

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Badji Mokhtar Annaba  
Faculté des Sciences  
Département de biologie



**Thèse**

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de  
Doctorat en biologie  
Option : Biologie animale

**Biométrie comparée d'un poisson  
téléostéen la bogue *Boops boops*  
(Linnaeus, 1758) dans le littoral algérien et  
biologie de la bogue dans le golfe de  
Skikda.**

Présentée par :

**M<sup>me</sup> BOUBAIOU Abla**

**Soutenue : le 26/10/2020**

Devant la commission du jury composée de :

<b>DRARDJA Brahim</b>	Professeur Président	Université Badji Mokhtar Annaba
<b>TAHAR Ali</b>	Professeur Directeur	Université Badji Mokhtar Annaba
<b>MEZEDJRI Lyamine</b>	Professeur Co-directeur	Université 20 Aout 1955 Skikda
<b>KHATI Willia</b>	Professeur Examinatrice	Université Chadli Bendjdid Taraf
<b>AZZOUZ Zoubir</b>	MCA Examineur	Université Badji Mokhtar Annaba
<b>ZAIDI Nedjouda</b>	MCA Examinatrice	Université 20 Aout 1955 Skikda

**2019-2020**

## **Remerciements**

*Au terme de ce modeste travail, je ressens aussi bien la joie que le devoir de remercier tous ceux et toutes celles qui m'ont aidé de près ou de loin à l'élaboration de la présente étude et qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à ma formation scientifique.*

*Au Professeur **TAHAR Ali**, je voudrais exprimer mon profond respect, d'avoir accepté de diriger ce travail malgré la charge de ses responsabilités et ses occupations scientifiques et administratives. Je tiens à lui exprimer toute ma reconnaissance pour les cours de biostatistique qu'il nous a offert durant la formation de post graduation et je lui souhaite de tout mon cœur santé et longue vie.*

*Je remercie vivement **Pr. MEZEDJRI Lyamine** codirecteur pour le sens de responsabilité qu'il a manifesté envers moi et mes collègues pour ses précieux conseils et suggestions, il reste éternellement remercié.*

*Un grand merci à Mr le directeur de **laboratoire de l'environnement (ONEDD) de la wilaya de Skikda** Mr **BOUHAUCHE Sami**, de m'avoir accueillie au sein de son laboratoire et la mise à ma disposition le matériel nécessaire ainsi que toute son équipe, pour leur disponibilité et leurs encouragements. Mr **SILLINI** chef des laboratoires de département de Science de nature et de vie qui a facilité notre accès au sein de ses laboratoires et a mis tous le matériel nécessaire à notre disposition.*

*Je remercie également **Dr. CHEBEL Fateh** pour son aide dans l'élaboration de l'étude biostatistique de certain paramètre biologique.*

*Je suis également très reconnaissant envers mesdames et messieurs : **DRARDJA Brahim** professeur à l'Université de Badji Mokhtar Annaba, **KHATI Willia** professeur à l'Université Chadli Bendjdid El-Tarf, **AZZOUZ Zoubir** maître de conférences à l'Université de Badji Mokhtar Annaba et **ZAIDI Nedjouda** maître de conférences à l'Université du 20 Aout 1955 Skikda, qui ont tous accepté de faire partie du jury et de me faire l'honneur de critiquer ce travail scientifique.*

*Du fond du cœur, j'adresse un très grand merci à mes parents qui, grâce à eux, je suis arrivée jusqu'ici, grâce à leur amour, à leur encouragement, à leur espérance en moi, et grâce au sentiment de responsabilité envers leurs sacrifices...j'ai toujours eu un grand souhait à leur offrir au moins un moment de joie et de fierté... Particulièrement à mon cher père ...malgré son absence, j'ai l'espoir qu'Allah le compatissant porte à son âme la joie de ma réussite qu'il attendait tellement.*

*Je tiens également à remercier mon oncle **BOUBAIOU Hamid** pour la relecture du manuscrite et ses remarques objectives.*

*A mon mari Mohamed pour sa patience et son encouragement.*

*A mes chères sœurs et frères, et mes enfants **Abd El Karim, Abd El Djalil, Adam et Alae** ... qui m'ont donnés tous l'amour et l'encouragement pour poursuivre le chemin et arriver jusqu'au bout.*

## Résumé

Le présent travail a pour objectif de contribuer à une meilleure connaissance de la morphométrie et de la biologie, d'un poisson de la famille des sparidés *Boops boops* (Linnaeus, 1758).

Le premier volet de notre étude traite de la biométrie comparée de la bogue *Boops boops*, entre sept sites situés sur le littoral algérien du Nord-Est au nord-ouest : El-kalla, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger, Mostaganem.

Le deuxième volet concerne l'étude la biologie de cette espèce bien présente dans les ressources halieutiques de la région de Skikda (Nord-Est de l'Algérie), relative à la reproduction, à l'étude de l'âge et de la croissance (linéaire, pondérale et relative).

D'une part, l'approche statistique de l'étude comparative entre sept sites situés sur le littoral algérien réalisée à partir de trente-six variables morphométriques et méristiques effectuées sur 261 individus dont 154 mâles, et 106 femelles permet de constater que l'environnement a un impact non seulement sur la diversité des êtres vivants mais aussi sur la variation morphologique dans la même espèce.

Dans un premier temps, Toutes les analyses statistiques univariées effectuées, laissent présager des différences significatives entre les sept sites, ainsi qu'un éventuel dimorphisme sexuel. Aussi, l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe. Ensuite, la recherche de relations entre les différentes variables, prises deux à deux, au moyen du coefficient de corrélation. Ainsi, d'une manière générale le modèle linéaire général MANOVA, confirme les résultats obtenus par l'ANOVA. L'ACP a permis de regrouper les individus (sites) et les variables, dans des groupes homogènes. Aussi bien, l'analyse hiérarchique des données, permet de regrouper les sites en groupes homogènes et de démontrer les liens entre ces variables et de les répartir en groupes homogènes.

D'autre part, l'étude de la biologie de la bogue a été réalisée sur 906 individus a permet de mettre en évidence les caractéristique de la reproduction de notre espèce en étudiant :

La sex-ratio qui montre une valeur moyenne annuelle en faveur des mâles.

Les fluctuations mensuelles du rapport Gonado-somatique RGS qui nous informe sur la période de reproduction de la bogue dans la région de Skikda , qui s'étend entre janvier-mai et que le cycle sexuel *Boops boops* passe par quatre phases successives

L'étude du rapport Hépatosomatique RHS, et les réserves de graisses mésentériques nous a permis de conclure que les réserves de graisses mésentériques ne sont pas l'origine des réserves énergétique gonadiques et que notre espèce puise les réserves hépatique pour

subvenir aux dépenses énergétique provoquée par la reproduction.

La détermination de la taille de première maturité a permis de retenir que les femelles arrivent à la maturité sexuelle plutôt par rapport aux mâles à la taille moyenne ( $L_t = 13\text{cm}$ ) et les mâles à la taille moyenne ( $L_t = 14\text{cm}$ ).

L'application de la méthode de Bhattacharya (1967) par le FISAT II version 1.2.0 (Gayaniilo *et al.*, 2005), a permis de déterminer l'âge maximum qui peut atteindre la bogue dans la population étudié qui est 7 ans.

La longueur asymptotique ( $L_\infty$ ) de tous sexes confondus, fournie par l'équation du modèle de Von Bertalanffy est de 26,73 cm. Le coefficient de catabolisme appelé également coefficient de courbure K est estimé de  $0,39 \text{ an}^{-1}$ .

L'étude de la croissance relative chez 906 individus montre que, la *B.boops* de la région de Skikda est caractérisée par une allométrie minorante, entre le poids total et la longueur totale de, et cela pour les deux sexes pris séparément et ensembles.

Les équations de la croissance en poids calculées pour l'ensemble des individus déterminent un poids maximal théorique de 139,895 g.

En fin, L'étude les variations saisonnières du coefficient de condition (k) montre que notre poisson rend disponible ses réserves énergétiques pendant la période de reproduction et il les stocke durant le repos sexuel.

**Mots clés :** *Boops boops*, biométrie, biologie, reproduction, golfe de Skikda, littoral algérien.

## Summary

The present work aims to contribute to a better knowledge of the morphometry and biology of a fish of the sparid *Boops boops* family (Linnaeus, 1758).

The first part of our study is the comparative biometry of the *Boops boops* bug, between seven sites located on the Algerian coast from north-east to north-west: El-kalla, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Algiers, Mostaganem.

The second is to study the biology of this species, which is very present in the fishery resources of the Skikda region (north-eastern Algeria), relating to reproduction, age and growth (linear, weight and relative).

On the one hand, the statistical approach of the comparative study between seven sites located on the Algerian littoral which was carried out from thirty-six morphometric and meristic variables carried out on 261 individuals including 154 males, and 106 females allowed to note that the environment has an impact not only on the diversity of living beings but on the morphological variation in the same species.

As a first step, all the univariate statistical analyzes carried out, suggest significant differences between the seven sites, as well as a possible sexual dimorphism. As well, the analysis for one criterion of classification, fixed model, in the case of the site factor, so of the sex factor. Then, the search for relations between the different variables, taken in pairs, by means of the correlation coefficient. Thus, in general, the general linear model MANOVA confirms the results obtained by the ANOVA. The PCA allows to regroup sites and variables to homogeneous groups, as well as the hierarchical analysis of the data, it is possible to regroup the sites in homogeneous groups and to demonstrate the links between these variables and to divide it into homogeneous groups.

On the other hand, the study of the biology of the bug was carried out on 811 individuals to highlight the characteristic of the reproduction of our species by studying:

The sex ratio, which shows an average annual value in favor of males.

The monthly fluctuations of the Gonado-somatic RGS report that informs us about the reproductive period of the bug in the Skikda region, which extends between January-May and that the *Boops boops* sexual cycle goes through four successive phases

The study of the Hepato-somatic RHS report and mesenteric fat reserves led us to conclude that mesenteric fat reserves are not the source of gonadal energy reserves and that our species draws on liver reserves to meet energy costs. caused by reproduction

The determination of the size of first maturity made it possible to retain that the females

arrive at the sexual maturity rather compared to the males with the average size ( $L_t = 13\text{cm}$ ) and the males with the average size ( $L_t = 14\text{cm}$ ).

The asymptomatic length ( $L_\infty$ ) of all sexes, provided by the equation of Von Bertalanffy's model is 26.73 cm. The catabolic coefficient also called curvature coefficient is estimated at  $0.39 \text{ year}^{-1}$ .

The study of the relative growth for 906 individuals shows that, the *B. boops* of the Skikda region is characterized by a decreasing allometry, between the total weight and the total length of, and that for the two sexes taken separately and together.

The weight growth equations calculated for all individuals determine a theoretical maximum weight of 139.895 g.

Finally, the study of seasonal variations with the condition coefficient ( $k$ ), shows that our fish makes available its energy reserves during the reproductive period and stores them during sexual rest.

**Key words:** *Boops boops*, biometrics, biology, reproduction, Gulf of Skikda, Algerian coastline.

## ملخص

الهدف من هذا العمل هو المساهمة في فهم أفضل لقياسات وبيولوجيا سمكة من فصيلة المرجانيات *Boops boops* (Linnaeus, 1758).

الجزء الأول من دراستنا هو القياس الحيوي المقارن لسمكة البوق، بين سبعة مواقع على الساحل الجزائري من الشمال الشرقي الى الشمال الغربي: القالة، عنابة سكيكدة، القل، جبجل، الجزائر ومستغانم. والثاني هو دراسة بيولوجيا هذا النوع، المتواجد بشكل جيد في الموارد السمكية في منطقة سكيكدة (شمال شرق الجزائر)، المتعلقة بالتكاثر، لدراسة العمر والنمو (الخطي والوزن والنسبية).

من ناحية، فان المنهج الاحصائي للدراسة المقارنة بين سبعة مواقع تقع على الساحل الجزائري والتي تم اجراؤها من ستة وثلاثين متغيرا شكليا وموضوعيا، تم تطبيقها على 261 فردا من بينهم 154 من الذكور و106 من الاناث، جعلوا إمكانية تأثير البيئة ليس فقط على تنوع الكائنات الحية بل أيضا على التنوع المورفولوجي داخل نفس النوع. أولا، تشير التحليلات الإحصائية المنفردة التي تم اجراؤها، الى اختلافات كبيرة بين اسماك المواقع السبعة، بالإضافة الى ازواج الشكل الجنسي المحتمل.

أيضا، يظهر تحليل التباين لمعيار تصنيف نموذج ثابت، فيما يتعلق بعامل الموقع، أهمية كبيرة الى اختلافات كبيرة بين المواقع السبعة، بينما لا توجد فروق ذات دلالات إحصائية فيما يتعلق بالعامل الجنس. ثم البحث عن العلاقات بين المتغيرات المختلفة التي تم اخذها إثنان إثنان، باستخدام معامل الارتباط بين بوضوح وجود اختلافات بين بعض المتغيرات مقارنة بالمتغيرات الأخرى.

وبالتالي، بشكل عام يؤكد النموذج الخطي العام MANOVA النتائج المتحصل عليها بنموذج ANOVA. جعلت ACP من الممكن تجميع الافراد (المواقع) والمتغيرات، داخل مجموعات متجانسة. وهذا ما يفعله كذلك التحليل الهرمي للبيانات. من ناحية أخرى أجريت الدراسة البيولوجية على 906 افراد لإبراز خصائص تكاثر السمكة من خلال دراسة: نسبة الجنس التي تظهر متوسط قيمة سنوية لصالح الذكور.

التغيرات الشهرية لتقرير Gonado-somatic RGS الذي يخبرنا عن فترة تكاثر البوق في منطقة سكيكدة، والذي يمتد بين شهري يناير ومايو وان دورة تكاثرها تمر بأربعة مراحل متتالية.

لقد سمحت لنا دراسة التغيرات الشهرية لتقرير Hepato-somatic RHS، واحتياطات الدهون المساريقية باستنتاج ان احتياطات الدهون المساريقية ليست أصل احتياطات طاقة الغدد التناسلية وان سمكتنا تستعمل احتياطات الكبد لتلبية نفقات الطاقة من اجل التكاثر. تحديد حجم النضج الأول يبين بان الاناث يصلن الى النضج الجنسي مبكرا عن الذكور.

تطبيق بهاتاشازيا (1967) بواسطة FISAT الإصدار 0.2.1 (Gayani et al., 2005) جعل من الممكن تحديد الحد الأقصى للعمر الذي يمكن ان تصل اليه البوق لدى العينات المدروسة، هو 7 سنوات.

يبلغ الطول غير العرضي ( $L_{\infty}$ ) لكلا الجنسين، الذي توفره معاملة نموذج فون بارتالونفي 26،73 سم، ويقدر معامل تقويضي يسمى أيضا معامل الانحناء K ب 0،39 سنة<sup>-1</sup>.

تظهر دراسة النمو النسبي عند 906 فرد، ان ال *Boops Boops* في منطقة سكيكدة تتميز بقياس تناقصي، بين الوزن الإجمالي والطول الكلي، وهذا بالنسبة لكلا الجنسين المأخوذين بشكل منفصل ومعا.

تحدد معاملات نمو الوزن المحسوبة لجميع الافراد الحد الأقصى للوزن النظري الذي يقدر ب 139،895 مغ. وأخيرا، تظهر دراسة الاختلافات الموسمية في معامل الحالة K ان سمكتنا تستعمل احتياطاتها من الطاقة خلال فترة الانجاب وتخزنها اثناء الراحة الجنسية.

**الكلمات المفتاحية:** *Boops Boops*، قياسات حيوية، بيولوجيا، تكاثر، خليج سكيكدة، الساحل الجزائري.

## Sommaire

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Résumés	
Introduction générale	13
<b>Chapitre I : Généralités</b>	17
<b>I.1 Présentation de la zone d'étude</b>	17
<b>I.1.1 Le littoral algérien (la zone de l'étude biométrique)</b>	17
I.1.1.1 Caractéristiques générales du littoral algérien	18
I.1.1.2 Principales caractéristiques des facteurs du milieu	19
I.1.1.3 Principales Caractéristiques climatiques de la zone	20
I.1.1.4 les sites d'échantillonnage	22
<b>I.1.2 La wilaya de Skikda (Zone de l'étude biologique)</b>	24
I.1.2.1 Zone de pêche	25
I.1.2.2 Données océanographiques	25
I.1.2.3 Données climatologiques	26
I.1.2.4. Les ports de pêches	27
I.1.2.5. Sources de pollution	29
<b>I.2 Présentation de l'espèce</b>	29
<b>I.2.1 Position systématique</b>	29
<b>I.2.2 Synonymes</b>	30
<b>I.2.3 Noms vernaculaire</b>	30
<b>I.2.4 Eléments de diagnose</b>	32
I.2.4.1. Description des perciformes	32
I.2.4.2 Description de la famille des Sparidés	32
I.2.4.3 Description du genre <i>Boops</i>	33
I.2.4.4 Description de l'espèce <i>B.boops</i>	33
<b>I. 3 Aperçu sur la pêche maritime et l'exploitation de la bogue</b>	35
<b>I. 3.1 Production mondiale de la bogue</b>	35
<b>I.3. 2 La pêche en Algérie</b>	36
I.3.3.1. Les ports de pêche et sites de débarquement	36
I.3.3.2. La flottille de pêche	36
<b>I.3.3 Données statistiques sur la pêche dans la région de Skikda</b>	37
<b>Chapitre II : Matériels et méthodes</b>	44
<b>II.1 Échantillonnage et mesures sur les poissons</b>	44
<b>II.2 Biométrie</b>	44
II.2.1 Collecte des données	44
II.2.2 Analyses Statistiques des données	47
<b>II.3 Biologie</b>	50
<b>II.3.1 Collecte des données</b>	50
<b>II.3.2 Reproduction</b>	51
<b>II.3.3. Age et Croissance</b>	55
II.3.3.1. Etude de l'âge	55

II.3.3.2. Etude de la croissance	56
II.3.3.2.1 Estimation des paramètres de la croissance linéaire	56
II.3.3.2.2. Croissance relative	58
II.3.3.2.3 Croissance pondérale absolue	60
<b>Chapitre III : Résultats</b>	<b>62</b>
<b>III.1 Etude biométrique</b>	<b>62</b>
<b>III.1.1 Résultats des analyses statistiques univariées</b>	<b>62</b>
III.1.1.1 Calcul des paramètres statistiques de base	62
III.1.1.2 Analyse de la variance univariée ANOVA	77
<b>III.1.2 Analyse statistique bivariée (résultats statistiques): Calcul des corrélations</b>	<b>80</b>
<b>III.1.3 Analyses Statistiques multivariées</b>	<b>81</b>
III.1.3.1 Analyse de la variance à plusieurs variables MANOVA	81
III.1.3.2 L'analyse en composantes principales ACP : résultats statistiques	83
III.1.3.3 Analyse hiérarchique : résultats statistiques	87
<b>III.2 Etude Biologique</b>	<b>89</b>
<b>III.2.1 Collecte des données</b>	<b>89</b>
<b>III.2.2 Reproduction</b>	<b>90</b>
<b>III.2.3 Age et de croissance</b>	<b>101</b>
III.2.3.1. Etude de l'âge	101
III.2.3.2 Etude de la croissance	105
<b>Chapitre IV : Discussion</b>	<b>118</b>
<b>IV.1. L'étude biométrique</b>	<b>118</b>
<b>IV.2. L'étude biologique</b>	<b>119</b>
<b>IV.2.1. Reproduction</b>	<b>119</b>
<b>IV.2.2. Age et croissance :</b>	<b>124</b>
IV.2.2.1. Etude de l'âge	124
IV.2.2.2. Etude de la croissance	124
<b>Conclusions et perspectives</b>	<b>128</b>

<b>Références bibliographiques</b>	133
<b>Annexes</b>	145

## Liste des tableaux

<b>Tableaux</b>	<b>Titres</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1</b>	Situation géographique et les caractéristiques des zones d'études.	23
<b>Tableau 2</b>	Noms vernaculaires de la bogue <i>B.boops</i> dans différentes régions de la méditerranée. de la mer Noir et de l'Atlantique.	31
<b>Tableau 3</b>	Production des différents produits marins dans la période étalant de l'année 2007 à 2016.	38
<b>Tableau 4</b>	Production des dix dernières années par type de métier dans la région de Skikda (entre 2007 et 2016).	39
<b>Tableau 5</b>	Nombre de flottille dans chaque port de pêche dans la wilaya de Skikda.	40
<b>Tableau 6</b>	Nombre d'effectif marin dans chaque port de pêche dans la wilaya de Skikda.	41
<b>Tableau 7</b>	La production annuelle en tonne des différentes espèces entre 2009 et 2018.	42
<b>Tableau 8</b>	Variables morphométriques et méristiques étudiées.	45
<b>Tableau 9</b>	Mesures effectuées sur les poissons pour l'étude de la biologie	51
<b>Tableau 10</b>	Description des données pour chaque site.	62
<b>Tableau 11</b>	Paramètres statistiques de la description des Mâles du site baie d'El Kalla.	63
<b>Tableau 12</b>	Paramètres statistiques de la description des femelles du site baie d'El Kalla.	64
<b>Tableau 13</b>	Paramètres statistiques de la description des Mâles du site baie d'Annaba.	65
<b>Tableau 14</b>	Paramètres statistiques de la description des femelles du site baie d'Annaba.	66
<b>Tableau 15</b>	Paramètres statistiques de la description des Mâles du site baie de Skikda.	67
<b>Tableau 16</b>	Paramètres statistiques de la description des femelles du site baie de Skikda.	68
<b>Tableau 17</b>	Paramètres statistiques de la description des Mâles du site baie de Collo.	69

<b>Tableau 18</b>	Paramètres statistiques de la description des femelles du site baie de Collo.	70
<b>Tableau 19</b>	Paramètres statistiques de la description des Mâles du site baie de Jijel.	71
<b>Tableau 20</b>	Paramètres statistiques de la description des femelles du site baie de Jijel.	72
<b>Tableau 21</b>	Paramètres statistiques de la description des Mâles du site baie d'Alger.	73
<b>Tableau 22</b>	Paramètres statistiques de la description des femelles du site d'Alger.	74
<b>Tableau 23</b>	Paramètres statistiques de la description des Mâles du site baie de Mostaganem.	75
<b>Tableau 24</b>	Paramètres statistiques de la description des femelles du site baie de Mostaganem.	76
<b>Tableau 25</b>	Résultats de l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe de la comparaison, entre sites, des moyennes de chacune des 36 variables	78
<b>Tableau 26</b>	Résultats de l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe hiérarchisé de la comparaison, entre sexes (sites), des moyennes de chacune des 36 variables.	79
<b>Tableau 27</b>	Tests multivariés utilisés pour tester l'égalité des vecteurs de moyennes entre les sites.	82
<b>Tableau 28</b>	Tests multivariés utilisés pour tester l'égalité des vecteurs de moyennes entre les deux sexes dans les sites.	82
<b>Tableau 29</b>	Valeurs propres et pourcentages de variation totale expliqués par le premier axe pourcentage cumulé.	83
<b>Tableau 30</b>	Mesures effectuées sur les poissons pour l'étude de la biologie	89
<b>Tableau 31</b>	Variations mensuelles (année 2014) du sexe ratio chez <i>Boops boops</i> dans le golfe de Skikda	91
<b>Tableau 32</b>	Variations mensuelles (année 2015) du sexe ratio chez <i>Boops boops</i> dans le golfe de Skikda	91
<b>Tableau 33</b>	Distribution de la fréquence de taille de <i>Boops boops</i> dans la région de Skikda.	102
<b>Tableau 34</b>	Clé âge-longueur de <i>B.boops</i> obtenue par la méthode de Bhattacharya	105

(FISAT II, Gayanilo *et al.*, 2005)

<b>Tableau 35</b>	paramètres de croissances obtenues par la méthode de Tomlinson et Abramson (1961).	105
<b>Tableau 36</b>	Vitesse de croissance de <i>Boops boops</i> dans différentes régions.	107
<b>Tableau 37</b>	valeurs des paramètres de croissance obtenues par les différentes méthodes.	108
<b>Tableau 38 :</b>	Longueurs moyennes théoriques (en cm) de <i>B.boops</i> selon le modèle de Von Bertalanffy.	108
<b>Tableau 39</b>	Equations des relations taille-poids de <i>Boops boops</i> .	110
<b>Tableau 40</b>	La variation mensuelle de la relation taille-poids de la bogue <i>Boops boops</i> chez les sexes confondus	112
<b>Tableau 41</b>	La variation mensuelle de relation taille-poids de la bogue <i>Boops boops</i> chez les mâles	113
<b>Tableau 42</b>	La variation mensuelle de la relation taille-poids de la bogue <i>Boops boops</i> chez les femelles	114
<b>Tableau 43</b>	Correspondance âge-poids chez <i>Boops boops</i> dans la région de Skikda.	115
<b>Tableau 44</b>	Période de reproduction chez <i>Boops boops</i> dans de différentes régions méditerranéennes.	120
<b>Tableau 45</b>	Taille de la première maturité sexuelle de <i>Boops boops</i> dans différents secteurs de la méditerranée.	123
<b>Tableau 46</b>	Valeurs des paramètres de Von Bertalanffy obtenues par d'autres auteurs dans certaines régions de la méditerranée.	125
<b>Tableau 47</b>	Paramètres de la relation taille-poids de la bogue <i>Boops boops</i> obtenues dans certaines localités de la méditerranée.	126

## Liste des figures

<b>Figures</b>	<b>Titres</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1</b>	Image satellite du littoral Algérien. (Google Earth 2018)	17
<b>Figure.2</b>	Eaux de l'Atlantique entrant dans la Méditerranée et se dirigeant vers l'Est en passant par les côtes algériennes (Millot, 1987).	18
<b>Figure.3</b>	Carte pluviométrique annuelle (mm)de l'Algérie du Nord. Projection Lambert Nord Algérie (Mahmoud, 2012)	20
<b>Figure 4</b>	Distribution géographique des 7 sites d'échantillonnages.	22
<b>Figure 5</b>	Image satellite de la wilaya de Skikda	24
<b>Figure 6</b>	Le port de Stora (Skikda)	27
<b>Figure 7</b>	Le port de Collo(Skikda)	28
<b>Figure 8</b>	Le port de la Marsa	28
<b>Figure 9</b>	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	30
<b>Figure 10</b>	Distribution géographique de la bogue ((Kathleen K.Reyes, 2007)	34
<b>Figure 11</b>	Situation mondiale de la production de la bogue <i>Boops boops</i> dans la période1950 et 2010 (FAO Fishery Statistic)	36
<b>Figure 12</b>	Variation annuelle de la production des différents produits marins dans la région de Skikda (entre 2007 et 2016).	38
<b>Figure 13</b>	Variation annuelle de la production des dix dernières années par type de métier dans la région de Skikda (entre 2006 et 2016).	39
<b>Figure 14</b>	Nombre de flottille dans chaque port de pêche dans la wilaya de Skikda (DPRH, 2019)	40
<b>Figure 15</b>	Nombre d'effectif marin dans chaque port de pêche dans la willaya de Skikda (DPRH, 2019)	41
<b>Figure 16</b>	Mesures morphométriques effectuées sur chaque poisson.	46
<b>Figure 17</b>	Graphique des valeurs propres en fonction du rang des composantes principales.	84
<b>Figure 18</b>	Représentation graphique des 36 variables à l'intérieur du cercle de corrélations du plan factoriel 1-2.	85

<b>Figure 19</b>	Représentation graphique des points individus sexes (sites) dans le plan factoriel 1-2	86
<b>Figure 20</b>	Dendrogramme du regroupement des 14 sites échantillonnés, obtenu à l'aide du lien simple et la distance carrée de Pearson	87
<b>Figure 21</b>	Dendrogramme du regroupement des 36 variables biométriques et méristiques, obtenu à l'aide du lien simple et de la distance du coefficient de corrélation	88
<b>Figure 22</b>	Variations mensuelles du RGS chez <i>Boops boops</i> pour l'année 2014	93
<b>Figure 23</b>	Variations mensuelles du RGS chez <i>Boops boops</i> pour l'année 2015	93
<b>Figure 24</b>	Variations mensuelles du RHS chez <i>Boops boops</i> pour l'année 2014	94
<b>Figure 25</b>	Variations mensuelles du RHS chez <i>Boops boops</i> pour l'année 2015	95
<b>Figure 26</b>	Variations mensuelles de l'Adiposité chez <i>Boops boops</i> (année 2014)	96
<b>Figure 27</b>	Variations mensuelles de l'Adiposité chez <i>Boops boops</i> (année 2015)	96
<b>Figure 28</b>	Taille de la première maturité sexuelle chez les mâles pour le cycle sexuel 2014.	97
<b>Figure 29</b>	Taille de la première maturité sexuelle chez les Femelles pour le cycle sexuel 2014	98
<b>Figure 30</b>	Taille de la première maturité sexuelle chez les Mâles pour le cycle sexuel 2015	98
<b>Figure 31</b>	Taille de la première maturité sexuelle chez les Femelles pour le cycle sexuel 2015	99
<b>Figure 32</b>	Variations mensuelles de K (année 2014)	100
<b>Figure 33</b>	Variations mensuelles de K (année 2015)	100
<b>Figure 34</b>	Variations de K en fonction du sexe et des classes de tailles	101
<b>Figure 35</b>	Distribution de la fréquence de taille de <i>Boops boops</i> de la région de Skikda.	103

<b>Figure 36</b>	Décomposition de la distribution de de fréquences de tailles de <i>B. boops</i> en cohortes par la méthode de Bhattacharya (FISAT II, Gayanilo <i>et al.</i> , 2005).	104
<b>Figure 37</b>	Détermination de $L_{\infty}$ et de Z/K chez <i>Boops boops</i> de la région de Skikda.	106
<b>Figure 38</b>	Courbes de croissance linéaire théorique de <i>B.boops</i> de la région de Skikda selon le modèle de Von Bertalanffy.	109
<b>Figure 39</b>	Relation taille-poids de la bogue <i>Boops boops</i> chez les mâles.	110
<b>Figure 40</b>	Relation taille-poids de la bogue <i>Boops boops</i> chez les femelles	111
<b>Figure 41</b>	Relation taille-poids de la bogue <i>Boops boops</i> chez les sexes confondus.	111
<b>Figure 42</b>	Courbes de croissance pondérale de <i>Boops boops</i> dans la région de Skikda (modèle de Von Bertalanffy).	116

### Introduction générale :

Selon les proverbes et sentences chinois (1876), " plus un pays produit du poisson, plus il produit d'hommes", " un pays où le poisson abonde ne connaît pas la misère". Ces dictons, montre l'intérêt que portait les anciennes civilisations à la pêche et aux produits de la mer.

