*	0.361 0.008**
brin	0.143 0.306	0.146 0.298	0.198 0.155	0.162 0.246	0.102 0.468	0.067 0.636	0.172 0.218	0.102 0.466	0.089 0.526
brsu	0.434 0.001***	0.425 0.002**	0.427 0.001***	0.379 0.005**	0.398 0.003**	0.479 0.000***	0.445 0.001***	0.357 0.009**	0.306 0.026*
rypc	0.006	0.030	-0.002	-0.055	-0.009	-0.030	0.048	-0.047	0.116

Annexe

	0.967	0.831	0.986	0.696	0.952	0.829	0.732	0.739	0.408
rypv	-0.188 0.178	-0.165 0.237	-0.143 0.306	-0.162 0.246	-0.195 0.162	-0.076 0.587	-0.108 0.440	-0.237 0.088	-0.209 0.134
doca	doan 0.742 0.000***	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
Lman	0.568 0.000***	0.633 0.000***							
Lmax	0.614 0.000***	0.598 0.000***	0.688 0.000***						
Poor	0.231 0.095	0.270 0.050*	0.240 0.083	0.249 0.073					
Dor	0.397 0.003**	0.529 0.000***	0.460 0.001***	0.467 0.000***	0.126 0.369				
Pror	0.557 0.000***	0.625 0.000***	0.433 0.001***	0.444 0.001***	0.422 0.002**	0.319 0.020*			
Lpop	0.782 0.000***	0.780 0.000***	0.710 0.000***	0.726 0.000***	0.488 0.000***	0.462 0.000***	0.679 0.000***		
Lain	0.487 0.000***	0.580 0.000***	0.608 0.000***	0.561 0.000***	0.244 0.078	0.516 0.000***	0.460 0.001***	0.608 0.000***	
Lcra	0.655 0.000***	0.667 0.000***	0.565 0.000***	0.498 0.000***	0.349 0.010**	0.412 0.002**	0.629 0.000***	0.766 0.000***	0.446 0.001***
Mist	0.526 0.000***	0.484 0.000***	0.617 0.000***	0.570 0.000***	0.310 0.024*	0.362 0.008**	0.436 0.001***	0.692 0.000***	0.471 0.000***
Lapc	0.355 0.009**	0.375 0.006**	0.391 0.004**	0.606 0.000***	0.121 0.388	0.451 0.001***	0.318 0.020*	0.488 0.000***	0.447 0.001***
Hpc	0.712 0.000***	0.686 0.000***	0.609 0.000***	0.722 0.000***	0.266 0.054	0.438 0.001***	0.488 0.000***	0.737 0.000***	0.508 0.000***
Hpv	0.548 0.000***	0.653 0.000***	0.436 0.001***	0.487 0.000***	0.274 0.047*	0.264 0.056	0.559 0.000***	0.702 0.000***	0.353 0.010**
Hdo	0.614 0.000***	0.645 0.000***	0.571 0.000***	0.618 0.000***	0.244 0.079	0.334 0.014*	0.344 0.012*	0.663 0.000***	0.519 0.000***
Han	0.490 0.000***	0.496 0.000***	0.382 0.005**	0.412 0.002**	0.195 0.163	0.400 0.003**	0.423 0.002**	0.505 0.000***	0.393 0.004**
Hpdc	0.360 0.008**	0.396 0.003**	0.298 0.030*	0.378 0.005**	0.380 0.005**	0.298 0.030*	0.309 0.024*	0.549 0.000***	0.270 0.051
Bado	0.570 0.000***	0.539 0.000***	0.644 0.000***	0.577 0.000***	0.212 0.128	0.270 0.050*	0.345 0.011*	0.644 0.000***	0.547 0.000***
Baan	0.499 0.000***	0.558 0.000***	0.583 0.000***	0.697 0.000***	0.284 0.039*	0.376 0.005**	0.375 0.006**	0.619 0.000***	0.513 0.000***
dopc	0.661 0.000***	0.695 0.000***	0.551 0.000***	0.695 0.000***	0.337 0.014*	0.529 0.000***	0.620 0.000***	0.777 0.000***	0.500 0.000***
pcpv	0.548 0.000***	0.530 0.000***	0.487 0.000***	0.598 0.000***	0.251 0.070	0.369 0.007**	0.395 0.003**	0.613 0.000***	0.395 0.003**
pvan	0.656 0.000***	0.645 0.000***	0.460 0.001***	0.475 0.000***	0.250 0.071	0.349 0.011*	0.521 0.000***	0.657 0.000***	0.468 0.000***
cæc	0.194 0.163	0.385 0.004**	0.243 0.080	0.465 0.000***	0.079 0.574	0.296 0.032*	0.169 0.228	0.290 0.035*	0.419 0.002**
brin	0.283 0.040*	0.050 0.720	0.256 0.065	0.111 0.428	-0.229 0.098	0.249 0.072	-0.043 0.759	0.079 0.573	0.221 0.112
brsu	0.433	0.357	0.497	0.412	0.001	0.384	0.281	0.474	0.504

Annexe

		0.001***	0.009**	0.000***	0.002**	0.995	0.005**	0.042*	0.000***	0.000***
rypc	-0.061	-0.022	0.246	0.059	0.143	-0.132	-0.162	0.002	-0.001	
	0.666	0.873	0.076	0.674	0.308	0.346	0.247	0.986	0.995	
rypv	-0.211	-0.138	-0.261	-0.182	0.131	-0.026	0.054	-0.183	-0.099	
	0.129	0.325	0.060	0.191	0.352	0.852	0.700	0.189	0.480	
	Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	0.582									
	0.000**									
Lapc	0.428	0.412								
	0.001***	0.002**								
Hpc	0.493	0.468	0.535							
	0.000***	0.000***	0.000***							
Hpv	0.528	0.477	0.464	0.659						
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***						
Hdo	0.421	0.579	0.310	0.618	0.566					
	0.002**	0.000***	0.024*	0.000***	0.000***					
Han	0.397	0.470	0.464	0.496	0.529	0.383				
	0.003**	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.005**				
Hpdc	0.442	0.433	0.204	0.323	0.464	0.451	0.374			
	0.001***	0.001***	0.143	0.019*	0.000***	0.001***	0.006**			
Bado	0.468	0.507	0.332	0.667	0.466	0.578	0.250	0.189		
	0.000***	0.000***	0.015*	0.000***	0.000***	0.000***	0.071	0.175		
Baan	0.367	0.527	0.504	0.615	0.357	0.580	0.549	0.301	0.550	
	0.007**	0.000***	0.000***	0.000***	0.009**	0.000***	0.000***	0.029*	0.000***	
dopc	0.629	0.557	0.372	0.685	0.498	0.512	0.420	0.565	0.516	
	0.000***	0.000***	0.006**	0.000***	0.000***	0.000***	0.002**	0.000***	0.000***	
pcpv	0.455	0.537	0.321	0.481	0.301	0.422	0.217	0.312	0.427	
	0.001***	0.000***	0.019*	0.000***	0.028*	0.002**	0.119	0.023*	0.001***	
pvan	0.632	0.508	0.316	0.475	0.435	0.561	0.242	0.234	0.433	
	0.000***	0.000***	0.021*	0.000***	0.001***	0.000***	0.081	0.092	0.001***	
cæc	0.189	0.195	0.348	0.380	0.285	0.225	0.343	0.050	0.433	
	0.174	0.162	0.011*	0.005**	0.039*	0.106	0.012*	0.720	0.001***	
brin	-0.013	0.070	-0.012	0.120	-0.026	0.055	0.138	0.131	0.150	
	0.924	0.618	0.931	0.390	0.855	0.698	0.325	0.349	0.283	
brsu	0.326	0.427	0.487	0.412	0.402	0.298	0.482	0.271	0.332	
	0.017*	0.001***	0.000***	0.002**	0.003**	0.030*	0.000***	0.050*	0.015*	
rypc	0.046	0.053	0.003	0.046	-0.075	0.070	-0.033	0.114	0.186	
	0.745	0.707	0.982	0.745	0.592	0.617	0.817	0.417	0.183	
rypv	-0.137	-0.116	0.121	-0.163	-0.060	-0.314	0.173	-0.042	-0.183	
	0.330	0.409	0.389	0.245	0.669	0.022*	0.216	0.767	0.191	
	Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.562									
	0.000***									
pcpv	0.379	0.661								
	0.005**	0.000***								
pvan	0.309	0.609	0.622							
	0.024*	0.000***	0.000***							
cæc	0.408	0.422	0.227	0.122						
	0.002**	0.002**	0.103	0.386						
brin	0.165	0.208	-0.073	-0.009	0.116					
	0.237	0.135	0.605	0.947	0.407					

Annexe

brsu	0.265 0.055	0.325 0.017*	0.179 0.199	0.256 0.065	0.161 0.251	0.362 0.008**		
rypc	0.067 0.633	-0.087 0.536	-0.135 0.335	-0.081 0.563	-0.005 0.973	0.066 0.637	0.068 0.628	
rypv	0.051 0.715	0.045 0.749	-0.148 0.290	-0.150 0.285	0.227 0.102	-0.025 0.857	0.011 0.937	-0.019 0.892

Tableau.6 : matrice de corrélation des femelles du golfe de Skikda.

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv		
Lf	0.945 0.000***									
Ls	0.965 0.000***	0.926 0.000***								
Lpan	0.961 0.000***	0.940 0.000***	0.952 0.000***							
Lppv	0.746 0.000***	0.803 0.000***	0.820 0.000***	0.786 0.000***						
Lppc	0.400 0.058	0.356 0.096	0.307 0.154	0.419 0.047*	0.286 0.186					
Lcep	0.538 0.008**	0.487 0.018*	0.439 0.036*	0.424 0.044*	0.377 0.076	0.736 0.000***				
Lpdo	0.829 0.000***	0.809 0.000***	0.849 0.000***	0.735 0.000***	0.704 0.000***	0.256 0.239	0.621 0.002**			
dopv	0.547 0.007**	0.545 0.007**	0.539 0.008**	0.526 0.010**	0.310 0.150	0.064 0.773	0.098 0.656	0.403 0.057		
doan	0.865 0.000***	0.809 0.000***	0.821 0.000***	0.839 0.000***	0.660 0.001***	0.318 0.140	0.348 0.103	0.696 0.000***	0.519 0.011*	
doca	0.928 0.000***	0.918 0.000***	0.919 0.000***	0.938 0.000***	0.794 0.000***	0.350 0.102	0.477 0.021*	0.820 0.000***	0.457 0.028*	
Lman	0.418 0.047*	0.342 0.110	0.324 0.132	0.402 0.057	0.332 0.122	0.436 0.038*	0.501 0.015*	0.350 0.101	0.023 0.918	
Lmax	0.455 0.029*	0.413 0.050*	0.353 0.099	0.332 0.122	0.246 0.259	0.113 0.607	0.392 0.064	0.479 0.021*	-0.068 0.759	
Poor	-0.036 0.872	0.127 0.565	-0.004 0.986	0.043 0.844	0.093 0.674	0.243 0.263	0.028 0.899	-0.016 0.944	0.291 0.178	
Dor	0.333 0.121	0.318 0.139	0.402 0.057	0.350 0.102	0.315 0.144	-0.129 0.557	0.232 0.287	0.456 0.029*	-0.069 0.754	
Pror	0.617 0.002**	0.477 0.021*	0.680 0.000***	0.590 0.003**	0.448 0.032*	0.204 0.350	0.305 0.157	0.654 0.001***	0.203 0.352	
Lpop	0.848 0.000***	0.794 0.000***	0.880 0.000***	0.845 0.000***	0.749 0.000***	0.431 0.040*	0.483 0.020*	0.782 0.000***	0.432 0.039*	
Lain	0.638 0.001***	0.543 0.007**	0.625 0.001***	0.591 0.003**	0.482 0.020*	0.066 0.765	0.310 0.150	0.656 0.001***	0.459 0.028*	
Lcra	0.791 0.000***	0.806 0.000***	0.775 0.000***	0.729 0.000***	0.633 0.001***	0.300 0.164	0.573 0.004**	0.835 0.000***	0.476 0.022*	
Mist	0.464 0.026*	0.616 0.002**	0.470 0.024*	0.439 0.036*	0.573 0.004**	0.149 0.497	0.344 0.108	0.501 0.01*5	0.411 0.051	

Annexe

Lapc	0.573 0.004**	0.530 0.009**	0.561 0.005**	0.520 0.011*	0.472 0.023*	0.193 0.378	0.316 0.142	0.453 0.030*	0.632 0.001***
Hpc	0.798 0.000***	0.790 0.000***	0.787 0.000***	0.786 0.000***	0.534 0.009**	0.242 0.266	0.329 0.126	0.617 0.002**	0.470 0.023*
Hpv	0.379 0.074	0.259 0.233	0.330 0.124	0.325 0.130	0.084 0.704	0.210 0.336	0.181 0.407	0.197 0.367	0.443 0.034*
Hdo	0.691 0.000***	0.730 0.000***	0.729 0.000***	0.700 0.000***	0.618 0.002**	0.185 0.399	0.289 0.181	0.713 0.000***	0.375 0.077
Han	0.772 0.000***	0.751 0.000***	0.797 0.000***	0.798 0.000***	0.720 0.000***	0.337 0.116	0.396 0.061	0.739 0.000***	0.396 0.061
HpdC	0.274 0.205	0.443 0.034*	0.303 0.160	0.384 0.071	0.542 0.008**	0.591 0.003**	0.373 0.079	0.247 0.255	0.119 0.590
Bado	0.609 0.002**	0.650 0.001***	0.602 0.002**	0.528 0.010**	0.540 0.008**	-0.008 0.972	0.360 0.091	0.694 0.000***	0.356 0.095
Baan	0.554 0.006**	0.569 0.005**	0.492 0.017*	0.504 0.014*	0.414 0.050*	0.372 0.081	0.444 0.034*	0.568 0.005**	0.377 0.076
dopc	0.790 0.000***	0.865 0.000***	0.790 0.000***	0.820 0.000***	0.754 0.000***	0.159 0.467	0.260 0.230	0.660 0.001***	0.417 0.048*
pcpv	0.740 0.000***	0.721 0.000***	0.795 0.000***	0.720 0.000***	0.770 0.000***	0.282 0.192	0.356 0.096	0.769 0.000***	0.293 0.174
pvan	0.724 0.000***	0.654 0.001***	0.715 0.000***	0.726 0.000***	0.476 0.022*	0.109 0.622	0.187 0.393	0.492 0.017*	0.438 0.037*
cæc	0.102 0.643	0.043 0.846	-0.024 0.912	0.001 0.998	0.047 0.831	0.379 0.075	0.486 0.019*	0.163 0.458	0.063 0.774
brin	0.168 0.443	0.066 0.764	0.248 0.255	0.210 0.336	0.121 0.582	0.234 0.282	0.106 0.631	0.125 0.571	0.390 0.066
brsu	0.182 0.405	0.230 0.290	0.203 0.352	0.187 0.393	0.308 0.153	0.029 0.896	0.060 0.785	0.143 0.514	0.276 0.202
rypc	-0.264 0.223	-0.102 0.645	-0.275 0.204	-0.175 0.425	-0.037 0.867	0.462 0.026*	0.234 0.282	-0.211 0.333	-0.106 0.631
rypv	-0.088 0.689	0.033 0.881	-0.087 0.692	-0.005 0.983	0.203 0.353	0.373 0.080	0.243 0.264	-0.026 0.908	-0.285 0.188
	doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
doca	0.852 0.000***								
Lman	0.339 0.114	0.408 0.053							
Lmax	0.524 0.010**	0.431 0.040*	0.394 0.063						
Poor	-0.027 0.902	-0.071 0.749	0.129 0.559	-0.132 0.548					
Dor	0.180 0.411	0.401 0.058	0.002 0.992	0.251 0.248	-0.241 0.267				
Pror	0.538 0.008**	0.562 0.005**	0.384 0.070	0.261 0.229	0.048 0.827	0.419 0.047*			
Lpop	0.755 0.000***	0.854 0.000***	0.452 0.030*	0.343 0.109	0.057 0.797	0.297 0.169	0.713 0.000***		
Lain	0.635 0.001***	0.643 0.001***	0.257 0.237	0.291 0.177	-0.248 0.254	0.305 0.157	0.382 0.072	0.496 0.016*	
Lcra	0.628 0.001***	0.790 0.000***	0.446 0.033*	0.461 0.027*	0.017 0.939	0.339 0.113	0.479 0.021*	0.699 0.000***	0.552 0.006**

Annexe

Mist	0.381 0.073	0.427 0.042*	0.233 0.285	0.206 0.345	0.514 0.012*	0.162 0.460	0.254 0.242	0.386 0.069	0.204 0.351
Lapc	0.494 0.016*	0.496 0.016*	0.231 0.290	0.146 0.507	0.171 0.434	0.221 0.311	0.285 0.188	0.438 0.036*	0.511 0.013*
Hpc	0.719 0.000***	0.739 0.000***	0.355 0.096	0.334 0.119	0.037 0.868	0.271 0.210	0.409 0.052	0.642 0.001***	0.541 0.008**
Hpv	0.259 0.232	0.193 0.378	0.059 0.790	-0.217 0.320	-0.157 0.475	-0.087 0.692	0.390 0.066	0.216 0.322	0.130 0.554
Hdo	0.622 0.002**	0.742 0.000***	0.120 0.587	0.447 0.032*	-0.039 0.860	0.389 0.067	0.421 0.046*	0.617 0.002**	0.556 0.006**
Han	0.667 0.001***	0.826 0.000***	0.154 0.484	0.249 0.253	-0.203 0.353	0.306 0.156	0.417 0.047*	0.695 0.000***	0.663 0.001***
HpdC	0.282 0.192	0.334 0.119	0.144 0.513	0.170 0.439	0.560 0.005**	0.016 0.943	-0.002 0.993	0.325 0.130	0.037 0.868
Bado	0.449 0.032*	0.604 0.002**	0.260 0.231	0.351 0.101	-0.186 0.397	0.330 0.124	0.286 0.186	0.485 0.019*	0.510 0.013*
Baan	0.577 0.004**	0.549 0.007**	0.335 0.118	0.526 0.010**	0.329 0.126	-0.060 0.787	0.194 0.375	0.566 0.005**	0.387 0.068
dopc	0.770 0.000***	0.782 0.000***	0.337 0.116	0.426 0.043*	0.184 0.401	0.327 0.127	0.434 0.038*	0.558 0.006**	0.535 0.008**
pcpv	0.634 0.001***	0.666 0.001***	0.386 0.069	0.351 0.101	0.130 0.555	0.208 0.342	0.581 0.004**	0.724 0.000***	0.426 0.043*
pvan	0.690 0.000***	0.759 0.000***	0.380 0.074	0.357 0.094	-0.233 0.285	0.253 0.244	0.396 0.062	0.685 0.000***	0.575 0.004**
cæc	0.133 0.546	0.123 0.576	0.384 0.070	0.212 0.332	-0.031 0.888	-0.153 0.486	-0.160 0.465	-0.027 0.901	0.333 0.120
brin	0.159 0.470	0.158 0.470	0.138 0.529	-0.053 0.809	0.294 0.173	0.068 0.759	0.310 0.150	0.380 0.074	0.246 0.258
brsu	0.188 0.391	0.220 0.314	0.152 0.488	0.129 0.558	0.026 0.905	-0.147 0.505	-0.280 0.196	0.293 0.175	0.232 0.288
rypc	-0.270 0.212	-0.165 0.452	0.108 0.625	-0.201 0.359	0.590 0.003**	-0.246 0.259	-0.282 0.192	-0.199 0.363	-0.427 0.042*
rypv	-0.061 0.781	0.013 0.952	0.347 0.105	0.127 0.565	0.471 0.023*	-0.011 0.960	-0.165 0.451	-0.039 0.861	-0.137 0.533
Mist	Lera 0.510 0.013*	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	HpdC	Bado
Lapc	0.483 0.019*	0.512 0.013*							
Hpc	0.716 0.000***	0.395 0.062	0.540 0.008**						
Hpv	0.261 0.229	0.057 0.797	0.164 0.455	0.130 0.554					
Hdo	0.686 0.000***	0.391 0.065	0.295 0.171	0.497 0.016*	0.097 0.659				
Han	0.642 0.001***	0.239 0.272	0.287 0.183	0.484 0.019*	0.227 0.298	0.812 0.000***			
HpdC	0.331 0.123	0.431 0.040*	0.174 0.426	0.198 0.365	-0.205 0.348	0.431 0.040*	0.359 0.092		
Bado	0.608 0.002**	0.489 0.018*	0.420 0.046*	0.372 0.080	0.259 0.233	0.640 0.001***	0.551 0.006**	0.085 0.699	

Annexe

Baan	0.457 0.028*	0.330 0.124	0.259 0.232	0.423 0.045*	-0.207 0.344	0.333 0.121	0.428 0.042*	0.403 0.057	0.212 0.332
dopc	0.655 0.001***	0.662 0.001***	0.482 0.020*	0.740 0.000***	0.118 0.591	0.703 0.000***	0.632 0.001***	0.424 0.044*	0.533 0.009**
pcpv	0.601 0.002**	0.364 0.088	0.303 0.160	0.533 0.009**	0.193 0.377	0.571 0.004**	0.636 0.001***	0.360 0.091	0.516 0.012*
pvan	0.639 0.001***	0.204 0.351	0.457 0.028*	0.832 0.000***	0.093 0.675	0.527 0.010**	0.521 0.011*	0.009 0.966	0.361 0.090
cæc	0.164 0.453	0.014 0.951	0.391 0.065	0.015 0.945	-0.030 0.893	0.002 0.994	0.006 0.978	0.122 0.578	0.225 0.303
brin	0.125 0.570	0.081 0.713	0.292 0.177	0.195 0.374	-0.091 0.678	0.273 0.208	0.176 0.423	0.208 0.340	-0.156 0.477
brsu	0.203 0.352	0.182 0.405	0.123 0.576	0.281 0.194	-0.341 0.111	0.248 0.254	0.225 0.302	0.223 0.307	0.227 0.298
rypc	-0.036 0.870	0.119 0.588	-0.091 0.679	-0.202 0.356	-0.187 0.392	-0.086 0.698	-0.177 0.419	0.624 0.001***	-0.307 0.154
rypv	-0.041 0.854	0.374 0.079	0.115 0.600	0.032 0.885	-0.603 0.002**	0.017 0.939	-0.034 0.879	0.557 0.006**	-0.082 0.711

dopc	Baan 0.384 0.071	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc
pcpv	0.565 0.005**	0.629 0.001***						
pvan	0.322 0.133	0.573 0.004**	0.336 0.117					
cæc	0.246 0.258	-0.018 0.936	0.049 0.823	-0.023 0.917				
brin	0.230 0.292	0.034 0.877	0.106 0.632	0.357 0.095	-0.021 0.924			
brsu	0.462 0.027*	0.121 0.582	0.268 0.216	0.403 0.056	0.113 0.607	0.411 0.051		
rypc	-0.035 0.875	-0.070 0.749	-0.211 0.334	-0.348 0.103	0.235 0.280	0.061 0.781	-0.137 0.532	
rypv	0.214 0.326	0.224 0.305	0.056 0.801	-0.122 0.579	0.227 0.298	0.131 0.553	0.195 0.373	0.528 0.010**

Tableau .7 : matrice de corrélation des mâles du golfe de Collo.

	Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
Lf	0.946 0.000***								
Ls	0.844 0.000***	0.865 0.000***							
Lpan	0.878 0.000***	0.872 0.000***	0.681 0.000***						
Lppv	0.718 0.000***	0.811 0.000***	0.743 0.000***	0.705 0.000***					
Lppc	0.472 0.001***	0.573 0.000***	0.547 0.000***	0.490 0.001***	0.520 0.000***				
Lcep	0.494	0.597	0.588	0.504	0.565	0.968			

Annexe

	0.001***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***		
Lpdo	0.650 0.000***	0.644 0.000***	0.685 0.000***	0.490 0.001***	0.493 0.001***	0.291 0.055	0.295 0.052		
dopv	0.385 0.010**	0.429 0.004**	0.502 0.001***	0.230 0.133	0.309 0.041*	0.202 0.189	0.231 0.132	0.208 0.176	
doan	0.620 0.000***	0.570 0.000***	0.509 0.000***	0.474 0.001***	0.316 0.037*	0.077 0.618	0.127 0.410	0.573 0.000***	0.216 0.159
doca	0.722 0.000***	0.648 0.000***	0.729 0.000***	0.437 0.003**	0.404 0.007**	0.180 0.242	0.209 0.172	0.693 0.000***	0.459 0.002**
Lman	0.414 0.005**	0.401 0.007**	0.510 0.000***	0.261 0.087	0.240 0.117	0.230 0.133	0.195 0.205	0.491 0.001***	0.299 0.048*
Lmax	0.332 0.027*	0.325 0.031*	0.277 0.069	0.187 0.225	0.232 0.130	0.345 0.022*	0.284 0.062	0.209 0.174	0.269 0.078
Poor	0.402 0.007**	0.369 0.014*	0.529 0.000***	0.204 0.183	0.282 0.064	0.185 0.230	0.152 0.324	0.426 0.004**	0.268 0.079
Dor	0.211 0.170	0.161 0.296	0.311 0.040*	0.049 0.752	0.156 0.311	-0.171 0.268	-0.128 0.409	0.159 0.302	0.233 0.128
Pror	0.509 0.000***	0.475 0.001***	0.620 0.000***	0.299 0.048*	0.410 0.006**	0.136 0.379	0.174 0.260	0.463 0.002**	0.296 0.051
Lpop	0.599 0.000***	0.566 0.000***	0.593 0.000***	0.485 0.001***	0.435 0.003**	0.317 0.036*	0.359 0.017*	0.585 0.000***	0.211 0.169
Lain	0.656 0.000***	0.595 0.000***	0.503 0.000***	0.462 0.002**	0.379 0.011*	0.046 0.767	0.033 0.834	0.539 0.000***	0.278 0.067
Lcra	0.580 0.000***	0.547 0.000***	0.669 0.000***	0.307 0.042*	0.478 0.001***	0.327 0.030*	0.328 0.030*	0.583 0.000***	0.405 0.006**
Mist	0.407 0.006**	0.335 0.026*	0.328 0.030*	0.376 0.012*	0.231 0.132	0.187 0.224	0.197 0.200	0.305 0.044*	0.010 0.951
Lapc	0.388 0.009**	0.394 0.008**	0.164 0.286	0.427 0.004**	0.317 0.036*	0.166 0.280	0.137 0.376	0.193 0.209	0.057 0.711
Hpc	0.334 0.027*	0.379 0.011*	0.298 0.050*	0.253 0.097	0.368 0.014*	-0.033 0.831	0.042 0.787	0.230 0.133	0.273 0.073
Hpv	0.215 0.161	0.256 0.093	0.237 0.121	0.203 0.186	0.526 0.000***	-0.006 0.967	0.010 0.949	0.235 0.124	0.025 0.871
Hdo	0.566 0.000***	0.550 0.000***	0.310 0.041*	0.524 0.000***	0.349 0.020*	0.151 0.327	0.145 0.348	0.391 0.009**	0.104 0.503
Han	0.580 0.000***	0.511 0.000***	0.264 0.083	0.505 0.000***	0.281 0.064	0.035 0.822	0.010 0.951	0.311 0.040*	0.116 0.455
Hpdc	0.482 0.001***	0.409 0.006**	0.192 0.212	0.318 0.035*	0.284 0.061	0.047 0.760	0.040 0.796	0.207 0.177	0.027 0.864
Bado	0.532 0.000***	0.474 0.001***	0.294 0.053	0.381 0.011*	0.272 0.074	-0.037 0.812	-0.045 0.774	0.373 0.013*	0.068 0.663
Baan	0.462 0.002**	0.428 0.004**	0.461 0.002**	0.227 0.138	0.202 0.189	0.073 0.637	0.089 0.564	0.472 0.001***	0.277 0.069
dopc	0.393 0.008**	0.253 0.098	0.260 0.088	0.210 0.171	0.012 0.936	-0.108 0.484	-0.093 0.546	0.447 0.002**	0.053 0.733
pcpv	0.485 0.001***	0.408 0.006**	0.315 0.038*	0.352 0.019*	0.209 0.173	-0.107 0.488	-0.045 0.771	0.254 0.096	0.283 0.062
pvan	0.545 0.000***	0.488 0.001***	0.243 0.111	0.563 0.000***	0.295 0.052	0.177 0.250	0.204 0.185	0.358 0.017*	-0.032 0.834
cæc	0.358 0.017*	0.323 0.033*	0.193 0.210	0.337 0.025*	0.125 0.419	-0.178 0.248	-0.132 0.393	0.322 0.033*	-0.015 0.924

Annexe

brin	-0.027 0.864	-0.031 0.840	-0.020 0.896	0.038 0.809	-0.080 0.605	-0.248 0.104	-0.212 0.166	-0.031 0.844	-0.034 0.829
brsu	-0.063 0.686	-0.087 0.574	-0.031 0.840	0.003 0.984	-0.078 0.615	-0.247 0.106	-0.242 0.114	0.038 0.809	-0.137 0.376
rypc	-0.090 0.563	-0.155 0.315	-0.138 0.370	0.000 0.999	-0.152 0.325	0.128 0.407	0.079 0.612	-0.271 0.075	-0.036 0.815
rypv	-0.155 0.315	-0.252 0.099	-0.206 0.179	-0.151 0.329	-0.261 0.087	-0.019 0.901	-0.057 0.712	-0.139 0.369	-0.235 0.125
doca	doan 0.618 0.000***	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
Lman	0.261 0.087	0.545 0.000***							
Lmax	-0.115 0.457	0.273 0.073	0.459 0.002**						
Poor	0.107 0.490	0.522 0.000***	0.553 0.000***	0.260 0.088					
Dor	0.232 0.130	0.307 0.043*	0.190 0.218	-0.146 0.345	0.291 0.056				
Pror	0.351 0.019*	0.645 0.000***	0.295 0.052	0.242 0.114	0.414 0.005**	0.296 0.051			
Lpop	0.483 0.001***	0.623 0.000***	0.493 0.001***	0.101 0.515	0.435 0.003**	0.262 0.086	0.402 0.007**		
Lain	0.581 0.000***	0.695 0.000***	0.286 0.060	0.402 0.007**	0.255 0.095	0.300 0.048*	0.601 0.000***	0.384 0.010**	
Lcra	0.367 0.014*	0.676 0.000***	0.652 0.000***	0.443 0.003**	0.464 0.002**	0.303 0.045*	0.511 0.000***	0.469 0.001***	0.480 0.001***
Mist	0.191 0.215	0.241 0.115	0.176 0.254	0.001 0.994	0.250 0.102	0.075 0.627	0.432 0.003**	0.278 0.068	0.255 0.095
Lapc	0.349 0.020	0.152 0.324	-0.033 0.832	0.073 0.639	-0.059 0.703	-0.060 0.701	-0.023 0.883	0.194 0.208	0.241 0.114
Hpc	0.300 0.048*	0.330 0.029*	0.010 0.949	-0.095 0.541	0.093 0.547	0.386 0.010**	0.428 0.004**	0.347 0.021*	0.312 0.039**
Hpv	0.011 0.941	0.086 0.580	0.173 0.262	0.290 0.056	0.121 0.433	0.031 0.844	0.311 0.040*	0.024 0.875	0.177 0.250
Hdo	0.411 0.006**	0.472 0.001***	0.138 0.372	0.270 0.077	0.170 0.271	0.132 0.392	0.389 0.009**	0.329 0.029*	0.593 0.000***
Han	0.533 0.000***	0.420 0.005**	0.166 0.282	0.296 0.051	-0.002 0.988	0.246 0.107	0.264 0.083	0.182 0.236	0.716 0.000***
Hpdc	0.389 0.009**	0.387 0.009**	-0.026 0.869	0.227 0.138	0.115 0.455	-0.037 0.811	0.333 0.027*	0.062 0.690	0.543 0.000***
Bado	0.560 0.000***	0.473 0.001***	0.174 0.258	0.296 0.051	0.106 0.494	0.076 0.624	0.297 0.050*	0.232 0.131	0.679 0.000***
Baan	0.487 0.001***	0.663 0.000***	0.472 0.001***	0.356 0.018*	0.372 0.013*	0.220 0.152	0.609 0.000***	0.359 0.017*	0.680 0.000***
dopc	0.496 0.001***	0.614 0.000***	0.369 0.014*	0.164 0.289	0.239 0.118	0.147 0.342	0.422 0.004**	0.342 0.023*	0.617 0.000***
pcpv	0.456 0.002**	0.575 0.000***	0.167 0.279	0.063 0.682	0.232 0.129	0.401 0.007**	0.374 0.012*	0.244 0.111	0.614 0.000***
pvan	0.527 0.000***	0.371 0.013*	0.123 0.428	0.197 0.200	-0.068 0.660	-0.167 0.278	0.131 0.396	0.283 0.062	0.474 0.001***

Annexe

cæc	0.463 0.002**	0.424 0.004**	-0.037 0.811	-0.164 0.286	0.109 0.482	0.207 0.178	0.376 0.012*	0.304 0.045*	0.490 0.001***
brin	-0.083 0.591	-0.183 0.234	-0.078 0.613	-0.257 0.092	0.034 0.828	0.187 0.225	0.094 0.544	0.026 0.869	-0.154 0.319
brsu	-0.060 0.698	-0.084 0.587	-0.151 0.327	-0.200 0.192	-0.028 0.858	0.277 0.069	0.241 0.115	-0.086 0.581	0.076 0.623
rypc	-0.426 0.004**	-0.229 0.134	-0.015 0.923	0.247 0.105	-0.182 0.237	-0.264 0.083	-0.293 0.053	-0.147 0.340	-0.318 0.035*
rypv	-0.371 0.013*	-0.188 0.222	-0.035 0.823	0.093 0.547	-0.081 0.601	-0.219 0.153	-0.128 0.408	-0.167 0.278	-0.231 0.132
Mist	Lcra 0.182 0.238	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado
Lapc	0.025 0.873	0.004 0.980							
Hpc	0.180 0.241	0.400 0.007**	0.056 0.716						
Hpv	0.242 0.114	0.072 0.641	0.317 0.036*	0.212 0.168					
Hdo	0.218 0.154	0.101 0.516	0.385 0.010**	0.212 0.166	0.128 0.407				
Han	0.229 0.136	0.200 0.193	0.419 0.005**	0.330 0.029*	0.098 0.526	0.645 0.000***			
Hpdc	0.147 0.341	0.164 0.288	0.322 0.033*	0.121 0.434	0.137 0.375	0.543 0.000***	0.552 0.000***		
Bado	0.266 0.081	0.170 0.269	0.477 0.001***	0.164 0.288	0.267 0.080	0.568 0.000***	0.626 0.000***	0.660 0.000***	
Baan	0.386 0.010**	0.283 0.063	0.196 0.203	0.181 0.240	0.070 0.653	0.349 0.020*	0.399 0.007**	0.415 0.005**	0.486 0.001***
dopc	0.465 0.001***	0.303 0.046*	-0.026 0.868	0.211 0.169	-0.130 0.401	0.332 0.028*	0.461 0.002**	0.340 0.024*	0.503 0.001***
pcpv	0.350 0.020*	0.066 0.670	0.173 0.262	0.241 0.115	-0.024 0.877	0.468 0.001***	0.427 0.004**	0.503 0.001***	0.550 0.000***
pvan	0.099 0.522	0.109 0.482	0.419 0.005**	0.130 0.400	0.156 0.313	0.580 0.000***	0.623 0.000***	0.467 0.001***	0.489 0.001***
cæc	0.093 0.550	0.181 0.238	0.253 0.098	0.255 0.095	-0.038 0.805	0.438 0.003**	0.442 0.003**	0.429 0.004**	0.449 0.002**
brin	-0.088 0.568	0.442 0.003**	-0.054 0.728	0.332 0.027*	0.112 0.470	-0.143 0.356	-0.039 0.800	-0.156 0.311	-0.178 0.247
brsu	-0.026 0.865	0.284 0.062	-0.091 0.557	0.394 0.008**	0.212 0.167	-0.152 0.324	0.102 0.511	-0.028 0.856	-0.043 0.781
rypc	-0.136 0.378	-0.071 0.649	-0.129 0.403	-0.200 0.194	-0.006 0.971	-0.168 0.275	-0.174 0.260	-0.355 0.018*	-0.261 0.087
rypv	-0.193 0.208	0.067 0.665	-0.144 0.353	-0.131 0.398	-0.073 0.640	-0.128 0.408	0.028 0.855	-0.126 0.415	-0.251 0.101
dopc	Baan 0.591 0.000***	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc	
pcpv	0.443 0.003**	0.530 0.000***							
pvan	0.237	0.343	0.317						

Annexe

	0.121	0.023*	0.036*					
cæc	0.381 0.011*	0.562 0.000***	0.536 0.000***	0.275 0.071				
brin	-0.253 0.097	-0.156 0.313	-0.105 0.498	-0.208 0.176	0.209 0.173			
brsu	-0.070 0.653	0.170 0.270	-0.026 0.868	-0.157 0.309	0.347 0.021*	0.570 0.000***		
rypc	-0.352 0.019*	-0.264 0.084	-0.438 0.003**	-0.111 0.472	-0.470 0.001***	-0.135 0.382	-0.204 0.184	
rypv	-0.175 0.256	-0.056 0.720	-0.382 0.011*	0.107 0.489	-0.259 0.090	0.164 0.288	-0.028 0.858	0.488 0.001***

Tableau.8 : matrice de corrélation des femelles du golfe de Collo.

	Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
Lf	0.942 0.000***								
Ls	0.788 0.000***	0.827 0.000***							
Lpan	0.728 0.000***	0.836 0.000***	0.652 0.000***						
Lppv	0.695 0.000***	0.784 0.000***	0.795 0.000***	0.772 0.000***					
Lppc	0.320 0.008**	0.400 0.001***	0.506 0.000***	0.511 0.000***	0.636 0.000***				
Lcep	0.331 0.006**	0.411 0.001***	0.584 0.000***	0.482 0.000***	0.614 0.000***	0.895 0.000***			
Lpdo	0.684 0.000***	0.684 0.000***	0.742 0.000***	0.509 0.000***	0.585 0.000***	0.237 0.053	0.267 0.029*		
dopv	0.457 0.000***	0.466 0.000***	0.651 0.000***	0.330 0.006**	0.384 0.001***	0.227 0.064	0.344 0.004**	0.544 0.000***	
doan	0.494 0.000***	0.529 0.000***	0.377 0.002**	0.534 0.000***	0.417 0.000***	0.175 0.156	0.173 0.160	0.443 0.000***	0.270 0.027*
doca	0.660 0.000***	0.676 0.000***	0.733 0.000***	0.446 0.000***	0.563 0.000***	0.311 0.010**	0.327 0.007**	0.727 0.000***	0.635 0.000***
Lman	0.356 0.003**	0.267 0.029*	0.494 0.000***	0.101 0.414	0.358 0.003**	0.225 0.067	0.276 0.024*	0.367 0.002**	0.414 0.001***
Lmax	0.237 0.053	0.217 0.078	0.529 0.000***	0.070 0.571	0.296 0.015*	0.295 0.016*	0.445 0.000***	0.337 0.005**	0.438 0.000***
Poor	0.453 0.000***	0.446 0.000***	0.632 0.000***	0.198 0.108	0.459 0.000***	0.331 0.006**	0.428 0.000***	0.540 0.000***	0.526 0.000***
Dor	0.245 0.046*	0.206 0.095	0.308 0.011*	-0.022 0.861	0.264 0.031*	0.050 0.686	0.048 0.701	0.254 0.038*	0.456 0.000***
Pror	0.471 0.000***	0.429 0.000***	0.416 0.000***	0.181 0.143	0.387 0.001***	0.188 0.128	0.175 0.156	0.356 0.003**	0.261 0.033*
Lpop	0.706 0.000***	0.723 0.000***	0.741 0.000***	0.492 0.000***	0.613 0.000***	0.369 0.002**	0.375 0.002**	0.717 0.000***	0.466 0.000***
Lain	0.413 0.001***	0.424 0.000***	0.403 0.001***	0.225 0.067	0.266 0.030*	0.188 0.128	0.196 0.113	0.516 0.000***	0.360 0.003**
Lcra	0.372 0.002**	0.306 0.012*	0.568 0.000***	0.073 0.555	0.300 0.014*	0.340 0.005**	0.422 0.000***	0.369 0.002**	0.548 0.000***

Annexe

Mist	0.513 0.000***	0.512 0.000***	0.604 0.000***	0.298 0.014*	0.425 0.000***	0.343 0.004**	0.306 0.012*	0.555 0.000***	0.377 0.002**
Lapc	0.394 0.001***	0.419 0.000***	0.195 0.113	0.418 0.000***	0.170 0.170	-0.054 0.665	-0.116 0.352	0.362 0.003**	0.097 0.435
Hpc	0.422 0.000***	0.449 0.000***	0.412 0.001***	0.490 0.000***	0.492 0.000***	0.265 0.030*	0.250 0.042*	0.432 0.000***	0.258 0.035*
Hpv	-0.107 0.390	-0.119 0.339	-0.086 0.487	-0.047 0.705	-0.009 0.939	0.065 0.601	0.028 0.823	-0.053 0.669	-0.073 0.558
Hdo	0.586 0.000***	0.598 0.000***	0.597 0.000***	0.531 0.000***	0.549 0.000***	0.368 0.002**	0.332 0.006**	0.529 0.000***	0.394 0.001***
Han	0.271 0.027*	0.272 0.026*	0.278 0.023*	0.345 0.004**	0.344 0.004**	0.101 0.415	0.061 0.625	0.263 0.032	0.146 0.239
Hpd	0.329 0.007**	0.398 0.001***	0.227 0.065	0.381 0.001***	0.302 0.013*	-0.082 0.507	-0.106 0.394	0.295 0.015*	0.157 0.204
Bado	0.381 0.001***	0.397 0.001***	0.380 0.002**	0.403 0.001***	0.354 0.003**	0.258 0.035*	0.222 0.070	0.333 0.006**	0.068 0.586
Baan	0.382 0.001***	0.369 0.002**	0.482 0.000***	0.131 0.292	0.268 0.028*	-0.005 0.969	0.138 0.265	0.413 0.001***	0.401 0.001***
dopc	0.601 0.000***	0.642 0.000***	0.624 0.000***	0.401 0.001***	0.468 0.000***	0.197 0.110	0.162 0.189	0.528 0.000***	0.507 0.000***
pcpv	0.459 0.000***	0.495 0.000***	0.431 0.000***	0.383 0.001***	0.439 0.000***	0.193 0.117	0.140 0.260	0.515 0.000***	0.265 0.030*
pvan	0.537 0.000***	0.605 0.000***	0.475 0.000***	0.561 0.000***	0.487 0.000***	0.274 0.025*	0.234 0.056	0.354 0.003**	0.361 0.003**
cæc	0.221 0.072	0.189 0.125	0.054 0.662	0.121 0.328	0.009 0.945	-0.095 0.446	-0.127 0.305	0.178 0.151	0.176 0.153
brin	0.168 0.173	0.282 0.021*	0.229 0.062	0.172 0.163	0.188 0.128	0.123 0.323	0.106 0.392	0.227 0.065	0.074 0.550
brsu	0.134 0.280	0.221 0.073	0.100 0.420	0.188 0.128	0.099 0.425	0.051 0.681	-0.045 0.718	0.173 0.162	-0.101 0.417
rypc	-0.051 0.683	-0.092 0.457	0.015 0.902	-0.037 0.767	0.044 0.726	0.166 0.179	0.138 0.265	0.003 0.980	0.041 0.744
rypv	0.004 0.976	-0.039 0.756	-0.068 0.582	0.007 0.958	0.014 0.914	0.026 0.833	0.024 0.850	-0.048 0.699	-0.125 0.315
doca	doan 0.327 0.007**	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
Lman	-0.019 0.879	0.480 0.000***							
Lmax	0.054 0.663	0.459 0.000***	0.499 0.000***						
Poor	0.071 0.568	0.575 0.000***	0.551 0.000***	0.589 0.000***					
Dor	0.080 0.519	0.435 0.000***	0.379 0.002**	0.342 0.005**	0.484 0.000***				
Pror	0.136 0.272	0.382 0.001***	0.467 0.000***	0.281 0.021*	0.344 0.004**	0.326 0.007**			
Lpop	0.434 0.000***	0.754 0.000***	0.422 0.000***	0.477 0.000***	0.565 0.000***	0.367 0.002**	0.472 0.000***		
Lain	0.311 0.010**	0.570 0.000***	0.240 0.050*	0.328 0.007**	0.425 0.000***	0.365 0.002**	0.355 0.003**	0.612 0.000***	

Annexe

Lcra	-0.063 0.614	0.530 0.000***	0.563 0.000***	0.556 0.000***	0.565 0.000***	0.362 0.003**	0.397 0.001***	0.392 0.001***	0.291 0.017*
Mist	0.208 0.091	0.544 0.000***	0.365 0.002**	0.401 0.001***	0.503 0.000***	0.384 0.001***	0.229 0.062	0.648 0.000***	0.589 0.000
Lapc	0.242 0.049*	0.193 0.118	0.076 0.540	0.005 0.969	0.016 0.901	-0.129 0.299	0.061 0.624	0.306 0.012*	0.103 0.406
Hpc	0.362 0.003**	0.361 0.003**	0.136 0.272	0.186 0.132	0.305 0.012*	0.159 0.198	0.085 0.493	0.469 0.000***	0.347 0.004**
Hpv	-0.057 0.648	-0.124 0.317	0.010 0.933	-0.012 0.924	0.038 0.761	0.050 0.688	-0.093 0.454	-0.110 0.374	-0.109 0.381
Hdo	0.406 0.001***	0.590 0.000***	0.281 0.021*	0.337 0.005**	0.333 0.006**	0.202 0.101	0.110 0.377	0.631 0.000***	0.464 0.000***
Han	0.422 0.000***	0.136 0.272	0.003 0.981	-0.054 0.666	0.071 0.567	0.115 0.354	0.027 0.826	0.185 0.134	0.081 0.513
Hpdcc	0.420 0.000***	0.205 0.095	0.014 0.913	-0.005 0.969	0.028 0.821	0.047 0.706	0.192 0.120	0.299 0.014*	0.367 0.002**
Bado	0.273 0.025*	0.245 0.046*	0.127 0.308	0.065 0.603	0.099 0.427	-0.059 0.634	0.207 0.094	0.262 0.033*	0.252 0.039*
Baan	0.109 0.379	0.410 0.001***	0.504 0.000***	0.299 0.014*	0.472 0.000***	0.418 0.000***	0.429 0.000***	0.428 0.000***	0.377 0.002**
dopcc	0.352 0.003**	0.650 0.000***	0.368 0.002**	0.382 0.001***	0.453 0.000***	0.399 0.001***	0.438 0.000***	0.665 0.000***	0.473 0.000***
pcpv	0.339 0.005**	0.554 0.000***	0.280 0.022*	0.134 0.278	0.288 0.018*	0.234 0.057	0.437 0.000***	0.557 0.000***	0.343 0.004**
pvan	0.381 0.001***	0.470 0.000***	0.258 0.035*	0.145 0.241	0.113 0.364	0.189 0.125	0.250 0.041	0.550 0.000***	0.339 0.005**
cæc	0.108 0.384	0.237 0.053	0.213 0.083	-0.053 0.668	0.173 0.162	0.326 0.007**	0.230 0.061	0.189 0.125	0.323 0.008**
brin	0.017 0.893	0.303 0.013*	0.279 0.022*	0.208 0.091	0.248 0.043*	0.111 0.373	0.099 0.423	0.257 0.036*	0.227 0.064
brsu	0.121 0.329	0.241 0.049*	-0.080 0.519	0.006 0.965	-0.020 0.870	-0.044 0.724	0.104 0.400	0.197 0.110	0.359 0.003**
rypc	-0.255 0.037*	-0.104 0.403	0.036 0.775	0.075 0.544	-0.051 0.682	-0.143 0.249	0.022 0.859	-0.021 0.865	-0.219 0.075
rypv	-0.069 0.577	-0.118 0.343	-0.135 0.276	-0.080 0.521	-0.145 0.242	-0.359 0.003**	-0.234 0.056	-0.104 0.404	-0.249 0.042**

	Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdcc	Bado
Mist	0.372 0.002**								
Lapc	-0.136 0.272	0.195 0.114							
Hpc	0.125 0.314	0.291 0.017*	0.202 0.102						
Hpv	-0.038 0.763	0.022 0.863	0.046 0.709	-0.053 0.672					
Hdo	0.305 0.012*	0.596 0.000***	0.279 0.022*	0.440 0.000***	-0.020 0.875				
Han	0.033 0.789	0.114 0.357	-0.086 0.490	0.189 0.127	0.074 0.550	0.195 0.115			
Hpdcc	-0.058 0.642	0.172 0.164	0.311 0.010*	0.321 0.008**	0.030 0.807	0.300 0.014*	0.244 0.047*		

Annexe

Bado	0.144 0.246	0.353 0.003**	0.213 0.084	0.126 0.309	-0.037 0.765	0.227 0.065	0.208 0.091	0.357 0.003**	
Baan	0.352 0.004**	0.338 0.005**	0.019 0.881	0.157 0.206	0.043 0.728	0.208 0.091	0.185 0.135	0.232 0.059	0.152 0.221
dopc	0.385 0.001***	0.554 0.000***	0.172 0.164	0.434 0.000***	-0.061 0.625	0.543 0.000***	0.183 0.139	0.353 0.003**	0.219 0.075
pcpv	0.188 0.128	0.331 0.006**	0.136 0.272	0.402 0.001***	-0.030 0.807	0.335 0.006**	0.196 0.112	0.460 0.000***	0.264 0.031*
pvan	0.153 0.217	0.514 0.000***	0.362 0.003**	0.351 0.004**	-0.113 0.363	0.490 0.000***	0.151 0.223	0.368 0.002**	0.296 0.015*
cæc	0.025 0.842	0.239 0.052	0.019 0.881	0.018 0.887	-0.040 0.748	0.087 0.485	0.067 0.590	0.139 0.262	0.062 0.620
brin	0.148 0.232	0.257 0.036*	0.321 0.008**	0.216 0.079	0.028 0.821	0.204 0.097	-0.146 0.240	0.277 0.023*	0.139 0.262
brsu	-0.056 0.655	0.096 0.439	0.115 0.355	0.181 0.142	0.037 0.769	0.228 0.064	-0.049 0.694	0.242 0.049*	0.178 0.150
rypc	0.084 0.500*	0.004 0.976	0.105 0.397	-0.061 0.625	0.020 0.873	-0.158 0.202	-0.141 0.255	-0.118 0.342	-0.126 0.308
rypv	-0.188 0.128	-0.131 0.292	0.165 0.182	-0.048 0.698	-0.149 0.229	-0.010 0.937	-0.226 0.066	-0.023 0.852	0.025 0.844
dopc	Baan 0.487 0.000***	dopc 0.602 0.000***	pcpv 0.406 0.001***	pvan 0.317 0.009**	cæc 0.024 0.845	brin 0.502 0.000***	brsu 0.273 0.025*	rypc 0.522 0.000***	
pcpv	0.382 0.001***	0.602 0.000***							
pvan	0.300 0.014*	0.598 0.000***	0.406 0.001***						
cæc	0.251 0.041*	0.297 0.015*	0.167 0.176	0.317 0.009**					
brin	0.169 0.173	0.413 0.001***	0.305 0.012*	0.244 0.046*	0.024 0.845				
brsu	0.064 0.607	0.338 0.005**	0.194 0.116	0.161 0.194	0.256 0.037*	0.502 0.000***			
rypc	-0.061 0.625	-0.208 0.091	-0.114 0.358	0.040 0.751	-0.309 0.011*	-0.074 0.551	-0.273 0.025*		
rypv	-0.229 0.062	-0.226 0.066	-0.190 0.123	0.065 0.602	-0.179 0.147	-0.102 0.411	-0.027 0.829	0.522 0.000***	

Tableau.9 : matrice de corrélation des males du golfe Jijel.

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
Lf	0.932 0.001***							
Ls	0.503 0.204	0.536 0.171						
Lpan	0.118 0.781	0.388 0.342	-0.097 0.819					
Lppv	0.118	0.410	0.303	0.548				

Annexe

	0.781	0.313	0.466	0.159					
Lppc	0.699 0.054	0.630 0.094	0.652 0.080	-0.163 0.700	-0.090 0.833				
Lcep	0.825 0.012*	0.767 0.027*	0.822 0.012*	-0.154 0.715	0.034 0.937	0.889 0.003**			
Lpdo	0.305 0.462	0.324 0.434	0.580 0.132	-0.225 0.593	-0.148 0.726	0.544 0.164	0.686 0.060		
dopv	-0.170 0.687	0.144 0.733	-0.118 0.781	0.917 0.001***	0.688 0.059	-0.434 0.283	-0.365 0.374	-0.291 0.484	
doan	0.401 0.325	0.635 0.091	-0.131 0.758	0.812 0.014*	0.523 0.184	0.039 0.928	0.078 0.854	0.016 0.971	0.658 0.076
doca	0.510 0.196	0.628 0.095	0.133 0.753	0.488 0.220	0.056 0.895	0.474 0.236	0.459 0.252	0.461 0.250	0.213 0.612
Lman	-0.086 0.839	0.127 0.765	0.488 0.220	0.205 0.626	0.213 0.612	0.202 0.631	0.314 0.448	0.780 0.023*	0.271 0.516
Lmax	0.363 0.377	0.076 0.858	0.293 0.482	-0.835 0.010**	-0.541 0.166	0.607 0.111	0.553 0.155	0.337 0.414	-0.962 0.000***
Poor	-0.000 1.000	-0.000 1.000	0.516 0.190	-0.250 0.550	0.260 0.533	-0.229 0.585	0.172 0.684	0.246 0.557	0.000 1.000
Dor	-0.529 0.177	-0.481 0.228	-0.293 0.482	-0.426 0.293	-0.049 0.908	-0.260 0.534	-0.293 0.482	0.221 0.599	-0.222 0.597
Pror	-0.164 0.698	0.032 0.940	0.417 0.305	0.447 0.266	0.136 0.748	0.196 0.642	0.155 0.714	0.394 0.333	0.440 0.276
Lpop	0.537 0.170	0.648 0.082	0.579 0.132	0.584 0.128	0.433 0.284	0.444 0.271	0.473 0.237	-0.031 0.942	0.419 0.302
Lain	0.110 0.796	0.268 0.521	0.000 1.000	0.834 0.010**	0.391 0.339	-0.229 0.585	-0.172 0.684	-0.369 0.368	0.783 0.022*
Lcra	-0.032 0.939	0.122 0.773	0.581 0.131	0.237 0.572	0.377 0.357	-0.074 0.862	0.212 0.614	0.327 0.430	0.385 0.347
Mist	-0.164 0.699	0.068 0.873	0.320 0.440	0.577 0.134	0.630 0.094	-0.387 0.343	-0.145 0.731	-0.107 0.800	0.771 0.025*
Lapc	0.220 0.600	0.303 0.466	-0.038 0.929	0.481 0.228	0.323 0.435	-0.167 0.692	-0.038 0.929	-0.319 0.441	0.428 0.290
Hpc	-0.538 0.169	-0.420 0.301	-0.471 0.239	-0.023 0.957	-0.010 0.981	-0.200 0.635	-0.416 0.305	-0.022 0.959	0.057 0.894
Hpv	0.439 0.277	0.301 0.469	0.046 0.913	0.067 0.874	-0.304 0.464	0.371 0.366	0.294 0.480	-0.138 0.744	-0.199 0.636
Hdo	0.246 0.557	0.231 0.582	0.076 0.857	0.407 0.317	0.013 0.976	-0.294 0.480	0.008 0.984	-0.130 0.758	0.366 0.372
Han	-0.461 0.251	-0.605 0.112	-0.067 0.875	-0.614 0.106	-0.370 0.367	-0.415 0.307	-0.244 0.560	0.040 0.926	-0.387 0.343
HpdC	0.586 0.127	0.661 0.075	0.296 0.476	0.698 0.054	0.209 0.619	0.368 0.369	0.375 0.360	-0.064 0.881	0.434 0.283
Bado	0.231 0.582	0.451 0.261	0.592 0.122	0.652 0.080	0.679 0.064	0.144 0.735	0.257 0.539	-0.019 0.964	0.666 0.071
Baan	0.284 0.495	0.499 0.208	-0.019 0.965	0.842 0.009	0.612 0.107	0.116 0.784	-0.019 0.965	-0.390 0.340	0.703 0.052
dopc	-0.187 0.657	0.060 0.887	-0.255 0.542	0.517 0.189	0.441 0.274	-0.423 0.296	-0.284 0.495	0.030 0.943	0.613 0.106
pcpv	-0.114 0.789	0.171 0.685	0.180 0.670	0.556 0.152	0.805 0.016*	-0.096 0.821	-0.108 0.799	-0.239 0.569	0.670 0.069

Annexe

pvan	0.153 0.718	0.104 0.807	-0.220 0.601	0.232 0.581	-0.489 0.219	0.172 0.683	0.090 0.831	0.174 0.680	-0.023 0.957
cæc	0.609 0.109	0.811 0.015*	0.522 0.184	0.513 0.194	0.653 0.079	0.464 0.247	0.571 0.139	0.278 0.506	0.390 0.340
brin	0.801 0.017*	0.745 0.034*	0.716 0.046*	-0.007 0.987	0.045 0.916	0.531 0.176	0.842 0.009**	0.598 0.118	-0.163 0.700
brsu	0.543 0.165	0.274 0.512	0.246 0.557	-0.297 0.476	-0.590 0.123	0.629 0.095	0.516 0.191	0.109 0.798	-0.588 0.125
rypc	0.216 0.608	0.032 0.940	0.177 0.675	-0.306 0.461	-0.337 0.415	-0.133 0.753	0.177 0.675	0.213 0.613	-0.279 0.504
rypv	-0.240 0.567	-0.303 0.466	-0.389 0.341	-0.465 0.245	0.039 0.926	-0.069 0.871	-0.285 0.493	-0.362 0.378	-0.374 0.362
doca	doan 0.703 0.052	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
Lman	0.174 0.680	0.412 0.310							
Lmax	-0.548 0.160	-0.065 0.878	-0.238 0.570						
Poor	-0.337 0.414	-0.430 0.287	0.252 0.547	-0.000 1.000					
Dor	-0.166 0.695	-0.065 0.878	0.238 0.570	0.143 0.736	0.000 1.000				
Pror	0.099 0.815	0.359 0.382	0.777 0.023*	-0.395 0.333	0.000 1.000	-0.179 0.671			
Lpop	0.342 0.407	0.400 0.327	0.127 0.765	-0.205 0.627	0.000 1.000	-0.731 0.039*	0.492 0.215		
Lain	0.472 0.237	0.086 0.839	-0.000 1.000	-0.756 0.030*	-0.000 1.000	-0.756 0.030*	0.380 0.354	0.619 0.102	
Lcra	-0.018 0.966	0.148 0.727	0.608 0.110	-0.284 0.496	0.643 0.085	-0.041 0.924	0.600 0.116	0.456 0.256	0.214 0.610
Mist	0.186 0.659	-0.097 0.820	0.383 0.349	-0.723 0.043*	0.563 0.147	-0.298 0.474	0.523 0.183	0.496 0.211	0.675 0.066
Lapc	0.399 0.328	0.402 0.324	-0.165 0.695	-0.276 0.509	0.000 1.000	-0.165 0.695	0.014 0.974	0.508 0.199	0.292 0.483
Hpc	0.104 0.806	0.232 0.580	0.170 0.688	-0.090 0.832	-0.476 0.233	0.809 0.015*	0.053 0.901	-0.423 0.296	-0.476 0.233
Hpv	0.042 0.921	0.464 0.247	-0.339 0.411	0.339 0.411	-0.359 0.382	-0.339 0.411	-0.017 0.968	0.486 0.222	0.000 1.000
Hdo	0.176 0.677	0.136 0.749	-0.062 0.884	-0.335 0.417	0.394 0.334	-0.559 0.150	0.122 0.774	0.435 0.282	0.591 0.123
Han	-0.688 0.059	-0.422 0.297	-0.033 0.939	0.293 0.482	0.516 0.190	0.488 0.220	-0.172 0.685	-0.460 0.252	-0.516 0.190
Hpdç	0.518 0.188	0.592 0.122	0.029 0.946	-0.260 0.534	-0.229 0.585	-0.780 0.022*	0.414 0.308	0.905 0.002**	0.688 0.059
Bado	0.316 0.445	0.191 0.650	0.359 0.382	-0.499 0.208	0.278 0.505	-0.552 0.156	0.627 0.096	0.877 0.004**	0.695 0.056
Baan	0.725 0.042*	0.349 0.397	-0.082 0.847	-0.574 0.137	-0.434 0.282	-0.520 0.187	0.227 0.589	0.655 0.078	0.724 0.042*
dopc	0.601 0.115	0.473 0.237	0.351 0.393	-0.568 0.142	0.000 1.000	0.438 0.278	0.159 0.707	-0.017 0.969	0.086 0.840

Annexe

pcpv	0.390 0.339	0.208 0.621	0.228 0.586	-0.509 0.197	0.000 1.000	0.088 0.836	0.357 0.385	0.507 0.200	0.279 0.504
pvan	0.245 0.559	0.724 0.042*	0.095 0.824	0.057 0.894	-0.501 0.206	-0.057 0.894	0.271 0.516	0.174 0.680	0.000 1.000
cæc	0.657 0.077	0.700 0.053	0.351 0.394	-0.135 0.750	-0.000 1.000	-0.153 0.718	0.278 0.505	0.690 0.058	0.190 0.652
brin	0.154 0.716	0.430 0.287	0.280 0.502	0.321 0.439	0.458 0.253	-0.390 0.340	0.102 0.810	0.474 0.236	0.046 0.914
brsu	-0.289 0.488	0.048 0.910	-0.332 0.422	0.614 0.106	-0.224 0.594	-0.614 0.106	-0.090 0.832	0.256 0.541	0.000 1.000
rypc	-0.308 0.458	-0.345 0.402	-0.073 0.863	0.180 0.671	0.633 0.092	-0.339 0.411	-0.225 0.591	-0.167 0.692	0.106 0.804
rypv	-0.193 0.647	-0.363 0.376	-0.494 0.214	0.342 0.407	-0.302 0.468	0.570 0.140	-0.658 0.076	-0.537 0.170	-0.603 0.114
Mist	Lcra 0.784 0.021*	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado
Lapc	0.454 0.259	0.377 0.357							
Hpc	-0.111 0.794	-0.277 0.507	0.104 0.806						
Hpv	0.058 0.892	-0.222 0.597	0.655 0.078	-0.014 0.973					
Hdo	0.518 0.189	0.565 0.144	0.618 0.102	-0.524 0.183	0.372 0.365				
Han	0.360 0.381	0.029 0.946	0.113 0.790	0.184 0.662	0.046 0.913	0.178 0.673			
Hpdc	0.271 0.517	0.336 0.416	0.569 0.141	-0.382 0.350	0.618 0.102	0.565 0.144	-0.533 0.174		
Bado	0.678 0.065	0.821 0.012*	0.416 0.306	-0.358 0.383	0.087 0.837	0.418 0.303	-0.341 0.408	0.686 0.060	
Baan	-0.085 0.841	0.317 0.443	0.327 0.429	-0.086 0.839	0.117 0.783	0.078 0.854	-0.841 0.009**	0.681 0.063	0.609 0.109
dopc	0.419 0.302	0.372 0.364	0.607 0.110	0.568 0.142	-0.008 0.986	0.224 0.594	0.100 0.814	0.069 0.871	0.164 0.698
pcpv	0.503 0.204	0.580 0.131	0.590 0.124	0.358 0.385	0.075 0.860	0.014 0.974	-0.156 0.712	0.309 0.456	0.675 0.066
pvan	0.070 0.870	-0.231 0.582	0.460 0.251	0.290 0.486	0.728 0.040*	0.330 0.424	0.039 0.927	0.471 0.239	-0.108 0.799
cæc	0.446 0.268	0.302 0.467	0.573 0.138	0.021 0.961	0.320 0.439	0.152 0.719	-0.412 0.311	0.606 0.111	0.627 0.096
brin	0.460 0.252	0.147 0.728	0.244 0.560	-0.584 0.129	0.325 0.432	0.499 0.208	-0.018 0.967	0.458 0.254	0.330 0.425
brsu	-0.366 0.372	-0.472 0.237	-0.253 0.545	-0.573 0.138	0.473 0.237	0.072 0.866	-0.217 0.606	0.347 0.400	-0.128 0.762
rypc	0.085 0.842	0.101 0.812	-0.269 0.519	-0.758 0.029*	-0.199 0.636	0.504 0.202	0.286 0.492	-0.109 0.797	-0.136 0.749
rypv	-0.614 0.105	-0.577 0.135	-0.220 0.601	0.502 0.205	-0.162 0.701	-0.743 0.035*	0.078 0.855	-0.623 0.099	-0.566 0.144
dopc	Baan 0.177	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc	

Annexe

	0.675								
pcpv	0.562 0.147	0.592 0.122							
pvan	-0.004 0.993	0.312 0.453	-0.077 0.857						
cæc	0.532 0.175	0.469 0.242	0.660 0.075	0.177 0.674					
brin	-0.104 0.805	-0.048 0.910	-0.135 0.749	0.185 0.661	0.538 0.169				
brsu	-0.061 0.886	-0.810 0.015*	-0.622 0.100	0.227 0.589	-0.177 0.675	0.368 0.369			
rypc	-0.470 0.240	-0.392 0.337	-0.694 0.056	-0.198 0.638	-0.393 0.335	0.488 0.220	0.363 0.376		
rypv	-0.109 0.797	-0.091 0.831	0.042 0.921	-0.377 0.357	-0.222 0.597	-0.574 0.137	-0.186 0.660	-0.430 0.288	

Tableau.10 : matrice de corrélation des femelles du golfe de Jijel.

	Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
Lf	0.975 0.000***								
Ls	0.942 0.000***	0.944 0.000***							
Lpan	0.919 0.000***	0.888 0.000***	0.871 0.000***						
Lppv	0.777 0.000***	0.773 0.000***	0.770 0.000***	0.825 0.000***					
Lppc	0.569 0.006**	0.510 0.015*	0.581 0.005**	0.696 0.000***	0.768 0.000***				
Lcep	0.510 0.015*	0.456 0.033*	0.462 0.030*	0.693 0.000***	0.682 0.000***	0.871 0.000***			
Lpdo	0.870 0.000***	0.846 0.000***	0.829 0.000***	0.810 0.000***	0.637 0.001***	0.405 0.062	0.491 0.020*		
dopv	0.189 0.399	0.244 0.273	0.178 0.429	0.027 0.904	-0.062 0.783	-0.281 0.205	-0.266 0.231	0.156 0.489	
doan	0.488 0.021*	0.464 0.029*	0.385 0.077	0.360 0.099	0.384 0.078	0.139 0.536	0.207 0.356	0.479 0.024*	0.275 0.215
doca	0.621 0.002**	0.647 0.001***	0.550 0.008**	0.452 0.034*	0.454 0.034*	0.087 0.700	0.140 0.534	0.515 0.014*	0.559 0.007**
Lman	0.586 0.004**	0.656 0.001***	0.494 0.019*	0.483 0.023*	0.529 0.011*	0.173 0.442	0.295 0.182	0.629 0.002**	0.135 0.551
Lmax	0.558 0.007**	0.526 0.012*	0.506 0.016*	0.594 0.004**	0.532 0.011*	0.371 0.089	0.388 0.074	0.529 0.011*	0.313 0.156
Poor	0.314 0.155	0.304 0.169	0.167 0.457	0.225 0.314	0.015 0.947	0.040 0.858	0.100 0.657	0.209 0.351	-0.150 0.506
Dor	-0.016 0.943	-0.006 0.981	0.122 0.590	0.001 0.995	0.118 0.600	0.177 0.431	0.091 0.687	-0.031 0.891	-0.035 0.877
Pror	0.550 0.008**	0.507 0.016*	0.484 0.023*	0.465 0.029*	0.476 0.025*	0.540 0.009**	0.458 0.032*	0.410 0.058	0.077 0.732
Lpop	0.648	0.623	0.549	0.592	0.555	0.084	0.116	0.602	0.442

Annexe

	0.001***	0.002**	0.008**	0.004**	0.007**	0.709	0.608	0.003**	0.039*
Lain	0.542 0.009**	0.559 0.007**	0.559 0.007**	0.418 0.053	0.511 0.015*	0.248 0.267	0.214 0.340	0.507 0.016*	0.283 0.202
Lcra	0.477 0.025*	0.481 0.023*	0.385 0.077	0.418 0.053	0.399 0.066	0.020 0.931	0.173 0.440	0.448 0.037*	0.386 0.076
Mist	0.551 0.008**	0.540 0.010**	0.383 0.078	0.388 0.074	0.376 0.085	0.040 0.859	0.065 0.772	0.386 0.076	0.549 0.008**
Lapc	0.409 0.059	0.367 0.093	0.332 0.131	0.269 0.226	0.275 0.215	0.186 0.408	0.144 0.523	0.318 0.149	0.286 0.197
Hpc	0.538 0.010**	0.460 0.031*	0.527 0.012*	0.368 0.092	0.389 0.074	0.253 0.255	0.109 0.629	0.461 0.031*	0.228 0.308
Hpv	0.438 0.041*	0.491 0.020*	0.359 0.101	0.435 0.043*	0.179 0.426	0.157 0.485	0.073 0.746	0.184 0.413	0.404 0.062
Hdo	0.485 0.022*	0.504 0.017*	0.434 0.044*	0.588 0.004**	0.503 0.017*	0.255 0.252	0.371 0.090	0.503 0.017*	-0.073 0.748
Han	0.203 0.365	0.215 0.338	0.312 0.157	0.047 0.837	0.089 0.695	0.089 0.695	-0.112 0.621	0.073 0.747	-0.130 0.564
Hpdc	0.209 0.350	0.219 0.327	0.163 0.469	0.157 0.484	-0.125 0.579	-0.411 0.057	-0.240 0.282	0.371 0.089	0.484 0.023**
Bado	0.164 0.465	0.187 0.404	0.233 0.296	0.087 0.702	0.200 0.373	-0.160 0.478	-0.262 0.238	0.203 0.364	0.497 0.019
Baan	-0.287 0.195	-0.306 0.166	-0.271 0.222	-0.466 0.029*	-0.374 0.086	-0.634 0.002**	-0.656 0.001***	-0.152 0.499	0.046 0.839
dopc	0.557 0.007**	0.529 0.011*	0.430 0.046*	0.373 0.087	0.398 0.066	-0.069 0.762	-0.031 0.893	0.471 0.027*	0.527 0.012**
pcpv	0.322 0.144	0.322 0.144	0.201 0.370	0.146 0.517	0.069 0.761	-0.379 0.082	-0.309 0.161	0.277 0.213	0.652 0.001***
pvan	0.712 0.000***	0.696 0.000***	0.628 0.002**	0.508 0.016*	0.417 0.054	0.129 0.567	0.055 0.809	0.534 0.010**	0.529 0.011*
cæc	-0.266 0.231	-0.297 0.179	-0.277 0.212	-0.162 0.471	-0.328 0.136	-0.002 0.993	0.134 0.551	-0.226 0.311	0.018 0.938
brin	0.069 0.760	0.074 0.743	0.043 0.851	0.172 0.445	0.371 0.089	0.193 0.390	0.329 0.135	-0.021 0.926	-0.238 0.287
brsu	-0.327 0.137	-0.273 0.220	-0.199 0.375	-0.435 0.043*	-0.065 0.774	-0.344 0.117	-0.415 0.055	-0.278 0.210	0.060 0.790
rypc	0.007 0.974	-0.032 0.886	0.020 0.929	0.174 0.438	0.191 0.395	0.263 0.237	0.316 0.153	0.077 0.734	-0.141 0.531
rypv	-0.189 0.400	-0.241 0.280	-0.136 0.545	-0.115 0.611	-0.071 0.752	-0.066 0.769	-0.171 0.446	-0.356 0.104	-0.093 0.679
doca	doan 0.586 0.004**	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
Lman	0.397 0.067	0.511 0.015*							
Lmax	0.362 0.098	0.377 0.084	0.406 0.061						
Poor	0.226 0.313	0.259 0.244	0.401 0.065	0.019 0.932					
Dor	-0.102 0.651	-0.112 0.619	-0.183 0.414	0.006 0.978	-0.230 0.303				
Pror	0.169	0.217	0.384	0.274	0.229	-0.168			