Nous citons particulièrement, les méditerranéens qui se localisent plus au bord de la mer, exerçaient la pêche depuis la nuit des temps, marquée par la grande diversité des techniques de pêche utilisées, qui ont une origine plurimillénaire. Ainsi, les découvertes archéologiques, le développement de l'archéo-ichtyologie, sans oublier les témoignages écrits, montrent peu à peu la place que peut jouer la pêche dans les économies protohistoriques, antiques et médiévales chez les populations méditerranéennes. Cette activité persiste jusqu'à l'heure actuelle grâce à une ingéniosité humaine mobilisée pour des rendements plus productifs et le relever des défis d'un développement durable pour répondre à la demande accrue aux ressources halieutiques.

Algérie, situé au sud-ouest de la méditerranée, dispose d'une large façade maritime. Partie intégrante du sous-continent Nord-Africain, et s'étend sur une superficie de 2 381 741 Km<sup>2</sup> longe d'Est en Ouest la Méditerranée sur 1622 Km (Benzohra & Millot, 1995). Les côtes algériennes sont considérées comme des sites à forte productivité et propices à l'essor de nombreuses activités halieutiques et aquacoles.

La wilaya de Skikda qui se situe au Nord-Est de l'Algérie dispose d'un golfe qui bénéficie d'une ligne côtière de 160 Km de long avec une superficie de la zone de pêche de 3068 km<sup>2</sup> soit 4,69% de la surface de pêche nationale (ISTPM, 1982 *in* Mezedjri, 2008). Selon la direction de la pêche de la wilaya de Skikda, le nombre de débarquement pendant l'année 2017 a été de l'ordre de 1685707, et d'une production annuelle de produits marins constitués de poissons blancs et bleus, de crustacés et de mollusque de 4357,34 tonne durant la même année.

La biodiversité marine du littoral algérien résulte de l'étendue de l'aire géographique et sa bioclimatologie. Malgré, les évaluations réalisées ne reflètent pas le nombre réel de la biodiversité marine, l'écosystème marin algérien constitue un gisement d'une très riche biodiversité. Néanmoins, un inventaire assez exhaustif effectué par Grimes et *al.* (2004) considérée comme une base d'informations référentielles. Selon ces auteurs, la biodiversité biologique totale de l'écosystème marin côtier est de 4014 espèces confirmées, y compris la végétation littorale et insulaire, la faune ornithologique marine et littorale, se répartie en tout entre 950 genres et 761 familles.

L'urbanisation anarchique, l'érosion côtière causée par l'utilisation abusive du sable, les pollutions dues au déficit en matière de traitement des eaux usées urbaines et industrielles, les pressions générées par l'exploitation intense des ressources commerciales et les déséquilibres qu'elles engendrent, telles sont les causes principales de la dégradation de la richesse des côtes algériennes.

Le groupe des petits pélagiques (l'Anchois, la sardine, la sardinelle, Le chinchard commun, la bogue et autres) est généralement constitué par l'ensemble des poissons de petite taille qui passent la majeure partie sinon la quasi-totalité de leur phase adulte en surface ou en pleine eau. Ces espèces sont totalement libres à l'égard du fond et sont indépendantes de la nature du substrat (Gaamour *et al.*, 2004). Elles vivent en pleine eau et sont caractérisées par des migrations horizontales et verticales importantes. L'influence de l'environnement sur leur biologie et les fluctuations de leur disponibilité et leur abondance a été mise en évidence dans de nombreuses populations du globe. L'analyse de la dynamique des petits pélagiques nécessite donc des programmes de recherche à long terme et pluridisciplinaires combinant éco-biologie, halieutique et hydrologie. Ces espèces constituent la plus grande partie des captures marines mondiales. Ils représentaient, selon la FAO Fishery Statistic (2005), 26% des captures mondiales totales en 2002 soit 22,5 millions de tonnes. En Méditerranée, les petits pélagiques exploités totalisent presque 50% des débarquements totaux annuels de pêche (Lleonart, *et al.*, 2003).

La bogue *Boops boops* (Linnaeus, 1758) est l'un des poissons petits pélagiques de la famille des sparidés les plus communs sur les côtes algériennes (Dieuzeide *et al.*, 1953 ; Lalami, 1971 ; DJabali *et al.*, 1993 ; Derbal et Kara, 2001) ; Origine du nom français: Bogue : du latin [boca] qui signifie bouche. Origine du nom scientifique : *Boops* : du grec [bos] = bœuf et [op] = yeux. Cela pourrait être compris dans le sens "qui a des yeux aussi gros qu'un bœuf", c'est à dire des yeux très gros par rapport à la taille du corps (Coudre *et al.*, 2011). La bogue est une espèce démersale à épipélagique au-dessus du plateau continental sur tous types de fonds (sable, vase, roches et herbier) jusqu'à 350 m de profondeur, se déplace en groupes, peut remonter en surface, surtout la nuit ; Omnivore, les jeunes sont surtout carnivores et les adultes surtout herbivores (Fisher *et al.*, 1987).

La biologie ou la morphologie de *Boops boops* (Linnaeus, 1758) a été étudiée dans de nombreuses régions : sur les côtes tunisiennes (Anato et Ktari, 1986), marocaines (Zoubi, 2001 ; Zoubi *et al.*, 2004 et Layachi *et al.*, 2012), espagnoles (Zuniga, 1967), au nord-ouest de la Méditerranée (Trangridis et Filippouzis, 1991; Sanchez-Velasco et Norbis, 1997) et en Grèce

(Karpouzi et *al.*, 2000). En Algérie l'étude de la biologie de la bogue est limitée en quelques travaux nous citons ceux réalisés sur les côtes de Bou-Ismaïl (Chali-Chabane, 1988) ; de Béni-Saf (Djabali *et al.*, 1991) et d'Oran (Kherraz, 2011). Concernant le golfe de Skikda, les données sur la biologie ou la biométrie de la bogue *Boops boops* sont absentes.

De ce fait, notre étude tente de répondre à un besoin d'informations sur la biométrie de *Boops boops* des côtes Algériennes, en comparant ses paramètres biométriques des échantillons de la bogue pris de sept sites situés sur le littoral Algérien de l'Est vers l'Ouest : El-Kalla, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger et Mostaganem. Et aussi d'enrichir les connaissances sur la biologie de cette espèce bien présente dans les ressources halieutiques de la région de Skikda, relative à la reproduction, à l'étude de l'âge et de la croissance (linéaire, pondérale et relative). L'étude biométrique et biologique basée sur le traitement statistique des données de variables morphométriques et méristiques mesurées sur des échantillons de la bogue.

L'actuel travail s'articule autour de quatre chapitres :

- **Le premier chapitre** a trait à la collecte d'informations générales sur notre espèce cible et sur le milieu d'étude. Ces informations concernent aussi bien l'aspect écologique que l'aspect économique de la région.
- **Le deuxième chapitre** est consacré aux moyens matériels et aux méthodes utilisées dans l'étude biométrique et biologique de la bogue *Boops boops*.
- **Le troisième chapitre** est relatif à l'analyse des résultats de cette étude en question.
- **Le quatrième chapitre** dans lequel on discute les résultats obtenus et on répond aux questions soulevées précédemment.

Enfin, on termine ce travail par une conclusion générale, où on représente les résultats obtenus et on met des perspectives pour but d'approfondir et élargir les connaissances sur l'espèce étudiée.

# Chapitre I :

# Généralité

### Chapitre I : Généralités

Ce premier chapitre apporte certaines notions théoriques, qui permettent de clarifier la présentation de la zone d'étude, l'espèce étudiée et en fin la pêche en Algérie.

#### I.1 Présentation de la zone d'étude

##### I.1.1 Le 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 7° 45 Est. Il est situé à l'Est de la mer d'Alboran, entre l'Algérie au Sud, les îles Baléares au Nord Oust et la Sardaigne au Nord Est (Benzohra & Millot, 1995).

L'Algérie qui s'étend sur une superficie de 2 381 741 Km<sup>2</sup>, dispose d'une large façade maritime qui se situe au cœur de la Méditerranée, longe d'Est en Ouest la Méditerranée sur 1622 Km et s'étire du Nord vers le Sud sur près de 2 000 Km.

Le littoral algérien est caractérisé par un plateau continental réduit à l'exception de la région de Ghazaouet (willaya de Tlemcen) à l'extrême Ouest et la région d'El Kalla willaya d'El Taraf) à l'extrême Est. Ce littoral est connu par sa richesse écologique. Sa façade maritime longue alterne rivage rocheux, plages sablonneuses et zones humides. La côte est définie par deux couches d'eau superposées, l'eau Atlantique modifiée et l'eau Méditerranéenne. (Benzohra & Millot, 1995).



Fig.1 Image satellite du littoral Algérien. (Google Earth 2018)

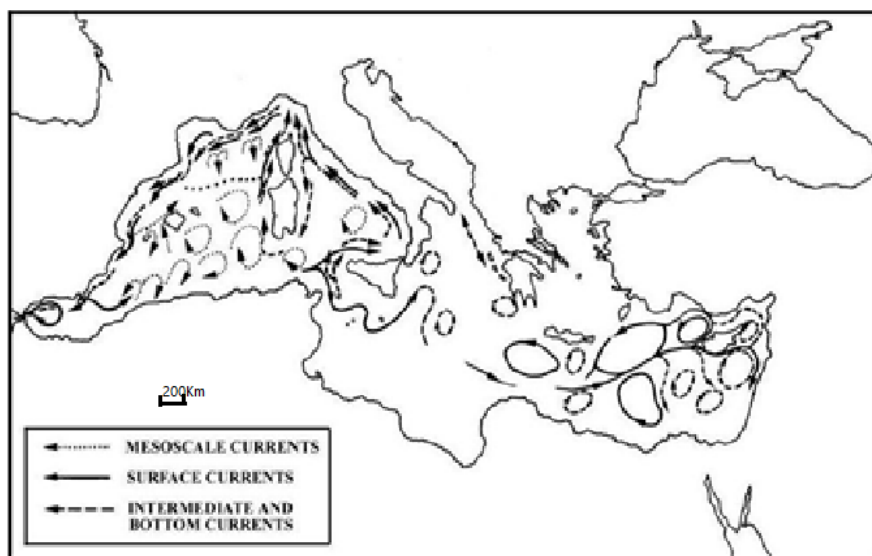
### I.1.1.1 Caractéristiques générales du littoral algérien

#### a) Hydrodynamisme :

Le flux d'eau 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 la côte oranaise. Ce courant turbulent prend la dénomination de courant algérien à cause de son caractère spécifique d'écoulement le long des côtes algériennes (Millot, 1985).

La côte algérienne est caractérisée par deux couches d'eaux superposées, l'eau atlantique modifiée et l'eau méditerranéenne. En effet, l'eau atlantique pénètre dans la mer d'Alboran où ses caractéristiques initiales commencent à s'altérer, donnant ainsi naissance à l'eau atlantique modifiée (Benzohra, 1993). Ce même auteur signale cette eau dans le Bassin algérien où elle se reconnaît dans une couche superficielle de 150 m d'épaisseur, avec une température de 15 à 23°C en surface et de 13,5 à 14°C en profondeur et de salinités allant de 36,5 à 38.

Le long des côtes algériennes, l'eau atlantique modifiée décrit un écoulement plus ou moins stable avant de se diviser en deux branches. Dans le bassin algérien, l'eau atlantique modifiée pénétrerait (Millot, 1987; Benzohra, 1993) sous forme d'une veine de courant étroite qui donne naissance à des méandres et tourbillons côtier associés à des upwellings (Taupier-Letage et Millot, 1988). Ces derniers favoriseraient une forte productivité biologique et par conséquent, augmentation des capacités trophiques du milieu (Figure 2).



**Fig.2 : Eaux de l'Atlantique entrant dans la Méditerranée et se dirigeant vers l'Est en passant par les côtes algériennes (Millot, 1987).**

### **b) la bathymétrie –sédimentologie :**

La nature des fonds marins dépend des apports sédimentaires d'origine marine (plancton, benthos, érosion côtière) ou/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 zones d'éboulis sur les petit 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 algérien conditionne la nature et la mise en place de la faune benthiques, et de delà des peuplements ou communautés benthique et ichtyologiques (Leclaire, 1972).

Le littoral algérien se caractérise par une côte basse correspond généralement un plateau continentale large à pente faible et une côte élevée (massifs montagneux, falaises côtières) Correspondent 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 Oued –Isser et cap Noué sont constitués de boues argilo-calcaires, alors ceux situés entre cap Noué et les Iles Habibas sont de nature argilo-siliceuse. De Ghazaouet à Rachgoun, les fonds sont entre 250 et 350 m sont des formations volcaniques ayant l'apparence de chandeliers dont leurs sommets sont recouverts par des touffes des coraux à dendrophyllium. 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).

#### **I.1.1.2 Principales caractéristiques des facteurs du milieu**

- **Température et salinité des eaux littorales**

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 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.

Selon Millot (1985), au niveau de 20 m, le taux de salinité accuse une diminution très nette. Au niveau de 50 m et 100 m, le courant algérien s'éloigne sensiblement du littoral en raison de son instabilité, le taux de salinité est alors de 36,8 dans le secteur Ouest et 37 dans le secteur Est.

Les températures maximales des niveaux 50 et 100 m varient entre 15,50° et 16,27°C. A 200 m, l'influence du courant sur la frange côtière algérienne est marquée par une salinité légèrement plus basse que celle des eaux du large, celle-ci varie entre 38,10 et 38

(Boutiba, 1992), Dans le sud du bassin algérien, les eaux de surface du courant algérien sont généralement chaudes, leur température est de l'ordre de 22,28°C dans le littoral ouest algérien, mais tout en se déplaçant vers l'est algérien, la salinité maximale de l'eau superficielle se maintient à 38,52 (Millot, 1985).

### 1.1.1.3 Principales Caractéristiques climatiques de la zone

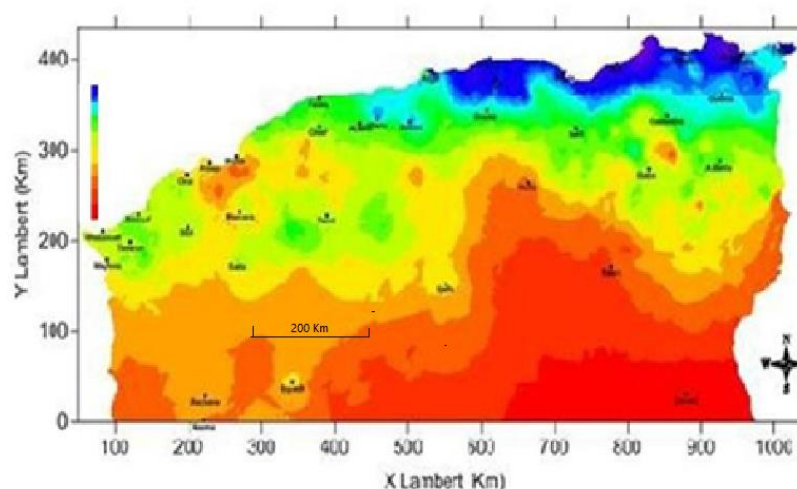
Le littoral algérien à l'instar de l'ensemble de la région méditerranéenne est caractérisé par son climat typique, chaud et sec en été, doux et relativement humide en hiver. Ces conditions sont dues à l'alternance de brise de mer fraîche et humide et de brise de terre chaude et sèche (Rouane Hacene, 2013).

#### a) 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 1200 mm/an). A l'Ouest le décalage de la côte vers le Sud et la situation climatique à l'abri de l'Atlas marocain (phénomène de Foène) rend sécheresse plus longues (Boutiba, 1992 *in* Rouane Hacene, 2013).

Selon Touarsi et Begoug (2000), la pluviométrie est variable d'une année à l'autre, la pluviométrie de la région d'Oran reste une des faibles de l'Algérie du Nord, ce phénomène étant dû à l'assèchement des masses d'air à la traversée des montagnes ibériques et marocains (rif marocain).



**Fig. 3 :** Carte pluviométrique annuelle (mm) de l'Algérie Nord. Projection Lambert Nord Algérie (Mahmoud, ONM 2012).

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

### d) Plancton

Le courant de surface d'origine atlantique apporte aux côtes Algérienne une fertilité supérieure à celle des eaux de surface purement méditerranéennes (Bernard, 1970 in Zeghdoudi, 2006).

Lalami- Taleb, 1970 montre l'existence d'un cycle saisonnier du plancton :

- Une poussée printanière très précoce, riche en cocolithophoridés, diatomées et dinoflagellés.
- Une poussée automnale moins étendue et moins riche quantitativement par rapport à la poussée printanière.

La période à vents d'ouest dominant serait très favorable à la productivité du plancton.

La dimension des bancs de poissons (espèce planctophage) est liée à la quantité de Chlorophylle, il semblerait qu'une diminution de la concentration de chlorophylle dans le milieu provoquerait une fuite du banc de poissons de la zone en question (Zeghdoudi, 2006).

### I.1.1.4 Les sites d'échantillonnage :

Notre étude biométrique a été réalisée à partir d'échantillonnages de la bogue *Boops boops* (Linnaeus, 1758) prise de différentes régions du littoral algérien du nord-est au nord-ouest : El-kalla, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger et Mostaganem.



**Fig.4 :** Distribution géographique des 7 sites d'échantillonnages.

## Généralités

**Tableau 1 : Situation géographique et les caractéristiques des zones d'études**  
(Grimes, 2010)

Région	Wilaya maritime	Type	Limites et coordonnées géographiques	Port, bassin et passes	Surface en distance
Est	El Tarf (El Kalla)	port	Latitude :36°54'N ord Longitude :08°26'30" Est	Une darse	
	Annaba	Golf	-Ras El Hamza à l'Ouest : 36°58N-7°47'E  -Ras Rosa à l'Est : 36°57'N-8°13'E	Port d'Annaba	Distance 60 Km
		Port	Latitude :36°54'11Nord Longitude :07°47'3" Est	Bassin avant-port (45ha), grande darse (40 ha),petit darse (10 ha)	Surface : 95 ha
	Skikda	Golfe	Latitude :36°57'N ord-37°04° Nord Longitude : 6°50'Est-7°10' Est	Ancien pode 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 : 80 ha
		Nouveau port	5 Km à l'Est de l'ancien port, entre embouchure de oued Saf-Saf-cité Larbi Ben m'hidi.	2 bassins	Surface : 58 ha
		Port de Collo	Latitude : 37°00'3"Nord Longitude : 06°53'5"Est		Surface : 80 ha
	Jijel	Port de Jijel	Latitude : 36°49' Nord Longitude : 5°45' Est	Une passe d'entrée (210 m), grand bassin (40 ha), darse de pêche (7 ha).	Surface : 47 ha
		Djendjen	Latitude : 36°50' Nord Longitude : 5°53' Est	Passe d'entrée (580 m)	

<b>Centre</b>	Alger	Baie	-Cap Matifou à l'Est -Cap Caxine à l'Oust	Port d'Alger	
		Port	Latitude : 36°50' Nord Longitude : 03°02' Est	Passe Nord (176 m), passe Sud (240 m), bassin du Vieux port (74 ha), bassin de l'Algha (35 ha), bassin Mustap ha (75 ha)	Surface : 184 ha
<b>Ouest</b>	Mostaganem	port	Longitude : 00°05'00" Est Latitude : 35°56'00"Nord		

### I.1.2 La wilaya de Skikda

La wilaya de Skikda se situe dans le Nord-est de l'Algérie, elle est limitée au nord par la mer Méditerranée, à l'Est par la wilaya de Annaba, à l'Ouest par la wilaya de Jijel, au Sud par Constantine, et Guelma et par Mila au Sud-ouest. Elle couvre une superficie totale de 4137,68 km<sup>2</sup> avec une frange littorale de 142 Km de long,. (ISTPM, 1982).



**Fig .5 : Image satellite de la wilaya de Skikda (Google Earth, 2018)**

### **I.1.2.1 Zone de pêche :**

Le golfe de Skikda bénéficie d'une ligne côtière de 142 Km de long avec une superficie de la zone de pêche de 3068 km<sup>2</sup> soit 4,69% de la surface de pêche nationale. 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.

Le golfe de Skikda dispose d'une ressource halieutique non négligeable (ISTPM, 1982 *in* Mezedjri, 2008).

Une évaluation effectuée ERH (1996) laisse apparaître une estimation du stock à environ 18000 tonnes de biomasse dont 6000 tonnes constituent la réserve exploitable. Par ailleurs, il est important de souligner que 36% du stock sont constitués par des espèces pélagiques (clupéiformes, des thonidés, etc...). Par contre, les 64% restant constituent les stocks démersaux (poissons blancs et crustacés) dont environ 1/3 des potentialités se trouvent sur des fonds accessibles aux chalutiers. Le reste doit nécessairement être exploité à l'aide des petits métiers et par palangriers.

### **I.1.2.2 Données océanographiques :**

#### **a) 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 et LEM, 1996) ont toutes révélé l'aspect et la nature abrupte et accidentée des fonds longeant la ligne côtière 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) Hydrodynamisme :**

La circulation des eaux d'après MILLOT (1987), 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 *in* Mezedjri, 2008).

De ce fait, la circulation des eaux marines en méditerranée occidentale régit et conditionne la distribution des facteurs biologiques, hydrologiques, chimiques, vaseux, etc...

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 *in* Mezedjri, 2008).

### **I.1.2.3 Données climatologiques :**

#### **a) Le vent :**

La répartition trimestrielle du régime des vents dans le golfe de Skikda montre que :

- Pendant les 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> trimestres (d'octobre jusqu'en juin) les vents du secteur ouest et nord-ouest sont les vents dominants, et qu'une grande partie souffle à une vitesse supérieur à 8 m/s (SSMO *in* LEM, 1996).
- Le 3<sup>ème</sup> 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).

#### **b) Température et pluviométrie :**

Le golfe de Skikda se caractérise par un climat typiquement méditerranéen. Il est chaud et sec en été, doux et pluvieux en hiver.

Les variations de la température et des précipitations durant la période 1987 à 1998 montrent que : la température annuelle moyenne est de l'ordre de 18,49°C avec un pic de 19,08°C en 1997, qui correspond à l'année la plus chaude. De même pour les précipitations durant la même période on enregistre une moyenne annuelle de l'ordre de 739,45 mm avec un maximum de 931 mm enregistré en 1990 correspondant aux valeurs les plus élevées des précipitations, les valeurs les plus faibles sont de l'ordre de 603 mm en 1997. Il faut noter que la région de Skikda est l'une des régions les plus importantes du côté pluviométrique (Mezedjri, 2008).

### I.1.2.4. Les ports de pêches :

Le golfe de Skikda renferme 3 ports de pêches qui sont :

#### 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).

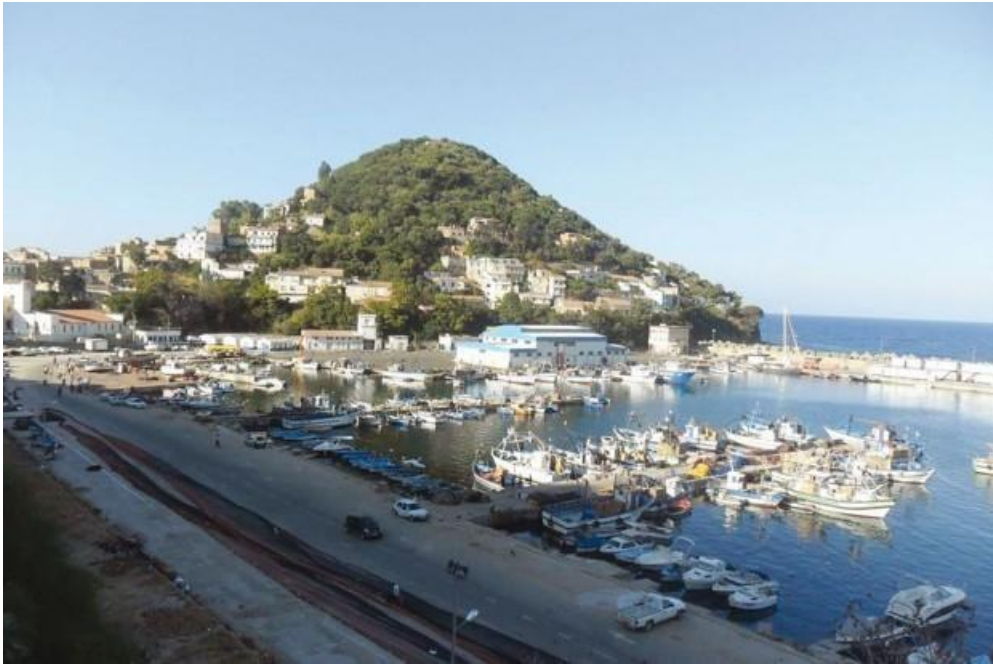
Il a été réalisé en 1983, il est doté d'une capacité d'accueil de 972 ml, avec un tirant d'eau de 2 à 4 m et un plan d'eau de 2000 m<sup>2</sup>. Il est muni d'une station à carburant et d'une fabrique de glace d'une production journalière de 10 tonnes. La flottille est constituée de 20 chalutiers, 35 sardiniers et 63 petits métiers (DPRH, 2003 *in* Mezedjri, 2008).



**Fig.6 : Le port de Stora (Skikda)**

#### b) Le port de Collo :

Il est situé dans la région ouest du golfe de Skikda sur la rive est de la péninsule de Djerda à la position de  $37^{\circ}00'15''\text{N}$  et  $06^{\circ}34'30''\text{E}$ . Il est doté d'une capacité d'accueil de 220 ml et d'un tirant d'eau de 5 m, d'une station à carburant et d'une fabrique de glace d'une production journalière de 5 tonnes. Il faut signaler l'existence, à Collo, d'une fabrique de conserves des produits de la mer (thon, sardine et carpe) d'une production annuelle de 500 t/ans (DPRH, 2003 *in* Mezedjri, 2008).



**Fig.7 : Le port de Collo (Skikda)**

**c) 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).



**Fig.8 : Le port de la Marsa**

### I.1.2.5. Sources de pollution :

Le golfe de Skikda, hormis les 3 ports de pêches, renferme 2 grands ports commerciaux assurant près de 25% du trafic maritime national, avec plus 3000 navires qui y transitent annuellement et dont 95% sont des pétroliers. Ce trafic est en continuelle évolution (Mezedjri, 2008).

La baie de Stora subit une forte pression anthropique, où les rejets des eaux usées de la ville de Skikda se déversent en mer sans traitement préalable dans une station d'épuration. (CNERU, 2004 *in* Refes, 2011.)