Annexe

	0.453	0.331	0.078	0.217	0.304	0.456			
Lpop	0.406 0.061	0.618 0.002**	0.510 0.015*	0.549 0.008**	0.024 0.916	-0.086 0.705	0.196 0.382		
Lain	0.438 0.042*	0.594 0.004**	0.465 0.029*	0.568 0.006**	0.005 0.982	0.217 0.332	0.311 0.158	0.347 0.114	
Lcra	0.312 0.158	0.584 0.004**	0.347 0.114	0.195 0.384	0.109 0.630	0.294 0.185	0.263 0.237	0.609 0.003**	0.393 0.071
Mist	0.598 0.003**	0.754 0.000***	0.432 0.044*	0.397 0.067	0.244 0.273	0.008 0.971	0.071 0.753	0.684 0.000***	0.328 0.136
Lapc	0.466 0.029*	0.306 0.166	0.263 0.238	-0.023 0.918	-0.054 0.812	-0.058 0.797	0.349 0.111	0.395 0.069	0.101 0.656
Hpc	0.254 0.253	0.395 0.069	0.194 0.387	0.242 0.279	-0.114 0.612	0.111 0.622	0.263 0.236	0.489 0.021*	0.445 0.038*
Hpv	0.175 0.437	0.265 0.234	0.165 0.462	0.419 0.052	0.268 0.227	-0.142 0.528	0.380 0.081	0.216 0.335	0.196 0.383
Hdo	-0.025 0.912	0.320 0.147	0.400 0.065	0.147 0.515	0.252 0.257	-0.094 0.676	0.009 0.968	0.556 0.007**	-0.113 0.617
Han	0.020 0.930	0.104 0.646	0.015 0.946	-0.154 0.493	0.278 0.210	0.501 0.018*	-0.120 0.593	-0.167 0.457	0.224 0.315
Hpdç	0.162 0.470	0.401 0.064	0.175 0.437	0.077 0.733	0.135 0.550	-0.222 0.321	-0.268 0.228	0.530 0.011*	0.123 0.587
Bado	0.346 0.114	0.347 0.114	0.029 0.899	0.150 0.506	-0.221 0.323	0.045 0.844	0.029 0.898	0.509 0.015*	0.081 0.721
Baan	0.124 0.584	-0.099 0.660	-0.017 0.939	-0.243 0.276	-0.044 0.845	0.160 0.477	-0.290 0.191	0.079 0.726	-0.081 0.721
dopç	0.703 0.000***	0.718 0.000***	0.477 0.025*	0.533 0.011*	0.126 0.577	-0.159 0.480	0.220 0.324	0.755 0.000***	0.499 0.018*
pcpv	0.625 0.002**	0.609 0.003**	0.315 0.154	0.381 0.080	0.135 0.550	-0.282 0.204	0.121 0.593	0.632 0.002**	0.343 0.118
pvan	0.751 0.000***	0.657 0.001***	0.405 0.062	0.479 0.024*	0.296 0.181	0.003 0.988	0.422 0.051	0.631 0.002**	0.470 0.027*
cæç	0.052 0.817	-0.231 0.301	-0.213 0.341	-0.275 0.216	0.053 0.814	0.017 0.939	-0.051 0.822	-0.434 0.043*	-0.230 0.303
brin	-0.028 0.902	-0.011 0.962	0.097 0.667	-0.185 0.409	-0.059 0.794	0.123 0.586	0.046 0.838	0.219 0.327	-0.209 0.351
brsu	-0.017 0.941	0.058 0.796	-0.047 0.837	-0.109 0.630	-0.336 0.126	0.391 0.072	-0.435 0.043*	-0.087 0.701	0.236 0.290
rypc	0.380 0.081	0.074 0.743	-0.000 1.000	-0.017 0.939	-0.162 0.470	-0.021 0.927	-0.168 0.456	0.081 0.720	-0.087 0.701
rypv	0.094 0.676	-0.105 0.642	-0.650 0.001***	-0.218 0.330	-0.190 0.396	0.212 0.345	-0.219 0.328	-0.065 0.775	-0.063 0.780
Mist	Lcra 0.588 0.004**	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdç	Bado
Lapc	0.296 0.180	0.528 0.011*							
Hpc	0.353 0.108	0.423 0.050*	0.473 0.026*						
Hpv	0.173 0.441	0.300 0.174	0.112 0.619	-0.073 0.747					
Hdo	0.422	0.293	-0.032	0.186	-0.003				

Annexe

	0.050*	0.185	0.886	0.407	0.990				
Han	0.092 0.683	0.130 0.565	-0.118 0.600	0.286 0.197	-0.172 0.444	0.023 0.920			
Hpdç	0.340 0.122	0.312 0.158	0.081 0.721	0.215 0.337	-0.003 0.990	0.380 0.081	-0.090 0.689		
Bado	0.327 0.137	0.249 0.265	0.104 0.647	0.113 0.617	0.082 0.716	0.166 0.461	-0.073 0.746	0.289 0.192	
Baan	0.106 0.638	0.046 0.838	0.005 0.983	0.141 0.531	-0.373 0.088	-0.210 0.348	0.281 0.205	0.104 0.644	0.390 0.073
dopç	0.573 0.005**	0.796 0.000***	0.408 0.059	0.498 0.018*	0.257 0.249	0.164 0.465	0.027 0.904	0.312 0.157	0.477 0.025*
pcpv	0.512 0.015*	0.636 0.001***	0.267 0.230	0.292 0.187	0.347 0.114	0.028 0.901	-0.109 0.630	0.462 0.031*	0.541 0.009**
pvan	0.521 0.013*	0.733 0.000***	0.543 0.009**	0.443 0.039*	0.517 0.014*	0.070 0.755	0.137 0.543	0.239 0.284	0.406 0.061
cæç	-0.094 0.679	-0.108 0.633	0.210 0.349	-0.254 0.255	-0.025 0.911	-0.353 0.107	0.003 0.988	-0.100 0.658	-0.241 0.280
brin	0.441 0.040*	0.150 0.506	0.166 0.460	0.071 0.752	-0.261 0.241	0.496 0.019*	0.034 0.881	-0.097 0.669	0.006 0.980
brsu	0.076 0.738	0.057 0.799	-0.221 0.322	0.086 0.704	-0.473 0.026*	-0.207 0.355	0.461 0.031*	-0.136 0.546	0.263 0.236
rypc	-0.076 0.736	0.022 0.923	0.243 0.275	0.079 0.728	-0.223 0.318	0.110 0.625	-0.192 0.391	0.009 0.969	0.123 0.584
rypv	0.094 0.677	-0.095 0.673	-0.065 0.774	-0.089 0.694	-0.038 0.865	-0.210 0.348	0.072 0.751	0.027 0.906	0.211 0.346
dopç	Baan 0.308 0.163	dopç	pcpv	pvan	cæç	brin	brsu	rypc	
pcpv	0.395 0.069	0.883 0.000***							
pvan	0.088 0.696	0.790 0.000***	0.745 0.000***						
cæç	-0.028 0.903	-0.206 0.358	-0.134 0.551	-0.171 0.446					
brin	-0.032 0.889	0.119 0.598	-0.049 0.827	-0.044 0.846	-0.016 0.944				
brsu	0.588 0.004**	0.193 0.390	0.100 0.657	-0.159 0.479	-0.079 0.726	0.131 0.561			
rypc	-0.034 0.882	-0.019 0.932	-0.030 0.896	-0.014 0.950	0.327 0.138	0.014 0.949	-0.113 0.616		
rypv	0.041 0.855	-0.035 0.876	0.087 0.700	0.090 0.689	0.019 0.932	0.218 0.330	0.076 0.738	0.090 0.690	

Tableau.11 : matrice de corrélation des males du golfe d'Alger.

	Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppç	Lcep	Lpdo	dopv
Lf	0.986 0.000***								
Ls	0.979 0.000***	0.980 0.000***							

Annexe

Lpan	0.953	0.946	0.951						
	0.000***	0.000***	0.000***						
Lppv	0.906	0.910	0.917	0.898					
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***					
Lppc	0.753	0.741	0.754	0.692	0.711				
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***				
Lcep	0.768	0.762	0.782	0.759	0.756	0.645			
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***			
Lpdo	0.950	0.935	0.931	0.923	0.858	0.724	0.756		
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***		
dopv	0.770	0.765	0.738	0.730	0.648	0.673	0.614	0.762	
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	
doan	0.835	0.845	0.847	0.831	0.744	0.607	0.632	0.828	0.757
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
doca	0.923	0.921	0.922	0.920	0.871	0.687	0.745	0.897	0.760
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
Lman	0.753	0.749	0.747	0.706	0.677	0.560	0.480	0.708	0.557
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.000***	0.000***
Lmax	0.668	0.620	0.607	0.592	0.538	0.480	0.377	0.642	0.580
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.008**	0.000***	0.000***
Poor	0.709	0.689	0.711	0.625	0.609	0.620	0.555	0.691	0.584
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
Dor	0.339	0.256	0.305	0.289	0.209	0.249	0.119	0.296	0.307
	0.019*	0.079	0.035*	0.047*	0.154	0.088	0.420	0.041*	0.034*
Pror	0.515	0.535	0.485	0.456	0.474	0.293	0.371	0.502	0.418
	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.001***	0.043*	0.009**	0.000***	0.003**
Lpop	0.873	0.856	0.867	0.847	0.849	0.652	0.770	0.863	0.658
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
Lain	0.372	0.349	0.333	0.329	0.376	0.229	0.145	0.311	0.155
	0.009**	0.015*	0.021*	0.023*	0.008**	0.117	0.325	0.032*	0.292
Lcra	0.794	0.783	0.770	0.709	0.709	0.537	0.699	0.703	0.586
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
Mist	0.538	0.531	0.508	0.476	0.481	0.344	0.357	0.524	0.463
	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.001***	0.017*	0.013*	0.000***	0.001***
Lapc	0.544	0.547	0.535	0.519	0.491	0.474	0.319	0.492	0.502
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.029*	0.000***	0.000***
Hpc	0.720	0.736	0.704	0.697	0.724	0.526	0.633	0.684	0.598
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
Hpv	0.512	0.515	0.525	0.504	0.494	0.376	0.400	0.495	0.326
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.009**	0.005**	0.000***	0.024*
Hdo	0.706	0.699	0.688	0.685	0.634	0.435	0.542	0.689	0.552
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.002**	0.000***	0.000***	0.000***
Han	0.379	0.380	0.358	0.308	0.297	0.314	0.144	0.405	0.567
	0.008**	0.008**	0.012*	0.033*	0.040*	0.030*	0.328	0.004**	0.000***
Hpd	0.228	0.245	0.256	0.237	0.235	0.207	0.224	0.215	0.243
	0.120	0.094	0.079	0.105	0.107	0.157	0.126	0.143	0.096
Bado	0.513	0.501	0.466	0.525	0.452	0.306	0.397	0.509	0.474
	0.000***	0.000***	0.001***	0.000***	0.001***	0.034*	0.005**	0.000***	0.001***
Baan	0.532	0.504	0.507	0.481	0.444	0.358	0.247	0.486	0.312
	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.002**	0.012*	0.090	0.000***	0.031*
dopc	0.775	0.756	0.724	0.739	0.673	0.461	0.502	0.758	0.549
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***	0.000***	0.000***	0.000***

Annexe

pcpv	0.679 0.000***	0.649 0.000***	0.645 0.000***	0.623 0.000***	0.670 0.000***	0.420 0.003**	0.549 0.000***	0.673 0.000***	0.465 0.001***
pvan	0.791 0.000***	0.776 0.000***	0.798 0.000***	0.769 0.000***	0.699 0.000***	0.613 0.000***	0.621 0.000***	0.764 0.000***	0.490 0.000***
cæc	0.241 0.099	0.235 0.109	0.253 0.082	0.315 0.029	0.224 0.126	0.254 0.082	0.142 0.334	0.277 0.056	0.131 0.376
brin	0.051 0.731	-0.013 0.929	0.010 0.947	0.011 0.939	-0.030 0.840	0.037 0.800	-0.060 0.688	0.069 0.641	0.102 0.489
brsu	-0.000 0.998	-0.051 0.733	-0.038 0.799	-0.042 0.776	0.049 0.739	-0.019 0.899	-0.059 0.689	-0.006 0.966	-0.197 0.181
rypc	0.404 0.004**	0.408 0.004**	0.339 0.019*	0.337 0.019*	0.388 0.006**	0.228 0.119	0.406 0.004**	0.310 0.032*	0.339 0.018*
rypv	0.192 0.191	0.195 0.184	0.192 0.192	0.197 0.179	0.232 0.113	0.115 0.436	0.422 0.003**	0.165 0.262	0.214 0.144
doca	doan 0.837 0.000***	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
Lman	0.735 0.000***	0.698 0.000***							
Lmax	0.526 0.000***	0.565 0.000***	0.584 0.000***						
Poor	0.559 0.000***	0.657 0.000***	0.585 0.000***	0.601 0.000***					
Dor	0.242 0.098	0.246 0.092	0.362 0.011	0.429 0.002**	0.356 0.013*				
Pror	0.500 0.000***	0.425 0.003**	0.412 0.004**	0.396 0.005**	0.450 0.001**	0.144 0.330			
Lpop	0.710 0.000***	0.828 0.000***	0.618 0.000***	0.616 0.000***	0.686 0.000***	0.285 0.050*	0.419 0.003**		
Lain	0.281 0.053	0.332 0.021*	0.307 0.033*	0.260 0.074	0.365 0.011*	-0.077 0.602	0.208 0.156	0.221 0.131	
Lcra	0.606 0.000***	0.739 0.000***	0.579 0.000***	0.500 0.000***	0.579 0.000***	0.169 0.251	0.391 0.006**	0.712 0.000***	0.424 0.003**
Mist	0.476 0.001***	0.447 0.001***	0.596 0.000***	0.501 0.000***	0.499 0.000***	0.294 0.043*	0.307 0.034*	0.447 0.001***	0.185 0.208
Lapc	0.482 0.001***	0.508 0.000***	0.416 0.004**	0.365 0.012*	0.318 0.029*	0.219 0.138	0.352 0.015*	0.387 0.007**	0.267 0.070
Hpc	0.576 0.000***	0.701 0.000***	0.503 0.000***	0.460 0.001***	0.518 0.000***	0.120 0.418	0.475 0.001***	0.650 0.000***	0.261 0.074
Hpv	0.533 0.000***	0.493 0.000***	0.495 0.000***	0.354 0.014*	0.246 0.092	0.297 0.040*	0.391 0.006**	0.376 0.009**	0.269 0.065*
Hdo	0.631 0.000***	0.697 0.000***	0.522 0.000***	0.428 0.002**	0.435 0.002**	0.246 0.092	0.445 0.002**	0.618 0.000***	0.267 0.066
Han	0.589 0.000***	0.345 0.016*	0.406 0.004**	0.437 0.002**	0.296 0.041*	0.354 0.013*	0.434 0.002**	0.233 0.111	0.107 0.467
HpdC	0.249 0.088	0.283 0.052	0.173 0.239	0.085 0.566	0.257 0.077	-0.090 0.542	0.171 0.245	0.219 0.134	0.205 0.161
Bado	0.439 0.002**	0.470 0.001***	0.346 0.016*	0.571 0.000***	0.377 0.008**	0.078 0.598	0.328 0.023*	0.538 0.000***	0.233 0.111
Baan	0.436 0.002**	0.461 0.001***	0.341 0.018*	0.486 0.000***	0.437 0.002**	0.199 0.174	0.230 0.116	0.551 0.000***	0.159 0.279

Annexe

dopc	0.619 0.000***	0.690 0.000***	0.534 0.000***	0.659 0.000***	0.501 0.000***	0.248 0.089	0.375 0.009**	0.701 0.000***	0.368 0.010*
pcpv	0.490 0.000***	0.586 0.000***	0.425 0.003**	0.481 0.001***	0.468 0.001***	0.295 0.042**	0.378 0.008**	0.662 0.000***	0.265 0.069
pvan	0.644 0.000	0.740 0.000	0.658 0.000	0.469 0.001	0.581 0.000	0.136 0.356	0.312 0.031	0.705 0.000	0.443 0.002
cæc	0.223 0.128	0.209 0.154	0.260 0.074	0.134 0.362	0.239 0.102	-0.047 0.752	-0.100 0.500	0.177 0.228	0.187 0.202
brin	0.082 0.580	0.013 0.928	0.177 0.228	0.229 0.117	0.182 0.216	0.419 0.003**	-0.018 0.906	0.070 0.637	0.165 0.262
brsu	-0.146 0.323	-0.097 0.512	0.007 0.962	0.096 0.517	-0.072 0.627	0.122 0.407	0.125 0.396	0.090 0.542	0.121 0.415
rypc	0.385 0.007**	0.360 0.012*	0.155 0.292	0.217 0.138	0.306 0.035*	0.042 0.778	0.254 0.081	0.287 0.048*	0.238 0.103
rypv	0.148 0.317	0.319 0.027*	0.115 0.436	0.165 0.261	0.172 0.243	-0.084 0.568	-0.032 0.831	0.200 0.173	-0.005 0.971
Mist	Lcra 0.507 0.000***	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado
Lapc	0.354 0.015*	0.323 0.027*							
Hpc	0.586 0.000***	0.407 0.004**	0.383 0.008**						
Hpv	0.393 0.006**	0.259 0.076	0.424 0.003**	0.340 0.018*					
Hdo	0.628 0.000***	0.447 0.001***	0.495 0.000***	0.508 0.000***	0.433 0.002**				
Han	0.177 0.228	0.336 0.020*	0.477 0.001***	0.201 0.170	0.379 0.008**	0.381 0.008**			
Hpdc	0.392 0.006**	0.301 0.038*	0.128 0.392	0.217 0.139	0.158 0.284	0.197 0.179	0.059 0.688		
Bado	0.251 0.085	0.195 0.184	0.160 0.284	0.563 0.000***	0.220 0.134	0.413 0.004**	0.228 0.118	-0.235 0.108	
Baan	0.228 0.118	0.292 0.044*	0.282 0.055	0.210 0.152	0.170 0.247	0.304 0.036	0.216 0.140	-0.096 0.517	0.452 0.001***
dopc	0.564 0.000***	0.523 0.000***	0.416 0.004**	0.562 0.000***	0.362 0.011*	0.599 0.000***	0.305 0.035*	-0.053 0.720	0.633 0.000***
pcpv	0.647 0.000***	0.390 0.006**	0.246 0.096	0.587 0.000***	0.262 0.072	0.515 0.000***	0.206 0.160	0.039 0.790	0.493 0.000***
pvan	0.602 0.000***	0.476 0.001***	0.379 0.009**	0.632 0.000***	0.321 0.026*	0.505 0.000***	0.035 0.813	0.235 0.109	0.367 0.010**
cæc	0.106 0.472	0.130 0.379	0.103 0.491	0.054 0.717	-0.013 0.930	0.064 0.665	-0.054 0.714	0.059 0.690	0.142 0.335
brin	-0.069 0.643	0.267 0.067	-0.102 0.496	0.032 0.828	0.050 0.734	-0.171 0.246	0.092 0.536	-0.091 0.537	0.151 0.306
brsu	0.017 0.910	-0.176 0.232	0.056 0.709	-0.138 0.350	0.049 0.740	0.069 0.643	-0.101 0.492	-0.194 0.186	0.114 0.441
rypc	0.385 0.007**	0.245 0.093	0.126 0.400	0.454 0.001***	-0.022 0.884	0.321 0.026*	0.154 0.296	0.163 0.268	0.199 0.174
rypv	0.304 0.036*	0.347 0.016*	0.136 0.363	0.314 0.030*	0.112 0.449*	0.216 0.140	0.001 0.997	0.345 0.016*	0.092 0.535

Annexe

	Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc
dopc	0.675 0.000***							
pcpv	0.301 0.037*	0.720 0.000***						
pvan	0.469 0.001***	0.644 0.000***	0.405 0.004**					
cæc	0.285 0.049*	0.263 0.070	0.116 0.430	0.241 0.099				
brin	0.208 0.157	0.154 0.295	0.029 0.845	0.106 0.472	0.157 0.285			
brsu	0.115 0.437	0.022 0.883	0.055 0.712	-0.075 0.610	0.171 0.246	0.230 0.116		
rypc	0.194 0.187	0.341 0.018*	0.353 0.014*	0.251 0.085	0.050 0.734	-0.074 0.618	-0.214 0.145	
rypv	0.045 0.764	0.137 0.354	0.032 0.831	0.190 0.196	0.108 0.467	-0.027 0.858	-0.220 0.132	0.275 0.059

Tableau.12 : matrice de corrélation des femelles du golfe d' Alger.

	Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
Lf	0.978 0.000***								
Ls	0.973 0.000***	0.974 0.000***							
Lpan	0.846 0.000***	0.886 0.000***	0.881 0.000***						
Lppv	0.907 0.000***	0.932 0.000***	0.919 0.000***	0.808 0.000***					
* Lppc	0.441 0.035*	0.527 0.010**	0.497 0.016*	0.470 0.024*	0.576 0.004**				
Lcep	0.797 0.000***	0.791 0.000***	0.819 0.000***	0.711 0.000***	0.724 0.000***	0.409 0.052			
Lpdo	0.890 0.000***	0.914 0.000***	0.904 0.000***	0.801 0.000***	0.875 0.000***	0.501 0.015	0.766 0.000***		
dopv	0.534 0.009**	0.518 0.011*	0.508 0.013*	0.417 0.048*	0.526 0.010**	0.273 0.207	0.552 0.006**	0.428 0.042*	
doan	0.834 0.000***	0.864 0.000***	0.805 0.000***	0.675 0.000***	0.778 0.000***	0.606 0.002**	0.734 0.000***	0.806 0.000***	0.424 0.044*
doca	0.900 0.000***	0.902 0.000***	0.904 0.000***	0.772 0.000***	0.851 0.000***	0.360 0.091	0.672 0.000***	0.871 0.000***	0.313 0.146
Lman	0.298 0.167	0.251 0.248	0.391 0.065	0.345 0.107	0.264 0.224	-0.016 0.940	0.531 0.009**	0.204 0.351	0.141 0.521
Lmax	0.471 0.023*	0.465 0.025*	0.505 0.014*	0.385 0.069	0.472 0.023	0.272 0.209	0.502 0.015	0.383 0.072	0.240 0.270
Poor	0.283 0.190	0.280 0.196	0.296 0.170	0.271 0.211	0.449 0.032	0.169 0.440	0.189 0.389	0.162 0.461	0.104 0.638
Dor	-0.141 0.520	-0.083 0.706	-0.155 0.481	-0.099 0.653	0.056 0.799	0.082 0.711	0.105 0.634	0.074 0.736	-0.011 0.962

Annexe

Pror	0.349 0.103	0.410 0.052	0.429 0.041*	0.391 0.065	0.434 0.038*	0.224 0.303	0.434 0.039*	0.349 0.102	0.064 0.773
Lpop	0.756 0.000***	0.785 0.000***	0.780 0.000***	0.683 0.000***	0.792 0.000***	0.520 0.011*	0.690 0.000***	0.812 0.000***	0.466 0.025*
Lain	0.029 0.897	-0.013 0.954	0.032 0.886	-0.148 0.501	0.144 0.511	-0.199 0.363	-0.021 0.923	0.049 0.823	-0.057 0.797
Lcra	0.700 0.000***	0.695 0.000***	0.702 0.000***	0.596 0.003**	0.699 0.000***	0.471 0.023*	0.579 0.004**	0.614 0.002**	0.373 0.080
Mist	0.784 0.000***	0.790 0.000***	0.828 0.000***	0.795 0.000***	0.761 0.000***	0.346 0.106	0.628 0.001***	0.842 0.000***	0.378 0.076
Lapc	0.114 0.604	0.204 0.350	0.173 0.430	0.512 0.013	0.131 0.550	0.087 0.693	0.141 0.521	0.264 0.223	-0.011 0.962
Hpc	0.414 0.050*	0.477 0.022*	0.486 0.019*	0.425 0.043*	0.452 0.030*	0.168 0.445	0.353 0.098	0.474 0.022*	-0.032 0.884
Hpv	0.602 0.002**	0.566 0.005**	0.619 0.002**	0.578 0.004**	0.509 0.013*	0.301 0.163	0.585 0.003**	0.564 0.005**	0.188 0.391
Hdo	0.796 0.000***	0.835 0.000***	0.846 0.000***	0.790 0.000***	0.783 0.000***	0.472 0.023*	0.630 0.001***	0.842 0.000***	0.264 0.223
Han	0.534 0.009**	0.515 0.012*	0.542 0.008**	0.379 0.074	0.533 0.009**	0.441 0.035 *	0.346 0.106	0.531 0.009**	0.232 0.288
Hpdc	0.337 0.116	0.388 0.068	0.370 0.082	0.378 0.076	0.485 0.019*	0.182 0.407	0.182 0.407	0.451 0.031*	0.102 0.644
Bado	0.416 0.049*	0.388 0.068	0.407 0.054	0.347 0.104	0.199 0.363	0.046 0.834	0.422 0.045*	0.418 0.047	0.084 0.702
Baan	0.091 0.681	0.078 0.724	0.043 0.846	0.077 0.727	0.121 0.583	0.091 0.680	0.223 0.306	-0.036 0.870	0.808 0.000***
dopc	0.749 0.000***	0.742 0.000***	0.727 0.000***	0.736 0.000***	0.662 0.001***	0.151 0.492	0.644 0.001***	0.742 0.000***	0.416 0.048*
pcpv	0.613 0.002**	0.610 0.002**	0.629 0.001***	0.464 0.026*	0.707 0.000***	0.255 0.241	0.363 0.088	0.632 0.001***	0.424 0.044*
pvan	0.813 0.000***	0.816 0.000***	0.789 0.000***	0.658 0.001***	0.806 0.000***	0.335 0.118	0.689 0.000***	0.857 0.000***	0.583 0.004**
cæc	0.363 0.089	0.388 0.067	0.380 0.074	0.205 0.348	0.320 0.137	0.406 0.055	0.202 0.355	0.287 0.184	0.047 0.830
brin	0.180 0.410	0.187 0.392	0.241 0.267	0.200 0.360	0.148 0.500	-0.003 0.989	0.403 0.056	0.264 0.223	-0.033 0.880
brsu	0.111 0.615	0.091 0.680	0.122 0.579	0.095 0.667	0.104 0.635	-0.038 0.864	0.343 0.110	0.285 0.187	0.150 0.495
rypc	0.169 0.442	0.158 0.471	0.189 0.386	0.118 0.591	0.125 0.568	0.068 0.759	0.217 0.321	0.221 0.311	-0.024 0.914
rypv	0.146 0.506	0.209 0.339	0.151 0.491	0.114 0.606	0.345 0.107	0.252 0.247	0.024 0.912	0.288 0.183	0.182 0.405
doan	doan	doan	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
doan	0.764 0.000***								
Lman	0.045 0.840	0.253 0.245							
Lmax	0.171 0.437	0.400 0.059	0.565 0.005**						
Poor	0.261 0.230	0.381 0.073	0.248 0.254	0.135 0.539					

Annexe

Dor	-0.041 0.851	-0.118 0.592	-0.019 0.932	0.174 0.428	0.093 0.673					
Pror	0.209 0.338	0.386 0.069	0.533 0.009	0.590 0.003**	0.350 0.101	0.048 0.829				
Lpop	0.759 0.000***	0.792 0.000***	0.165 0.452	0.292 0.176	0.169 0.442	0.123 0.576	0.143 0.516			
Lain	0.075 0.734	0.095 0.667	-0.003 0.990	-0.110 0.618	0.291 0.178	0.065 0.767	-0.249 0.251	0.160 0.465		
Lcra	0.690 0.000***	0.661 0.001***	0.100 0.649	0.295 0.172	0.283 0.191	-0.104 0.637	0.118 0.591	0.698 0.000***	0.371 0.082	
Mist	0.619 0.002**	0.719 0.000***	0.220 0.313	0.256 0.238	0.144 0.513	-0.150 0.493	0.344 0.108	0.634 0.001***	0.111 0.615	
Lapc	0.053 0.810	0.116 0.597	0.034 0.877	-0.023 0.915	-0.130 0.553	0.193 0.377	0.149 0.498	0.218 0.318	-0.228 0.295	
Hpc	0.356 0.095	0.484 0.019*	0.017 0.940	0.240 0.269	0.123 0.575	0.133 0.544	0.296 0.171	0.414 0.049*	0.115 0.602	
Hpv	0.409 0.053	0.587 0.003**	0.560 0.006**	0.339 0.113	0.086 0.697	-0.192 0.380	0.419 0.046*	0.437 0.037*	-0.262 0.228	
Hdo	0.654 0.001***	0.807 0.000***	0.188 0.391	0.427 0.042*	0.131 0.551	-0.133 0.547	0.498 0.016*	0.726 0.000***	-0.009 0.966	
Han	0.429 0.041*	0.636 0.001***	0.255 0.240	0.331 0.123	0.428 0.042*	-0.065 0.767	0.473 0.023*	0.417 0.048*	-0.167 0.447	
Hpd	0.293 0.175	0.404 0.056	0.100 0.649	0.166 0.448	0.255 0.241	0.014 0.951	0.337 0.116	0.402 0.057	-0.046 0.834	
Bado	0.390 0.066	0.479 0.021*	0.225 0.302	0.107 0.626	-0.025 0.908	0.039 0.860	-0.024 0.914	0.415 0.049*	-0.077 0.728	
Baan	-0.020 0.928	-0.137 0.534	0.041 0.854	0.191 0.383	0.022 0.922	0.243 0.264	-0.075 0.733	0.094 0.671	-0.230 0.292	
dopc	0.609 0.002**	0.663 0.001***	0.239 0.272	0.227 0.297	0.029 0.897	-0.020 0.929	0.271 0.211	0.693 0.000***	0.043 0.844	
pcpv	0.524 0.010**	0.626 0.001***	0.030 0.893	0.238 0.274	0.367 0.085	-0.095 0.667	0.226 0.300	0.655 0.001***	0.444 0.034*	
pvan	0.688 0.000***	0.718 0.000***	0.161 0.462	0.396 0.062	0.188 0.389	0.123 0.575	0.329 0.125	0.673 0.000***	0.173 0.431	
cæc	0.474 0.022*	0.379 0.075	-0.148 0.500	-0.011 0.959	0.040 0.856	-0.350 0.102	0.113 0.609	0.277 0.200	-0.098 0.657	
brin	0.292 0.176	0.362 0.090	0.393 0.063	-0.016 0.943	0.274 0.206	0.097 0.659	0.117 0.595	0.381 0.073	0.086 0.697	
brsu	0.182 0.407	0.182 0.405	0.223 0.307	-0.109 0.620	0.019 0.933	0.343 0.109	-0.232 0.287	0.324 0.132	0.260 0.232	
rypc	0.145 0.510	0.078 0.722	0.231 0.290	0.078 0.725	-0.258 0.235	0.010 0.964	0.258 0.234	0.194 0.374	0.037 0.867	
rypv	0.249 0.252	0.224 0.303	-0.019 0.930	0.065 0.769	0.168 0.443	0.192 0.381	0.029 0.894	0.374 0.079	0.159 0.469	
Mist	Lcra 0.629 0.001***	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpd	Bado	
Lapc	0.148 0.500	0.433 0.039*								
Hpc	0.287 0.184	0.565 0.005**	0.379 0.074							

Annexe

Hpv	0.233 0.285	0.480 0.021*	0.150 0.495	0.167 0.446					
Hdo	0.663 0.001***	0.826 0.000***	0.389 0.067	0.542 0.008**	0.433 0.039*				
Han	0.291 0.178	0.386 0.069	-0.025 0.909	0.168 0.442	0.648 0.001***	0.452 0.030*			
Hpdç	0.086 0.697	0.406 0.055	0.141 0.521	0.193 0.379	0.155 0.480	0.445 0.034*	0.143 0.516		
Bado	0.116 0.597	0.251 0.248	0.191 0.383	0.358 0.093	0.337 0.116	0.314 0.145	0.362 0.089	-0.164 0.456	
Baan	0.011 0.960	-0.118 0.592	-0.043 0.846	-0.274 0.206	-0.084 0.703	-0.163 0.457	-0.025 0.912	-0.168 0.443	-0.083 0.706
dopc	0.461 0.027*	0.794 0.000***	0.350 0.102	0.420 0.046*	0.459 0.027*	0.672 0.000***	0.236 0.278	0.353 0.099	0.406 0.055
pcpv	0.611 0.002***	0.686 0.000***	0.011 0.960	0.361 0.091	0.178 0.416	0.614 0.002**	0.373 0.080	0.513 0.012*	-0.075 0.735
pvan	0.548 0.007**	0.787 0.000***	0.234 0.283	0.440 0.036*	0.332 0.122	0.748 0.000***	0.432 0.039*	0.376 0.077	0.413 0.050*
cæc	0.156 0.476	0.171 0.435	-0.398 0.060	0.245 0.259	0.233 0.284	0.305 0.157	0.244 0.261	0.033 0.881	0.079 0.720
brin	0.144 0.513	0.077 0.727	0.166 0.450	0.165 0.453	0.252 0.245	0.193 0.377	0.218 0.318	0.230 0.292	0.552 0.006**
brsu	0.140 0.523	0.111 0.615	0.145 0.509	-0.021 0.924	0.106 0.629	0.002 0.993	0.035 0.874	-0.029 0.897	0.537 0.008**
rypc	0.159 0.469	0.338 0.115	0.400 0.059	0.308 0.153	0.391 0.065	0.344 0.108	0.231 0.289	-0.003 0.991	0.146 0.507
rypv	-0.018 0.934	0.063 0.774	-0.162 0.460	-0.097 0.660	0.156 0.478	0.010 0.965	0.160 0.465	0.609 0.002**	-0.219 0.315
dopc	Baan 0.047 0.830	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc	
pcpv	0.001 0.997	0.577 0.004**							
pvan	0.160 0.465	0.739 0.000***	0.624 0.001***						
cæc	-0.179 0.413	0.178 0.415	0.270 0.212	0.072 0.743					
brin	-0.193 0.377	0.066 0.765	-0.053 0.811	0.150 0.493	-0.193 0.378				
brsu	0.060 0.786	0.158 0.471	-0.127 0.564	0.283 0.190	-0.431 0.040*	0.685 0.000***			
rypc	-0.211 0.334	0.251 0.248	0.155 0.481	0.262 0.227	-0.091 0.679	0.108 0.624	-0.048 0.829		
rypv	0.036 0.871	0.175 0.425	0.449 0.032*	0.167 0.446	0.142 0.518	0.007 0.973	0.038 0.863	-0.179 0.413	

Tableau.13 : matrice de corrélation des males du golfe d'Oran.

Lf	Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
	0.883 0.000***								

Annexe

Ls	0.874	0.885							
	0.000***	0.000***							
Lpan	0.913	0.805	0.869						
	0.000***	0.000***	0.000***						
Lppv	0.775	0.561	0.732	0.842					
	0.000***	0.015*	0.001***	0.000***					
Lppc	0.649	0.495	0.540	0.571	0.649				
	0.004**	0.037*	0.021*	0.013*	0.004**				
Lcep	0.610	0.427	0.530	0.602	0.578	0.757			
	0.007**	0.077	0.024*	0.008**	0.012*	0.000***			
Lpdo	0.836	0.843	0.796	0.748	0.562	0.609	0.427		
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.015*	0.007**	0.077		
dopv	0.736	0.552	0.634	0.706	0.821	0.592	0.599	0.543	
	0.001***	0.018*	0.005**	0.001***	0.000***	0.010**	0.009**	0.020*	
doan	0.620	0.573	0.592	0.553	0.395	0.224	0.227	0.511	0.373
	0.006**	0.013*	0.010**	0.017*	0.104	0.372	0.365	0.030*	0.127
doca	0.822	0.825	0.857	0.767	0.581	0.461	0.328	0.746	0.489
	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.011*	0.054	0.183	0.000***	0.040*
Lman	0.604	0.600	0.428	0.527	0.432	0.708	0.505	0.559	0.598
	0.008**	0.008**	0.077	0.025*	0.073	0.001***	0.032*	0.016*	0.009**
Lmax	0.654	0.744	0.811	0.722	0.619	0.318	0.112	0.578	0.496
	0.003**	0.000***	0.000***	0.001***	0.006**	0.199	0.658	0.012*	0.036**
Poor	0.482	0.491	0.461	0.538	0.410	0.412	0.348	0.332	0.404
	0.043*	0.039*	0.054	0.021*	0.091	0.089	0.158	0.178	0.096
Dor	0.261	0.199	0.034	0.109	-0.016	0.320	0.094	0.286	0.213
	0.296	0.428	0.895	0.666	0.950	0.195	0.709	0.250	0.397
Pror	0.605	0.603	0.561	0.620	0.576	0.242	0.211	0.520	0.592
	0.008**	0.008**	0.015*	0.006**	0.012*	0.334	0.400	0.027*	0.010**
Lpop	0.703	0.621	0.598	0.731	0.683	0.571	0.405	0.530	0.569
	0.001***	0.006**	0.009**	0.001***	0.002**	0.013*	0.095	0.024*	0.014**
Lain	0.527	0.591	0.372	0.336	0.201	0.553	0.354	0.495	0.411
	0.024*	0.010**	0.128	0.172	0.424	0.017*	0.150	0.037*	0.090
Lcra	0.529	0.345	0.272	0.528	0.575	0.261	0.102	0.308	0.295
	0.024*	0.161	0.275	0.024*	0.013*	0.295	0.687	0.214	0.234
Mist	0.652	0.586	0.486	0.599	0.542	0.701	0.445	0.404	0.451
	0.003**	0.011*	0.041*	0.009**	0.020*	0.001***	0.064	0.096	0.060
Lapc	0.540	0.528	0.560	0.497	0.411	0.388	0.185	0.616	0.481
	0.021*	0.024*	0.016*	0.036*	0.090	0.112	0.462	0.007**	0.043**
Hpc	0.452	0.506	0.405	0.501	0.319	0.150	0.062	0.382	0.389
	0.060	0.032*	0.096	0.034*	0.197	0.553	0.807	0.118	0.111
Hpv	0.076	0.160	0.212	0.115	0.212	-0.292	-0.217	0.045	0.258
	0.766	0.525	0.398	0.651	0.398	0.240	0.388	0.861	0.300
Hdo	-0.070	0.137	0.220	-0.032	-0.175	-0.095	-0.217	0.105	-0.124
	0.783	0.587	0.380	0.899	0.487	0.708	0.388	0.678	0.623
Han	0.254	0.239	0.254	0.187	0.132	0.248	0.207	0.057	0.161
	0.308	0.340	0.309	0.458	0.600	0.322	0.409	0.821	0.522
Hpdc	0.317	0.174	0.193	0.178	0.319	0.257	0.107	0.271	0.388
	0.200	0.490	0.444	0.480	0.197	0.303	0.672	0.277	0.111
Bado	-0.087	-0.077	-0.146	-0.259	-0.121	0.011	-0.324	0.010	-0.074
	0.731	0.763	0.562	0.299	0.632	0.966	0.189	0.967	0.771
Baan	0.281	0.329	0.305	0.333	0.381	0.054	-0.086	0.263	0.115

Annexe

	0.258	0.182	0.218	0.177	0.119	0.832	0.736	0.291	0.650
dopc	0.286 0.249	0.335 0.174	0.429 0.076	0.409 0.092	0.360 0.142	0.093 0.713	-0.046 0.855	0.355 0.148	0.110 0.665
pcpv	0.337 0.172	0.220 0.379	0.218 0.386	0.284 0.254	0.329 0.183	0.110 0.665	0.275 0.270	0.129 0.610	0.393 0.107
pvan	0.371 0.129	0.347 0.158	0.427 0.077	0.547 0.019*	0.423 0.080	0.081 0.750	0.110 0.663	0.376 0.124	0.247 0.324
cæc	0.299 0.229	0.340 0.167	0.345 0.161	0.417 0.085	0.237 0.344	-0.243 0.332	0.033 0.897	0.374 0.127	0.302 0.223
brin	-0.077 0.763	-0.138 0.584	-0.116 0.648	-0.060 0.813	0.123 0.625	0.151 0.550	0.018 0.943	0.008 0.975	-0.037 0.883
brsu	0.479 0.044*	0.564 0.015*	0.591 0.010**	0.509 0.031*	0.369 0.132	0.476 0.046*	0.279 0.262	0.585 0.011*	0.300 0.227
rypc	0.082 0.754	0.235 0.363	0.243 0.348	0.166 0.525	0.139 0.593	-0.079 0.762	-0.052 0.844	-0.076 0.771	0.208 0.423
rypv	-0.076 0.763	-0.319 0.197	-0.266 0.286	-0.103 0.685	0.199 0.429	0.105 0.677	0.388 0.111	-0.402 0.099	0.190 0.449
doca	doan 0.721 0.001***	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
Lman	0.221 0.379	0.463 0.053							
Lmax	0.536 0.022*	0.705 0.001***	0.328 0.185						
Poor	0.123 0.626	0.384 0.116	0.542 0.020*	0.510 0.031*					
Dor	-0.156 0.536	0.217 0.388	0.590 0.010**	-0.026 0.917	0.275 0.270				
Pror	0.363 0.139	0.526 0.025*	0.535 0.022*	0.535 0.022*	0.530 0.024*	0.197 0.433			
Lpop	0.132 0.602	0.555 0.017*	0.686 0.002**	0.531 0.024*	0.613 0.007**	0.302 0.224	0.547 0.019*		
Lain	0.326 0.187	0.342 0.165	0.672 0.002**	0.373 0.127	0.582 0.011*	0.298 0.229	0.400 0.100	0.385 0.115	
Lcra	0.347 0.158	0.321 0.193	0.209 0.406	0.340 0.167	0.295 0.234	-0.051 0.842	0.357 0.146	0.587 0.010**	0.182 0.469
Mist	0.200 0.426	0.507 0.032*	0.712 0.001***	0.499 0.035*	0.561 0.015*	0.395 0.105	0.238 0.342	0.805 0.000***	0.551 0.018*
Lapc	0.429 0.075	0.333 0.177	0.297 0.232	0.676 0.002**	0.360 0.142	-0.028 0.911	0.305 0.218	0.313 0.206	0.605 0.008**
Hpc	0.428 0.076	0.488 0.040*	0.480 0.044**	0.517 0.028*	0.093 0.714	0.242 0.334	0.335 0.174	0.487 0.040*	0.127 0.616
Hpv	0.174 0.489	0.116 0.648	-0.210 0.402	0.339 0.169	-0.375 0.125	-0.188 0.455	0.282 0.257	-0.207 0.410	-0.247 0.323
Hdo	0.173 0.493	0.131 0.605	-0.010 0.967	0.364 0.137	0.035 0.890	-0.018 0.943	-0.089 0.725	-0.097 0.702	0.015 0.952
Han	0.114 0.654	0.282 0.256	0.049 0.847	0.256 0.305	-0.030 0.905	0.274 0.270	-0.268 0.282	-0.023 0.927	0.105 0.679
Hpdc	0.119 0.637	0.024 0.923	0.115 0.649	0.185 0.462	-0.090 0.723	-0.000 1.000	0.017 0.946	0.303 0.222	0.221 0.377
Bado	-0.124	-0.116	0.065	0.067	-0.189	0.424	0.025	-0.134	0.019

Annexe

	0.624	0.648	0.799	0.790	0.452	0.080	0.921	0.595	0.940
Baan	0.297 0.231	0.158 0.532	-0.110 0.663	0.453 0.059	0.066 0.794	-0.520 0.027*	0.243 0.331	0.211 0.402	0.202 0.422
dopc	0.138 0.584	0.549 0.018*	0.139 0.583	0.355 0.148	0.257 0.304	0.129 0.610	0.421 0.082	0.319 0.198	-0.181 0.473
pcpv	0.341 0.167	0.378 0.122	0.113 0.655	-0.012 0.961	-0.267 0.285	0.129 0.611	0.076 0.766	0.090 0.722	-0.216 0.389
pvan	0.371 0.130	0.430 0.075	0.043 0.866	0.458 0.056	0.248 0.321	0.107 0.673	0.370 0.130	0.076 0.764	-0.169 0.504
cæc	0.433 0.073	0.332 0.178	0.039 0.876	0.227 0.364	0.032 0.899	-0.201 0.424	0.504 0.033*	0.060 0.814	-0.118 0.641
brin	0.090 0.722	-0.116 0.646	0.070 0.783	-0.150 0.554	-0.312 0.207	-0.034 0.892	-0.125 0.622	-0.122 0.628	-0.300 0.227
brsu	0.085 0.739	0.503 0.034*	0.391 0.108	0.556 0.017*	0.577 0.012*	0.093 0.714	0.295 0.235	0.646 0.004**	0.448 0.062
rypc	0.108 0.681	-0.074 0.778	0.091 0.728	0.604 0.010**	0.346 0.174	-0.143 0.585	0.333 0.192	0.074 0.779	0.287 0.264
rypv	-0.271 0.277	-0.369 0.132	-0.073 0.774	-0.450 0.061	-0.123 0.627	-0.112 0.659	-0.035 0.890	-0.094 0.709	-0.133 0.598
Mist	Lcra 0.530 0.024*	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado
Lapc	0.228 0.364	0.307 0.216							
Hpc	0.349 0.155	0.453 0.059	0.226 0.368						
Hpv	-0.124 0.625	-0.273 0.273	0.091 0.719	0.223 0.374					
Hdo	-0.245 0.328	-0.032 0.899	0.341 0.166	0.304 0.220	0.058 0.818				
Han	-0.111 0.661	0.408 0.093	0.069 0.786	0.101 0.691	0.268 0.281	0.116 0.646			
Hpdc	0.469 0.050*	0.284 0.254	0.497 0.036*	0.338 0.171	0.021 0.936	0.247 0.323	0.024 0.925		
Bado	-0.056 0.824	0.015 0.954	0.072 0.775	0.154 0.543	0.239 0.339	0.105 0.680	0.070 0.783	0.162 0.521	
Baan	0.602 0.008**	0.164 0.516	0.474 0.047*	0.072 0.777	0.238 0.342	0.121 0.633	-0.041 0.872	0.446 0.064	-0.248 0.321
dopc	0.096 0.705	0.096 0.706	-0.081 0.750	-0.006 0.980	0.176 0.485	0.068 0.788	0.057 0.824	-0.380 0.120	-0.239 0.340
pcpv	0.226 0.366	0.145 0.565	-0.333 0.177	0.459 0.055	0.334 0.175	-0.144 0.568	0.375 0.125	0.189 0.453	-0.112 0.659
pvan	0.276 0.268	0.044 0.862	0.110 0.663	0.340 0.168	0.312 0.207	0.222 0.376	0.197 0.434	-0.100 0.692	-0.010 0.967
cæc	0.037 0.883	-0.321 0.194	0.141 0.576	0.215 0.391	0.399 0.101	-0.097 0.703	-0.346 0.160	-0.234 0.350	-0.344 0.162
brin	0.211 0.402	-0.011 0.965	-0.149 0.555	0.146 0.562	0.036 0.888	0.274 0.271	-0.060 0.812	0.240 0.337	0.212 0.399
brsu	0.139 0.581	0.463 0.053	0.477 0.045*	0.215 0.392	-0.286 0.251	0.031 0.903	-0.090 0.721	0.066 0.795	-0.137 0.589
rypc	0.048	0.139	0.553	0.333	0.374	0.508	0.069	0.242	0.273

Annexe

	0.855	0.594	0.021*	0.192	0.139	0.037*	0.793	0.350	0.289
rypv	0.057 0.824	-0.021 0.935	-0.408 0.093	-0.432 0.073	0.084 0.740	-0.703 0.001***	0.098 0.698	-0.098 0.700	-0.095 0.708
dopv	Baan 0.141 0.576	dopv	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc	
pcpv	-0.063 0.803	0.098 0.699							
pvan	0.189 0.452	0.493 0.038*	0.350 0.155						
cæc	0.111 0.662	0.404 0.097	0.173 0.492	0.377 0.123					
brin	0.141 0.578	0.089 0.726	0.291 0.241	0.314 0.204	-0.086 0.733				
brsu	0.099 0.697	0.187 0.458	-0.293 0.238	-0.040 0.874	0.049 0.847	-0.511 0.030*			
rypc	0.310 0.226	-0.263 0.309	-0.256 0.320	0.201 0.440	-0.074 0.776	-0.050 0.850	0.034 0.898		
rypv	-0.116 0.646	-0.202 0.422	0.241 0.336	-0.213 0.396	-0.142 0.573	0.062 0.808	-0.439 0.069	-0.156 0.551	

Tableau.14 : matrice de corrélation des femelles du golfe d'Oran.

	Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv
Lf	0.985 0.000***								
Ls	0.960 0.000***	0.975 0.000***							
Lpan	0.962 0.000***	0.955 0.000***	0.965 0.000***						
Lppv	0.916 0.000***	0.926 0.000***	0.971 0.000***	0.932 0.000***					
Lppc	0.740 0.002**	0.798 0.000***	0.804 0.000***	0.747 0.001***	0.791 0.000***				
Lcep	0.666 0.007**	0.717 0.003**	0.711 0.003**	0.647 0.009**	0.721 0.002**	0.948 0.000***			
Lpdo	0.936 0.000***	0.942 0.000***	0.927 0.000***	0.902 0.000***	0.877 0.000***	0.699 0.004**	0.683 0.005**		
dopv	0.840 0.000***	0.810 0.000***	0.832 0.000***	0.829 0.000***	0.839 0.000***	0.556 0.032*	0.490 0.064	0.759 0.001***	
doan	0.909 0.000***	0.890 0.000***	0.903 0.000***	0.918 0.000***	0.849 0.000***	0.603 0.017*	0.496 0.060	0.861 0.000***	0.788 0.000***
doca	0.900 0.000***	0.934 0.000***	0.942 0.000***	0.874 0.000***	0.890 0.000***	0.715 0.003**	0.579 0.024*	0.855 0.000***	0.756 0.001***
Lman	0.900 0.000***	0.909 0.000***	0.910 0.000***	0.941 0.000***	0.866 0.000***	0.693 0.004**	0.608 0.016*	0.899 0.000***	0.695 0.004**
Lmax	0.452 0.090	0.430 0.110	0.423 0.116	0.401 0.139	0.364 0.182	0.342 0.212	0.270 0.330	0.428 0.111	0.343 0.210
Poor	0.787 0.000***	0.752 0.001**	0.760 0.001***	0.706 0.003**	0.805 0.000***	0.690 0.004**	0.756 0.001***	0.793 0.000***	0.747 0.001***

Annexe

Dor	0.388 0.153	0.365 0.181	0.371 0.174	0.350 0.200	0.298 0.281	0.233 0.404	0.216 0.440	0.415 0.124	0.420 0.119
Pror	0.572 0.026*	0.541 0.037*	0.597 0.019*	0.637 0.011*	0.645 0.009**	0.463 0.082	0.488 0.065	0.502 0.057	0.551 0.033*
Lpop	0.129 0.647	0.156 0.580	0.154 0.584	0.199 0.478	0.099 0.725	0.137 0.626	-0.142 0.614	-0.059 0.835	0.030 0.915
Lain	0.645 0.009**	0.642 0.010**	0.715 0.003**	0.706 0.003**	0.738 0.002**	0.575 0.025*	0.509 0.053	0.609 0.016*	0.815 0.000***
Lcra	0.820 0.000***	0.784 0.001***	0.828 0.000***	0.844 0.000***	0.766 0.001***	0.588 0.021*	0.504 0.055	0.808 0.000***	0.616 0.015*
Mist	0.904 0.000***	0.902 0.000***	0.868 0.000***	0.862 0.000***	0.841 0.000***	0.749 0.001***	0.769 0.001***	0.880 0.000***	0.779 0.001***
Lapc	0.724 0.002**	0.666 0.007**	0.647 0.009**	0.639 0.010**	0.633 0.011*	0.286 0.302	0.184 0.512	0.645 0.009**	0.724 0.002**
Hpc	0.767 0.001***	0.755 0.001***	0.765 0.001***	0.760 0.001***	0.810 0.000***	0.420 0.119	0.329 0.232	0.670 0.006**	0.740 0.002**
Hpv	0.747 0.001***	0.731 0.002***	0.768 0.001***	0.786 0.001***	0.796 0.000***	0.538 0.039*	0.507 0.054	0.716 0.003***	0.644 0.009**
Hdo	0.869 0.000***	0.840 0.000***	0.839 0.000***	0.856 0.000***	0.813 0.000***	0.555 0.032*	0.483 0.068	0.819 0.000***	0.746 0.001***
Han	0.170 0.544	0.176 0.530	0.071 0.802	0.093 0.743	-0.113 0.687	0.076 0.788	0.038 0.894	0.207 0.460	-0.136 0.629
Hpd	-0.195 0.487	-0.140 0.619	-0.194 0.487	-0.162 0.563	-0.211 0.451	0.056 0.843	0.086 0.762	-0.277 0.317	-0.107 0.705
Bado	0.446 0.096	0.414 0.125	0.427 0.112	0.460 0.084	0.450 0.092	0.304 0.271	0.407 0.132	0.453 0.090	0.507 0.054
Baan	0.689 0.005**	0.633 0.011*	0.645 0.009**	0.675 0.006**	0.590 0.021*	0.318 0.247	0.265 0.340	0.665 0.007**	0.726 0.002**
dopc	0.726 0.002**	0.743 0.002**	0.660 0.007**	0.675 0.006**	0.591 0.020*	0.518 0.048*	0.393 0.147	0.630 0.012*	0.369 0.175
pcpv	0.573 0.026*	0.624 0.013*	0.616 0.014*	0.611 0.015*	0.638 0.011*	0.414 0.125	0.373 0.171	0.660 0.007**	0.400 0.139
pvan	0.731 0.002**	0.691 0.004**	0.662 0.007**	0.750 0.001***	0.569 0.027*	0.497 0.059	0.455 0.088	0.715 0.003**	0.625 0.013*
cæc	0.306 0.267	0.403 0.137	0.340 0.215	0.237 0.394	0.282 0.309	0.462 0.083	0.400 0.140	0.218 0.435	0.117 0.679
brin	0.264 0.341	0.278 0.315	0.246 0.377	0.256 0.356	0.275 0.321	0.190 0.498	0.290 0.295	0.200 0.475	0.276 0.320
brsu	0.548 0.035*	0.578 0.024*	0.528 0.043*	0.482 0.069	0.544 0.036*	0.443 0.099	0.521 0.046*	0.538 0.039*	0.503 0.056
rypc	0.424 0.115	0.408 0.131	0.482 0.069	0.414 0.125	0.498 0.059	0.163 0.561	0.140 0.618	0.386 0.156	0.262 0.345
rypv	0.036 0.899	0.021 0.940	-0.038 0.893	-0.059 0.836	0.057 0.839	-0.118 0.675	0.028 0.922	0.015 0.958	0.299 0.279
doca	doan 0.872 0.000***	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain
Lman	0.887 0.000***	0.816 0.000***							
Lmax	0.484 0.067	0.370 0.174	0.475 0.074						

Annexe

Poor	0.651 0.009**	0.610 0.016*	0.638 0.010**	0.519 0.047*					
Dor	0.411 0.128	0.345 0.208	0.445 0.096	0.326 0.236	0.338 0.218				
Pror	0.613 0.015*	0.397 0.143	0.676 0.006**	0.272 0.327	0.550 0.034*	0.409 0.130			
Lpop	0.143 0.610	0.272 0.327	0.090 0.751	-0.112 0.691	-0.308 0.264	-0.282 0.309	-0.233 0.403		
Lain	0.698 0.004**	0.603 0.017*	0.605 0.017*	0.370 0.175	0.644 0.010**	0.463 0.083	0.583 0.023*	0.019 0.947	
Lcra	0.854 0.000***	0.700 0.004**	0.831 0.000***	0.609 0.016*	0.676 0.006**	0.327 0.234	0.607 0.016*	0.111 0.695	0.587 0.021*
Mist	0.748 0.001***	0.756 0.001***	0.812 0.000***	0.447 0.095	0.820 0.000***	0.292 0.290	0.602 0.018*	-0.154 0.583	0.541 0.037*
Lapc	0.640 0.010**	0.623 0.013*	0.586 0.022*	0.288 0.297	0.573 0.026*	0.348 0.203	0.320 0.246	0.234 0.401	0.394 0.146
Hpc	0.636 0.011*	0.728 0.002**	0.685 0.005**	0.162 0.563	0.548 0.034*	0.062 0.826	0.489 0.064	0.260 0.349	0.449 0.093
Hpv	0.599 0.018*	0.698 0.004**	0.660 0.007**	0.101 0.720	0.594 0.019*	0.143 0.612	0.437 0.104	0.098 0.728	0.520 0.047*
Hdo	0.866 0.000***	0.754 0.001***	0.780 0.001***	0.274 0.324	0.659 0.008**	0.132 0.640	0.549 0.034*	0.240 0.390	0.553 0.033*
Han	0.215 0.441	0.076 0.787	0.209 0.455	0.373 0.171	-0.033 0.908	0.255 0.360	-0.027 0.923	0.145 0.607	-0.028 0.920
Hpdç	-0.247 0.374	-0.214 0.445	-0.115 0.682	-0.450 0.092	-0.332 0.227	0.171 0.541	0.203 0.467	-0.012 0.966	-0.097 0.732
Bado	0.438 0.102	0.283 0.307	0.536 0.040*	0.344 0.209	0.515 0.049*	0.528 0.043*	0.744 0.001***	-0.610 0.016*	0.368 0.177
Baan	0.607 0.016*	0.518 0.048*	0.680 0.005**	0.433 0.107	0.560 0.030*	0.545 0.036*	0.525 0.044*	-0.064 0.821	0.417 0.122
dopc	0.607 0.016*	0.664 0.007**	0.683 0.005**	0.295 0.285	0.364 0.183	-0.023 0.936	0.292 0.290	0.494 0.061	0.177 0.527
pcpv	0.658 0.008**	0.614 0.015*	0.743 0.001***	0.222 0.427	0.376 0.167	0.066 0.816	0.413 0.126	0.039 0.891	0.321 0.243
pvan	0.844 0.000***	0.576 0.025*	0.720 0.002**	0.512 0.051	0.555 0.032*	0.419 0.120	0.485 0.067	-0.017 0.952	0.652 0.008**
cæc	0.083 0.770	0.446 0.096	0.161 0.567	-0.101 0.721	0.051 0.858	-0.235 0.400	-0.046 0.870	0.361 0.187	-0.093 0.741
brin	0.155 0.581	0.216 0.439	0.195 0.487	-0.465 0.081	0.120 0.671	0.170 0.545	0.489 0.065	-0.169 0.547	0.192 0.492
brsu	0.278 0.316	0.510 0.052	0.370 0.174	-0.091 0.748	0.476 0.073	0.092 0.744	0.266 0.337	-0.133 0.637	0.325 0.237
rypc	0.523 0.045*	0.486 0.066	0.420 0.119	0.074 0.794	0.281 0.311	0.082 0.771	0.584 0.022*	0.021 0.942	0.199 0.477
rypv	0.004 0.988	-0.034 0.903	-0.125 0.657	-0.380 0.162	0.177 0.529	-0.041 0.884	0.156 0.578	-0.335 0.222	0.116 0.681
Mist	Lcra 0.701 0.004**	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdç	Bado
Lapc	0.586 0.022*	0.520 0.047*							

Annexe

Hpc	0.554 0.032*	0.679 0.005**	0.761 0.001***						
Hpv	0.606 0.017*	0.710 0.003**	0.430 0.109	0.758 0.001***					
Hdo	0.816 0.000***	0.722 0.002**	0.780 0.001***	0.758 0.001***	0.586 0.022*				
Han	0.341 0.213	0.049 0.863	0.108 0.702	-0.207 0.458	-0.251 0.367	0.204 0.465			
Hpdç	-0.432 0.108	-0.078 0.782	-0.262 0.346	-0.184 0.511	-0.309 0.263	-0.243 0.383	0.003 0.992		
Bado	0.346 0.207	0.646 0.009**	0.163 0.563	0.285 0.304	0.328 0.233	0.233 0.404	-0.190 0.498	0.206 0.462	
Baan	0.672 0.006**	0.669 0.006**	0.777 0.001***	0.620 0.014*	0.454 0.089	0.627 0.012*	0.103 0.714	-0.102 0.719	0.570 0.027*
dopc	0.616 0.015*	0.572 0.026*	0.603 0.017*	0.685 0.005**	0.464 0.081	0.743 0.002**	0.444 0.097	-0.121 0.667	-0.035 0.900
pcpv	0.453 0.090	0.498 0.059	0.387 0.154	0.552 0.033*	0.341 0.213	0.615 0.015*	0.035 0.903	-0.128 0.649	0.311 0.259
pvan	0.737 0.002**	0.638 0.011*	0.363 0.184	0.248 0.372	0.384 0.158	0.664 0.007**	0.415 0.124	-0.175 0.534	0.430 0.110*
cæc	0.033 0.907	0.386 0.156	0.073 0.797	0.384 0.157	0.298 0.281	0.193 0.490	0.053 0.852	0.268 0.335	-0.112 0.692
brin	-0.047 0.868	0.353 0.197	0.017 0.953	0.344 0.210	0.414 0.125	0.184 0.512	-0.183 0.514	0.574 0.025*	0.397 0.143
brsu	0.180 0.521	0.667 0.007**	0.227 0.415	0.599 0.018*	0.739 0.002**	0.324 0.239	-0.183 0.514	0.090 0.748	0.317 0.250
rypc	0.541 0.037*	0.323 0.240	0.348 0.204	0.530 0.042*	0.439 0.102	0.545 0.036*	0.017 0.951	-0.194 0.489	0.232 0.405
rypv	-0.337 0.219	0.119 0.673	0.180 0.522	0.193 0.491	-0.083 0.769	0.146 0.604	-0.311 0.259	0.364 0.182	0.230 0.410
dopc	Baan 0.386 0.156	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc	
pcpv	0.272 0.327	0.548 0.035*							
pvan	0.458 0.086	0.385 0.156	0.437 0.103						
cæc	0.005 0.985	0.539 0.038*	0.088 0.754	-0.155 0.582					
brin	0.063 0.823	0.142 0.614	0.086 0.760	0.051 0.858	0.398 0.142				
brsu	0.240 0.389	0.364 0.182	0.173 0.536	0.127 0.652	0.606 0.017*	0.709 0.003**			
rypc	0.260 0.349	0.427 0.112	0.364 0.182	0.159 0.572	0.215 0.443	0.390 0.150	0.248 0.372		
rypv	-0.033 0.908	-0.119 0.672	0.166 0.555	-0.034 0.903	0.008 0.978	0.526 0.044	0.312 0.258	0.027 0.924	

Annexe

Tableau 15 :

Mois	N mâles	N femelles	Sex-ratio	x2	n	n/2
juil-12	18	38	32,1429	7,14285714	56	28
Août	25	25	50,0000	2,67857143	50	25
Septembre						
Octobre						
Novembre	12	40	23,0769	15,0769231	52	26
Décembre	37	37	50,0000	0	74	37
janv-13	12	25	32,4324	4,56756757	37	18,5
Février	26	33	44,0678	0,83050847	59	29,5
Mars	21	44	32,3077	8,13846154	65	32,5
Avril	12	25	32,4324	4,56756757	37	18,5
Mai						
Juin	17	22	43,5897	0,64102564	39	19,5
TOTAL	180	289	37,7833	4,25403773	469	234,5

Tableau 16 : Variations mensuelles du rapport gnado-somatique chez *Sardina pilchardus*
RGS

Mois	RGSM	RGSF
juil.-12	0,64	0,64
Aout	0,48	0,38
septembre		
octobre		
novembre	1,23	0,93
décembre	1,67	2,47
janv.-13	1,92	3,73
février	1,42	2,47
mars	0,9	1,03
avril	0,45	0,59
mai		
juin	0,48	0,52

Annexe

Tableau 17 : Variations mensuelles du rapport hépato-somatique chez *Sardina pilchardus*

Mois	RHSM	RHSF
juil.-14	0,38	0,51
Aout	0,42	0,38
septembre		
octobre		
novembre	0,33	0,32
décembre	0,6	0,58
janv.-15	0,7	0,72
février	0,64	0,64
mars	0,56	0,52
avril	0,7	0,72
mai		
juin	0,55	0,47

Tableau 18 : Variations mensuelles de l'Adiposité chez *Sardina pilchardus*

Mois	Adiposité M	Adiposité F
juil.-14	2.00	1,89
Aout	1,68	1,84
septembre		
octobre		
novembre	1,85	1,54
décembre	1,49	1,27
janv.-15	1,5	1,12
février	1,62	1,39
mars	1,86	1,61
avril	2,5	1,84
mai		
juin	2,88	2,64

Annexe

Tableau 19 : Variations mensuelles de coefficient de condition K en fonction de sexe chez *Sardina pilchardus*

Mois	Km	Kf
juil.-14	0,54	0,59
Août	0,52	0,58
septembre		
octobre		
novembre	0,68	0,55
décembre	0,52	0,53
janv.-15	0,76	0,74
février	0,69	0,63
mars	0,63	0,64
avril	0,76	0,74
mai		
juin	0,66	0,65

Tableau 20.21 : Fréquences de tailles chez *Sardina pilchardus* pendant la période de reproduction

Mâle		Femelle	
C Taille	Fréq M	C Taille	Fréq F
[10,5-11,0[	36,00%	[10,0-10,5[	0,00%
[11,0-11,5[	38,46%	[10,5-11,0[	0,00%
[11,5-12,0[	52,94%	[11,0-11,5[	88,23%
[12,0-12,5[	47,82%	[11,5-12,0[	81,81%
[12,5-13,0[	66,66%	[12,0-12,5[	69,56%
[13,0-13,5[	60,86%	[12,5-13,0[	53,84%
[13,5-14,0[	57,14%	[13,0-13,5[	83,33%
[14,0-14,5[	81,25%	[13,5-14,0[	100,00%
[14,5-15,0[	80,00%	[14,0-14,5[	100,00%
[15,0-15,5[	100,00%	[14,5-15,0[	80,00%
[15,5-16,0[	100,00%	[15,0-15,5[	100,00%
[16,0-16,5[	100,00%	[15,5-16,0[	100,00%
[16,5-17,0[	100,00%	[16,0-16,5[	100,00%

Annexe

Tableau. 22 : Relations taille poids chez *sardina pilchardus* dans la baie de Collo (côtes est algériennes)

Mois	N	Relation d'allométrie	R ²	t _{obs}	Allométrie
Juillet 2014	56	$W_t = 0.037 L_t^{3.210}$	0.9559	2.3668	majorante
Août	50	$W_t = 0.0041 L_t^{3.147}$	0.8184	0.7781	isométrie
Septembre	/	/	/	/	/
Octobre	/	/	/	/	/
Novembre	90	$W_t = 0.0027 L_t^{3.325}$	0.8960	2.9938	Majorante
Décembre	74	$W_t = 0.2394 L_t^{1.349}$	0.2594	10.1635	Minorante
Janvier 2015	37	$W_t = 0.0048 L_t^{3.198}$	0.8268	9.4267	Majorante
Février	59	$W_t = 0.0029 L_t^{3.358}$	0.9386	3.4433	Majorante
Mars	65	$W_t = 0.2673 L_t^{2.470}$	0.5541	2.3254	Minorante
Avril	37	$W_t = 0.0048 L_t^{3.198}$	0.8268	0.9093	Isométrie
Mai	/	/	/	/	/
Juin	39	$W_t = 0.0026 L_t^{3.370}$	0.8451	1.8294	Isométrie

b) Mâle

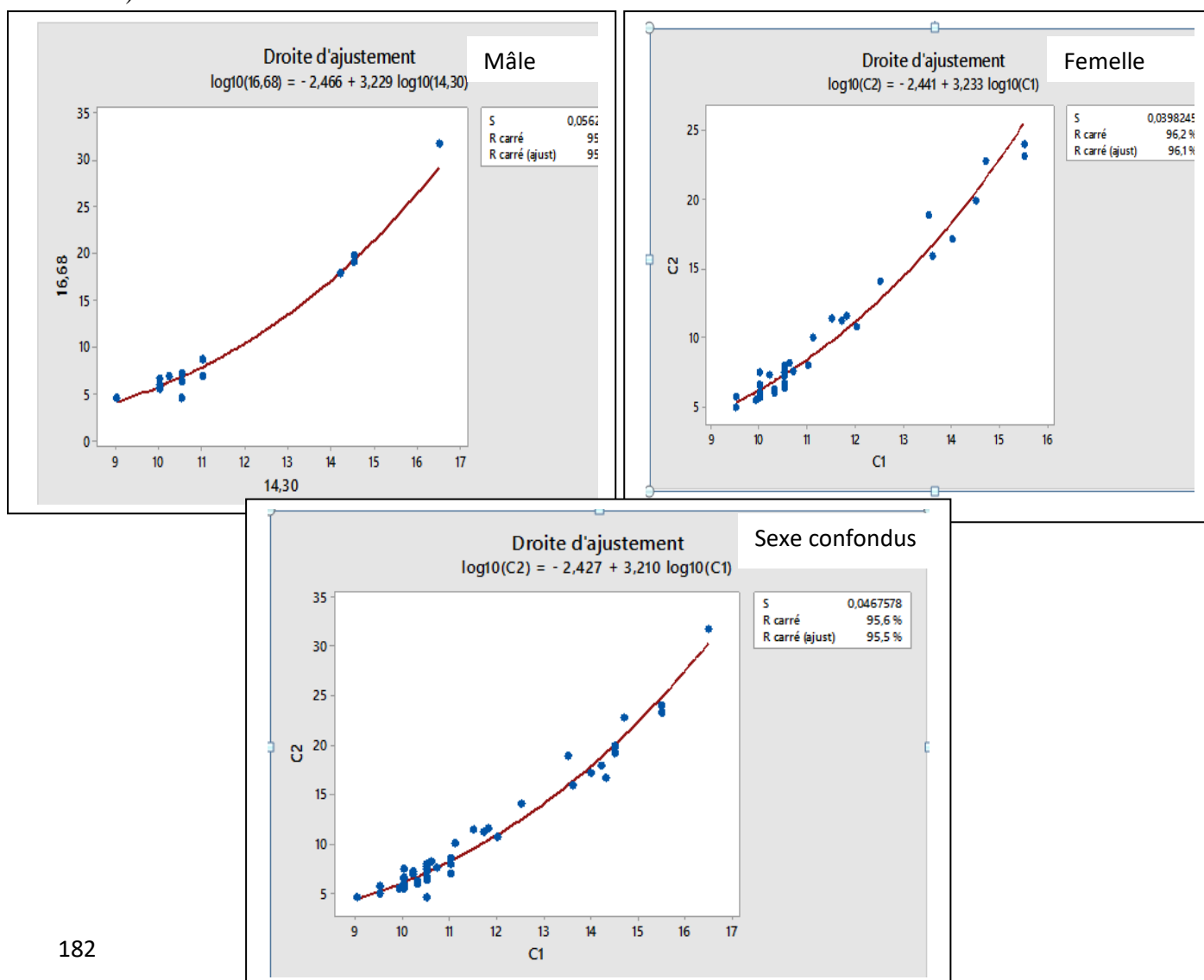
Mois	N	Relation d'allométrie	R ²	t _{obs}	Allométrie
Juillet 2014	18	$W_t = 0.0034 L_t^{3.229}$	0.9556	1.3976	Isométrie
Août	25	$W_t = 0.038 L_t^{3.156}$	0.9251	2.1263	Majorante
Septembre					
Octobre					
Novembre	40	$W_t = 0.0035 L_t^{3.220}$	0.8739	1.2295	Isométrie
Décembre	37	$W_t = 0.6340 L_t^{0.909}$	0.2014	9.9168	Minorante
Janvier 2015	12	$W_t = 0.0060 L_t^{3.117}$	0.8482	0.3125	Isométrie
Février	26	$W_t = 0.0054 L_t^{3.133}$	0.8974	7.9864	Majorante
Mars	21	$W_t = 0.0472 L_t^{2.241}$	0.4902	1.8068	Isométrie
Avril	12	$W_t = 0.0061 L_t^{3.117}$	0.8482	0.3105	Isométrie
Mai					
Juin	17	$W_t = 0.0053 L_t^{3.106}$	0.8555	0.3538	Isométrie