## I.2 Présentation de l'espèce

### I.2.1 Position systématique

La classification est inspirée de Bauchot et Pras (1980), nous pouvons présenter comme suit la position systématique qu'occupe la bogue dans le super- Embranchement des chordés :

**E/ :** Vertébrés ou *Crâniotes*,

**S/E :** *Gnathostomes* ou *eugnathostomes*;

**Sup/Cl :** Poisson ;

**Cl/ :** *Osteichthyens* ou poissons ossifiés ;

**S/Cl :** *Actinoptérygiens* ou poissons à nageoire en éventail ;

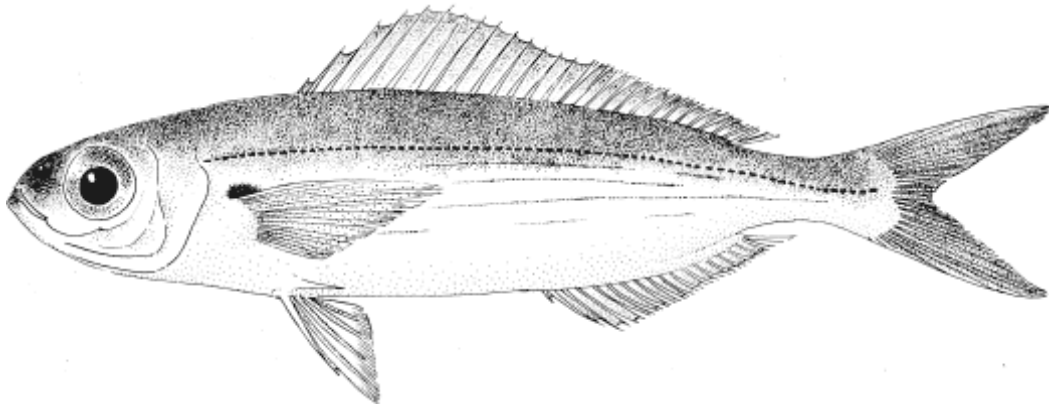
**Sup/O :** *Téléostéens* ou Poissons osseux ;

**O/ :** *Perciformes* ou *Percomorphe*, poisson à appareil operculaire complet ;

**S/O :** *Percoidei* ou *Subrachiens* ;

**F/ :** *Sparidae* ou *Porgies* (dont l'apparition remonte à l'Eocène du Tertiaire) ;

**S/F :** *Boopsinae* (*Sparidae* dépourvus de dents caniniformes et molariformes, herbivores ou carnivores). (Anato, 1984)



**Fig.9 : *Boops boops* (Linnaeus, 1758)**

### **I.2.2 Synonymes**

Selon la littérature ancienne différents synonymes sont mentionnés pour la Bogue certains utilisés d'après Fowler (1936) sont :

*Sparus boops*, Linné 1758 ;

*Box boops* Valenciennes, 1822;

*Boops vulgaris*, Bowdich, 1825

*Box vulgaris* , Valenciennes, 1830;

*Boops canariensis*, Valenciennes, 1836 - 1844 ;

*Box canariensis* , Steindachner, 1865.

L'appellation *Boops boops* retenue est celle proposée par Linnaeus, 1758.

### **I.2.3 Noms vernaculaires**

Les appellations vernaculaires de la bogue *B.boops* diffèrent d'une région à une autre. Le tableau 2 résume les noms vernaculaires données à la bogue dans différentes localités de la méditerranée et de l'atlantique.

## Généralités

**Tableau 2 :** Noms vernaculaires de la bogue *B.boops* dans différentes régions de la méditerranée, de la mer Noire et de l'Atlantique.

Régions	Payes	Noms vernaculaires
<b>Atlantique Est</b>	Angleterre	Bream (Anonyme, 1990).
	Portugal	Boga-bintada, boga-do-mar, boga (Sanches, 1991).
	Mauritanie	Bogue, boga-do-mar, boga (Maigret et LY, 1986) .
	Cap Vert	Boca, boga-do-mar, boga ou carapau (Reiner, 1996 ; Da silva et Vanda , 1998).
	Angola	Bogue, boga-do-mar (Bianchi, 1986)
<b>Mer noire</b>	Ukraine	Boops (Svetovidov, 1983).
	Russie	Bol'sheglazyi boops (Rassa, 1983).
	Turquie	Altinkusak baligi, kupes, kupez naligi, lopa, lopa paligi (Deval, 2002).
	Romanie	Gupa, hupa (Banaruscu , 1964).
<b>Méditerranée</b>	Espagne	Boga, bogue, bogs, esparido (Alegre et al ., 1992 ; Coppola et al ., 1994 ; Sanchez et al., 1995).
	France	Bogue (Campillo, 1992).
	Italie	Bacello, balajola, boba, bobba, boga, boghe, opa, opa de mazza, opareda, opareddu, papaja, pignetti, uopa, vop, vopa, vuopa de buba (Costa, 1991).
	Croatie	Portu, buga.
	Grèce	Gopa (Economidis et Koutrakis, 2001).
	Egypte	Mouza (Abdallah, 2002).
	Libye	Bogah, bogue (Lamboeuf, 2000).
	Algerie	Bogue, vopa à l'ouest.

### I.2.4 Eléments de diagnose

#### ➤ Description des perciformes

Les poissons perciformes regroupent plus de 7500 espèces. Ils sont caractérisés par un corps symétrique, des nageoires pectorales élevées sur les flancs, des nageoires pelviennes en position thoracique et une nageoire anale épineuse. Le tégument des perciformes est recouvert d'écailles souvent cténoïdes. Le nombre de leurs vertèbres est peu variable ou fixe et leur vessie natatoire est close (Whitehead *et al.*, 1986).

#### ➤ Description de la famille des Sparidés

L'immense famille des Sparidés comprend surtout des espèces tropicales et subtropicales qui sont surtout très nombreuses dans l'Atlantique occidental. Ces « Brèmes de mer » peuplent exclusivement la zone de la plate-forme continentale. Il s'agit de poisson allant de 15 cm à 1,5 m de long et présentant au début de leur développement les deux séries de glandes sexuelles. Certaines espèces revêtent une grande importance économique (Anonyme, 2008) :

Les Sparidés se caractérisent par un corps fusiforme ou ovale plus ou moins élevé et comprimé. La ligne latérale est complète et s'étend jusqu'à la nageoire caudale. La tête est souvent forte avec un opercule écailleux sans épines. Les joues sont postérieures. La bouche est petite en position horizontale ou inclinée légèrement protractile. La mâchoire supérieure ne dépasse jamais le niveau de centre de l'œil. La dentition est bien développée (dents coniques ou canin-forme, dents aplaties ou incisiformes, dents en paves ou molari-formes) et le plafond buccal (vomeres et palatins) est dépourvu de dents. La nageoire dorsale est unique et porte 11-15 épines, dont les deux premières sont petites, et 9-17 rayons mous, sans échancrures entre les parties épineuses et molles. La nageoire anale possède 3 épines et 7-16 rayons mous alors que les pectorales sont généralement longues et pointues. Les pelviennes sont insérées au-dessous ou juste en arrière de la base des pectorales et comprennent une seule épine et 5 rayons mous. La caudale est plus ou moins fourchue. Les écailles recouvrant le corps sont généralement cycloïdes et parfois cténoïdes. La coloration du corps est très variable : rose, rouge, marron, gris plus ou moins foncé, avec des reflets argentés des taches, des rayons ou des bandes transversales ou longitudinales sombres. En période de reproduction, des taches jaunes apparaissent fréquemment sur la tête claire (Whitehead *et al.*, 1986 ; Fisher *et al.*, 1987).

### ➤ Description du genre *Boops*

Toutes les espèces du genre *Boops* sont caractérisées par un corps allongé, fusiforme avec 13-15 épines dans la nageoire dorsale (Whitehead *et al.*, 1986). Il comporte deux espèces : *Boops boops* (Linnaeus, 1758) (la bogue) et *Boops lineatus* (Boulenger, 1892).

### ➤ Description de l'espèce *B.boops*

#### • Caractères distinctifs

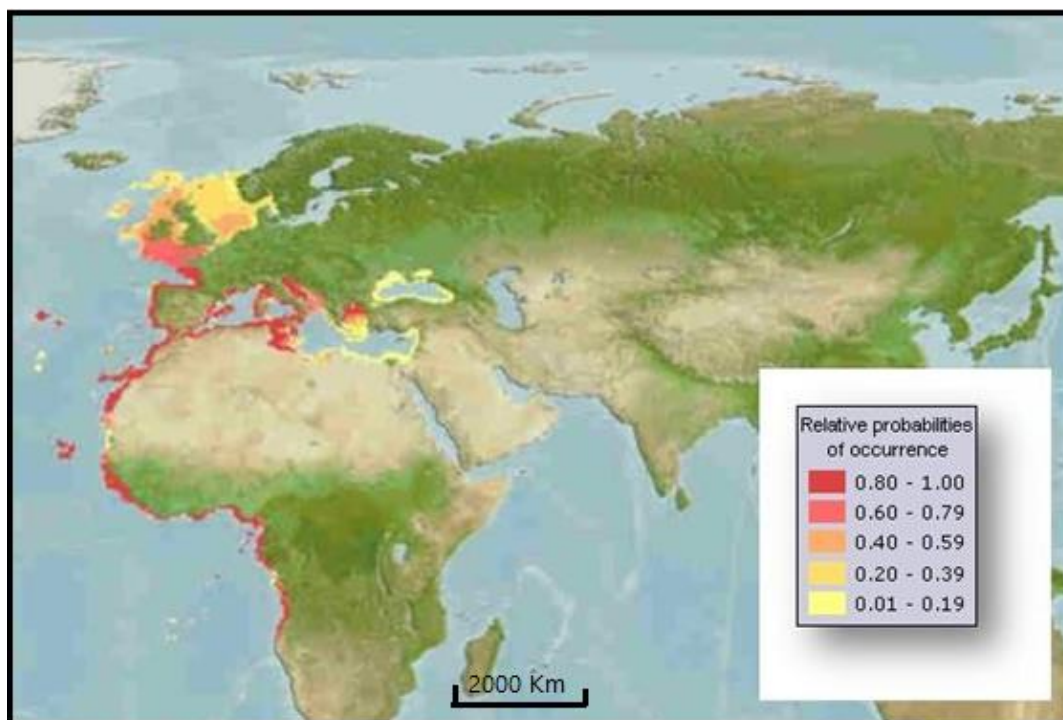
Corps fusiforme, peu élevé et très peu comprimé dans sa partie antérieure à section subcylindrique, contrairement aux autres membres de cette famille, qui ont un corps comprimé (Whitehead *et al.*, 1986) Œil de grande taille, son diamètre plus grand que la longueur du museau; écaillure dorsale dépassant légèrement le niveau du bord postérieur de l'œil ; bouche petite, oblique; lèvres très minces; toutes les dents incisiformes, en une seule rangée aux deux mâchoires, ils sont plus pointues à la mâchoire inférieure dents supérieures à 4 pointes, dents inférieures à 5 pointes; 16 à 20 branchiospines inférieures, 7 ou 8 supérieures. Nageoire dorsale à 13-15 épines et 12-16 rayons mous ; anale à 3 épines et 14-16 rayons mous ; pectorales courtes n'atteignant pas l'anus ; caudale fourchue. Ecailles de la ligne latérale : 69–80 (cycloïdes).

**Taille** : Maximum 36 cm ; commune de 10 à 25 cm (30 cm en mer Noire).

**Coloration** : dos bleuâtre ou verdâtre, flancs à reflets argentés ou dorés, marqués de 3 à 5 lignes longitudinales dorées ; petite tache brune limitée à l'aisselle des pectorales ; le ventre est blanc argenté (Anonyme, 2008) ligne latérale foncée ; nageoires claires. (Fisher *et al.*, 1987).

#### • Répartition géographique

Il est abondant dans l'est Atlantique rare en Atlantique Ouest à l'exception du golfe de Mexique (Whitehead *et al.*, 1986), de la Norvège à l'Afrique du Sud, en mer du Nord et en Méditerranée (FAO). La présence de *B.boops* (Linnaeus, 1758) sur les côtes algériennes est signalée par (Chalabi–Chabane, 1988), sur littoral algérois et le long des côtes Est par Derbal (1993) et ( Derbal et Kara, 2001), entre 0 et 400m (Derbal et Kara, 2001).



**Fig.10** : Distribution géographique de la bogue. (Kathleen K.Reyes, 2007)

- **Biologie et habitat**

Espèce démersale à épipélagique au-dessus du plateau continental sur tous les fonds (sable, vase, roches, herbiers) jusqu'à 350 m plus abondante à 100 m. Elle préfère le climat subtropical ( $63^{\circ}\text{N}$ - $16^{\circ}\text{S}$ - $97^{\circ}\text{W}$ - $44^{\circ}\text{E}$ ) comme la plupart des sparidés (Bauchot et Hureau 1990). Elle se déplace en groupes formant de vastes bancs, qui peuvent compter plusieurs milliers d'individus. Ces regroupements sont moins compacts que ceux des sardines ou des Anchois, ils sont même un peu désordonnés.

Son poids peut atteindre jusqu'à 300 g pour une longueur maximale d'environ 36 cm (Fischer *et al.*, 1987). L'espérance de vie de la bogue est d'environ 5 ans mais peut atteindre 13 ans si les prédateurs lui en laissent le temps. (Coudre *et al.*, 2011).

La reproduction est entre février-avril en Méditerranée orientale, avril-mai en Méditerranée occidentale et en été en mer Noire. Hermaphrodite, généralement protogynique, maturité sexuelle à 1 an (environ 13 cm) en Méditerranée occidentale. (Fisher *et al.*, 1987) et à 2 ans (environ 13 cm) dans le sud méditerranéen (Girardin, 1986 ; Muus et Nielsen, 1999).

- **Pêche et utilisation**

La bogue est régulièrement présente sur les marchés, est commercialisée fraîche ou marinée et est utilisée comme appât. En Algérie la bogue est pêchée aussi bien par les chalutiers que par les sardiniers et les petits métiers, du point de vue culinaire, la bogue est un poisson à la chair appréciée si elle est consommée fraîche et vidée de ses viscères sitôt pêchés (FAO, 2005). La bogue est commercialisée fraîche et sa valeur marchande varie d'une région à une autre, entre 200 et 450 Dinars Algériens

- **Régime alimentaire**

L'alimentation est généralement omnivore et varie avec la taille des individus, les jeunes bogues sont surtout carnivores, les adultes surtout herbivore.

Dans le golfe de Marseille (France), les bogues adultes préfèrent les algues benthiques et les copépodes (Bell et Harmelin-vivien, 1983).

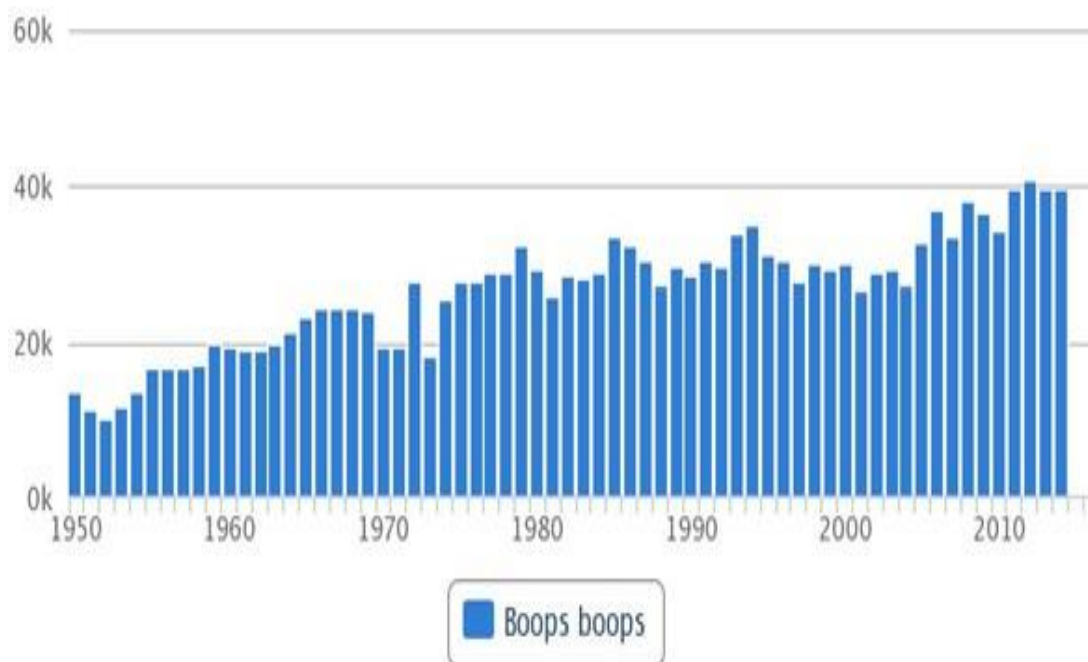
Dans certaines régions de la Méditerranée, comme dans la baie de Kastela en Croatie, *B. boops* élargit son spectre alimentaire à d'autres proies macrozoobenthiques, comme les éponges et les tuniciers (Jukic, 1972). Selon Fischer et al., (1987) et Bauchot et Hureau (1990), cette espèce est considérée omnivore mais aurait tendance à cibler les larves de crustacés. Ces proies zooplanctoniques constituent d'ailleurs l'alimentation de base (70%) des formes larvaires de cette espèce (Sanchez-Velasco et Norbis, 1997). Dans le golfe d'Annaba (Est de l'Algérie), *B. boops* se nourrit principalement de proies carnées son alimentation est basée sur les poissons Téléostéens et des invertébrés macrozoobenthiques représentés essentiellement par des Céphalocordés et des crustacés (Benmarce, 2006). La diversité et la nature des proies ingérées par *B. boops* montrent que cette espèce s'alimente à partir d'un large éventail de proies aussi bien benthique que pélagique.

### **I.3 Aperçu sur la pêche maritime et l'exploitation de la bogue**

#### **I.3.1 Production mondiale de la bogue**

Comme en témoignent les statistiques des captures de la bogue déclarées par la FAO pour l'année 2014 était de 28 211 t. Les pays ayant les plus fortes captures étaient la Grèce (4 658 t) et l'Espagne (3 898 t).

Commercialisée fraîche et congelée, séchée, salée ou fumée ; également à l'utilisateur de farine de poisson et l'huile et utilisée comme appât dans la pêche du thon.



**Fig. 11 :** Situation mondiale de la production de la bogue *Boops boops* en Kilotonne dans la période 1950 et 2014 (FAO Fishery Statistic 2014)

### I.3.2 La pêche en Algérie

#### I.3.2.1 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 toute la côte 62 points de débarquement, parmi lesquels on distingue 32 ports de pêche, 23 plages d'échouage et 7 abris de pêche.

#### I.3.2.2 La flottille de pêche

Concernant la flottille de pêche maritime, elle s'articule autour de trois grands types :

Les chalutiers, destinés, principalement à la capture du poisson démersal (ou poisson du Fond) appelé communément «poisson blanc» ;

- Les sardiniers (senneurs), destinés à la capture du poisson pélagique (ou de surface) appelé également «poisson bleu» ;

- Enfin les petits métiers, appellation locale qui désigne les petites embarcations. Ces métiers sont destinés, principalement à la pêche de l'espadon et des Sparidés (Benenia , 2015).

En général, la flottille de pêche Algérienne est caractérisée par son état vétuste

et, particulièrement, par un taux d'immobilisation très élevé (50 %). La difficulté de s'approvisionner de la pièce de rechange du fait de sa rareté sur le marché national et les difficultés économique en raison de la difficulté d'accéder aux crédits bancaires. Cet état de fait à laisser une partie importante de la flotte immobilisée dans les ports et soumise à de grave détérioration. Par conséquent une faible rentabilité économique par rapport au capital investi, a fait l'objet , d'aides de l'état qui a permis aux intéressés d'acquérir 523 nouvelles embarcations, dans un thonier, estimée de 4532 en 2009 (MPRH, 2009).

### **I.3.3 Données statistiques sur la pêche dans la région de Skikda**

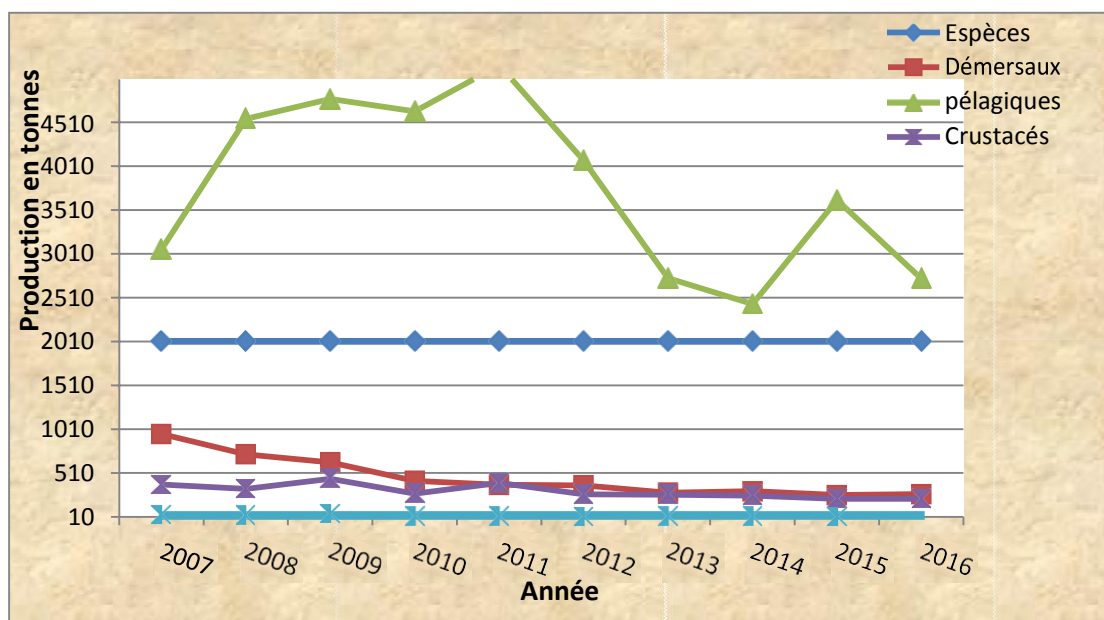
Les statistiques ci-dessous sont fournies par la direction de pêche et des ressources halieutiques de la willaya de Skikda, exposent une moyenne de production des dix dernières années de 4558,34 tonnes entre poissons démersaux, pélagiques, Crustacés et mollusques dans la région de Skikda. Et les plus collectés sont les poissons pélagiques. La production de la bogue dans les dix dernières années est de 1520,58 tonnes, le maximum était observé en 2009 par une production aboutissait à 388,22 tonne.

Le tableau qui représente la production par type de métier dans la région de Skikda montre qu'elle a atteint le maximum en 2011 et c'était marquée particulièrement par la pêche en chalutiers.

On remarque que le port de la Marsa renferme une flotte plus grande que le reste des ports, représentée surtout par les petits métiers

**Tableau 3** : Production des différents produits marins dans la période étalant de l'année 2007 à 2016 (DPRH, 2019).

Années	Produits marins				
	Démersaux	pélagiques	Crustacés	Mollusques	Total
2007	954,69	3061,16	377,07	31,9	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
<b>Moyenne</b>	457,54	3778,04	302,30	20,45	4558,34

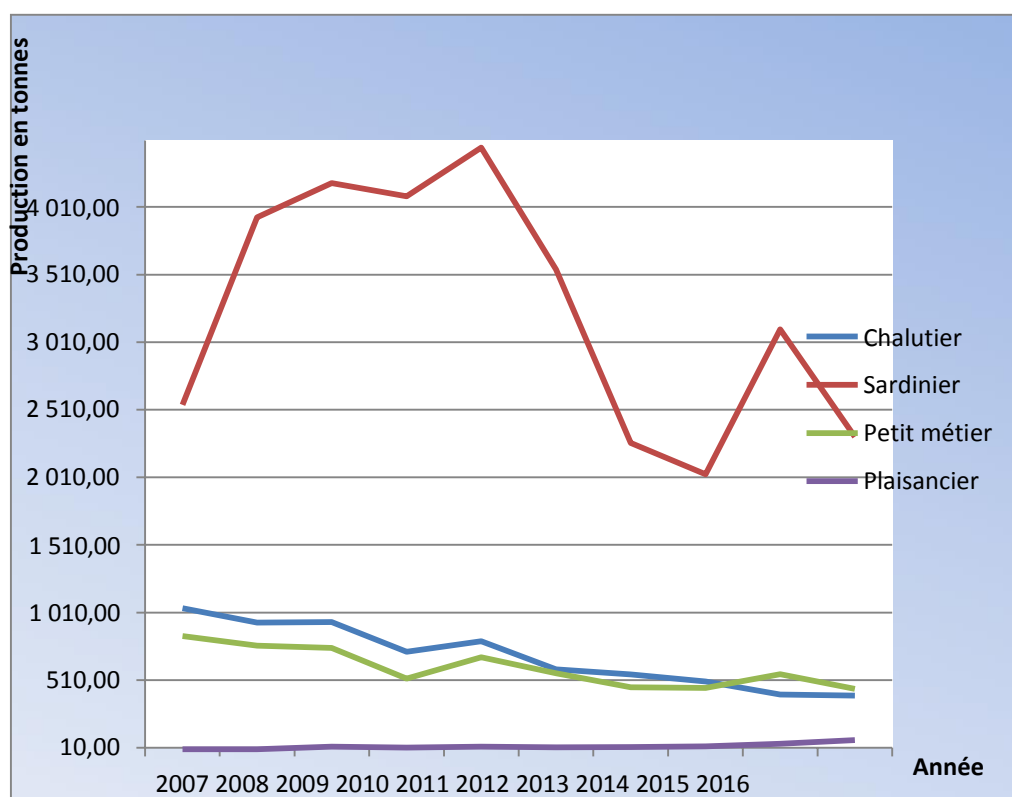


**Fig.12** : Variation annuelle de la production des différents produits marins dans la région de Skikda (entre 2007 et 2016) (DPRH, 2019).

## Généralités

**Tableau.4** : Production des dix dernières années par type de métier dans la région de Skikda (entre 2007 et 2016) (DPRH, 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
<b>Moyenne</b>	<b>688,27</b>	<b>3245,77</b>	<b>602,85</b>	<b>26,81</b>	<b>4558,34</b>

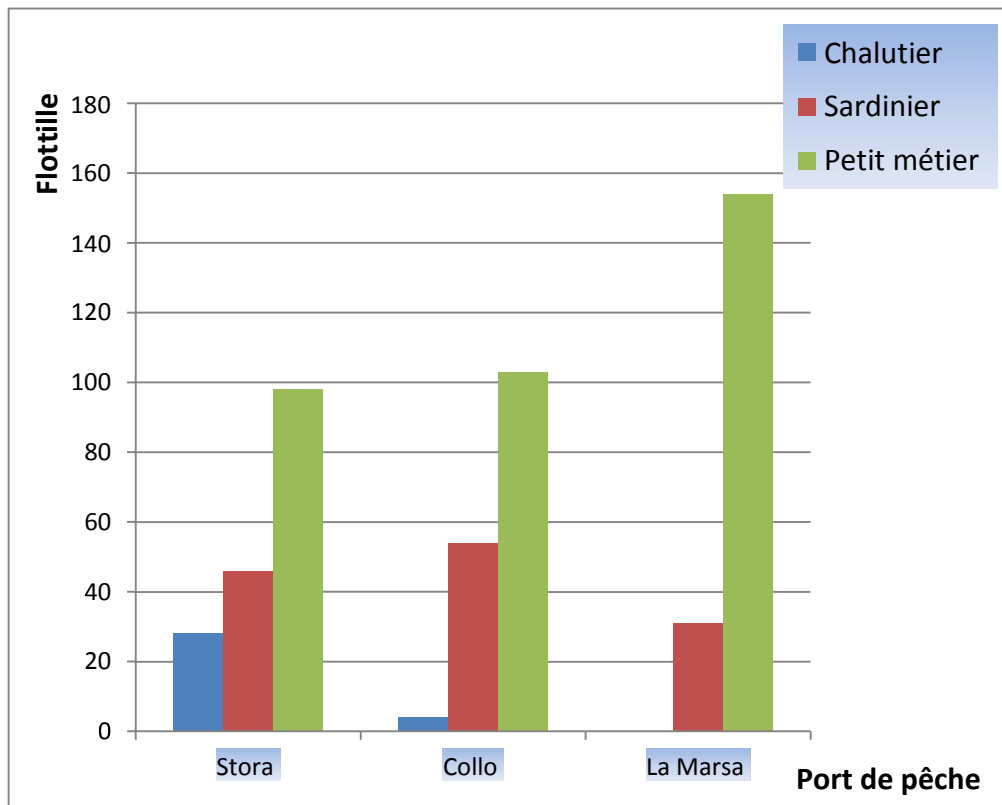


**Fig .13** : Variation annuelle de la production des dix dernières années par type de métier dans la région de Skikda (entre 2006 et 2016). . (DPRH, 2019)

## Généralités

**Tableau 5 :** Nombre de flottille dans chaque port de pêche dans la wilaya de Skikda  
(DPRH, 2019)

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

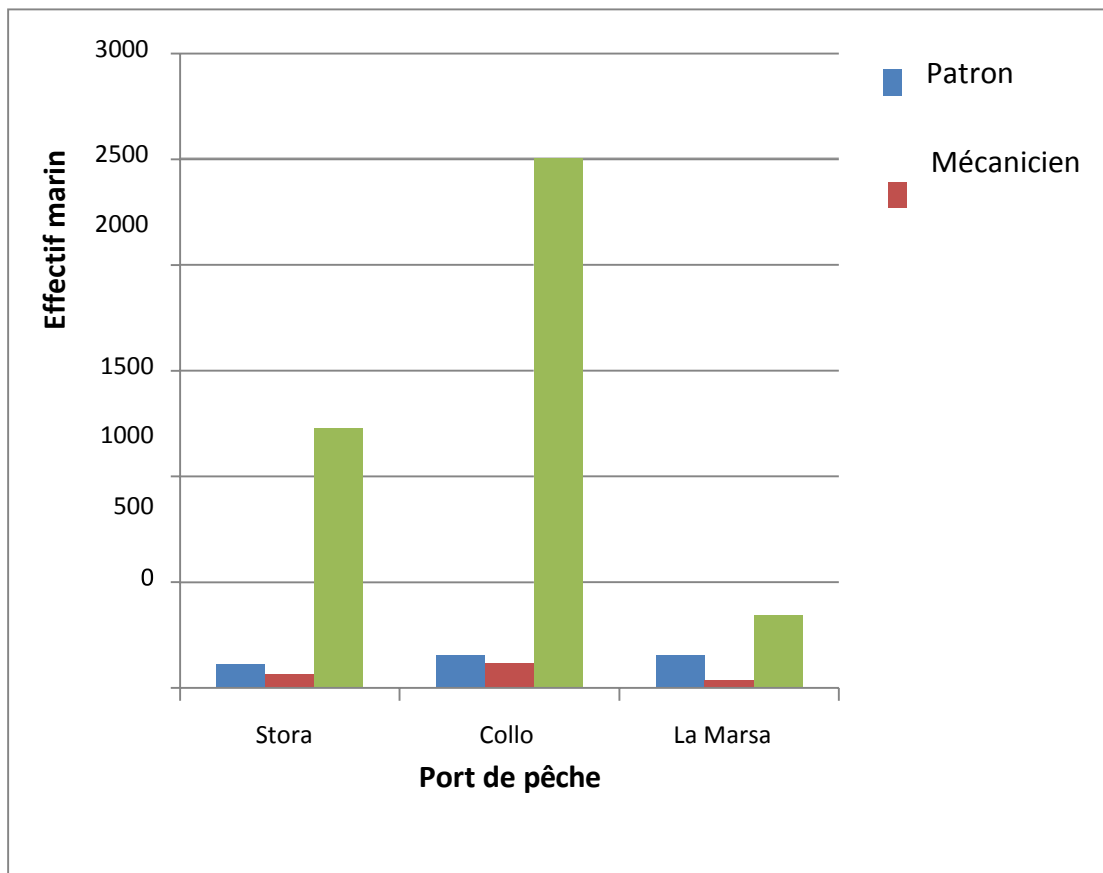


**Fig 14 :** Nombre de flottille dans chaque port de pêche dans la wilaya de Skikda  
(DPRH, 2019)

## Généralités

**Tableau 6** : Nombre d'effectif marin dans chaque port de pêche dans la wilaya de Skikda (DPRH, 2019)

Métier	Stora	Collo	La Marsa	Total
<b>Patron</b>	110	157	154	421
<b>Mécanicien</b>	65	117	34	216
<b>Marin</b>	1228	2501	340	4069
<b>Total</b>	1403	2775	528	4706



**Fig .15** : Nombre d'effectif marin dans chaque port de pêche dans la willaya de Skikda (DPRH, 2019)

## Généralités

**Tableau 7** : la production annuelle en tonne des différentes espèces entre 2009 et 2018 (DPRH, 2019)

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

# **Chapitre II :**

# **Matériels et méthodes**

## Chapitre II : Matériels et méthodes

Dans ce chapitre nous décrirons les moyens et les méthodes utilisés pour réaliser notre étude biométrique et biologique sur l'espèce étudiée la bogue *Boops boops* (Linnaeus, 1758).

### II.1 Échantillonnage et mesures sur les poissons

Nous rappelons que la bogue est une espèce démersale à épipélagique pour cela la pêche de ce poisson s'effectue à l'aide de sardiniers, destinés , principalement à la capture du poisson pélagique (ou poisson de surface ) utilisant les sennes coulissantes comme engins de pêches, d'une longueur allant de 2000 à 5000 mailles ; des chalutiers, qui sont destinés à la capture du poisson démersal (ou poisson du fond) appelé communément «poisson blanc»; ainsi les petits métiers (filets fixes et palangres de fond) (FAO, 2007) qui désigne les petites embarcations et sont destinés principalement à la pêche de l'espadon et des Sparidés (Benenia , 2015) .

Les échantillons ont été récoltés au niveau des ponts des navires lors des débarquements aux ports à partir de 4 heures du matin. Les poissons sont rapidement enveloppés par du plastique et mis en congélation.

### II.2 Biométrie

#### II.2.1 Collecte des données

L'étude biométrique est réalisée à partir des échantillons de la bogue *Boops boops* pris de sept sites situés sur tout le littoral algérien du nord-est au nord-ouest : El-kalla, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger et Mostaganem.

Un échantillon de 30 individus (de 2,5 à 4 Kg) est pris en considération, dans chaque site, tout en respectant autant que possible toutes les classes de tailles présentes. Les détails sont donnés dans le tableau 8 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 (figure 16), de façon à obtenir un maximum d'information sur le poisson étudié. Toutes les mesures métriques sont réalisées, au millimètre près, à l'aide d'un compas à pointe sèche. 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 8:** Variables morphométriques et méristiques étudiées.

Numéro	Code	Description
<b>Mesures morphométriques</b>		
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 Cæc Nombre de cæcum pylorique  
 33 Brin Nombre de branchiospines inférieurs du 1er arc branchial gauche  
 34 Brsu Nombre de branchiospines supérieurs du 1er arc branchial gauche  
 35 Rypc Nombre de rayons de la pectorale gauche  
 36 Rypv Nombre de rayons de la pelvienne gauche

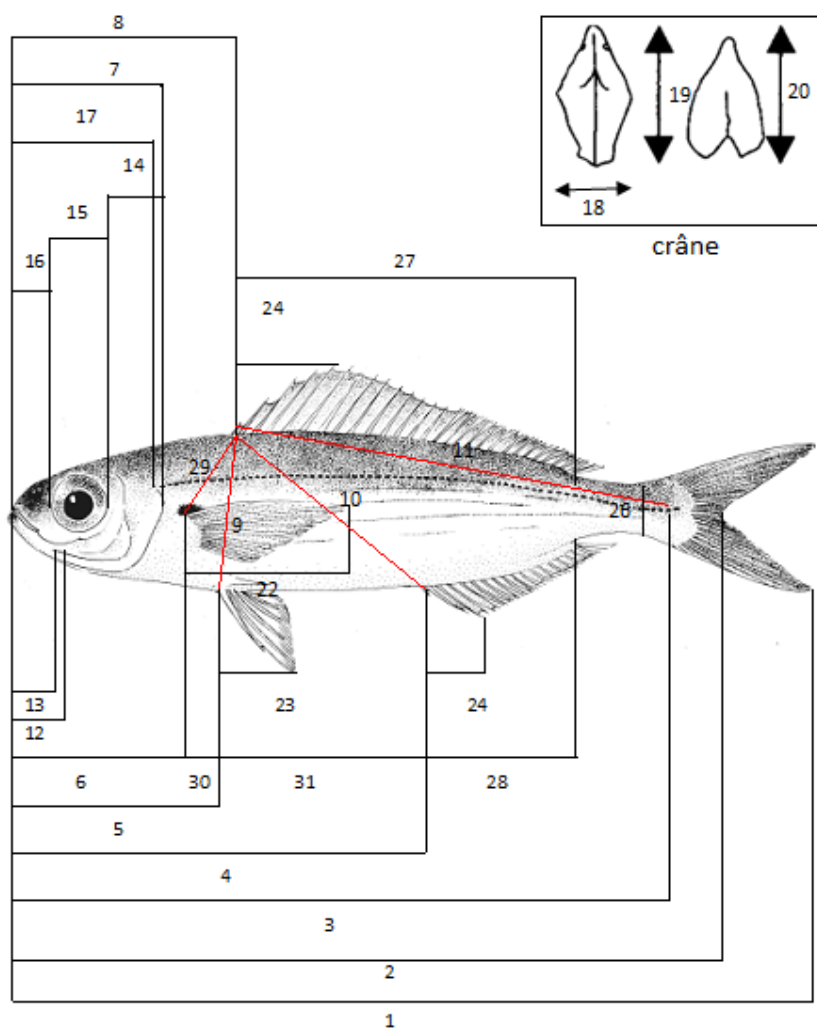


Fig 16: Mesures morphométriques effectuées sur chaque poisson.

### II.2.2 Analyses Statistiques des données

Toute étude statistique peut être décomposée en deux phases au moins : le rassemblement ou la collecte des données, d'une part, et leur analyse ou leur interprétation, d'autre part.

La collecte des données a été traitée au paragraphe précédent. Quant à l'analyse statistique, elle peut être décomposée en deux étapes, l'une déductive ou descriptive et l'autre inductive.

La statistique descriptive a pour but de mesurer et de présenter les données observées d'une manière telle qu'on puisse en prendre connaissance aisément, par exemple sous la forme de tableaux ou de graphiques.

L'inférence statistique permet d'étudier ou de généraliser dans certaines conditions les conclusions ainsi obtenues à l'aide de tests statistiques en prenant certains risques d'erreur qui sont mesurées en utilisant la théorie des probabilités.

Concernant notre travail, tous les calculs ont été réalisés pour chaque variable et pour chacun des 7 sites, à l'aide d'un microordinateur et à l'aide du logiciel d'analyse et de traitement statistique des données Minitab version 16.1 (X, 2011).

#### a) Analyses statistiques univariées

- **Description des données**

Pour mieux décrire les différentes caractéristiques obtenues par site, nous avons calculés certains paramètres statistiques de base tels 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, 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.

- **Comparaison, entre sites, des caractéristiques moyennes : test de l'analyse de la variance**

Pour comparer, entre les sept sites, les moyennes de chacune des 36 caractéristiques, nous avons utilisé le test d'analyse de la variance à un critère ou à un facteur de classification modèle fixe. 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).

Ce test a été utilisé pour comparer, d'une part, entre les 7 sites les moyennes de chacune des 36 variables et, d'autre part, pour comparer entre les deux sexes dans chaque site, les moyennes des 36 variables présumées.

Les calculs sont réalisés à l'aide de la procédure GLM du logiciel Minitab (X, 2011) pour chacune des 36 variables des 7 sites.

### **b) Analyses statistiques bivariées**

L'analyse statistique bivariée consiste à calculer, les corrélations linéaires simples entre les différentes variables deux à deux pour chaque sexe dans les sept sites choisies (Dagnelie, 2000).

Pour les corrélations linéaires simples, 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 existant 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 dans l'ensemble des 7 sites, soit sur la matrice de données de dimensions  $n \times p$  (avec  $n = 14$  sexes (sites) et  $p = 36$  vecteurs moyennes des variables).

Le logiciel Minitab 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.

### c) Analyses statistiques multivariées

- **Comparaison, entre sites, pour l'ensemble des caractéristiques : 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).

Cette méthode est une extension de l'analyse de la variance univariée, quand on a plusieurs variables qui ont été observées simultanément sur les mêmes individus (ou sites).

Les trois tests cités précédemment et qui sont proposés par Palm (2000) et Dagnelie (1970 et 2006) sont tous asymptotiquement d'égale puissance et aucun test ne peut être recommandé de manière systématique, de préférence aux autres (Dagnelie, 1986). Selon Huberty (1994) le test de Wilk's est le plus populaire.

- **Recherche de sites similaires : 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 de 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).

Dagnelie (1986) propose deux tests statistiques pour déterminer le nombre de composantes significatives à prendre en considération. Cependant, dans la pratique, l'expérience montre que ces tests conduisent souvent à considérer comme distinctes un nombre relativement élevé de composantes, dont certaines ne possèdent en fait aucun intérêt.

Comme, d'autre part, ces tests ne sont applicables que dans des conditions relativement strictes de normalité notamment, certains auteurs préfèrent utiliser d'autres règles, les unes plus sommaires que les autres. Parmi celles-ci, citons l'idée de négliger à priori, pour toute la

matrice de corrélation, les valeurs propres inférieures à l'unité, c'est-à-dire inférieures à la contribution moyenne des différentes variables (Dagnelie, 1986).

Cette méthode (ACP), a été appliquée à la matrice de données de dimension 14x36, avec n=14 vecteurs lignes représentant les sexes (sites) et p = 36 colonnes représentant les vecteurs de moyennes des caractères morphométriques et méristiques mesurées.

- **Recherche de classes de sites homogènes : 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.

Plusieurs méthodes sont proposées par Dagnélie (1986) pour atteindre ce but. Cependant, nous n'utiliserons que celle qui est proposée par Bouroche et Saporta (1980) et qui est reprise par Palm (2000) et Dagnélie (1970 et 2006) et dont l'algorithme est programmé dans le logiciel Minitab 16.1 (X, 2011).

Cette méthode permet de déterminer le niveau de similitude ou de divergence entre les individus (ou sites) et donne une répartition des individus ou sites en groupes ou classes homogènes.

C'est une méthode hiérarchique agglomérative qui utilise la procédure du lien simple et la distance carré de Pearson (X, 2003) pour classifier les 7 sites en classes aussi homogènes que possibles.

Elle a été appliquée sur la matrice de données de dimension 14x36, avec n = 7 vecteurs lignes sexes (sites) et p = 36 vecteurs moyennes colonnes représentant les 36 variables biométriques mesurées sur les deux sexes dans les 7 sites.

## II.3 Biologie

### II.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 du golfe de Skikda durant deux années (2014 et 2015) de janvier jusqu'au décembre. Juste au débarquement au niveau du port de Stora, 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 plastique et mis au congélateur dans des boîtes hermétiques pour éviter l'action du gel. Sur chaque

individu on effectue une série de mesures (tableau 9). Les mesures de longueurs sont faites à l'aide d'un ichtyometre 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 0,0001 g.

Notre étude biologique de la bogue *Boops boops* repose sur l'étude des deux principaux facteurs qui sont la reproduction et la croissance.

**Tableau 9 :** Mesures effectuées sur les poissons pour l'étude de la biologie

Numéro	Code	Description
1	Lt	Longueur totale
2	Lf	Longueur a la fourche
3	Ls	Longueur standard
4	Pt	Poids total
5	Pev	Poids eviscere
6	Pgon	Poids gonadique
7	Phep	Poids hepatique
8	Adip	Adiposite
9	Sexe	Identification du sexe et du stade de maturite

### II.3. 2 Reproduction :

#### a) 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), pendant la campagne d'évaluation des ressources nationales. Elle consiste à une détermination des stades de maturité selon l'échelle de BRADSLEY (Mezedjri, 2004), cette échelle comprend quatre stades qui sont :

#### Stade I : Immature

- 1) Mâles : Les sac testiculaires sont en forme de rubans translucides le long d'un vaisseau sanguin non ramifié, sans signes de développement.
- 2) Femelles : Les sac ovariens sont limités à des petits sacs allongés, blanchâtres et translucides et pas de signes de développement.

### **Stade II : En maturation**

1) 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.

2) 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**

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

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

### **Stade IV : Post-ponte**

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

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

### **b) 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), 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.

### **c) Sexe-ratio :**

Il faut rappeler que notre étude sur la reproduction de *Boops boops* a été faite sur des poissons pêchés au niveau du golfe de Skikda au moyen des sennes coulissantes durant deux années 2014 et 2015

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, 2004) qui donne le sexe ratio en pourcentage par la relation suivante :

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

Ensuite, le test de chi-deux ( $\chi^2$ ) 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  $\chi^2_{\text{obs}}$ .

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

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.

#### **d) Rapport gonado-somatique RGS :**

C'est un rapport exprimé en pourcent, il est calculé à partir du rapport entre le poids des gonades Pgon (avec une précision de 0,0001g) et le poids éviscéré du poisson Pev (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 : **RGS = (Pgon / Pev) × 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.

#### **e) Rapport hépato-somatique RHS :**

Le rapport hépato-somatique est exprimé en pourcent. Ce rapport est calculé entre le poids du foie Phep (avec une précision de 0,0001g) et le poids éviscéré Pev selon la formule suivante : **RHS = (Phep / Pev) × 100**

Son évolution dans le temps nous renseigne sur la quantification des variations pondérales hépatiques durant le cycle reproducteur.

### **f) Adiposité (Adip) :**

Le suivi des variations mensuelles de l'adiposité est effectué au cours d'un cycle de reproduction durant les deux années d'étude, de janvier jusqu'à décembre pour chaque année. Ce qui permet de suivre les variations des dépôts graisseux mésentériques au cours de ce même cycle.

### **g) 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 0,2 cm, 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 notre espèce (Mezedjri, 2004). C'est-à-dire entre les mois de janvier et mai.

### **h) Coefficient K :**

Le coefficient de condition  $k$  est un indice permettant l'appréciation de l'état pondéral relatif des individus étudiés. Selon Barnabé (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 :

$$K = \frac{P}{L^3} \times 100 \quad ,$$

où :

P : le poids éviscéré,

L : la longueur totale.

Dans notre cas, nous utiliserons le poids éviscéré pour pallier 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 taille (Mezedjri, 2004).

### II.3.3 Age et 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).

#### II.3.3.1 Etude de l'âge :

L'étude de l'âge des poissons permet de déterminer la dynamique des populations et pour une meilleure connaissance de la croissance. La détermination de l'âge se fait en générale par deux types de méthodes (Mezedjri, 2004) :

- 1) Les méthodes directes : on peut lire directement sur des pièces osseuses (otholithometrie, scalimetrie) et le calcul des tailles aux anneaux par la méthode de rétrocalcul.
- 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).

Parmi les méthodes indirectes utilisées, on a :

- **Clé âge-longueur**

L'échantillonnage de *Boops boops* (Linnaeus, 1758) a été effectué dans la région de Skikda, à partir du mois de janvier 2014 jusqu'au mois de Décembre 2015.

La méthode de Bhattacharya (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 *B boops*.

La méthode Bhattacharya (1967) préconisée dans ce présent travail pour la détermination de l'âge, est une méthode qui 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 :

$$\Delta \log Z = \log Z(x+h) - \log Z(x)$$

Z(x+h) et Z(x) étant les effectifs de classe de point milieu « x + h » et « x ».

Sur le graph, on recherche des points de droite à pente négative. Le nombre de droites obtenu, correspond au nombre de composantes autrement dites aux âges. Les moyennes de ces composantes, c'est à dire les tailles moyennes des différents âges, sont ensuite estimés par la formule suivante :  $L_{\text{moy}} = \lambda + h/2$

Avec :

$L_{\text{moy}}$  : taille moyenne de la composante (groupe d'âge) ;

$\lambda$  : abscisse du point d'intersection de chaque composante avec l'axe des abscisses ;

$h$  : intervalle de classe (amplitude).

D'après Bhattacharya (1967), les conditions qui doivent être vérifiées afin de pouvoir appliquer cette méthode, sont :

- La distribution ne doit pas comporter des classes vides ;
- L'intervalle «  $h$  » doit être petit par rapport à chacun des écarts-types.

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 ( $L_{\text{moy}}$ ). 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 :

$$L_{\text{moy}} - P \text{ et } L_{\text{moy}} + P.$$

$$P = t\sigma/\sqrt{N}$$

Avec :

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

### II.3.3.2. Etude de la croissance

La croissance peut être estimée par les changements en taille ou en biomasse dans un intervalle de temps déterminé. Elle correspond à la part d'énergie assimilée par l'organisme qui n'est pas utilisée pour la maintenance du métabolisme (Lévêque et Paugy, 2006).

#### II.3.3.2.1 Estimation des paramètres de la croissance linéaire

Le modèle le plus utilisé pour la modélisation de la croissance linéaire est celui de Von Bertalanffy (1938). L'équation s'écrit de la manière suivante :

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

$L_t$  : Longueur du poisson à l'instant  $t$  ;

$L_{\infty}$  : Longueur asymptotique théorique si l'individu croit indéfiniment ;

$K$  : Coefficient de croissance ou vitesse de croissance ;

$t_0$  : Âge théorique pour laquelle la longueur du poisson est nulle.

##### a) Analyse des données sur l'âge

La méthode de Tomlinson et Abramson (*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 ( $L_\infty$ ,  $K$  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 (Gayaniilo *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 (Gayaniilo *et al*, 2005) qui réalise l'ensemble des analyses menant à l'obtention des paramètres  $L_\infty$ ,  $K$  et  $t_0$  de l'équation de croissance linéaire de Von Bertalanffy (1938). Dans le module "Assess", on sélectionne "Analyse of Length-at-Age data" pour le calcul des paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy.

### **b) 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,  $L_\infty$  et  $K$  uniquement à partir des distributions de fréquences de taille des captures (Harchouche, 2006).

#### **• Méthode de Powell (1979)-Wetherall (1986)**

Wetherall (1986) a développé une méthode mathématique rigoureuse pour l'estimation de  $L_\infty$  et de  $Z/K$  à partir des fréquences de longueurs représentatives d'une population à l'équilibre.

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) :

$$Z = K (L_t - L_m) / (L_m - L')$$

$Z$  : 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 :

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

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

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,  $L_\infty$  et  $Z/K$  (Sparre et Venema, 1996).

Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT II, version 1.2.0 (Gayaniilo *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  $L_\infty$  et K selon la relation :

$$\emptyset' = \text{Log}_{10}(K) + 2 \text{Log}_{10}(L_\infty)$$

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 :

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

$\emptyset'$ moy : Valeur moyenne de  $\emptyset'$ .

- **Estimation de  $L_\infty$  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) :

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

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

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

$$\text{Log}_{10}(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \text{Log}_{10}(L_\infty) - 1,038 \text{Log}_{10}(K)$$

### II.3.3.2.2. 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 :  $W = a L^b$ ,

Où:

W : c'est le poids en gramme,

L : c'est la taille en cm,

a : c'est une constante,

b : coefficient d'allométrie et b proche de 3,

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  $H_0 : b = 3$  est testée par le calcul de  $t_{obs}$ .

$$t_{obs} = \frac{|b^2 - b_0^2| \sqrt{n-2}}{2bb_0 \sqrt{1-r^2}},$$

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 logiciel FISHPARM 3.0 (SAILA *et al.*, 1988)

### II.3.3.2.3 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 :

$$L_t = L_\infty \left[ 1 - e^{-k(t - t_0)} \right],$$

Nous avons donc

$$W_t = W_\infty \left[ 1 - e^{-k(t - t_0)} \right]^b,$$

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  $L_\infty$ ,

$b \neq 3$  : 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.

# Chapitre III :

## Résultats

## Chapitre III : Résultats

### III.1. Etude biométrique

#### III.1.1. Résultats des analyses statistiques univariées

##### III.1.1.1. Calcul des paramètres statistiques de base

Pour mieux décrire les différentes variables qui caractérisent les individus (poissons) étudiés dans deux sites différents, 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 ( $\bar{x}$ ), 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.

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 16 pour Windows (X, 2011) sont présentés dans les tableaux **11** et **12** pour le site El-Kalla ; **13** et **14** pour le site baie d'Annaba; **15** et **16** pour le site baie de Skikda ; **17** et **18** pour le site baie de Collo; **19** et **20** pour le site baie de Jijel ; **21** et **22** pour le site baie d'Alger et en fin **23** et **24** pour le site baie de Mostaganem. Tous les résultats laissent présager à un dimorphisme sexuel.

**Tableau 10** : Description des données statistiques pour chaque site.

Sites	Mâles			Femelles			Sexe indéterminé		
	n	Lt min	Lt max	n	Lt min	Lt max	n	Lt min	Lt max
El-kala	33	13,20	18,20	5	14,60	16,60	0	/	/
Annaba	16	15,30	24,70	10	14,60	24,50	1	/	18,00
Skikda	26	17,20	22,70	15	15,70	21,50	1	/	18,40
Collo	30	14,00	21,00	4	15,80	19,00	0	/	/
Jijel	19	13,80	21,30	21	14,40	22,00	0	/	/
Alger	17	14,80	21,30	21	14,50	21,90	0	/	/
Mostaganem	13	13,70	17,80	30	14,80	19,00	0	/	/

L'étude biométrique a été réalisée à partir des échantillons de la bogue *Boops boops* pris de sept sites différents sur le littoral Algérien. Nous avons inventorié un total de 261 individus dont 154 mâles, leur longueur totale Lt varie entre 13,20 cm et 24,70 cm et 106 femelles leur Lt varie entre 14,40 cm et 24,50 cm et seuls deux poissons ont un sexe indéterminé. (Tableau 10)

**Tableau 11** : Paramètres statistiques de la description des Mâles du site golfe d'El Kalla.

Variabl e	n	-	S	S <sup>2</sup>	Xmin	Xmax
Lt	33	15,188	1,213	1,470	13,200	18,200
Lf	33	13,836	1,131	1,279	11,800	16,700
Ls	33	12,245	1,052	1,108	10,500	15,000
Lpan	33	8,045	0,732	0,536	6,600	9,800
Lppv	33	3,921	0,358	0,128	3,300	4,600
Lppc	33	3,400	0,343	0,117	2,800	4,100
Lcep	33	3,188	0,342	0,116	2,500	3,900
Lpdo	33	4,530	0,365	0,133	4,000	5,700
Dopv	33	2,815	0,287	0,082	2,300	3,800
Doan	33	4,691	0,392	0,154	4,000	5,800
Doca	33	8,067	0,705	0,497	6,800	10,000
Lman	33	1,433	0,149	0,022	1,100	1,800
Lmax	33	1,085	0,175	0,031	0,800	1,500
Poor	33	1,400	0,120	0,014	1,200	1,600
Dor	33	1,251	0,094	0,009	1,100	1,400
Pror	33	1,024	0,120	0,014	0,800	1,200
Lpop	33	2,997	0,266	0,071	2,500	3,700
Lain	33	1,345	0,154	0,024	1,100	1,800
Lcra	33	2,887	0,299	0,089	2,200	3,700
Mist	33	2.245	0.182	0,033	1,900	2,500
Lapc	33	1,685	0,238	0,057	1,300	2,200
Hpc	33	2,703	0,268	0,071	2,300	3,300
Hpv	33	1,870	0,240	0,058	1,500	2,700
Hdo	33	1,503	0,153	0,023	1,200	1,800
Han	33	1,306	0,125	0,015	1,100	1,600
Hpdc	33	0,951	0,112	0,012	0,700	1,200
Bado	33	6,324	0,562	0,315	5,100	7,700
Baan	33	2,894	0,286	0,082	2,200	3,600
Dopc	33	1,897	0,172	0,029	1,500	2,400
Pcpv	33	1,661	0,160	0,025	1,300	2,000
pvan	33	4.270	0,416	0,173	3,300	5,200
Cæc	33	8,242	2,000	4,002	5,000	13,000
Brin	33	18,576	2,047	4,189	15,000	22,000
Brsu	33	8,667	1,164	1,354	6,000	11,000
Rypc	33	13,636	1,365	1,864	11,000	16,000
Rypv	33	6,576	1,146	1,314	5,000	9,000

**Tableau 12 :** Paramètres statistiques de la description des femelles du site golfe d'El Kalla.

Variable	n	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	Xmin	Xmax
Lt	5	15,980	0,807	0,652	14,600	16,600
Lf	5	14,500	0,678	0,460	13,400	15,200
Ls	5	12,880	0,622	0,387	11,800	13,300
Lpan	5	8,440	0,329	0,108	7,900	8,800
Lppv	5	3,960	0,378	0,143	3,400	4,400
Lppc	5	3,460	0,182	0,033	3,200	3,700
Lcep	5	3,280	0,148	0,022	3,100	3,500
Lpdo	5	4,620	0,228	0,052	4,300	4,900
Dopv	5	2,980	0,303	0,092	2,600	3,400
Doan	5	4,920	0,192	0,037	4,700	5,200
Doca	5	8,540	0,477	0,228	7,700	8,800
Lman	5	1,48	0,109	0,012	1,300	1,600
Lmax	5	1,040	0,134	0,018	0,900	1,200
Poor	5	1,500	0,173	0,030	1,400	1,800
Dor	5	1,300	0,070	0,005	1,200	1,400
Pror	5	1,040	0,089	0,008	0,900	1,100
Lpop	5	3,060	0,089	0,008	3,000	3,200
Lain	5	1,440	0,167	0,028	1,300	1,700
Lcra	5	2,880	0,239	0,057	2,500	3,100
Mist	5	2,380	0,109	0,012	2,200	2,500
Lapc	5	1,780	0,216	0,047	1,500	1,100
Hpc	5	2,820	0,130	0,017	2,700	3,000
Hpv	5	1,900	0,212	0,045	1,700	2,200
Hdo	5	1,700	0,122	0,015	1,500	1,800
Han	5	1,300	0,141	0,020	1,200	1,500
Hpdc	5	1,000	0,071	0,005	0,900	1,100
Bado	5	6,580	0,356	0,127	6,000	6,900
Baan	5	3,000	0,292	0,085	2,500	3,200
Dopc	5	1,940	0,089	0,008	1,800	2,000
Pcpv	5	1,740	0,089	0,008	1,600	1,800
pvan	5	4,660	0,134	0,018	4,500	4,800
Cæc	5	8,000	0,707	0,500	7,000	9,000
Brin	5	19,80	2,95	8,70	15,00	23,00
Brsu	5	8,400	1,517	2,300	7,000	11,000
Rypc	5	14,800	0,447	0,200	14,000	15,000
Rypv	5	5,800	0,447	0,200	5,000	6,000