Annexe

C) Femelle

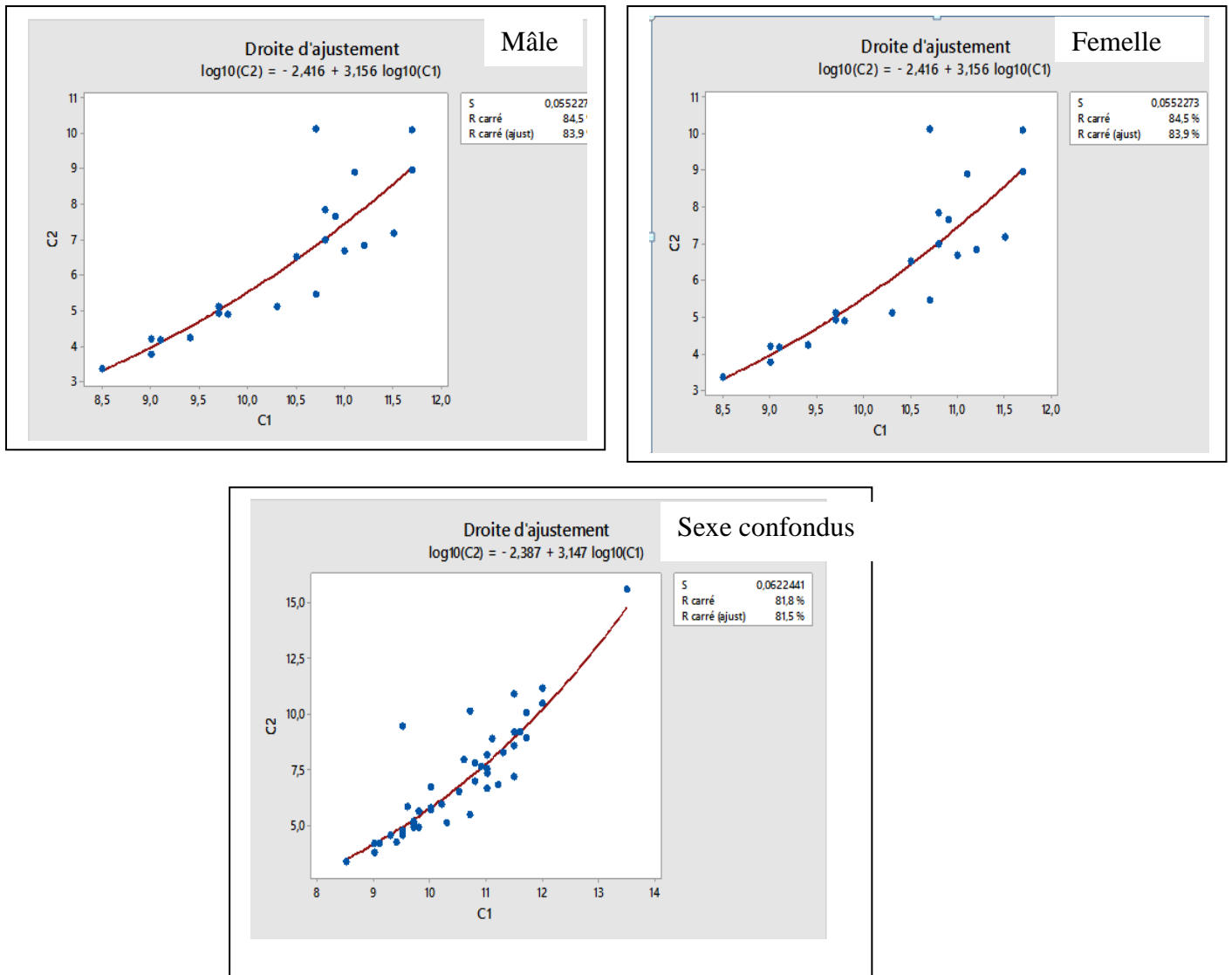
Mois	N	Relation d'allométrie	R ²	t _{obs}	Allométrie
Juillet 2014	38	$W_t = 0.036 L_t^{3.233}$	0.9621	2.2125	Majorante
Août	25	$W_t = 0.0662 L_t^{2.963}$	0.7984	0.0666	Isométrie
Septembre	/	/	/	/	/
Octobre	/	/	/	/	/
Novembre	50	$W_t = 0.0021 L_t^{3.419}$	0.9130	11.336	Majorante
Décembre	37	$W_t = 0.1555 L_t^{1.540}$	0.2358	4.8552	Minorante
Janvier 2015	25	$W_t = 0.0048 L_t^{3.226}$	0.8174	0.8158	Isométrie
Février	33	$W_t = 0.0021 L_t^{3.481}$	0.9571	4.0125	Majorante
Mars	44	$W_t = 0.0202 L_t^{2.581}$	0.5859	1.5207	Isométrie
Avril	25	$W_t = 0.0044 L_t^{3.226}$	0.8174	0.8185	Isométrie
Mai	/	/	/	/	
Juin	22	$W_t = 0.0012 L_t^{3.658}$	0.8438	2.0824	Majorante

Figure1 : Présentation graphique de la relation taille poids chez *Sardina pilchardus* (Mois de Juillet)



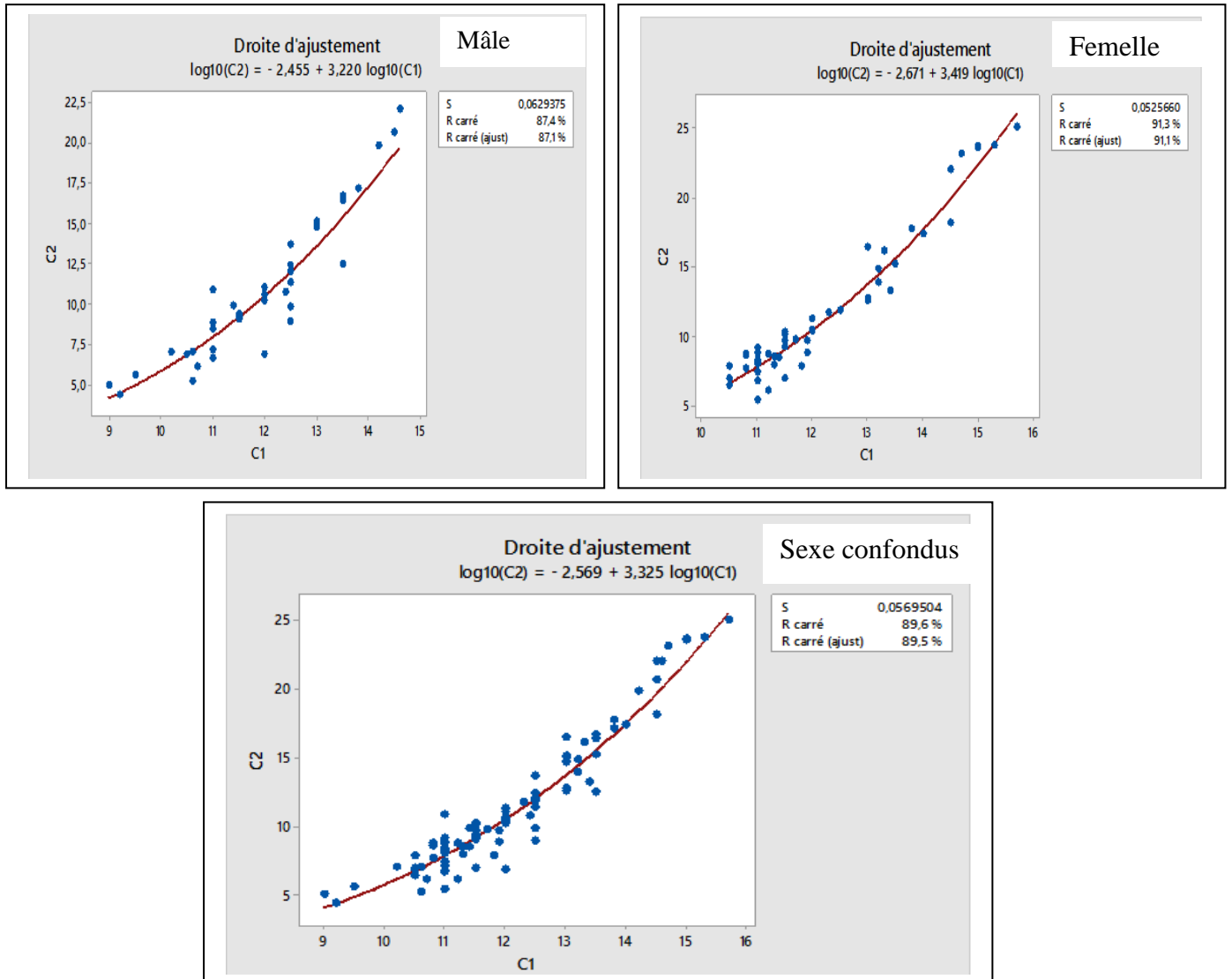
Annexe

Figure 2 : présentation graphique de relation taille poids chez *Sardina pilchardus* (Mois d' Août).



Annexe

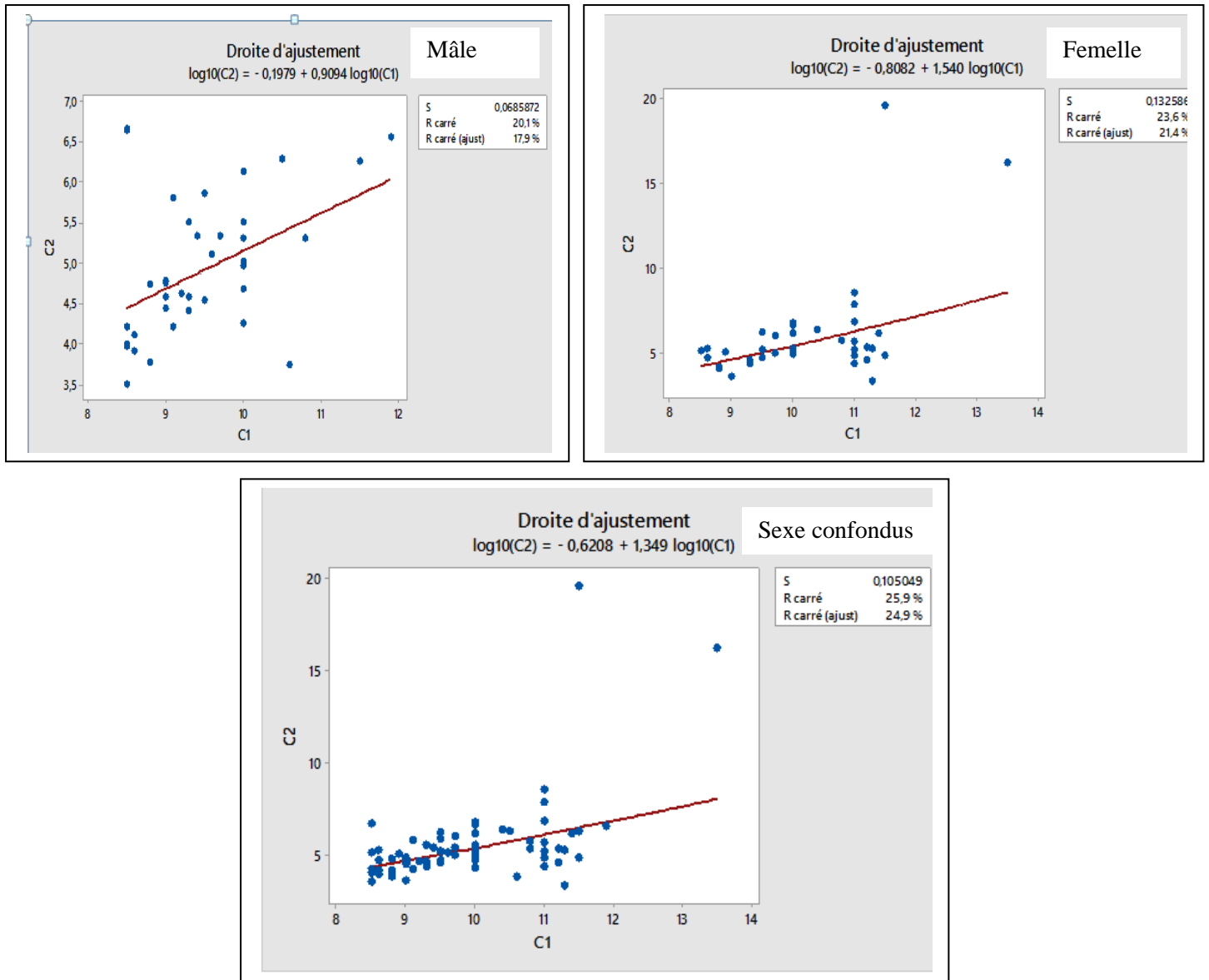
Figure 3 : Présentation graphique de la relation taille poids chez *Sardina pilchardus*
(Mois de novembre)



Annexe

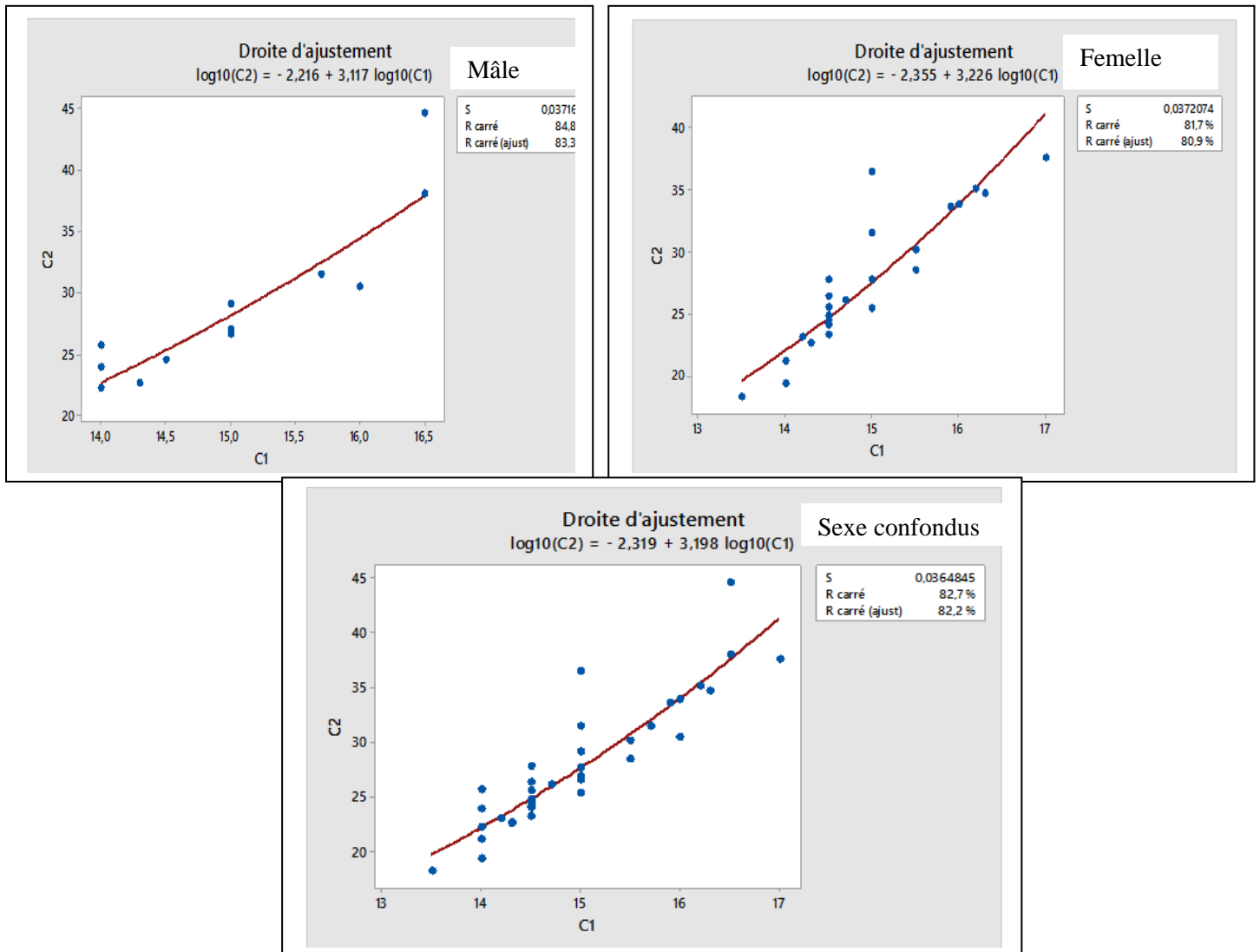
Figure 4 : Présentation graphique de la relation taille poids chez *Sardina pilchardus*

(Mois de décembre)



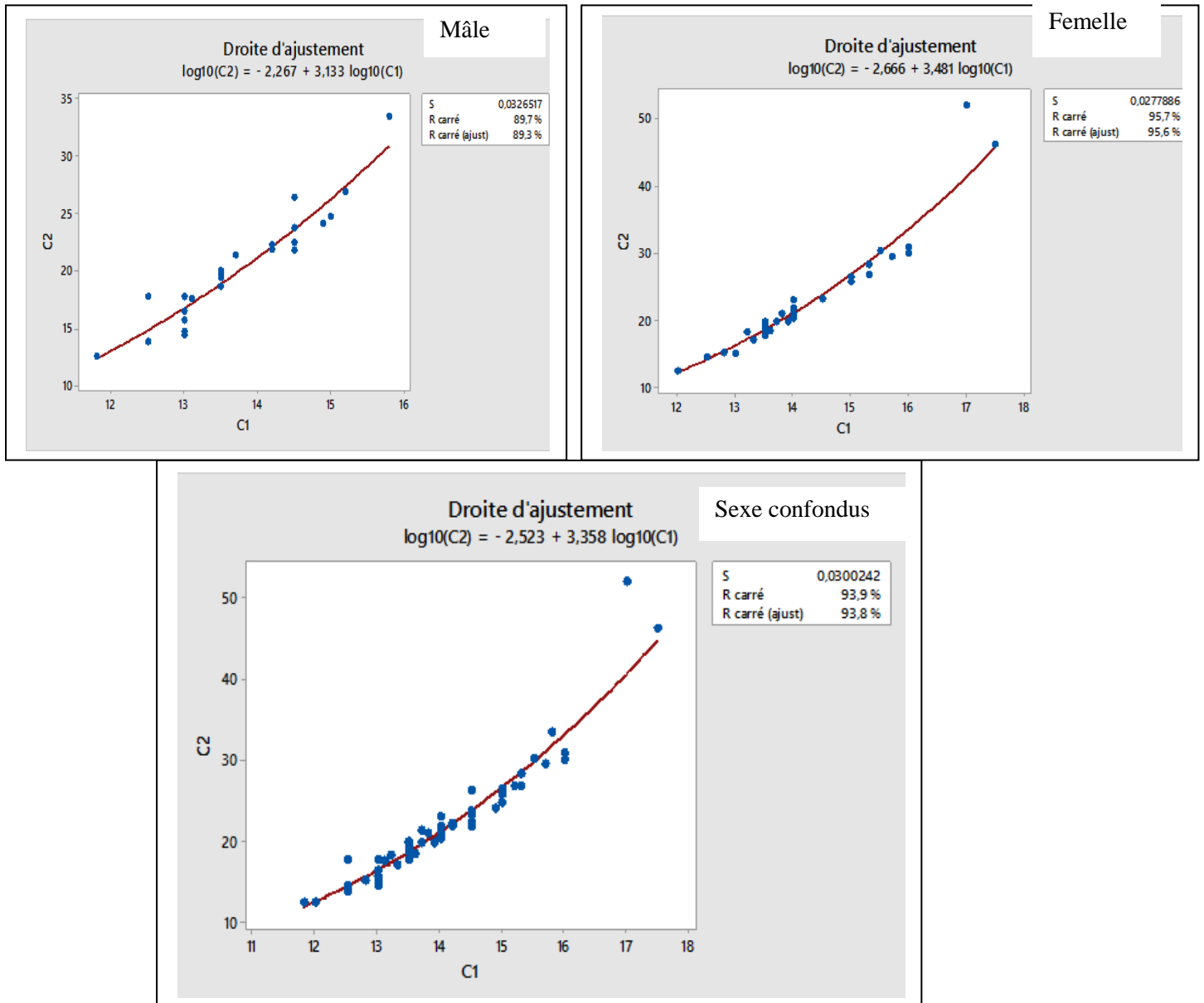
Annexe

Figure 4 : Présentation graphique de la relation taille poids chez *Sardina pilchardus* (Mois de Janvier)



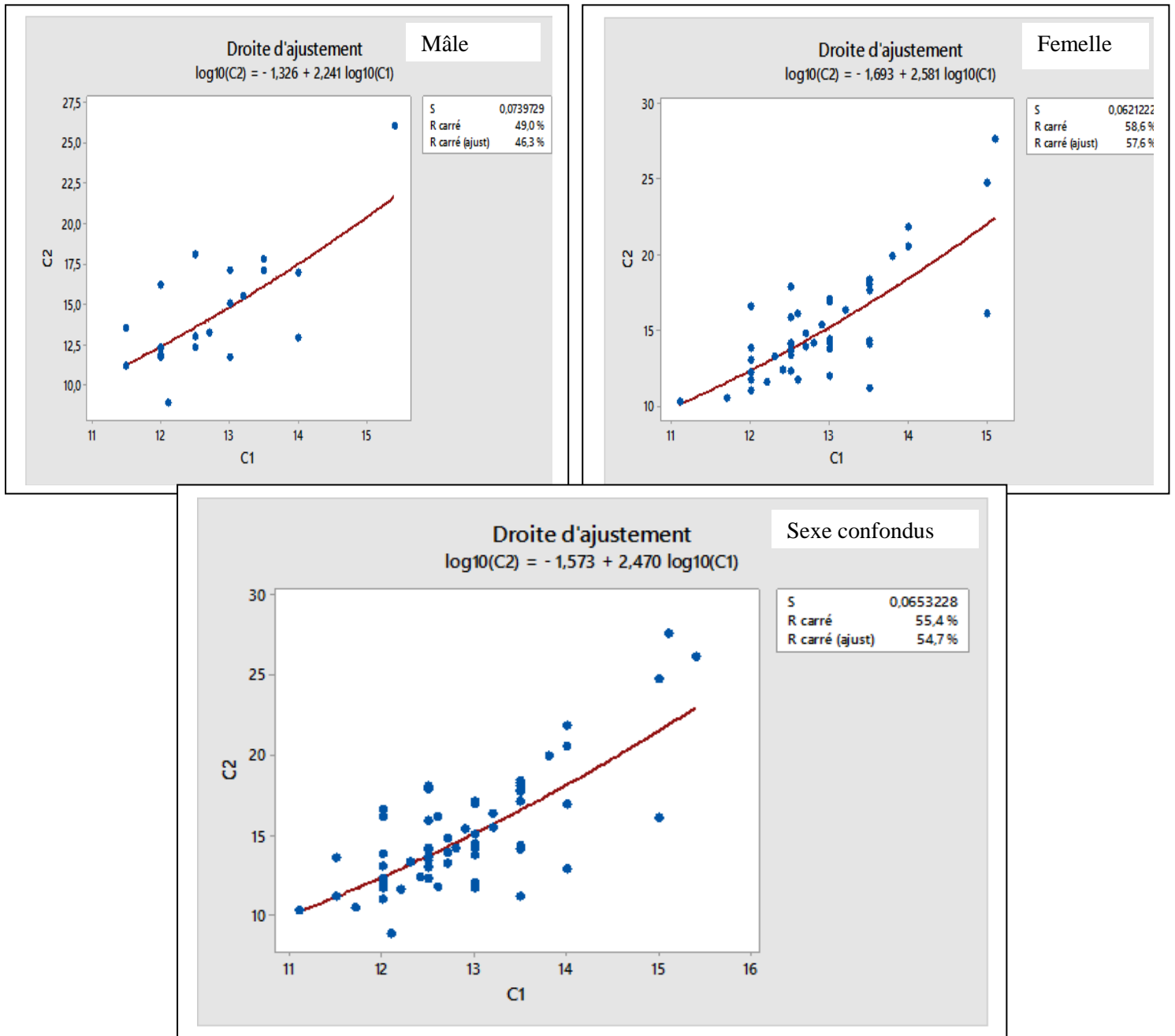
Annexe

Figure 4 : Présentation graphique de la relation taille poids chez *Sardina pilchardus* (Mois de Février)