**Tableau 13 :** Paramètres statistiques de la description des Mâles du site golfe d'Annaba.

Variable	n	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>
Lt	16	20,237	2,986	8,916	15,300	24,700
Lf	16	18,025	2,345	5,499	14,100	21,700
Ls	16	16,294	2,335	5,453	12,300	19,900
Lpan	16	10,494	1,587	2,519	7,800	13,300
Lppv	16	5,144	0,750	0,563	3,800	6,200
Lppc	16	4,319	0,632	0,399	3,500	5,900
Lcep	16	4,363	1,480	2,192	3,200	9,600
Lpdo	16	5,544	1,175	1,380	4,100	9,000
Dopv	16	3,712	0,666	0,444	2,700	4,800
Doan	16	6,281	1,120	1,254	4,400	8,100
Doca	16	10,744	1,774	3,147	7,700	13,400
Lman	16	1,655	0,161	0,026	1,500	2,000
Lmax	16	1,244	0,167	0,028	1,000	1,600
Poor	16	1,744	0,26	0,069	1,400	2,200
Dor	16	1,431	0,153	0,023	1,200	1,700
Pror	16	1,137	0,239	0,057	0,900	1,900
Lpop	16	3,931	0,521	0,272	3,000	4,800
Lain	16	1,662	0,326	0,106	1,200	2,200
Lcra	16	3,419	0,404	0,163	2,700	4,200
Mist	16	2,881	0,3430	0,118	2,300	3,400
Lapc	16	2,306	0,491	0,241	1,600	3,300
Hpc	16	3,337	0,376	0,141	2,700	3,800
Hpv	16	2,431	0,539	0,290	1,600	3,300
Hdo	16	1,800	0,324	0,105	1,300	2,300
Han	16	1,575	0,448	0,201	1,100	2,700
Hpdc	16	1,212	0,171	0,029	0,800	1,500
Bado	16	8,381	1,355	1,835	5,600	10,200
Baan	16	3,644	0,556	0,309	2,800	4,600
Dopc	16	2,500	0,410	0,168	1,900	3,200
Pcpv	16	2,244	0,466	0,217	1,700	3,600
pvan	16	5,425	0,949	0,901	3,700	6,700
Cæc	16	5,500	0,516	0,267	5,000	6,000
Brin	16	15,438	1,459	2,129	12,000	18,000
Brsu	16	7,188	0,655	0,429	6,000	9,000
Rypc	16	7,188	0,655	0,429	6,000	9,000
Rypv	16	13,625	1,258	1,583	12,000	16,000

**Tableau 14:** Paramètres statistiques de la description des femelles du site golfe d'Annaba.

Variable	n	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>
Lt	10	18,920	3,610	13,060	14,600	24,500
Lf	10	16,910	2,951	8,710	13,300	21,600
Ls	10	15,240	2,807	7,878	11,900	19,600
Lpan	10	9,860	1,830	3,347	7,800	12,800
Lppv	10	4,810	0,697	0,485	4,000	6,000
Lppc	10	4,060	0,508	0,258	3,600	4,900
Lcep	10	3,730	0,467	0,218	3,300	4,600
Lpdo	10	5,230	0,778	0,605	4,000	6,500
Dopv	10	3,350	0,880	0,774	1,800	4,700
Doan	10	5,720	1,231	1,515	4,200	7,700
Doca	10	9,610	2,447	5,990	6,200	13,300
Lman	10	1,580	0,181	0,033	1,400	2,000
Lmax	10	1,720	0,301	0,091	1,300	2,000
Poor	10	1,720	0,301	0,091	1,300	2,200
Dor	10	1,390	0,152	0,023	1,700	1,700
Pror	10	1,030	0,134	0,018	0,900	1,300
Lpop	10	3,700	0,678	0,460	3,000	4,700
Lain	10	1,560	0,386	0,149	1,100	2,200
Lcra	10	3,380	0,627	0,393	2,900	4,900
Mist	10	2,760	0,313	0,098	2,400	3,500
Lapc	10	2,140	0,486	0,236	1,500	2,800
Hpc	10	3,220	0,483	0,233	2,500	4,100
Hpv	10	2,200	0,476	0,227	1,500	3,000
Hdo	10	1,740	0,392	0,154	1,300	2,300
Han	10	1,300	0,163	0,027	1,000	1,600
Hpdc	10	1,170	0,125	0,015	1,000	1,300
Bado	10	7,930	1,744	3,040	5,800	10,700
Baan	10	3,490	0,586	0,343	2,700	4,300
Dopc	10	2,440	0,465	0,216	1,800	3,200
Pcpv	10	1,960	0,403	0,163	1,400	2,800
pvan	10	4,910	1,132	1,281	3,600	6,700
Cæc	10	5,800	0,789	0,622	5,000	7,000
Brin	10	15,900	2,283	5,211	14,000	22,000
Brsu	10	7,600	0,699	0,489	7,000	9,000
Rypc	10	12,700	1,494	2,233	11,000	15,000
Rypv	10	6,000	1,155	1,333	5,000	9,000

**Tableau 15** : Paramètres statistiques de la description des Mâles du site golfe de Skikda.

Variable	n	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>
Lt	26	18,685	1,320	1,743	17,200	22,700
Lf	26	16,735	1,044	1,090	15,400	19,300
Ls	26	15,054	0,958	0,917	13,700	17,300
Lpan	26	9,581	0,709	0,502	8,500	11,200
Lppv	26	4,604	0,458	0,209	3,900	6,100
Lppc	26	3,919	0,271	0,073	3,300	4,300
Lcep	26	3,661	0,246	0,061	3,300	4,200
Lpdo	26	5,007	0,464	0,215	3,500	5,800
Dopv	26	3,431	0,335	0,110	2,800	4,100
Doan	26	5,519	0,641	0,411	4,200	6,800
Doca	26	9,827	0,743	0,552	8,600	11,200
Lman	26	1,392	0,174	0,030	1,100	1,800
Lmax	26	1,185	0,154	0,024	0,900	1,600
Poor	26	1,546	0,160	0,026	1,300	1,900
Dor	26	1,327	0,134	0,018	1,000	1,500
Pror	26	0,927	0,186	0,035	0,700	1,600
Lpop	26	3,165	0,849	0,721	1,300	4,200
Lain	26	1,496	0,227	0,051	1,100	1,900
Lcra	26	2,954	0,280	0,079	2,200	3,700
Mist	26	2,327	0,340	0,115	1,500	2,900
Lapc	26	2,154	0,404	0,163	1,500	3,300
Hpc	26	3,184	0,294	0,087	2,700	3,900
Hpv	26	2,131	0,394	0,156	1,100	2,800
Hdo	26	1,692	0,220	0,049	1,300	2,20
Han	26	1,311	0,186	0,035	1,100	1,800
Hpdc	26	1,084	0,131	0,017	0,900	1,300
Bado	26	7,723	0,743	0,551	6,800	9,500
Baan	26	3,307	0,398	0,158	2,200	4,100
Dopc	26	2,184	0,297	0,088	1,600	2,900
Pcpv	26	1,857	0,231	0,054	1,500	2,300
pvan	16	5,500	0,516	0,267	5,000	6,000
Cæc	26	5,462	0,706	0,498	5,000	7,000
Brin	26	15,308	1,350	1,822	13,000	18,000
Brsu	26	7,385	1,203	1,446	5,000	10,000
Rypc	26	13,000	1,720	2,960	11,000	16,000
Rypv	26	5,808	0,749	0,562	5,000	7,000

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

Variable	N	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	Xmin	Xmax
Lt	15	18,807	1,679	2,819	15,700	21,500
Lf	15	16,847	1,444	2,086	14,300	19,300
Ls	15	15,240	1,354	1,833	12,800	17,600
Lpan	15	9,907	1,520	2,311	8,100	14,600
Lppv	15	4,627	0,456	0,208	3,900	5,400
Lppc	15	4,007	0,423	0,179	3,400	4,800
Lcep	15	3,700	0,309	0,095	3,300	4,400
Lpdo	15	4,973	0,561	0,315	3,500	5,800
Dopv	15	3,567	0,556	0,310	2,800	5,100
Doan	15	5,593	0,897	0,805	3,500	7,200
Doca	15	9,700	1,612	2,600	5,200	11,900
Lman	15	1,893	2,193	4,808	1,100	9,800
Lmax	15	1,140	0,219	0,048	0,800	1,700
Poor	15	1,533	0,183	0,034	1,100	1,800
Dor	15	1,373	0,212	0,045	1,100	1,800
Pror	15	0,933	0,149	0,022	0,700	1,300
Lpop	15	3,180	0,888	0,789	1,100	4,100
Lain	15	1,520	0,300	0,090	1,100	2,200
Lcra	15	3,073	0,293	0,086	2,700	3,900
Mist	15	2,413	0,360	0,129	1,700	3,000
Lapc	15	2,140	0,279	0,078	1,600	2,600
Hpc	15	3,300	0,34	0,121	2,800	3,800
Hpv	15	2,200	0,261	0,066	1,800	2,800
Hdo	15	1,713	0,235	0,055	1,300	2,200
Han	15	1,326	0,175	0,030	1,100	1,800
Hpdc	15	1,153	0,176	0,031	0,900	1,500
Bado	15	7,640	0,973	0,947	5,400	9,100
Baan	15	3,460	0,333	0,111	2,900	4,100
Dopc	15	2,253	0,267	0,071	1,800	2,700
Pcpv	15	1,933	0,324	0,105	1,300	2,300
pvan	15	4,973	0,631	0,398	3,700	6,200
Cæc	15	5,467	0,640	0,410	5,000	7,000
Brin	15	15,000	1,558	2,429	12,000	17,000
Brsu	15	7,933	1,033	1,067	7,000	11,000
Rypc	15	12,800	1,146	1,314	11,000	15,000
Rypv	15	5,733	0,594	0,352	5,000	7,000

**Tableau 17** : Paramètres statistiques de la description des Mâles du site baie de Collo.

Variable	n	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	Xmin	Xmax
Lt	30	16,780	1,425	2,030	14,000	21,000
Lf	30	15,137	1,225	1,500	12,300	18,200
Ls	30	13,710	1,139	1,297	11,300	16,800
Lpan	30	8,747	0,766	0,587	7,400	11,200
Lppv	30	3,960	0,336	0,113	3,400	4,800
Lppc	30	3,570	0,253	0,064	3,100	4,100
Lcep	30	3,353	0,384	0,148	2,800	4,800
Lpdo	30	4,573	0,489	0,239	3,700	6,000
Dopv	30	3,160	0,607	0,369	2,100	5,300
Doan	30	5,166	0,461	0,212	4,400	6,000
Doca	30	9,130	0,766	0,586	7,200	10,800
Lman	30	1,366	0,088	0,007	1,200	1,600
Lmax	30	1,200	0,081	0,006	1,100	1,300
Poor	30	1,430	0,112	0,012	1,200	1,600
Dor	30	1,293	0,123	0,015	1,000	1,500
Pror	30	0,866	0,084	0,007	0,700	1,000
Lpop	30	3,226	0,415	0,172	2,300	4,700
Lain	30	1,393	0,181	0,033	1,000	1,800
Lcra	30	2,600	0,348	0,121	1,700	3,200
Mist	30	2,216	0,180	0,032	1,900	2,500
Lapc	30	1,910	0,340	0,116	1,500	3,000
Hpc	30	2,753	0,313	0,098	2,100	3,700
Hpv	30	1,860	0,228	0,052	1,300	2,400
Hdo	30	1,636	0,127	0,016	1,300	1,900
Han	30	1,310	0,115	0,013	1,100	1,700
Hpdc	30	1,033	0,371	0,138	0,700	2,900
Bado	30	7,003	0,689	0,474	5,600	8,700
Baan	30	2,936	0,328	0,108	2,300	3,900
Dopc	30	2,013	0,256	0,066	1,700	2,800
Pcpv	30	1,716	0,172	0,029	1,400	2,000
pvan	30	4,690	0,587	0,345	3,600	6,100
Cæc	30	5,433	0,626	0,392	5,000	7,000
Brin	30	14,700	1,705	2,907	11,000	18,000
Brsu	30	7,633	0,850	0,723	5,000	9,000
Rypc	30	13,700	1,705	2,907	11,000	17,000
Rypv	30	5,667	0,546	0,299	5,000	7,000

**Tableau 18** : Paramètres statistiques de la description des femelles du site baie de Collo.

Variable	n	-	S	S <sup>2</sup>	Xmin	Xmax
Lt	4	16,875	1,441	2,076	15,800	19,000
Lf	4	15,350	0,943	0,890	14,700	16,700
Ls	4	14,050	0,975	0,950	13,400	15,500
Lpan	4	9,075	0,512	0,262	8,500	9,600
Lppv	4	4,275	0,512	0,262	3,600	4,800
Lppc	4	3,725	0,359	0,129	3,400	4,200
Lcep	4	3,375	0,150	0,023	3,200	3,5000
Lpdo	4	4,525	0,624	0,389	3,700	5,200
Dopv	4	3,375	0,568	0,323	2,800	4,000
Doan	4	5,125	0,287	0,082	4,900	5,500
Doca	4	9,175	0,754	0,569	8,700	10,300
Lman	4	1,400	0,082	0,007	1,300	1,500
Lmax	4	1,200	0,082	0,007	1,100	1,300
Poor	4	1,400	0,129	0,017	1,300	1,600
Dor	4	1,350	0,129	0,017	1,200	1,500
Pror	4	0,875	0,096	0,009	0,800	1,000
Lpop	4	3,275	0,100	0,023	3,100	3,400
Lain	4	1,350	0,100	0,010	1,300	1,500
Lcra	4	2,725	0,275	0,076	2,400	3,000
Mist	4	4,050	3,64	13,220	2,100	9,500
Lapc	4	1,725	0,287	0,083	1,500	2,100
Hpc	4	2,900	0,183	0,033	2,700	3,1000
Hpv	4	1,875	0,222	0,049	1,700	2,200
Hdo	4	1,625	0,206	0,043	1,400	1,800
Han	4	1,275	0,050	0,003	1,200	1,300
Hpdc	4	0,975	0,096	0,009	0,900	1,100
Bado	4	7,325	0,699	0,489	6,400	8,000
Baan	4	3,025	0,171	0,029	2,800	3,200
Dopc	4	2,050	0,129	0,017	1,900	2,200
Pcpv	4	1,500	0,082	0,007	1,400	1,600
pvan	4	4,650	0,311	0,097	4,300	5,000
Cæc	4	5,750	1,258	1,583	4,000	7,000
Brin	4	14,500	2,380	5,670	13,00	18,000
Brsu	4	8,000	0,816	0,667	7,000	9,000
Rypc	4	13,000	0,816	0,667	12,000	14,000
Rypv	4	5,500	0,577	0,333	5,000	6,000

**Tableau 19:** Paramètres statistiques de la description des mâles du site golfe de Jijel.

Variable	n	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	Xmin	Xmax
Lt	19	16.100	1.997	3.989	13.800	21.300
Lf	19	14.511	1.738	3.021	12.700	18.800
Ls	19	14.511	1.738	3.021	12.700	18.800
Lpan	19	8.284	1.359	1.848	4.900	11.200
Lppv	19	4.316	0.523	0.274	3.600	5.200
Lppc	19	3.911	0.557	0.310	3.000	4.700
Lcep	19	3.605	0.559	0.313	2.700	4.500
Lpdo	19	4.463	0.475	0.226	3.700	5.800
Dopv	19	3.268	0.475	0.226	2.500	4.200
Doan	19	5.021	0.714	0.510	3.800	6.500
Doca	19	8.158	1.323	1.751	6.500	11.400
Lman	19	1.3263	0.128	0.016	1.200	1.600
Lmax	19	1.0526	0.189	0.036	0.800	1.400
Poor	19	1.4737	0.230	0.053	1.000	1.800
Dor	19	1.3526	0.122	0.015	1.200	1.500
Pror	19	1,089	0.166	0.0277	0.800	1.400
Lpop	19	3,505	0.325	0.1061	3.100	4.200
Lain	19	1,495	0.426	0.1816	1.000	2.700
Lcra	19	2,721	0.502	0.252	1.900	3.400
Mist	19	2,047	0.436	0.190	1.500	2.700
Lapc	19	1,516	0.787	0.619	0.400	3.200
Hpc	19	3,074	0.517	0.268	2.300	4.000
Hpv	19	2,042	0.300	0.090	1.600	2.600
Hdo	19	1,537	0.221	0.050	1.100	1.900
Han	19	1,300	0.194	0.038	1.000	1.600
Hpdc	19	1,026	0.191	0.036	0.800	1.300
Bado	19	6,505	0.876	0.767	5.200	8.800
Baan	19	2,595	0.526	0.277	1.800	3.700
Dopc	19	2,211	0.357	0.127	1.800	3.000
Pcpv	19	1,547	0.423	0.179	1.000	2.500
pvan	19	4,079	0.735	0.540	3.000	5.800
Cæc	19	5,737	0.806	0.649	5.000	7.000
Brin	19	16,737	4.267	18.205	10.000	26.000
Brsu	19	8,316	1.857	3.450	6.000	13.000
Rypc	19	12,316	1.916	3.673	9.000	16.000
Rypv	19	6,000	0.882	0.778	5.000	8.000

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

Variable	N	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>
Lt	21	17,729	2,167	4,694	14,400	22,000
Lf	21	16,071	1,834	3,362	13,100	19,300
Ls	21	16,071	1,834	3,362	13,100	19,300
Lpan	21	9,243	1,081	1,168	7,700	11,700
Lppv	21	4,638	0,724	0,524	3,900	7,400
Lppc	21	3,976	0,356	0,127	3,400	4,600
Lcep	21	3,690	0,335	0,112	3,100	4,200
Lpdo	21	4,919	0,598	0,358	3,500	5,800
Dopv	21	3,395	0,460	0,211	2,800	4,900
Doan	21	5,481	0,540	0,292	4,800	6,700
Doca	21	9,129	1,398	1,954	5,500	11,200
Lman	21	1,362	0,183	0,033	1,100	1,800
Lmax	21	1,081	0,191	0,037	0,800	1,400
Poor	21	1,590	0,173	0,030	1,300	2,000
Dor	21	1,419	0,133	0,017	1,200	1,700
Pror	21	1,114	0,198	0,039	0,800	1,800
Lpop	21	3,652	0,252	0,064	3,400	4,400
Lain	21	1,5619	0,319	0,102	1,100	2,200
Lcra	21	2,8714	0,321	0,103	2,300	3,300
Mist	21	2,362	0,584	0,341	1,500	4,000
Lapc	21	1,838	0,781	0,610	0,500	2,800
Hpc	21	3,133	0,327	0,107	2,500	3,900
Hpv	21	2,167	0,220	0,048	1,800	2,700
Hdo	21	1,562	0,162	0,026	1,200	1,900
Han	21	1,329	0,155	0,024	1,200	1,800
Hpdc	21	1,052	0,1721	0,030	0,700	1,300
Bado	21	7,195	1,008	1,016	5,500	9,100
Baan	21	2,962	0,567	0,321	1,700	3,700
Dopc	21	2,276	0,214	0,046	1,900	2,700
Pcpv	21	1,719	0,388	0,151	1,100	2,400
pvan	21	4,595	0,902	0,814	2,800	6,100
Cæc	21	5,524	0,680	0,462	5,000	7,000
Brin	21	16,143	2,330	5,429	11,000	20,000
Brsu	21	8,190	1,365	1,862	6,000	11,000
Rypc	21	12,381	1,746	3,048	10,000	15,000
Rypv	21	6,476	1,537	2,362	5,000	10,000

**Tableau 21** : Paramètres statistiques de la description des Mâles du site baie d'Alger.

Variable	n	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>
Lt	17	17,841	1,939	3,760	14,800	21,300
Lf	17	16,094	1,640	2,688	13,400	19,300
Ls	17	14,388	1,634	2,671	11,900	17,500
Lpan	17	9,335	0,988	0,976	8,000	11,100
Lppv	17	4,718	1,225	1,500	3,700	9,200
Lppc	17	3,924	0,456	0,208	3,300	4,800
Lcep	17	3,623	0,3527	0,124	3,200	4,300
Lpdo	17	5,094	0,480	0,231	4,300	5,900
Dopv	17	3,229	0,487	0,237	2,500	4,200
Doan	17	5,488	0,712	0,507	4,400	6,700
Doca	17	9,453	1,106	1,223	7,400	11,900
Lman	17	1,506	0,210	0,044	1,200	1,800
Lmax	17	1,265	0,206	0,0424	1,000	1,600
Poor	17	1,577	0,152	0,0232	1,300	1,800
Dor	17	1,412	0,149	0,022	1,100	1,600
Pror	17	1,065	0,132	0,017	0,800	1,200
Lpop	17	3,418	0,294	0,087	3,000	4,000
Lain	17	1,441	0,150	0,023	1,200	1,700
Lcra	17	3,141	0,312	0,098	2,400	3,800
Mist	17	2,659	0,352	0,124	2,000	3,300
Lapc	17	1,994	0,409	0,163	1,500	3,000
Hpc	17	3,171	0,473	0,223	1,800	3,800
Hpv	17	2,141	0,258	0,066	1,700	2,500
Hdo	17	1,635	0,194	0,037	1,200	1,900
Han	17	1,400	0,162	0,026	1,100	1,700
Hpdc	17	1,082	0,1286	0,017	0,8000	1,200
Bado	17	7,388	0,752	0,566	6,000	8,700
Baan	17	3,277	0,327	0,107	2,800	3,800
Dopc	17	2,347	0,499	0,249	1,500	3,800
Pcpv	17	1,818	0,296	0,088	1,300	2,400
pvan	17	4,929	0,584	0,341	4,100	6,400
Cæc	17	5,235	0,437	0,191	5,000	6,000
Brin	17	15,647	1,272	1,618	12,000	18,000
Brsu	17	7,647	0,862	0,743	6,000	9,000
Rypc	17	11,882	1,409	1,985	9,000	15,000
Rypv	17	5,647	0,493	0,243	5,000	6,000

**Tableau 22:** Paramètres statistiques de la description des femelles du site baie d'Alger.

Variable	N	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>
Lt	21	18,195	2,031	4,125	14,500	21,900
Lf	21	16,367	1,848	3,415	12,900	19,800
Ls	21	14,643	1,768	3,126	11,500	18,200
Lpan	21	9,586	1,231	1,515	7,800	12,300
Lppv	21	4,581	0,558	0,312	3,600	5,800
Lppc	21	3,948	0,522	0,273	3,300	5,200
Lcep	21	3,671	0,442	0,195	3,100	4,700
Lpdo	21	5,186	0,572	0,327	4,200	6,400
Dopv	21	3,210	0,383	0,147	2,200	3,800
Doan	21	5,381	0,757	0,573	3,700	7,200
Doca	21	9,457	1,028	1,058	7,700	11,800
Lman	21	1,500	0,258	0,067	1,000	1,800
Lmax	21	1,267	0,231	0,053	0,900	1,600
Poor	21	1,567	0,188	0,035	1,200	1,900
Dor	21	1,410	0,145	0,021	1,100	1,600
Pror	21	1,071	0,179	0,032	0,700	1,400
Lpop	21	3,448	0,357	0,128	3,000	4,200
Lain	21	1,424	0,190	0,036	1,200	1,800
Lcra	21	3,105	0,426	0,181	2,500	4,000
Mist	21	2,614	0,347	0,120	2,100	3,800
Lapc	21	1,929	0,450	0,210	1,000	3,200
Hpc	21	3,181	0,376	0,142	2,500	3,900
Hpv	21	2,195	0,213	0,045	1,800	2,600
Hdo	21	1,627	0,190	0,036	1,200	2,100
Han	21	1,438	0,128	0,017	1,200	1,700
Hpcdc	21	1,105	0,120	0,014	0,900	1,300
Bado	21	7,533	0,818	0,668	5,800	9,300
Baan	21	3,286	0,371	0,137	2,500	3,800
Dopc	21	2,191	0,239	0,057	1,800	2,800
Pcpv	21	1,914	0,231	0,053	1,500	2,300
pvan	21	5,186	0,706	0,498	4,200	6,800
Cæc	21	5,333	0,483	0,233	5,000	6,000
Brin	21	15,476	1,167	1,362	14,000	18,000
Brsu	21	7,667	0,796	0,633	6,000	9,000
Rypc	21	11,714	1,793	3,214	8,000	15,000
Rypv	21	5,667	0,483	0,233	5,000	6,000

**Tableau 23:** Paramètres statistiques de la description des mâles du site golfe de Mostaganem.

Variable	n	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>
Lt	13	16,131	1,199	1,437	13,700	17,800
Lf	13	14,554	1,081	1,169	12,500	16,200
Ls	13	13,138	1,041	1,084	11,000	14,700
Lpan	13	8,431	0,752	0,566	6,800	9,400
Lppv	13	3,877	0,317	0,100	3,200	4,400
Lppc	13	3,415	0,339	0,115	2,500	3,800
Lcep	13	3,169	0,335	0,112	2,300	3,600
Lpdo	13	4,354	0,420	0,176	3,500	4,800
Dopv	13	3,354	0,832	0,693	2,300	5,700
Doan	13	5,200	0,657	0,432	3,800	6,300
Doca	13	8,200	2,330	5,431	1,100	9,700
Lman	13	1,292	0,086	0,007	1,200	1,500
Lmax	13	1,131	0,155	0,024	1,000	1,600
Poor	13	1,385	0,141	0,020	1,000	1,500
Dor	13	1,277	0,083	0,007	1,200	1,500
Pror	13	0,954	0,113	0,013	0,800	1,200
Lpop	13	2,823	0,670	0,449	0,900	3,400
Lain	13	1,408	0,236	0,056	1,100	1,900
Lcra	13	2,546	0,270	0,078	2,000	3,000
Mist	13	2,259	0,171	0,029	2,000	2,600
Lapc	13	1,692	0,278	0,077	1,100	2,100
Hpc	13	2,592	0,284	0,081	2,000	3,000
Hpv	13	1,946	0,171	0,029	1,600	2,200
Hdo	13	1,585	0,141	0,020	1,400	1,800
Han	13	1,285	0,107	0,011	1,100	1,500
Hpdc	13	1,008	0,095	0,009	0,800	1,200
Bado	13	6,892	0,591	0,349	5,500	7,500
Baan	13	2,892	0,364	0,132	2,500	3,900
Dopc	13	2,015	0,291	0,085	1,500	2,300
Pcpv	13	1,631	0,214	0,046	1,300	2,000
pvan	13	4,746	0,414	0,171	4,200	5,500
Cæc	13	5,154	0,376	0,141	5,000	6,000
Brin	13	14,846	1,463	2,141	12,000	17,000
Brsu	13	7,538	0,776	0,603	7,000	9,000
Rypc	13	14,846	1,144	1,308	13,000	16,000
Rypv	13	5,692	0,480	0,231	5,000	6,000

**Tableau 24** : Paramètres statistiques de la description des femelles du site golfe de Mostaganem.

Variable	n	$\bar{x}$	S	S <sup>2</sup>	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>
Lt	30	16,620	1,039	1,079	14,800	19,000
Lf	30	14,540	2,604	6,780	1,600	17,000
Ls	30	13,587	0,885	0,783	12,000	15,400
Lpan	30	8,457	0,802	0,643	5,800	9,600
Lppv	30	4,020	0,348	0,121	3,300	4,600
Lppc	30	3,457	0,367	0,135	2,000	4,000
Lcep	30	3,227	0,252	0,063	2,700	3,800
Lpdo	30	4,437	0,519	0,269	2,200	5,200
Dopv	30	3,167	0,361	0,131	2,400	3,900
Doan	30	5,100	0,406	0,165	4,400	5,800
Doca	30	9,003	1,398	1,956	2,600	10,700
Lman	30	1,320	0,076	0,006	1,200	1,500
Lmax	30	1,137	0,116	0,013	1,000	1,600
Poor	30	1,487	0,097	0,010	1,300	1,700
Dor	30	1,517	1,096	1,201	1,100	7,300
Pror	30	0,957	0,110	0,012	0,700	1,200
Lpop	30	3,063	0,237	0,056	2,600	3,600
Lain	30	1,407	0,144	0,021	1,200	1,800
Lcra	30	2,567	0,271	0,073	1,800	3,000
Mist	30	2,280	0,235	0,055	1,300	2,600
Lapc	30	1,790	0,241	0,058	1,300	2,300
Hpc	30	2,757	0,216	0,047	2,400	3,200
Hpv	30	1,907	0,196	0,039	1,500	2,300
Hdo	30	1,657	0,159	0,025	1,300	2,000
Han	30	1,317	0,095	0,009	1,200	1,500
Hpdc	30	1,040	0,107	0,011	0,900	1,300
Bado	30	6,890	0,568	0,323	5,700	7,800
Baan	30	2,930	0,228	0,052	2,500	3,400
Dopc	30	2,033	0,251	0,063	1,600	2,600
Pcpv	30	1,677	0,245	0,060	1,300	2,200
pvan	30	4,800	0,304	0,092	4,200	5,400
Cæc	30	5,200	0,407	0,165	5,000	6,000
Brin	30	14,300	1,418	2,010	12,000	17,000
Brsu	30	7,433	0,935	0,875	5,000	9,000
Rypc	30	14,900	0,995	0,990	12,000	17,000
Rypv	30	5,600	0,091	0,248	5,000	6,000

D'une manière générale, lorsqu'on compare les paramètres statistiques de la description des mâles et des femelles des sept sites on remarque que : les moyennes pour les différentes variables sont légèrement plus élevées pour les femelles par rapport à celles des mâles concernant quatre sites (golfe de Skikda, de Jijel, de Mostaganem et de baie d'Alger) et c'est l'inverse pour les trois sites qui restent (golfe d'El Kalla, de Annaba et de Collo), les moyennes pour les différentes variables sont légèrement plus élevées pour les mâles par rapport à celles des femelles. Ceci peut laisser croire à un éventuel dimorphisme sexuel.

### **III.1.1.2 Analyse de la variance univariée ANOVA**

La comparaison, d'une part, des sept sites entre eux et, d'autre part, des deux sexes (dans chaque site) entre eux a été effectuée, et cela pour chacune des variables mesurées, à l'aide de l'analyse de la variance univariée à deux critères de classification fixes (site et sexe) modèle hiérarchisé. Le facteur sexe est totalement hiérarchisé au facteur site (Dagnelie, 2000). Les résultats obtenus par la commande GLM du logiciel Minitab 16 pour Windows (X, 2011) sont exprimés dans les tableaux **25** et **26**.

En ce qui concerne le facteur site, on constate qu'il existe des différences hautement à très hautement significatives entre les sept sites pour 34 variables sur 36. Les 2 variables qui ne présentent pas des différences significatives sont : Dor et Lman.

Pour ce qui est du facteur sexe, il n'existe pas de différences significatives pour 32 variables sur 36. Les variables présentant des différences significatives au niveau  $\alpha = 5\%$  sont: Ls, Han et Pvan. La variable (mandibule-isthme) Mist présente des différences Très hautement significatives au niveau  $\alpha = 0,1\%$ .

**Tableau 25:** Résultats de l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe de la comparaison, entre sites, des moyennes de chacune des 36 variables.

Variables	ddl	SCE	CM	Fobs	P
Lt	6	302,7690	50,4610	15,3300	0,000 ***
Lf	6	228,2080	38,0350	12,4000	0,000 ***
Ls	6	186,9800	31,1630	14,2400	0,000 ***
Lpan	6	81,8250	13,6370	12,1100	0,000 ***
Lppv	6	24,4824	4,0804	12,4900	0,000 ***
Lppc	6	13,3602	2,2267	13,3100	0,000 ***
Lcep	6	13,8863	2,3144	9,0200	0,000 ***
Lpdo	6	22,1401	3,6900	11,3400	0,000 ***
Dopv	6	5,7690	0,9615	3,7700	0,001 ***
Doan	6	19,3565	3,2261	7,2100	0,000 ***
Doca	6	75,3820	12,5640	7,4002	0,000 ***
Lman	6	3,4104	0,5684	1,9000	0,081 ns
Lmax	6	1,0262	0,1710	5,9300	0,000 ***
Poor	6	1,6005	0,2667	9,1900	0,000 ***
Dor	6	0,3320	0,0553	0,3500	0,910 ns
Pror	6	1,1763	0,1960	8,5700	0,000 ***
Lpop	6	16,9989	2,8332	11,9100	0,000 ***
Lain	6	1,2065	0,2010	3,3300	0,004 **
Lcra	6	13,7722	2,2954	18,2300	0,000 ***
Mist	6	15,3030	2,5505	9,4800	0,000 ***
Lapc	6	8,6351	1,4392	7,1700	0,000 ***
Hpc	6	10,5457	1,7576	14,7700	0,000 ***
Hpv	6	4,1035	0,6839	7,9800	0,000 ***
Hdo	6	0,8872	0,1478	3,6000	0,002 **
Han	6	0,6019	0,1003	3,1300	0,006 **
Hpdc	6	0,7890	0,1315	3,9400	0,001 ***
Bado	6	50,5395	8,4232	11,6100	0,000 ***
Baan	6	15,4106	2,5684	16,3300	0,000 ***
Dopc	6	4,9569	0,8261	9,3400	0,000 ***
Pcpv	6	5,2158	0,8693	10,4800	0,000 ***
pvan	6	17,2384	2,8731	7,2600	0,000 ***
Cæc	6	119,9870	19,9980	23,3700	0,000 ***
Brin	6	313,3020	52,2170	12,7900	0,000 ***
Brsu	6	28,2510	4,7090	3,9800	0,001 ***
Rypc	6	217,7120	36,2850	16,1100	0,000 ***
Rypv	6	12,2678	2,0446	2,9600	0,008 **

$p > \alpha = 0,05$  : (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

SCE : somme des carrés des écarts

CM : carré moyen

Fobs : valeur F de Fisher

ddl : degrés de liberté

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

Variables	ddl	SCE	CM	Fobs	P
Lt	7	44,1990	6,3140	1,9200	0,067 ns
Lf	7	34,9460	4,9920	1,6300	0,128 ns
Ls	7	33,2410	4,7490	2,1700	0,038 *
Lpan	7	14,5600	2,0800	1,8500	0,079 ns
Lppv	7	2,,5065	0,3581	1,1000	0,366 ns
Lppc	7	0,6797	0,0971	0,5800	0,772 ns
Lcep	7	2,6638	0,3805	1,4800	0,174 ns
Lpdo	7	2,9264	0,4181	1,2800	0,259 ns
Dopv	7	1,8502	0,2643	1,0400	0,407 ns
Doan	7	4,6191	0,6599	1,4700	0,177 ns
Doca	7	23,8800	3,4110	2,0100	0,054 ns
Lman	7	2,3495	0,3356	1,1200	0,350 ns
Lmax	7	0,0719	0,0103	0,3600	0,926 ns
Poor	7	0,2772	0,0396	1,3600	0,221 ns
Dor	7	0,5959	0,0851	0,5400	0,,807 ns
Pror	7	0,0791	0,0113	0,4900	0,839 ns
Lpop	7	1,2297	0,1757	0,7400	0,640 ns
Lain	7	0,1790	0,0255	0,4200	0,887 ns
Lcra	7	0,4595	0,0656	,5200	0,818 ns
Mist	7	13,1230	1,8747	6,9700	0,000 ***
Lapc	7	1,5638	0,2234	1,1100	0,356 ns
Hpc	7	0,6747	0,0964	0,8100	0,580 ns
Hpv	7	0,5763	0,0823	0,9600	0,461 ns
Hdo	7	0,2900	0,0414	1,0100	0,426 ns
Han	7	0,4980	0,0711	2,2200	0,033 *
Hpdc	7	0,1038	0,0148	0,4400	0,873 ns
Bado	7	6,8751	0,9822	1,3500	0,226 ns
Baan	7	1,8082	0,2583	1,6400	0,124 ns
Dopc	7	0,3861	0,0551	0,6200	0,736 ns
Pcpv	7	1,1484	0,1640	1,9800	0,059 ns
pvan	7	5,6638	0,8091	2,0500	0,050 *
Cæc	7	1,7220	0,2460	0,2900	0,958 ns
Brin	7	13,6460	1,9490	0,4800	0,851 ns
Brsu	7	5,5200	0,7890	0,6700	0,701 ns
Rypc	7	13,460	1,9230	0,8500	0,544 ns
Rypv	7	6,2993	0,8999	1,3000	0,249 ns

$p > \alpha = 0,05$  : (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

SCE : somme des carrés des écarts

CM : carré moyen

Fobs : valeur F de Fisher

ddl : degrés de libertés

### III.1.2 Analyse statistique bivariée (résultats statistiques) : Calcul des corrélations

Pour mettre en évidence une quelconque relation entre les variables mesurées sur les individus, nous avons utilisé le coefficient de corrélation linéaire de Bravais–Pearson (Dagnelie, 2000). Ce coefficient de corrélation,  $r$ , mesure l'intensité du lien qui existe entre deux caractéristiques ou variables quantitatives quelconque pour autant que cette liaison soit linéaire ou approximativement linéaire.

Par exemple, pour deux variables quelconques  $x$  et  $y$ , le coefficient de corrélation,  $r$ , est déterminé par la formule suivante (Dagnelie, 2000) : 
$$r = \frac{\text{cov}(x,y)}{S_x \times S_y}$$

Où  $\text{cov}(x,y)$  représente la covariance de  $x$  et  $y$  et  $S_x$  et  $S_y$  représentent les écarts-types respectifs de  $x$  et  $y$ . Ce coefficient est compris entre -1 et +1. Il est en valeur absolue, d'autant plus proche de 1 que la liaison entre les deux séries d'observations est nette, pour autant que cette liaison soit linéaire ou approximativement linéaire.

Au contraire, si le coefficient est nul ou approximativement nul c'est que les deux variables ne sont pas corrélées entre elles.

D'autre part, le signe du coefficient de corrélation indique si la relation entre les deux variables (séries d'observations) est croissante ou décroissante. En effet, lorsque le coefficient de corrélation est positif, les valeurs élevées d'une variable correspondent, dans l'ensemble, aux valeurs élevées de l'autre variable et les valeurs faibles d'une variable correspondent aux valeurs faibles de l'autre variable. Par contre, lorsque la corrélation est négative, les valeurs élevées d'une variable correspondent, dans l'ensemble, aux valeurs faibles de l'autre variable et vice-versa.

Les résultats fournis par le logiciel Minitab version 16 pour Windows (X, 2011) pour l'ensemble par sexes dans chaque site sont donnés dans les tableaux de 1 à 14 (en annexes) par sexe dans chaque site. Les valeurs entre parenthèses sont celles de la probabilité  $p$  relative au test de signification de la valeur du coefficient de corrélation. Si ( $p \leq \alpha=0,05$ ) alors on conclut à l'existence d'une corrélation entre les variables prises en considération. Dans le cas contraire ( $p > 0,05$ ) les deux variables ne sont pas corrélées entre-elles.

A la lumière des résultats obtenus, on constate qu'il existe des corrélations positives et des corrélations négatives : Lt et Lf, Lcep et Lpan pour les mâles d'El Kalla ; Dopv et Lain pour les mâles d'annaba ; Doca et Doan, Lmax, Lman pour les mâles d'Alger). Parmi ces corrélations on observe des corrélations justes significatives, des corrélations hautement significatives et des corrélations très hautement significatives. Cependant, il y a des variables qui ne sont pas corrélées entre elles deux à deux, et certaines ne sont pas corrélées avec tous les autres variables

par exemple, Rypc pour les femelles de Skikda ; Cæc, Brsu, Brin, Rypc et Rypv dans tous les sites et chez les deux sexes sauf rarement (leurs ordre est du plus rare au moins rare). Cela veut dire que le nombre des cæcums pyloriques, des branchiospines supérieurs et inférieurs, des rayons de la pectorale et de la pelvienne s'évaluent indépendamment des autres caractères et cela nous amène à dire que les comptages méristique évoluent séparément des mesures morphométrique. On a remarqué aussi que certaines variables sont corrélées deux à deux chez un sexe et non pas corrélées chez l'autre sexe dans le même site, par exemple les variables Lppc et Ls, Hpdc et Doan leurs corrélations sont très hautement significatives chez les mâles d'El Kalla et ne sont pas corrélées chez les femelles du même site, c'est-à-dire il existe un dimorphisme sexuel qui provient de la différenciation génétique entre mâles et femelles.

### **III.1.3 Analyses Statistiques multivariées**

#### **III.1.3.1 Analyse de la variance à plusieurs variables MANOVA**

L'analyse de la variance à plusieurs variables ou analyse de la dispersion, a essentiellement pour objet de comparer les moyennes de plus de deux populations pour plusieurs variables (Dagnelie, 2000).

C'est une extension de l'analyse de la variance univariée, quand on a plusieurs variables qui ont été observées simultanément sur les mêmes individus. Dagnelie (2000) et Palm (2000) donnent plusieurs tests pour réaliser l'analyse de la variance multivariee qui sont : le test Wilk's Lambda, Pillai's Trace et Lawley-Hotelling. Cependant, tous ces tests sont asymptotiquement d'égale puissance et aucun test ne peut être recommande de manière systématique, de préférence aux autres (Dagnelie, 2000). Selon Huberty (1994) le test de Wilk's est le plus populaire.

La commande MANOVA de Minitab appliquée aux données des deux sites pour réaliser l'analyse de la variance multivariée a deux critères de classifications fixes et dont le facteur sexe est hiérarchisé au facteur site donne les résultats des deux tableaux suivants :

**Tableau 27 :** Tests multivariés utilisés pour tester l'égalité des vecteurs de moyennes entre les sites.

**MANOVA pour Sites**

Tests	Valeur observé du test	F <sub>obs</sub>	DL	P
<b>Wilks'</b>	0,02235	5,191	216; 1247	0,000 ***
<b>Lawley-Hotelling</b>	5,94605	5,707	216; 1244	0,000 ***
<b>Pillai's</b>	2,64014	4,671	216; 1284	0,000 ***

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

**Tableau 28 :** Tests multivariés utilisés pour tester l'égalité des vecteurs de moyennes entre les deux sexes dans les sites.

**MANOVA pour Sexes(Sites)**

Tests	Valeur observé du test	F <sub>obs</sub>	DL	P
<b>Wilks'</b>	0,28418	1,155	252; 1451	0,062 ns
<b>Lawley-Hotelling</b>	1,40953	1,159	252; 1451	0,057 ns
<b>Pillai's</b>	1,13044	1,150	252; 1505	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 que dans le cas des 36 caractères biométriques les 3 tests concluent à l'existence de différences très hautement significatives entre les 7 sites (tableau 27), alors que dans le deuxième test utilisé pour tester l'égalité des vecteurs de moyennes entre les deux sexes dans chaque site (tableau 28), les 3 tests aboutissent à l'absence de différences significatives entre les sexes. Dans le premier cas comme dans le deuxième cas, les tests de la MANOVA confirment totalement les résultats du test des analyses de la variance univariée ANOVA.

### III.1.3.2 L'analyse en composantes principales ACP : résultats statistiques

L'analyse en composantes principales (ACP) a été appliquée à la matrice des corrélations obtenues à partir des 36 variables biométriques centrées réduites prises deux à deux. Les calculs réalisés avec le logiciel Minitab donnent les caractéristiques des 36 axes principaux, dont les 5 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.

Ces cinq premiers axes sont retenus et serviront par la suite à l'étude de la distribution des individus sexes (sites) et des variables dans des plans à deux dimensions. (Mezedjri, 2004)

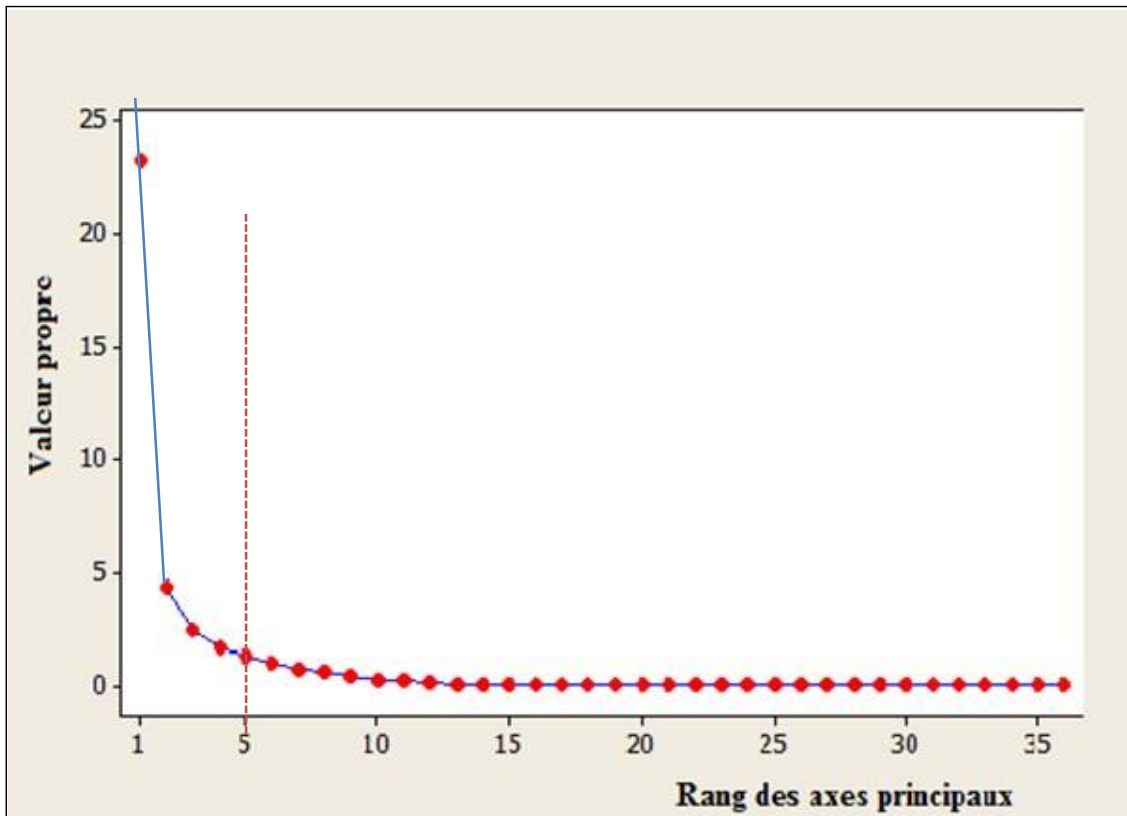
Le tableau 29 donne les valeurs propres, les pourcentages de variation expliquée par chacun des 5 axes retenus, ainsi que les pourcentages cumulés. On remarque bien que le premier axe explique à lui seul 64.5% de la variation totale des variables initiales, les deux premiers axes expliquent ensemble 76.4 %, les trois premiers axes expliquent 83.1 %, les quatre premiers axes expliquent ensemble 87. 6 % et enfin les cinq premiers axes expliquent 91.2 %. Donc ces cinq axes ou indices synthétiques résument au mieux l'information apportée par les 36 variables biométriques initiales. (Mezedjri, 2004).

**Tableau 29 :** Valeurs propres et pourcentages de variation totale expliqués par les cinq premiers axes principaux et pourcentages cumulés.

**Paramètres Axe 1 Axe 2 Axe 3 Axe 4 Axe 5**

Paramètres	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
Valeur propre	23,234	4,271	2,407	1,634	1,289
Pourcentage expliqué en %	64,500	11,900	6,700	4,500	3,600
Pourcentage cumulé en %	64,500	76,400	83,100	87. 600	91,200

Le logiciel Minitab fournit, également, en figure 17, 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. (Mezedjri, 2004).

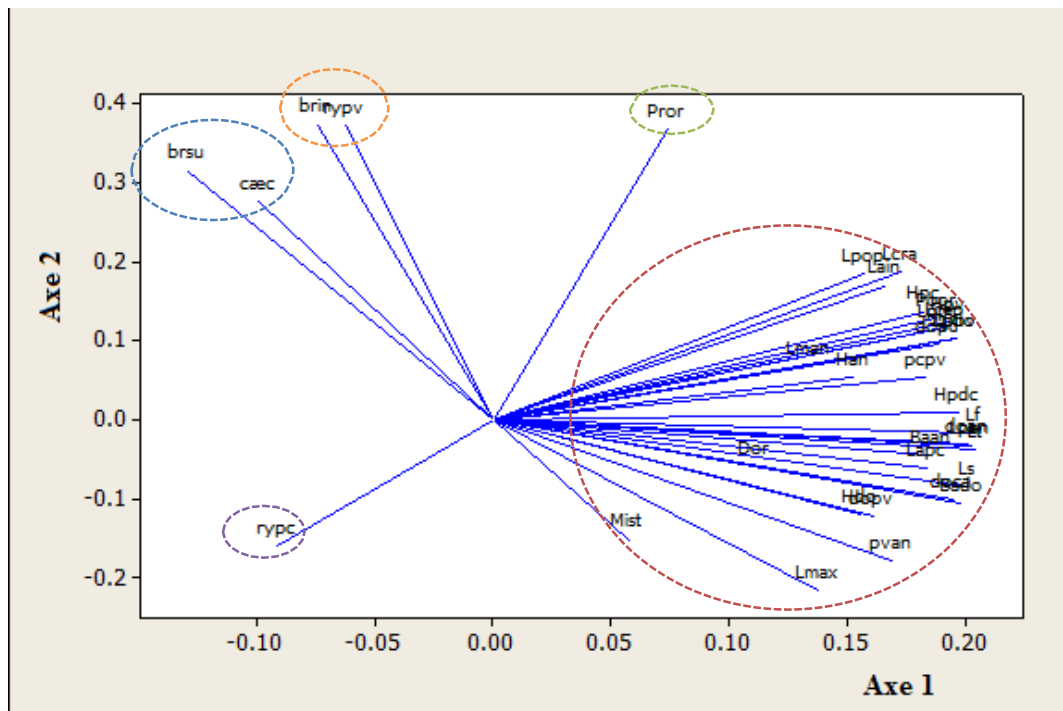


**Fig. 17** : Graphique des valeurs propres en fonction du rang des composantes principales.

**- 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, appelé premier plan factoriel est utile, compte tenu de l'importance de ces deux axes dans la reconstitution des variables initiales (soit 87.6% de la variation totale) (figure **18**)



**Figure 18.** Représentation graphique des 36 variables à l’intérieur du cercle de corrélations du plan factoriel 1-2.

Les coordonnées des variables initiales sur l’axe 1 sont les corrélations de ces mêmes variables avec l’axe 1, et les coordonnées sur l’axe 2 sont les corrélations de ces variables avec l’axe 2 en question (figure 18).

Ces cercles de corrélations permettent parfois de donner une interprétation physique à certaines composantes principales. L’examen de la figure 18, fait apparaître une opposition entre la longueur mandibule/isthme (Mist) et la longueur du maxillaire Lmax, d’une part (corrélations positives avec l’axe 1) et le nombre de cæcum pylorique (caec) et le nombre de branchiospines supérieur du 1<sup>er</sup> arc branchial gauche (brsu), d’autre part (corrélations négatives avec l’axe 1). L’interprétation du deuxième axe est plus facile car il y a cinq corrélations qui sont nettement bien marquées. Il s’agit des fortes corrélations positives de la distance pré orbitaire (Pror), le nombre de branchiospines inférieurs du 1<sup>er</sup> arc branchial gauche (Brin) et le nombre de rayons de la pelvienne gauche (Rypv) et des corrélations négatives du nombre de rayons de la pectorale gauche (Rypc), la longueur mandibule/isthme (Mist) , la longueur du maxillaire (Lmax) et la distance pelvienne/anale (Pvan).

On distingue donc, cinq groupes de variables :

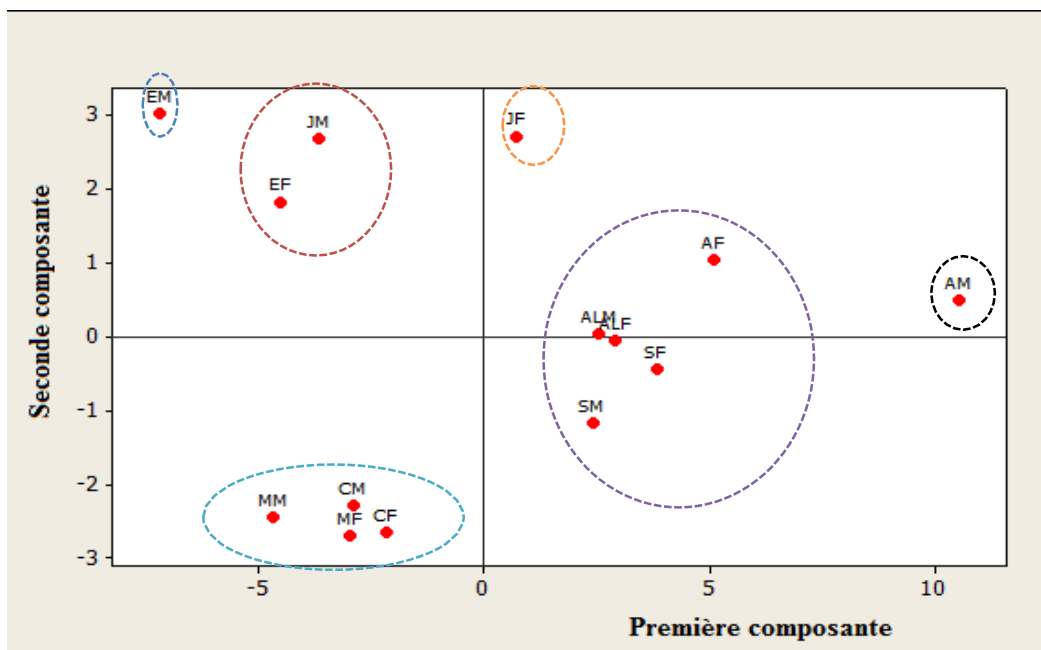
- Le premier groupe est constitué de la variable Rypc.
- Le deuxième groupe composé des deux variables suivantes : caec et brsu.

- Le troisième groupe renferme les variables Brin et Rypv.
- Le quatrième groupe regroupe la variable Pror.
- Enfin, le cinquième groupe comprend les variables : Lt, Lf, Ls, Lpan, Lppv, Lppc, la longueur céphalique Lcep, Lpdo, Dopv, Doan, Doca, Lman, Lmax, Poor, Dor, Lpop, Lain, Lcra, Mist, Lapc, Hpc, Hpv, Hdo), Han, Hpdc, Bado, Baan, Dopc, Pcpv et Pvan.

**- Analyse du nuage de point-sites : graphiques des individus**

Sachant que le premier plan factoriel 1-2 explique à lui seul un fort pourcentage 87.6 % de l’inertie totale, on va donc tout naturellement représenter graphiquement les individus sexes (sites) dans ce plan. Les coordonnées de chaque point site sont les valeurs de l’axe 1 et l’axe 2 (figure 19).

Sur la base de leur position dans le premier plan factoriel 1-2, on distingue 6 groupes de sites qui sont les suivants (figure 19) :



**Fig. 19** : Représentation graphique des points individus sexes (sites) dans le plan factoriel 1-2

- Le premier groupe est constitué par les mâles d’Annaba (AM),
- Le deuxième groupe est composé par les femelles de Jijel (JF),
- Le troisième groupe est relatif aux : les mâles et femelles de Skikda (SM, SF), les mâles et femelles de d’Alger (ALM, ALF), les femelles d’Annaba (AF).
- Le quatrième groupe comprend les mâles de Jijel (JM) et les femelles d’El Kalla (EF).