Annexe

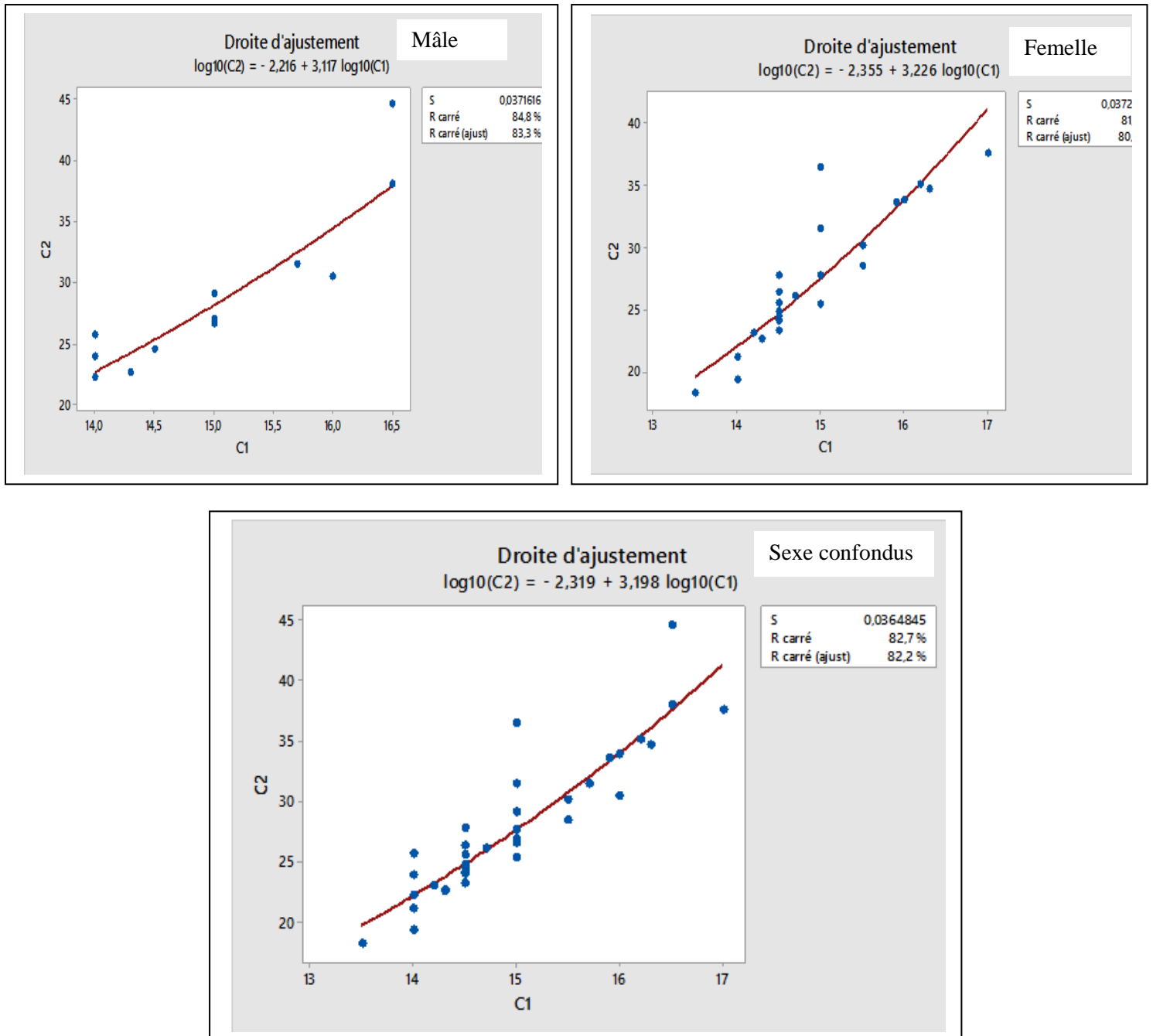
Figure 5 : Présentation graphique de la relation taille poids chez *Sardina pilchardus* (Mois de Mars)



Annexe

Figure 6: Présentation graphique de la relation taille poids chez *Sardina pilchardus*

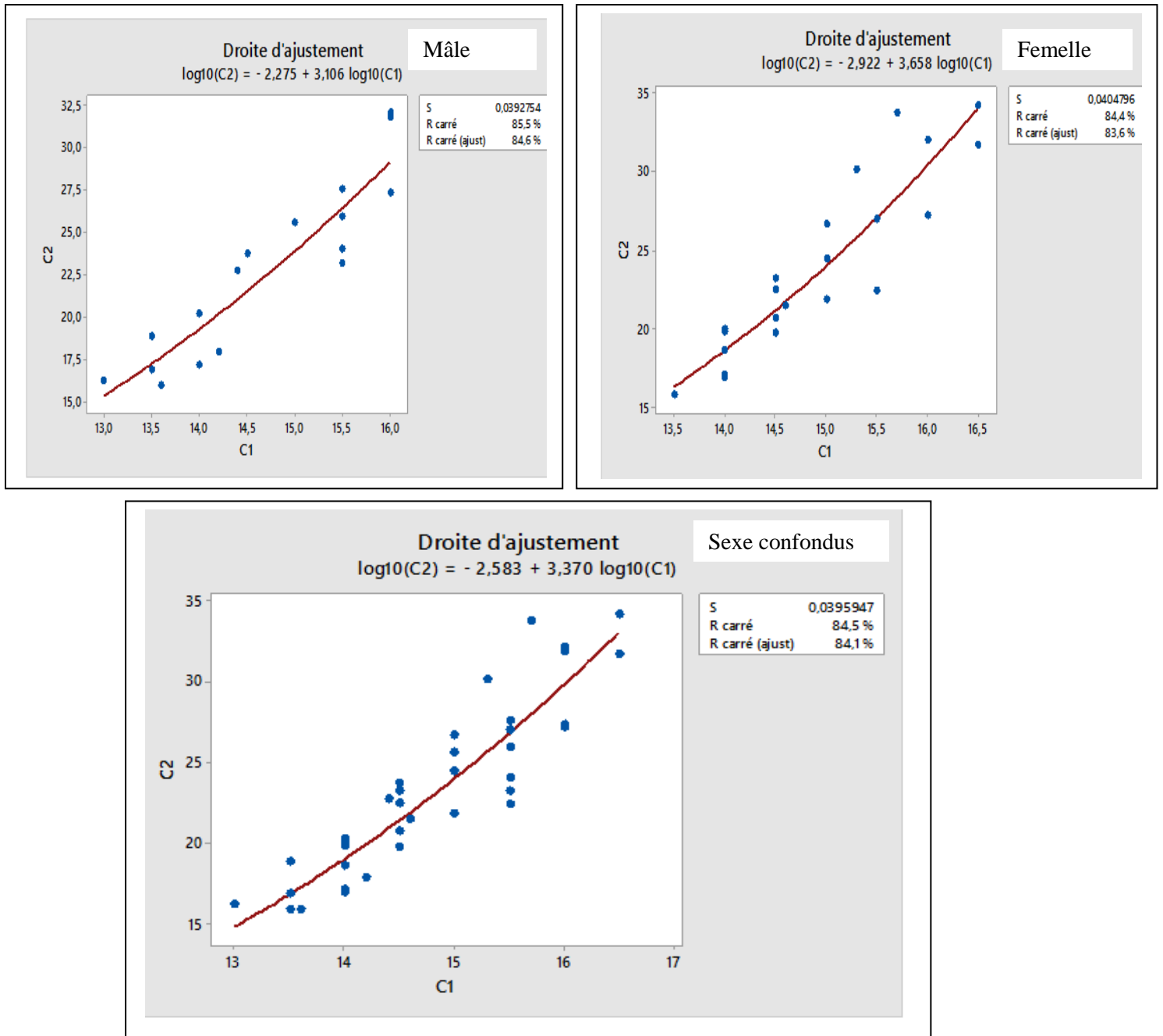
(Mois d'Avril)



Annexe

Figure 7: Présentation graphique de la relation taille poids chez *Sardina pilchardus*

(Mois de juin)



Comparative biometric study of sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) of the Algerian littoral (Actinopterygii Clupeiformes Clupeidae)

Aïcha Benaldjia^{1*}, Lyamine Mezedjri² & Ali Tahar¹

¹Department of Biology, Faculty of Sciences, Badji Mokhtar University, 23000 Annaba, Algeria; e-mail: benalenviroment@gmail.com

²Department of Natural Sciences and Life, Faculty of Sciences, 20 August 1955 University, 21000 Skikda, Algeria; e-mail: mezedjri.lyamine@gmail.com

*Corresponding author

ABSTRACT

A compared biometric study of the sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) (Actinopterygii Clupeiformes Clupeidae) was carried on 471 specimens during the year 2015. These samples were taken from seven different sites of the Algerian coast going from the east to the west: El Kala, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Algiers, and Oran. The ANOVA test which was applied on each of the 36 variables morphometric and meristic shows that there is a highly significant difference between the seven sites for 35 variables out of 36. However, concerning the sex factor in the study area, we didn't note significant differences between sexes. The comparison of the seven sites with the MANOVA test confirms the results obtained by the ANOVA.

KEY WORDS

Algerian coastline; compared biometric; MANOVA; *Sardina pilchardus*.

Received 05.02.2019; accepted 02.07.2019; published online 18.08.2019.

INTRODUCTION

Fishing practiced on the Algerian basin targets a great variety of pelagic species, and among these species we find the sardine, *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) (Actinopterygii Clupeiformes Clupeidae), which is the subject of this work by a disembarkation or landing of 40% to 50% of the overall national fish disembarkation. *Sardina pilchardus* has already been the topic of many studies, biologic and morphologic. We can cite those of Furnestin (1950), Lee (1961), (Aldebert & Tournier 1971), Ettahiri et al. (1998), Amenzoui et al. (2005), Khemiri (2006), Chlaida (2009), Kaidi (2011), and Nikolioudakis et al. (2011).

MATERIAL AND METHODS

This study was achieved during the year 2015, on the fish which was bought from fishmongers of the concerned regions: El Kala, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Algiers and Oran (Fig. 1).

According to the fishmongers, this fish is fished with the help of a fishing device, as fillet and mesh, and a sample of 30 individuals minimum is taken in to consideration, for every zone. Each individual is enveloped by a film in plastic immediately after the collection to avoid its damage, and then it is put in the freezer, at a temperature of -20 °C. In the laboratory, a set of 36 morphometric and meristic measures was obtained

on every fish (Fig. 2, Table 1). All the metric measures were realized in millimeters with the help of a dry compass. The meristic measures were done under a binocular magnifier with a reckoning; the fixing of the sex was realized after the dissection of the fish.

To describe better the various variables which characterize individuals, we calculated some basic statistical parameters such as the arithmetic average, the standard deviation (*s*) which measures the dispersion of the data around the mean, the minimal *x_{min}* and maximal *x_{max}* values which both give an idea of the extent of the data, and finally, the size which informs us about the handled importance of the data. To compare the averages for each of the 36 characteristics among the seven sites, we used the one-way variance analysis test or the fixed model classification factor. This test consists in comparing the averages of several populations from random, simple, and ample independent data (Dagnelie, 1970, 2006).

The comparison of the seven sites between them for the set of the studied variables, realized by means of the analysis of the multivariate variance by using three statistical tests, are: Wilk's, Lawley-Hotteling & Pillai's (Dagnelie, 2000). All the calculations were executed with the software statistical

Minitab of analysis and treatment of the data, version 17 of the software (X, 2015).

RESULTS

According to the results obtained in the description of the data of 471 individuals, we noticed that the largest size is recorded in females of El Kala and Oran with a length of 19 cm. On the other side, the smallest size is noticed in the indetermined sex with only 9.20 cm (see also Tables 2, 3). The females of El Kala, Jijel, and Oran have larger sizes than the males and it is the reverse in other sites, where the males are longer than females (Tables 3).

The comparison between the averages of the variables of the two sexes in each site tell us that the averages of the females in the gulfs of Algiers, El Kala, Jijel, and Oran, Collo, Skikda are slightly higher than those of the males. This is not the case for those of the Annaba who are a bit higher than females. This may suggest a possible sexual dimorphism in our species.

The results of the univariate fixed variance analysis test applied to each of the 36 variables measured appear in the Table 2 for comparison between sites and both sexes in each site show that



Figure 1. Study area, location of sampling sites: (1) El Kala Gulf, (2) Gulf of Annaba, (3) Gulf of Skikda, (4) Gulf of Collo, (5) Gulf of Jijel, (6) Bay of Algiers, (7) Gulf of Oran.

there is a highly significant meristic and morphometrical difference between the sites for 35 out of 36 variables, as well as very highly significant sex differences in the seven sites studied for: Lt, Lf, Dopv, at level $\alpha = 0.1\%$. Highly significant difference for Ls, Lpan, Lppv, Lpdo at level $\alpha = 1\%$ and differences just significant for Lppc, Doan. Lman, Lain, Lapc, Hpc, Hpd. Bado, Baan, pvan, brus at level $\alpha = 5\%$. The variables giving significant differences can be retained for the demonstration of sexual dimorphism of this species.

The test of MANOVA has been applied on 2 matrixes of data using three tests, Wilk's, Lawley-Hotelling and Pillai's) with the same results. This means that there are very highly significant differences between the 36 variables in the seven sites (Table 4). However, the three tests show the absence of any significant difference between the two sexes in each site for all the 36 variables (Table 5).

The noticed differences can be explained by the difference in sardine diet in each site, the physiological state of the individuals at the time of sampling and even the period of sampling as well as the pollution by the discharges of the different origins that change the physio-chemical parameters of the environment, which consequently deteriorate the aquatic ecosystem and the life cycle of its populations. According to Grimes (2010), most cities of the Algerian littoral suffer from a type of pollution that is related to the dominant activity in each city.

CONCLUSIONS

This work aims at a morphometrical comparison of the sardine of the Algerian littoral. The study is carried out on 471 specimens sampled in random manner. In this study it was possible to note by means of a comparison between the averages of the variables of both sexes in each site and the existence of an eventual sexual dimorphism in this species. The well determined statistical tests that were used show that there is a very highly significant difference between the 7 sites for the 35 biometrical variables upon 36 studied at our species, therefore our study constitutes a data base on which other studies are based in order to better understand the causes of this difference noticed in the sardine of the Algerian coast, for instance, a genetical study of the species.

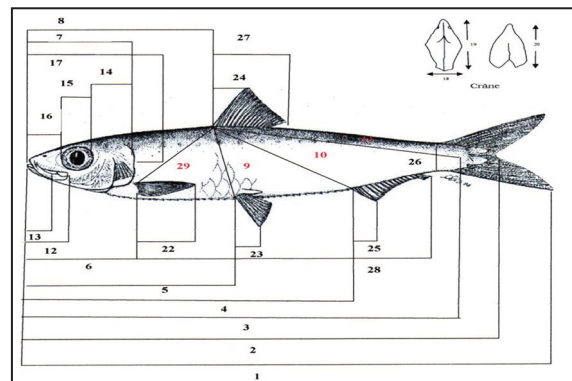


Figure 2. Morphometric measurements made on each fish.

Number	Code	Description
Morphometric measurements		
1	Lt	Total length
2	Lf	At fork length
3	Ls	Standard length
4	Lpan	Length pre-anal
5	Lppv	Length pre-pelvic
6	Lppc	Length pre-pectoral
7	Lcep	Cephalic length
8	Lpdo	Length pre-dorsal
9	Dopv	Dorsal / pelvic distance
10	Doan	Dorsal / anal distance
11	Doca	Dorsal / Caudal Distance
12	Lman	Mandible length
13	Lmax	Maxillary length
14	Poor	Distance post-orbitaire
15	Dor	Diameter Orbital
16	Pror	Length Pre-orbital
17	Lpop	Length pre-operculum
18	Lain	Inorbital Width
19	Lera	Head width
20	Mist	Length mandible / isthmus
21	Lapc	Distance between pectoral insertions
22	Hpc	Pectoral Height
23	Hpv	Pelvic Height
24	Hdo	Dorsal Height
25	Han	Anal Height
26	Hpd	Peduncle Height
27	Bado	Dorsal Height
28	Baan	Anal Height
29	Dopc	Distance dorsal/pectoral
30	Pcpv	Distance pectoral/pelvic
31	Pvan	Distance pelvic/anal
Meristic counting		
32	Cæc	Cæc Number of pyloric caeca
33	Brin	Number of lower gill rakers of the 1st left branchial arch
34	Brsu	Number of upper gills rakers of the 1st left branchial arch
35	Rypc	Number of rays of the left chest
36	Rypv	Number of left pelvic rays

Table 1. Morphometric and Meristic Studied Variables.

Factors					
		Site		Sex (sites)	
n°	Variables	F	P	F	P
1	Lt	1124.9	0.000***	3.66	0.001***
2	Lf	32.41	0.000***	3.94	0.000***
3	Ls	113.47	0.000***	3.35	0.002**
4	Lpan	113.75	0.000***	3.33	0.002**
5	Lppv	106.28	0.000***	3.23	0.002**
6	Lppc	52.13	0.000***	2.08	0.045*
7	Lcep	59.26	0.000***	1.77	0.091 ns
8	Lpdo	95.30	0.000***	3.24	0.002**
9	dopv	66.43	0.000***	4.53	0.000***
10	doan	85.19	0.000***	2.62	0.012*
11	doca	88.25	0.000***	1.65	0.119 ns
12	Lman	73.40	0.000***	2.16	0.036*
13	Lmax	48.49	0.000***	1.49	0.169 ns
14	Poor	75.91	0.000***	1.27	0.262 ns
15	Dor	23.93	0.000***	0.95	0.471 ns
16	Pror	54.59	0.000***	1.85	0.076 ns
17	Lpop	68.91	0.000***	1.85	0.076 ns
18	Lain	41.02	0.000***	2.42	0.019*
19	Lcra	77.55	0.000***	1.26	0.267 ns
20	Mist	57.36	0.000***	1.18	0.315 ns
21	Lapc	6.36	0.000***	2.31	0.025*
22	Hpc	78.75	0.000***	2.12	0.040*
23	Hpv	2.23	0.039*	0.08	0.999 ns
24	Hdo	62.40	0.000***	1.83	0.080 ns
25	Han	20.88	0.000***	0.87	0.532 ns
26	Hpdc	37.05	0.000***	2.16	0.318 ns
27	Bado	85.03	0.000***	2.16	0.036*
28	Baan	9.54	0.000***	2.06	0.047*
29	dopc	68.86	0.000***	1.87	0.073 ns
30	pcpv	63.25	0.000***	1.68	0.111 ns
31	pvan	66.14	0.000***	2.65	0.011*
32	cæc	37.25	0.000***	0.73	0.646 ns
33	brin	45.49	0.000***	1.00	0.433 ns
34	brsu	54.79	0.000***	2.14	0.039*
35	rypc	35.34	0.000***	1.08	0.375 ns
36	rypv	23.96	0.000***	0.63	0.730 ns

Table 2. Results of the analysis of variance at a fixed model classification criterion of the comparison, between sites and sexes (sites), of the means of each of the 36 variables. $P > 5\%$: not significant difference. $*p = 5\%$: significant difference. $**P = 1\%$: highly significant difference. $***p = 0.1$: very highly significant difference. $F = \text{value of } F_{obs}$. $P = \text{probability}$.

Sites	Males			Females		
	n	L max	L min	n	L max	L min
El-kala	40	16.10 cm	10.50 cm	29	19 cm	11.20 cm
Annaba	48	15.60 cm	10.50 cm	11	14.5 cm	9.50 cm
Skikda	53	15 cm	9.50 cm	23	14 cm	10 cm
Collo	44	15.40 cm	11.10 cm	67	15.10 cm	11.10 cm
Jijel	8	14.90 cm	9.70 cm	22	14.20 cm	10 cm
Alger	48	14.90 cm	9.70 cm	23	14.20 cm	10 cm
Oran	18	18.50 cm	16 cm	15	19 cm	14.50 cm

Table 3. Description of the data for each site.

Tests	Observed values of the test	Fobs	P
Wilks'	0.01150	12.598	0.000***
Lawley-Hotelling	9.07058	17.021	0.000***
Pillai's	2.73398	9.580	0.000***

Table 4. MANOVA for Sites. Multivariate tests used to test the equality of mean vectors between sites. $P \leq \alpha = 0,001$: (***) very highly significant differences.

Tests	Observed values of the test	Fobs	P
Wilks'	0.51080	1.145	0.066 ns
Lawley-Hotelling	0.71231	1.146	0.065 ns
Pillai's	0.63468	1.144	0.067 ns

Table 5. MANOVA for sexes (sites). Multivariate tests used to test the equality of mean vectors between the two sexes in the sites. $p > \alpha = 0,05$: (ns) not significant.

REFERENCES

- Amenzoui K., Ferhan-Tachinante F., Yahyaoui A., Mesfioui A. & Kifani S., 2005. Etude de quelques aspects de la reproduction de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) de la région de Laâyoune (Maroc). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, 26: 43–50.
- Chlaida M., 2009. Variabilité allozymique associée au flux migratoire des populations de sardine *Sardina pilchardus* le long de la côte nord ouest africaine. Thèse de Doctorat, Université Mohammed V. Agdal, Maroc, 96 pp.
- Dagnélie P., 1970. Théorie et méthodes statistiques: applications agronomiques (vol. 2). Presses agronomiques, Gembloux, 451 pp.
- Dagnélie P., 2000. Statistique théorique et appliquée. Tome 2: Inférences à une et à deux dimensions. De Boeck et Larcier, Bruxelles-Université, 659 pp.
- Furnestini J., 1950. Les races de sardines du détroit de Gibraltar et ses bords. Rapports et procès-verbaux des réunions Commission internationale pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée, 126: 62–67.
- Grimes S., 2010. Peuplements benthiques des substrats meubles de la côte Algérienne: taxonomie, structure et statut écologique. Thèse de Doctorat, Université d'Oran, Algérie, 362 pp.
- Kaidi S., Ramadane Z., Amara R., Zebboudj A., Soualmi A., Igerouada M. & Karrah H., 2011. Étude de quelques aspects de la reproduction de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) dans la région d'Annaba. Algérie. 3ème Séminaire Internationale de Biologie Animale (SIBA) Mentouri. Constantine abstract book.
- Khemiri S., 2006. Reproduction, âge et croissance de trois téléostéens pélagiques des côtes tunisiennes: *Engraulis encrasicolus*, *Sardina pilchardus* et *Boops boops*. Thèse de Doctorat en Halieutique. École nationale supérieure agronomique de Rennes, 194 pp.
- Lee J., 1961. Note complémentaire sur les sardinelles *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) du golfe du Lion. Rapports et procès-verbaux des réunions Com-

- mission internationale pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée, 16: 335–339.
- Nikolioudakis N., Palomera I., Machias A. & Somarakis S., 2011. Diel feeding intensity and daily ration of the sardine *Sardina pilchardus*. Marine Ecology Progress Series, 437: 215–228. <https://doi.org/10.3354/meps09275>
- X., 2015. Minitab version 17 for Windows.