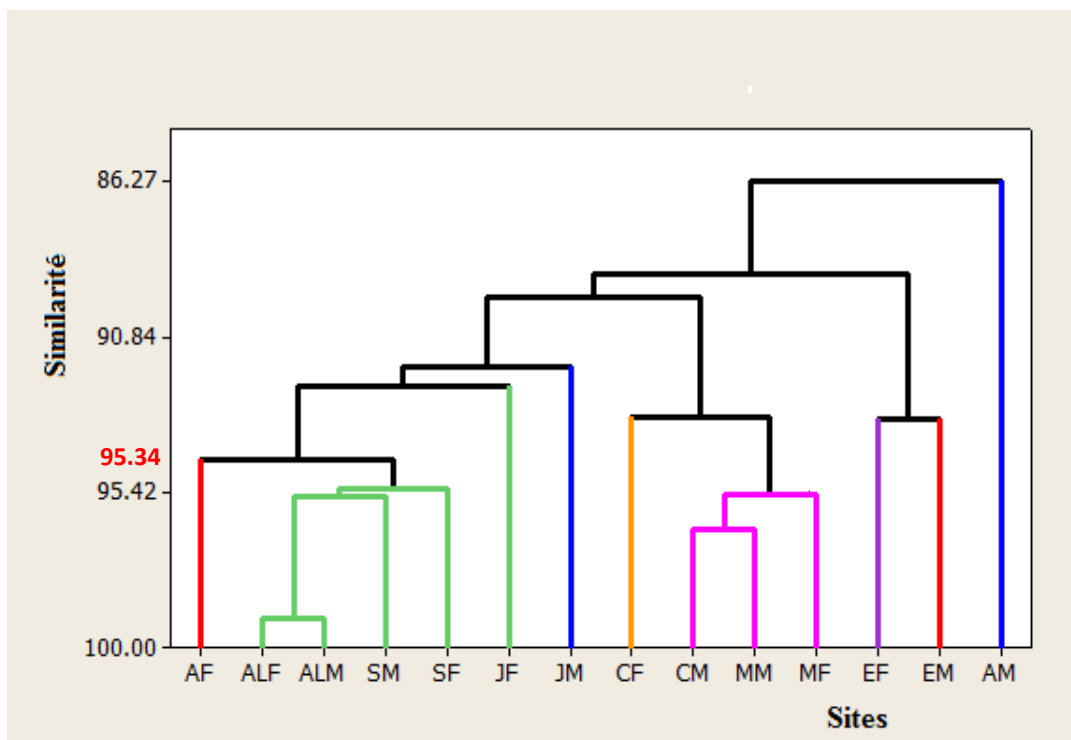
- Le cinquième groupe est représenté par les mâles d’El Kalla (EM).
- Et enfin, le sixième groupe est représenté par les mâles et femelles de Mostaganem (MM, MF) et les mâles et femelles de Collo (CM, CF)

### III.1.3.3 Analyse hiérarchique : résultats statistiques

L’utilisation des méthodes de classification numérique, en complément à l’analyse de la variance, est peu courante (Dagnélie, 2006). La bibliographie qui concerne cette approche est d’ailleurs relativement limitée (Cox et Cowpewart, 1992 ; El Kherrak, 1993 ; Bautista *et al.*, 1997 et Di Rienzo *et al.*, 2002).

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 (Dagnélie, 2006).

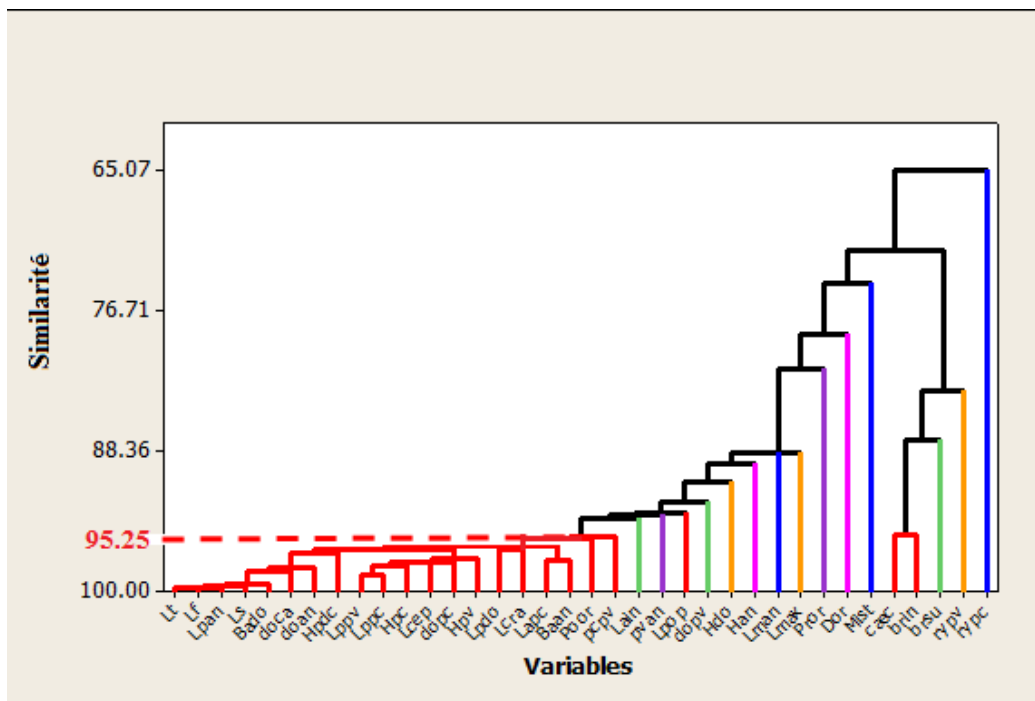
Le regroupement des sites d’échantillonnage en fonction de la similarité des paramètres biométriques, au moyen d’un dendrogramme à l’aide du lien simple et de la distance carrée de Pearson et pour un niveau de similarité minimale de 95.34%, permet de distinguer neuf groupes homogènes distincts qui sont les suivants (figure 20) :



**Figure 20.** Dendrogramme du regroupement des sites échantillonnés, obtenu à l’aide du lien simple et la distance carrée de Pearson

- Un premier groupe concerne le point AF(les femelles d’Annaba).
- Un second groupe composé par : ALF (les femelles d’Alger), ALM (les mâles d’Alger), SM(les mâles de Skikda) et SF(les femelles de Skikda) , avec un niveau de similarité de 89.03% .
- Un troisième groupe relatif au point JF(les femelles de Jijel).
- Un quatrième groupe composé par le point JM (les mâles de Jijel).
- Un cinquième groupe comprend le point CF (les femelles de Collo).
- Un sixième groupe renferme le groupe : CM (les mâles de Collo), MM(les mâles de Mostaganem) et MF(les femelles de Mostaganem); avec un niveau de similarité de 93.21%,
- Un septième groupe comprend le point EF (les femelles d’El Kalla).
- Un huitième groupe constitué par le point EM (les mâles d’El Kalla).
- Enfin, le dernier groupe contient le point AM (les mâles d’Annaba).

Par ailleurs, le regroupement des variables au moyen du lien simple et de la distance basée sur le coefficient de corrélation, donne seize groupes homogènes, pour un taux de similarité de 95.25%, qui sont les suivants (Figure 21) :



**Figure 21. :** Dendrogramme du regroupement des 36 variables biométriques, obtenu à l’aide du lien simple et de la distance du coefficient de corrélation.

- Le premier groupe représente la variable Rypc.

- Un deuxième groupe relatif à la variable Rypv.
- Un troisième groupe est constitué par la variable brsu.
- Un quatrième groupe est composé par les variable caec et Brin, avec un niveau de similarité de 93.56%.
- Un cinquième groupe est représenté par la variable Mist.
- Un cinquième groupe est représenté par la variable Dor.
- Un sixième groupe comprend la variable Pror.
- Un septième groupe concerne la variable Lmax.
- Un huitième groupe contient la variable Lman.
- Un neuvième groupe comporte la variable Han.
- Un dixième groupe engendre la variable Hdo .
- Un onzième groupe regroupe la variable Dopv.
- Un treizième groupe rassemble la variable Lpop.
- Un quatorzième groupe correspond la variable Pvan.
- Un quinzième groupe représente la variable Lain.
- Et enfin, un seizième groupe rassemble les variables : avec un niveau de similarité de 95.25% ; Lt, Lf, Ls, Lpan, Lppv, Lppc, Lcep, Lpdo, Doan, Doca, Poor, Lcra, Lapc, Hpc, Hpv, Hpdc, Bado, Baan, Dopc et Pcpv.

On note ici, que cette méthode illustre bien et met en valeur les relations entre les variables étudiées grâce au coefficient de corrélation.

### III.2 Etude Biologique :

#### III.2.1 Collecte des données :

Notre étude biologique de la bogue *Boops boops* repose sur l'étude des deux principaux facteurs qui sont la reproduction et la croissance.

**Tableau 30** : Mesures effectuées sur les poissons pour l'étude de la biologie

Numéro	Code	Description
1	Lt	Longueur totale
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 du stade de maturité

### III.2.2 Reproduction :

#### a) Le sex-ratio :

Il est à rappeler que la période de reproduction s'étale entre le mois de Février et Avril, la ponte a lieu en mois de Mars, le mois de mai marque la fin de frai et les gonades retrouvent alors l'aspect de repos, (Rouane Hacene, 2013), (Kherraz, 2011). Dans notre étude la période de reproduction débute le mois de Janvier et termine le mois de mai, d'après Aoudjit, 2001, la période de ponte diffère d'une région à d'autre, ce phénomène est dû à certains facteurs tels que la salinité et la température.

Le suivi des variations mensuelles du sexe ratio a permis de connaître que : sur un ensemble de 452 individus examinés pour l'année 2014, on a recensé 243 individus du sexe mâle et 254 du sexe femelle, ce qui donne un sexe ratio de 48,89% en faveur des femelles et sur 507 individus examinés pour l'année 2015, on a recensé 242 individus du sexe mâle et 259 du sexe femelle, ce qui donne un sexe ratio de 48,30% en faveur des femelles.

Pour les variations mensuelles du sexe ratio durant l'année 2014 chez *Boops boops* dans le golfe de Skikda (Tableau 31). D'une manière générale le sexe ratio est toujours en faveur des mâles, sauf durant les mois de février, avril et décembre où on note un sexe ratio en faveur des femelles avec une très haute signification. Durant la période de reproduction le sexe ratio est généralement en faveur des mâles ( $7,69\% \leq SR \leq 97,72\%$ ) exceptionnellement aux mois de février et avril mais toujours avec une très haute signification. En dehors de la période de reproduction on a toujours un sexe ratio en faveur des mâles ( $18,42\% \leq SR \leq 59,72\%$  avec), où on note un sexe ratio  $SR=18,42\%$  qui est très haute significative.

**Tableau 31** : Variations mensuelles (année 2014) de la sex-ratio chez *Boops boops* dans le golfe de Skikda.

Mois	N mâle	N femelle	Sex-ratio	$\chi^2$ obs	
<b>Janvier</b>	26	15	63,4146341	2,95121951	ns
<b>Février</b>	6	30	16,6666667	16	***
<b>Mars</b>	43	1	97,7272727	40,0909091	ns
<b>Avril</b>	5	60	7,69230769	46,5384615	***
<b>Mai</b>	40	9	81,6326531	19,6122449	ns
<b>Juin</b>			-	-	
<b>Juillet</b>	35	24	59,3220339	2,05084746	ns
<b>Aout</b>	31	24	56,3636364	0,89090909	ns
<b>Septembre</b>			-	-	
<b>Octobre</b>	43	29	59,7222222	2,72222222	ns
<b>Novembre</b>	0	0	-	-	
<b>Décembre</b>	14	62	18,4210526	30,3157895	***
<b>Total</b>	243	254	48,8933602	0,24346076	ns

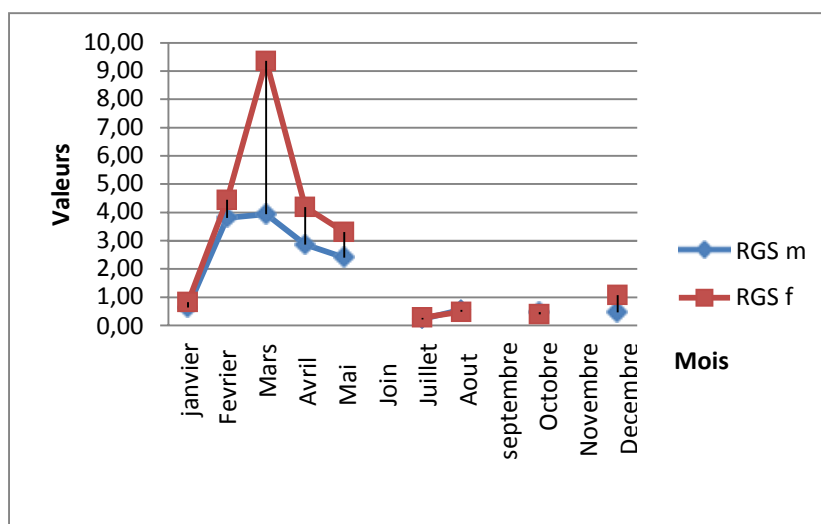
Pour les variations mensuelles du sexe ratio durant l'année 2015 chez *Boops boops* dans le golfe de Skikda (Tableau 32). De manière générale le sexe ratio est toujours en faveur des mâles, sauf durant les mois de janvier, mars, aout et décembre où on note un sexe ratio en faveur des femelles avec une majorité non significative par contre, au mois de janvier où on note un sexe ratio SR=18,42%, qui est très hautement significative. Durant la période de reproduction il existe une équivalence du sexe ratio entre les mâles et les femelles ( $18,42\% \leq SR \leq 63,33\%$ ) mais toujours insignifiante sauf, au mois de janvier où on note un sexe ratio SR=18,42%, qui est très haute significative. En dehors de la période de reproduction on a toujours un sexe ratio en faveur des mâles ( $44,73\% \leq SR \leq 59,09\%$  avec et  $0 \leq P \leq 0,05$ )

**Tableau 32** : Variations mensuelles (année 2015) du sexe ratio chez *Boops boops* dans le golfe de Skikda

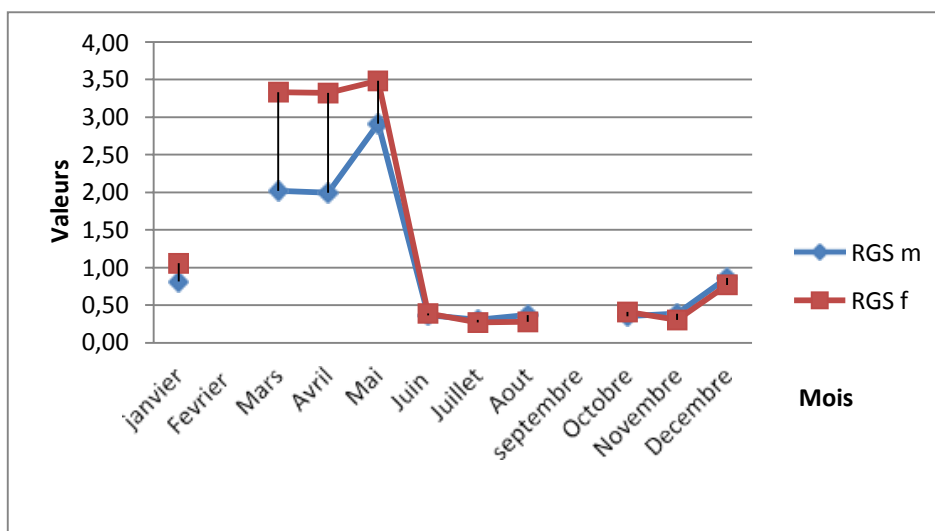
Mois	N mâle	N femelle	Sex-ratio	$\chi^2$ obs	
<b>Janvier</b>	14	62	18,42105263	30,31578947	***
<b>Février</b>	-	-	0,00000000	0,00000000	-
<b>Mars</b>	26	29	47,27272727	0,16363636	ns
<b>Avril</b>	27	18	60,00000000	1,80000000	ns
<b>Mai</b>	19	11	63,33333333	2,13333333	ns
<b>Juin</b>	26	18	59,09090909	1,45454545	ns
<b>Juillet</b>	22	18	55,00000000	0,40000000	ns
<b>Aout</b>	17	21	44,73684211	0,42105263	ns
<b>septembre</b>	-	-	-	-	-
<b>Octobre</b>	38	28	57,57575758	1,51515152	ns
<b>Novembre</b>	29	26	52,72727273	0,16363636	ns
<b>Décembre</b>	24	28	46,15384615	0,30769231	ns
<b>Total</b>	242	259	48,30339321	0,57684631	ns

**b) Variations mensuelles du rapport gonado-somatique :**

Le tableau 15 en annexes montre les fluctuations mensuelles du rapport Gonado- somatique RGS chez *Boops boops* pour l'année 2014 (Voir figure 22), Graphiquement, on remarque qu'en hiver et au printemps (janvier/mai) une quasi ressemblance dans la variation des valeurs moyennes du RGS, des femelles et des mâles, mais sont plus importantes chez les femelles que celles observées chez les mâles avec une évolution régulière atteignant une valeur maximale au mois de Mars chez les deux sexes (RGS= 9,36% chez les femelles et 3,94% chez les mâles). Puis une nette diminution qui persiste en été et en automne (mai/novembre) aboutissant aux valeurs les plus basses durant cette période avec une ressemblance de l'allure quasi-totale entre les valeurs moyennes du RGS des femelles et des mâles marquée par une évolution toujours régulière. Les coupures au niveau de courbes expliquées par l'indisponibilité de poisson.



**Fig. 22:** Variations mensuelles du RGS chez *Boops boops* pour l'année 2014



**Fig. 23 :** Variations mensuelles du RGS chez *Boops boops* pour l'année 2015

Le tableau 16 en annexes montre les fluctuations mensuelles du rapport Gonado- somatique RGS chez *Boops boops* pour l'année 2015.

Voir figure 23, Graphiquement, on observe de Janvier jusqu'au mois de Juin (en hiver et au printemps) une similarité de l'allure des variations des valeurs moyennes du RGS des femelles et des mâles mais qui sont plus importantes chez les femelles que celles observées chez les mâles avec une évolution régulière. La croissance atteint une valeur maximale en mois de Mai, chez les deux sexes (RGS=3,48% pour les femelles et 2,91% pour les mâles) et (RGS= 9,36% chez les femelles et 3,94% chez les mâles). Puis une nette diminution qui continue durant la période qui s'étale de l'été à l'automne aboutissant à des valeurs les plus basses dans cette

période avec une compatibilité quasi-total des valeurs moyennes du RGS des femelles et des mâles, légèrement plus importantes chez les mâles avec une évolution toujours régulière chez les deux sexes. Ensuite la tendance est à l'augmentation vers un rapport de (RHS=0,77% pour les femelles et 0,86% chez les mâles) au cours du mois de Décembre.

**c) Variations mensuelles du rapport hépato-somatique :**

Le tableau 17 en annexes représente les fluctuations du rapport hépato-somatique chez *Boops boops* pour l'année 2014. Graphiquement (voir figure 24), les fluctuations commencent par les valeurs basses, enregistrées en mois de Janvier (RHS=0,51% chez les mâles et 0,56% chez les femelles) et la décroissance est entamée pour atteindre un minimum en Mars. Le RHS=0,50% chez les femelles et le RHS=0,26% chez les mâles, puis la tendance est à une croissance lente pour atteindre le maximum en mois d'Octobre le RHS=1,21% chez les mâles et un RHS=1,51% chez les femelles suivi par une régression qui aboutisse à une valeur de RHS=0,80% en Décembre pour les deux sexes.

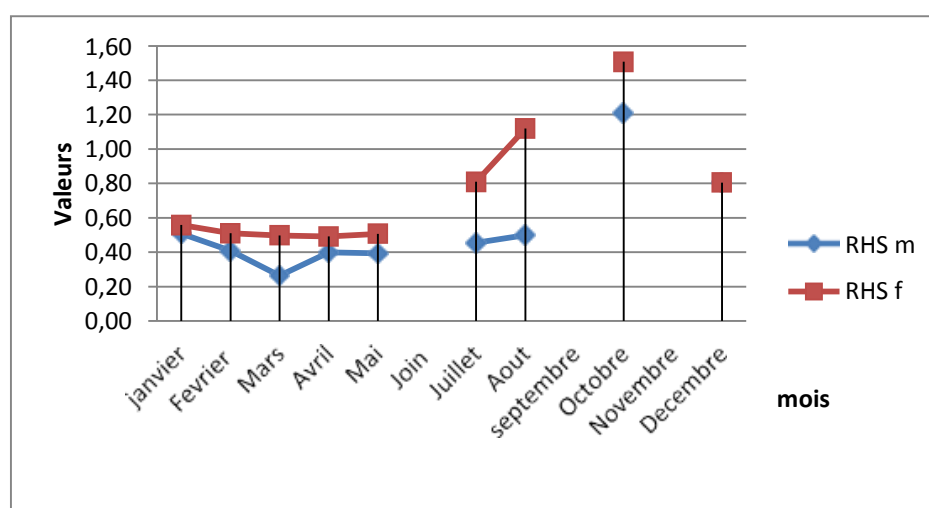
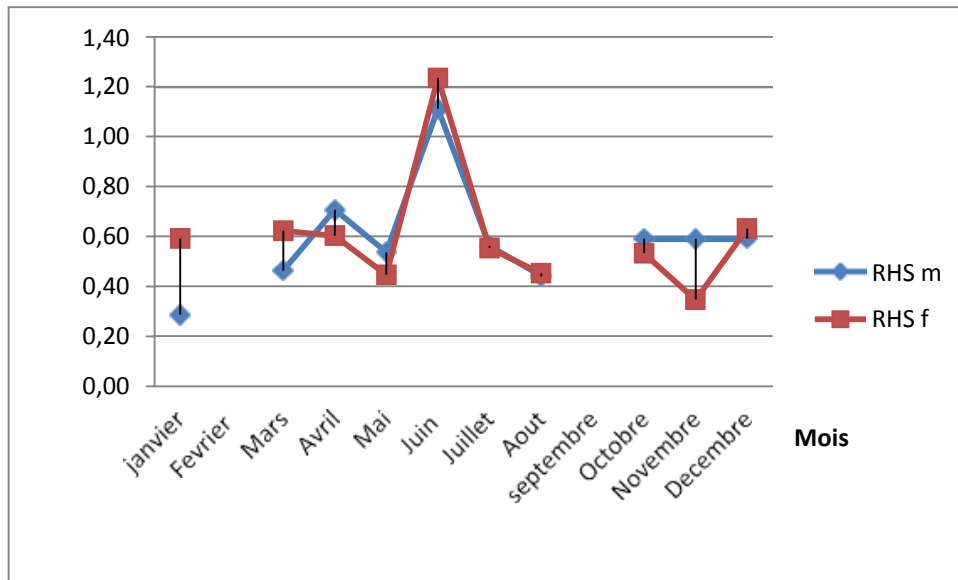


Fig. 24 : Variations mensuelles du RHS chez *Boops boops* pour l'année 2014

Les fluctuations du rapport hépato-somatique chez *Boops boops* pour l'année 2015 sont présentées dans le tableau 18 en annexes. Voir (figure 25) on enregistre une tendance à la croissance observée de Janvier jusqu'au mois de Mars pour atteindre le niveau de RHS=0,62% en Mars pour les femelles et un RHS=0,62% en Avril pour les mâles ensuite on observe une chute en Mai RHS=0,54% pour les mâles et RHS=0,45% pour les femelles. Un pic est signalé pendant le mois de Juin pour les deux sexes de (RHS=1,11% pour les mâles et RHS=1,23% pour les femelles). Par la suite, la tendance est à la diminution jusqu'au mois d'Août (RHS=0,44% pour les mâles et RHS=0,45% pour les femelles) puis l'évolution est entamée

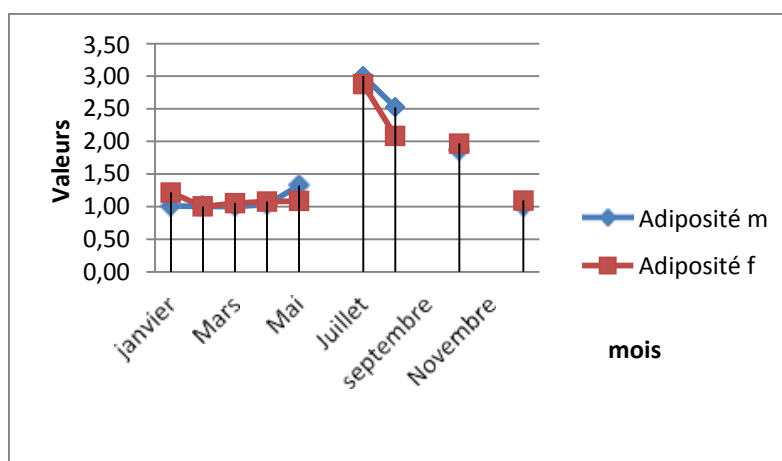
pour atteindre en mois d'Octobre un rapport de (RHS=0,59% pour les mâles et RHS=0,53% pour les femelles). Ensuite intervient une stabilité remarquable des valeurs moyennes jusqu'au mois de décembre pour les mâles sauf qu'une diminution de RHS est remarquée chez les femelles pour atteindre en mois de Novembre la valeur de RHS=0,35%, puis une augmentation de RHS est entamée pour atteindre en décembre la valeur de RHS=0,63%.



**Fig. 25** : Variations mensuelles du RHS chez *Boops boops* pour l'année 2015

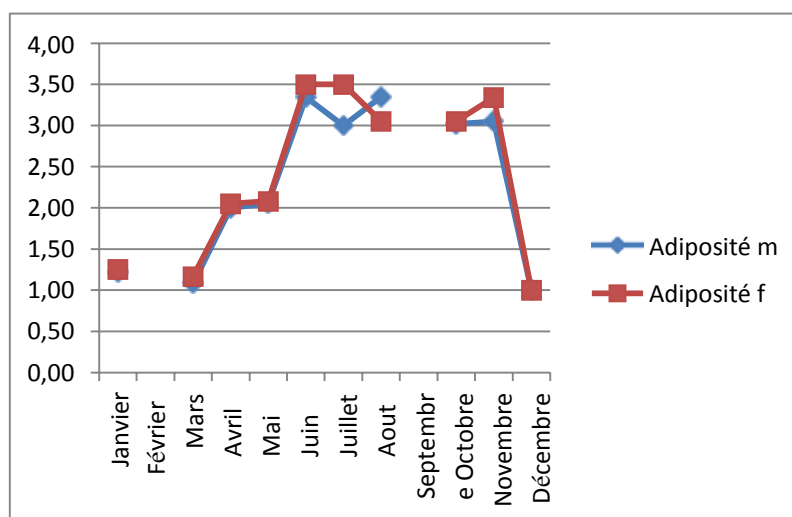
**d) Variations mensuelles de l'Adiposité chez *Boops boops*:**

Au cours de l'année 2014 les fluctuations des réserves mésentériques chez *Boops boops* (mâles et femelles) présentées dans le tableau 19 en annexes (Voir figure 26), sont presque identiques chez les deux sexes. La courbe représentant les variations de ces réserves commence par des valeurs plus basses puis on enregistre une augmentation à partir du mois de Mars pour atteindre un maximum au mois de Juillet, à partir duquel est constatée une régression des valeurs pour atteindre la valeur la plus faible au mois de Décembre.



**Fig 26** : Variations mensuelles de l'Adiposité chez *Boops boops* (année 2014)

Au cours de l'année 2015 les fluctuations des réserves mésentériques chez *Boops boops* (mâles et femelles) présentées dans le tableau 20 en annexes (Voir figure 27) on note une similarité de l'allure des deux courbes que ce soit celle des mâles ou celle des femelles. En hiver les valeurs de l'adiposité sont les plus basses presque stables, la tendance est à la croissance légèrement à partir du mois de Mars pour atteindre un maximum au printemps, qui reste inchangée jusqu'au mois de Mai puis une augmentation pour atteindre le seuil le plus haut au mois de Juin, les valeurs restent généralement élevées en été et en automne jusqu'au mois de novembre d'où la diminution est enclenchée pour arriver à la valeur la plus basse au mois de Décembre.



**Fig. 27** : Variations mensuelles de l'Adiposité chez *Boops boops* (année 2015)

e) Taille de la première maturité sexuelle :

L'étude de l'évolution de la fréquence des individus matures des poissons recueillis durant la période janvier/mai (période de reproduction chez *Boops boops*) ; en fonction de la longueur totale (tableau 21 et 22) pour l'année 2014 et (28 et 24) pour l'année 2015 en annexes) illustrée graphiquement dans les figures (28 et 29) pour l'année 2014 et (30 et 31) pour l'année 2015, nous permet d'extraire la taille de la première maturité sexuelle. Durant l'année 2014, on remarque une différence significative entre les tailles de la première maturité sexuelle des mâles et des femelles de la bogue *Boops boops* du golfe de Skikda : les mâles arrivent à la maturité sexuelle à la taille moyenne (Lt =14,25 cm) et les femelles à la taille moyenne (Lt =13,25 cm). Durant l'année 2015, nous remarquons un changement au niveau des valeurs de la taille moyenne chez les mâles (Lt =14cm), ainsi que les femelles (Lt =13 cm).

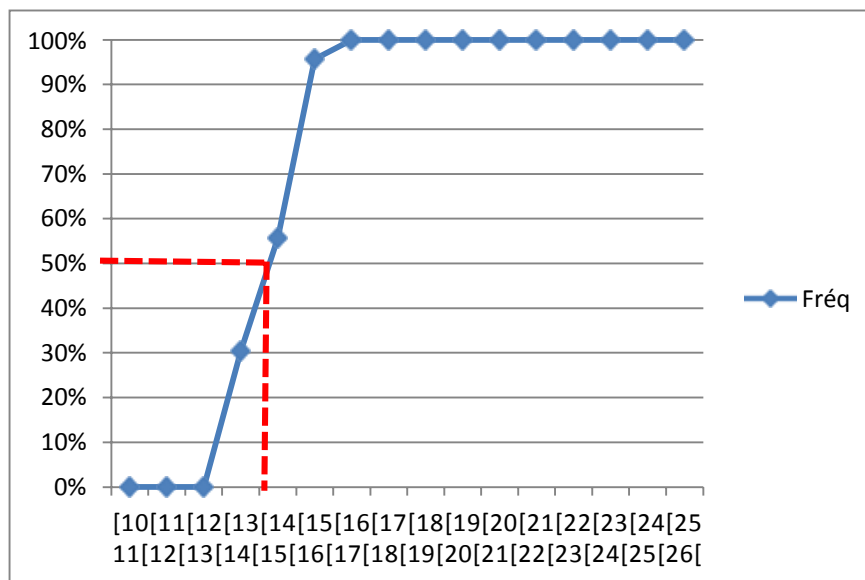
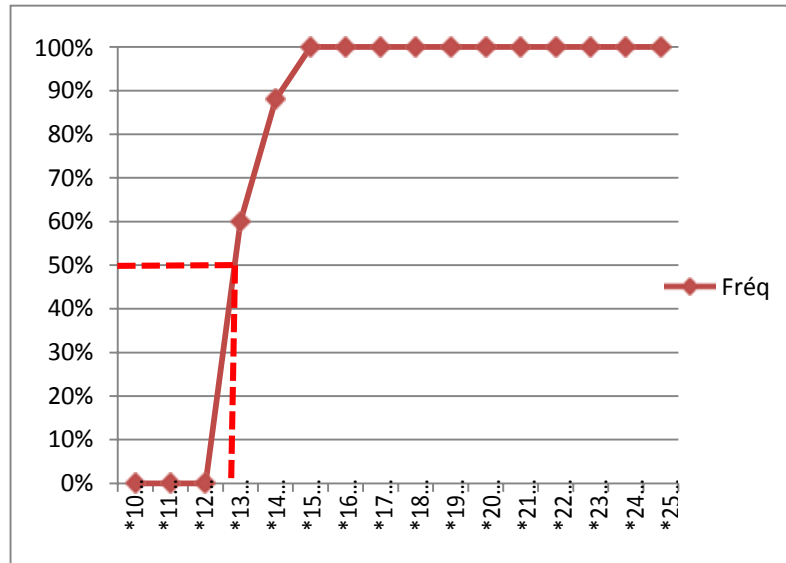
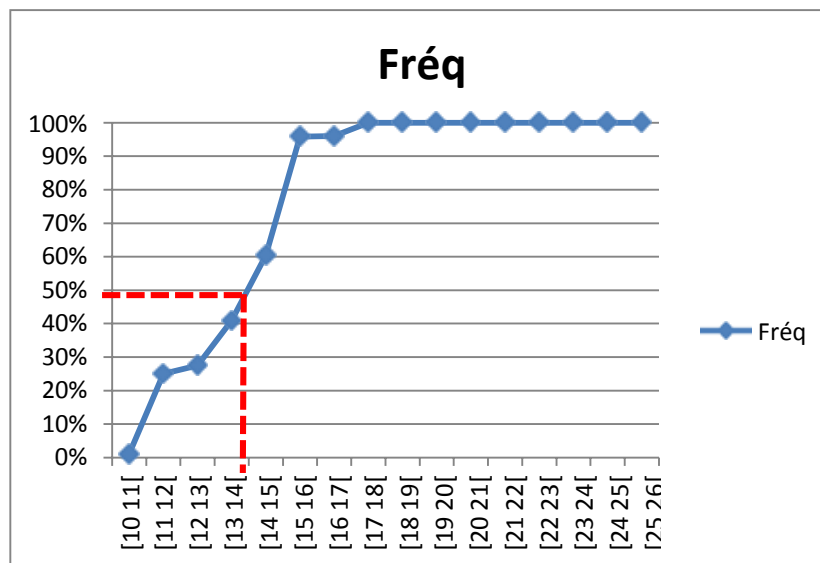


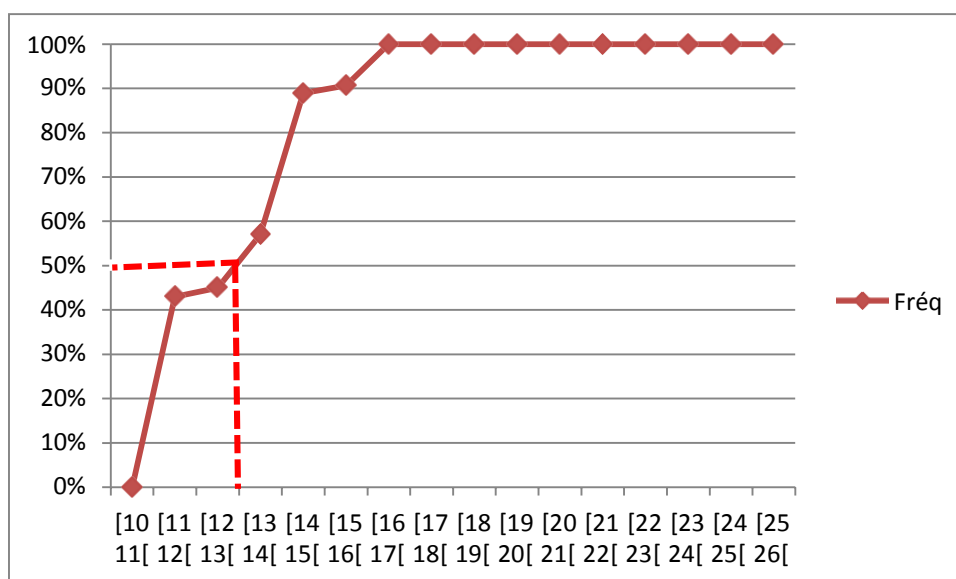
Fig. 28 : Taille de la première maturité sexuelle chez les mâles pour le cycle sexuel 2014.



**Fig. 29 : Taille de la première maturité sexuelle chez les Femelles pour le cycle sexuel 2014**



**Fig. 30 : Taille de la première maturité sexuelle chez les Mâles pour le cycle sexuel 2015**



**Fig. 31 : Taille de la première maturité sexuelle chez les Femelles pour le cycle sexuel 2015**

**F) Coefficient de condition k**

Les variations de l'indice pondéral chez *Boops boops* au cours des deux années d'étude graphiquement représentées dans les figures (32 et 33) et dans les tableaux (25 et 26) en annexe, nous permettent d'observer :

Durant l'année 2014, un seul pic en Octobre ( $k=1,33$ ) supérieur à celui de Mars ( $k=0,89$ ), mai ( $k=0,91$ ) et juillet ( $k=0,92$ ). Le minimum est observé en janvier ( $k=0,80$ ). Notons que les valeurs nulles de K correspondent à indisponibilité du poisson.

Durant l'année 2015, la représentation graphique de l'indice pondéral ressemble à celle de 2014 c.-à-d. il présente la même allure en excluant la présence du pic. La valeur supérieure ( $k=0,92$ ), observée en janvier, juillet et décembre. Cependant le minimum est observé en mai ( $k=0,78$ ).

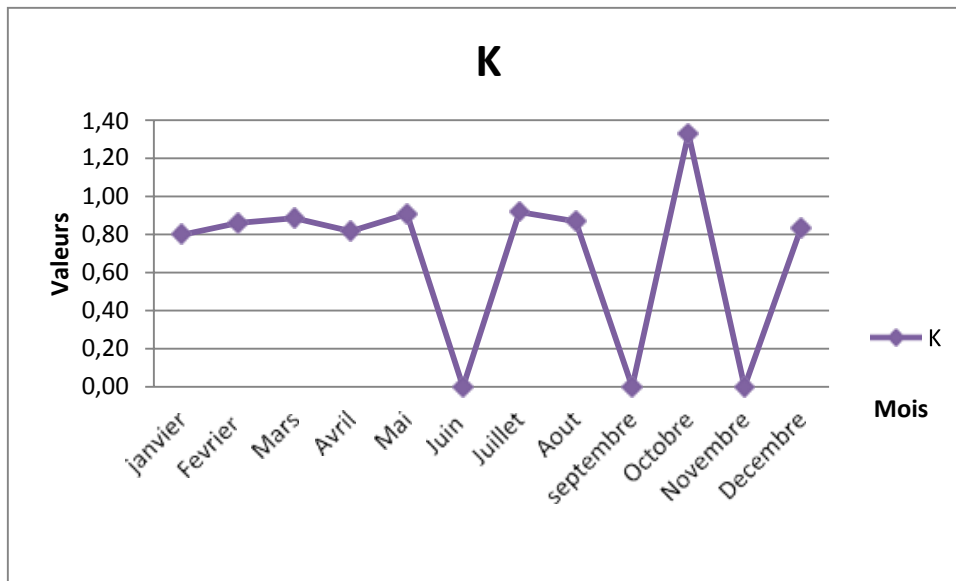


Fig. 32 : Variations mensuelles du coefficient K pour l'année 2014

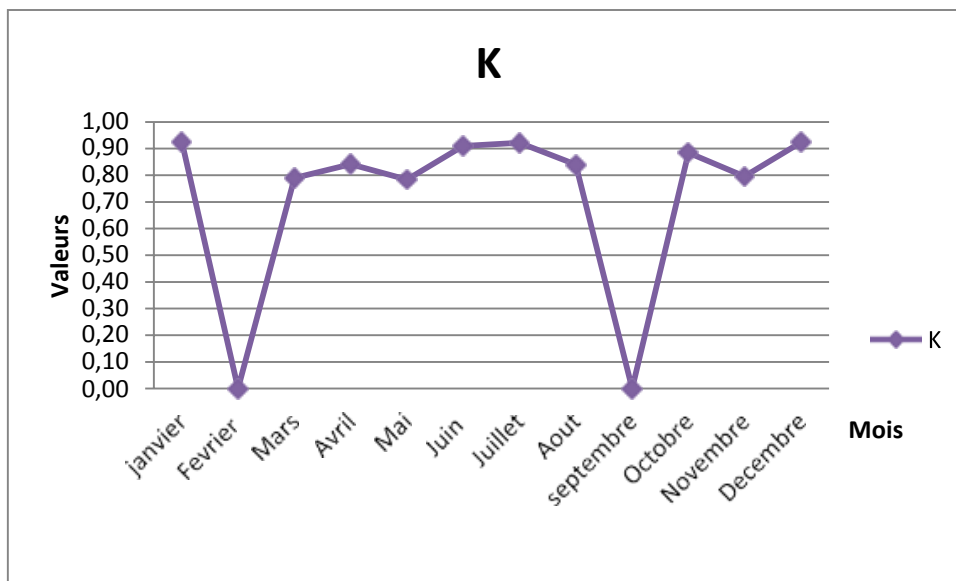


Fig. 33 : Variations mensuelles de K (année 2015).

Le coefficient k chez les femelles présente une valeur moyenne légèrement supérieure à la valeur moyenne enregistrée chez les mâles durant les deux années d'étude. Durant l'année 2014 K chez les femelles a une valeur moyenne ( $k=1,00$ ) et chez les mâles ( $k=0,97$ ) et durant l'année 2015, K présente une valeur moyenne chez les femelles ( $k=0,84$ ) et chez les mâles ( $k=0,82$ ).

Les variations de k en fonction de la classe de taille (figure 34 ; tableau 27, en annexe) : chez les mâles et les femelles, ne présentent aucune allure bien distincte. L'allure est de même aspect pour les deux sexes.

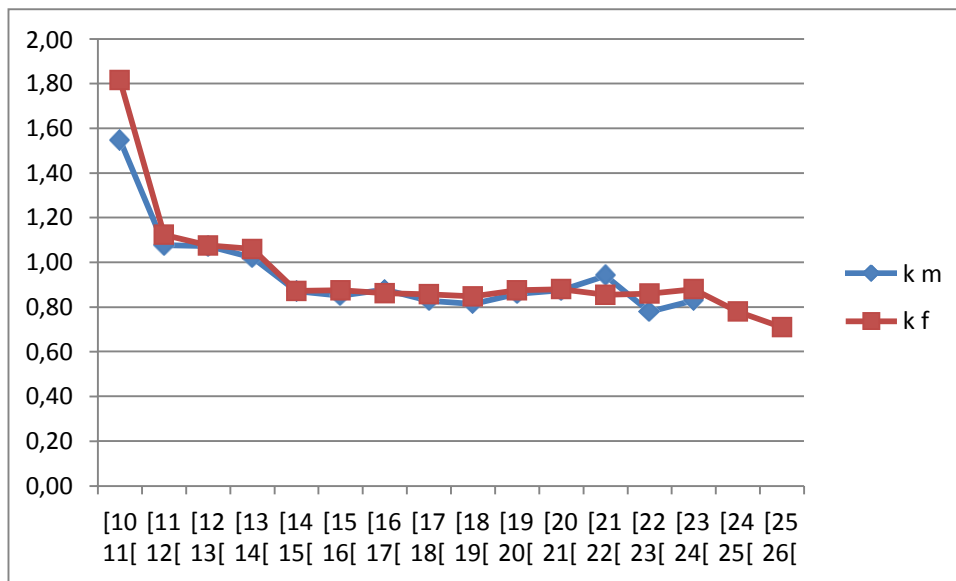


Fig. 34 : Variations de K en fonction du sexe et des classes de tailles

### III.2.3. Age et de croissance :

#### III.2.3.1. Etude de l'âge :

L'étude de l'âge a été effectuée sur 906 individus collectés durant la période qui s'étale de janvier 2014 à décembre 2015. Le tableau ci-dessous ainsi que la figure 35 décrivent la distribution de la fréquence de taille de notre espèce.

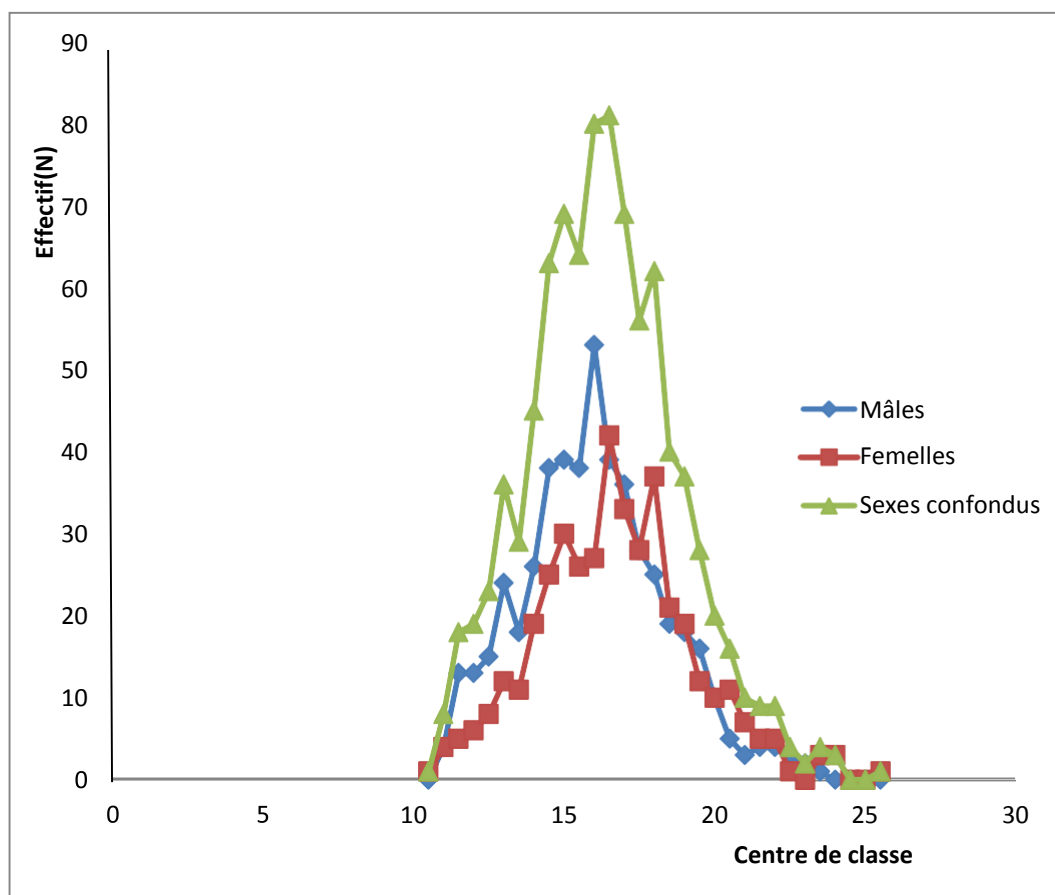
On remarque que : la taille des individus capturés varie entre 10,25 et 25,75 cm, avec une moyenne de  $16,39 \pm 0,21$  cm. Les poissons qui ont une taille moins de 11,5 cm sont les moins représentés ainsi que, ceux mesurant plus que 20,5 cm ; et les tailles des poissons les plus pêchés oscillent entre ces deux dernières. Nous remarquons que les individus de taille 16,5 cm sont les plus capturés.

Les tailles des mâles compris entre 11 et 23,5 cm, soit une taille moyenne de  $16,39 \pm 0,21$  cm.

Les tailles des femelles s'échelonnent entre 10,5 et 25,5 cm, soit une taille moyenne de  $16,59 \pm 0,25$  cm.

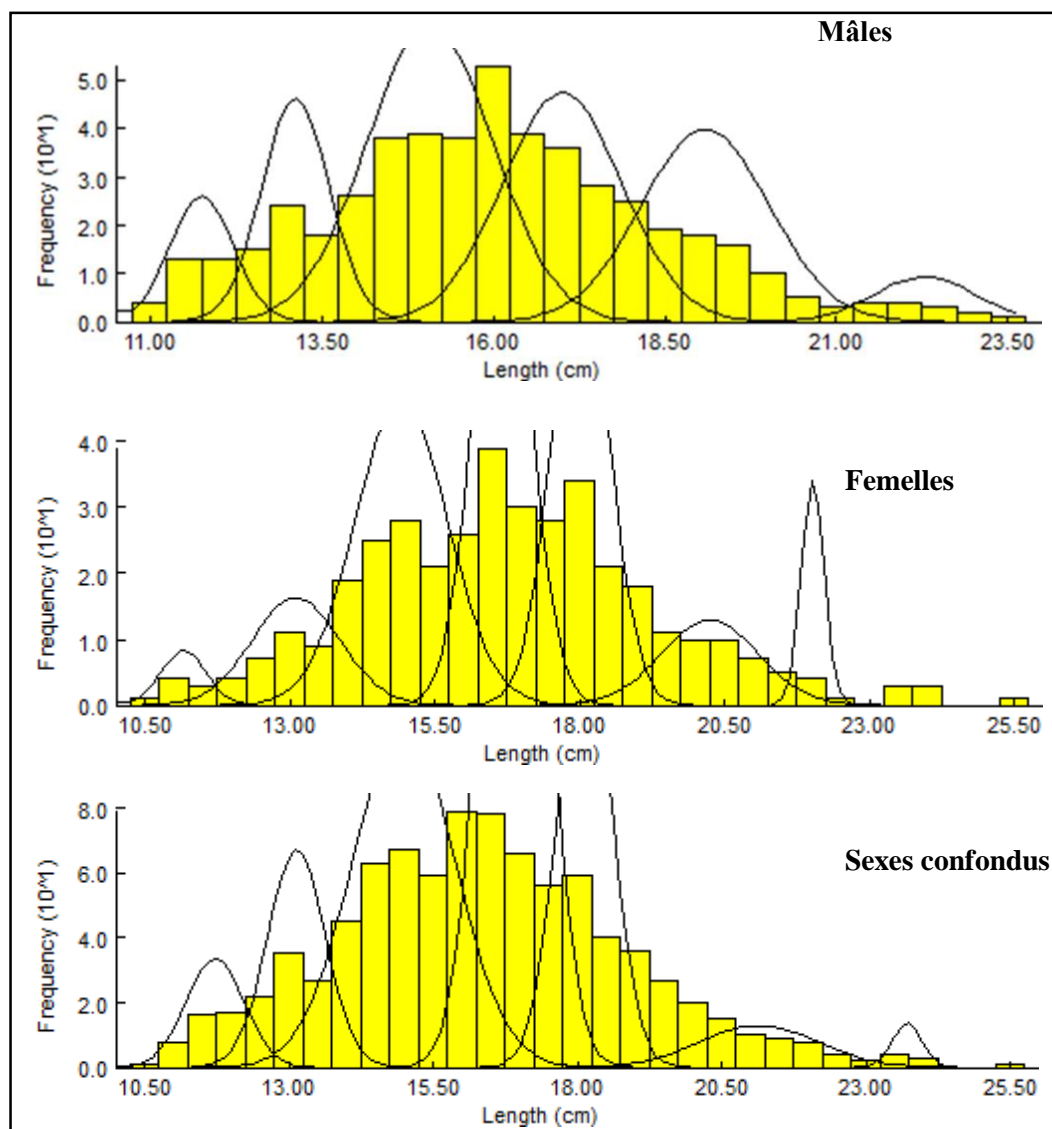
**Tableau 33 :** Distribution de la fréquence de taille de *Boops boops* dans la région de Skikda.

Centre de classe	Mâles	Femelles	Sexes confondus
10,5	0	1	1
11	4	4	8
11,5	13	5	18
12	13	6	19
12,5	15	8	23
13	24	12	36
13,5	18	11	29
14	26	19	45
14,5	38	25	63
15	39	30	69
15,5	38	26	64
16	53	27	80
16,5	39	42	81
17	36	33	69
17,5	28	28	56
18	25	37	62
18,5	19	21	40
19	18	19	37
19,5	16	12	28
20	10	10	20
20,5	5	11	16
21	3	7	10
21,5	4	5	9
22	4	5	9
22,5	3	1	4
23	2	0	2
23,5	1	3	4
24	0	3	3
24,5	0	0	0
25	0	0	0
25,5	0	1	1
<b>Total</b>	494	412	906
<b>Taille moyenne</b>	16,39±0,21	16,59±0,25	17,10±0,16



**Figure 35** : Distribution de la fréquence de taille de *Boops boops* de la région de Skikda pour la période 2014-2015.

L'application de la méthode de Bhattacharya (1967) par le FISAT II version 1.2.0 (Gayanilo *et al.*, 2005), a permis de décomposer les deux échantillons mâle et femelle en six et sept cohortes respectivement, qui se regroupent autour des longueurs de 11.75 ; 13.12 ; 15.08 ; 17.0 ; 19.09 et 22.29 cm pour les mâles, de 11.16 ; 13.10 ; 14.92 ; 16.66 ; 18.02 et 20.25 cm pour les femelles et de 11.72 ; 13.13 ; 14.99 ; 16.91 ; 18.13 ; 21.14 et 23.73 cm pour les sexes confondus (Tableau 34 ; Fig. 36).



**Figure 36:** Décomposition de la distribution de de fréquences de tailles de *B. boops* en cohortes par la méthode de Bhattacharya (FISAT II, Gayanilo *et al.*, 2005).

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

Groupes d'âge	Mâles		Femelles		Sexes confondus	
	Lmoy±P	N	Lmoy±P	N	Lmoy±P	N
I	11.75±0.46	30	11.16±0.39	8	11.72±0.50	42
II	13.12±0.49	57	13.10± 0.760	31	13.13±0.50	84
III	15.08±0.91	141	14.92±0.80	93	14.99±0.88	23
IV	17.0±0.87	103	16.66±0.49	95	16.91±0.51	338
V	19.09±0.93	93	18.02±0.50	83	18.13±0.46	155
VI	22.29±0.73	17	20.25±0.84	27	21.14±1.03	33
VII	-	-	22.03±0.20	17	23.73±0.26	9

N : effectif de la cohorte

### III.2.3.2 Etude de la croissance

#### a) paramètres de la croissance linéaire absolue :

- **Méthode de Tomlinson et Abramson (1961) :**

La méthode de Tomlinson et Abramson (1961) est effectuée en application de celle de Bhattacharya réalisée en utilisant le programme FISAT II (1.2.0) dans le but d'obtenir des couples âge-longueur (clé âge longueur) et pour déterminer les paramètres de croissance ( $L_{\infty}$ ,  $K$  et  $t_0$ ) de l'équation de croissance linéaire de Von Bertalanffy (1938) représentées dans le tableau 35

**Tableau 35** : paramètres de croissances obtenues par la méthode de Tomlinson et Abramson (1961).

	$L_{\infty}$ (cm)	K	$t_0$	$L_{max}$ (cm)	Equations
<b>Mâles</b>	19,74	0,70	0	23,40	$L_t=19,74(1- e^{-0,70t})$
<b>Femelles</b>	20,58	0,52	0	25,40	$L_t=20,58(1- e^{-0,52t})$
<b>Sexes confondus</b>	22,35	0,44	0	25,40	$L_t=22,35(1- e^{-0,44t})$

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

La méthode de Powell (1979) -Wetherall (1986) est réalisée par le programme FISAT II, (Gayanilo *et al.*, 2005). Cette dernière est basée sur la composition en taille et permet d'obtenir de  $L_{\infty}$  et  $Z/K$  représentées sur la figure 37, sachant que le coefficient de corrélation le plus élevé est présenté par la droite de régression.

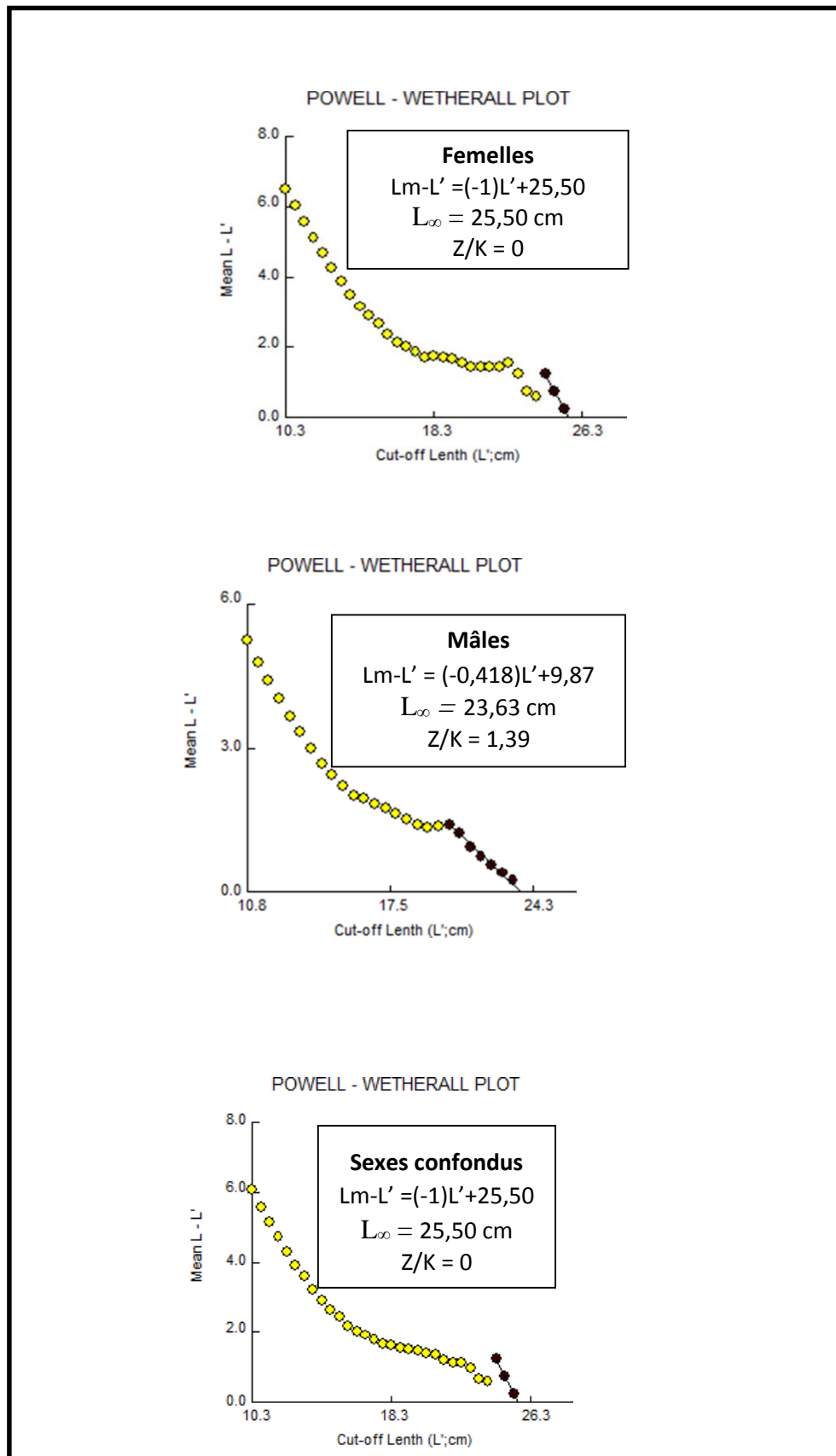


Figure 37 : Détermination de  $L_\infty$  et de  $Z/K$  chez *Boops boops* de la région de Skikda.

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

Le calcul du coefficient de catabolisme (K) par la méthode de Pauly et Munro (1984) repose sur les données trouvées dans la littérature régionale disponible. Le tableau 36 regroupe les valeurs de  $\emptyset'$  de *Boops boops* dans quelques régions proches.

**Tableau 36** : Vitesse de croissance de *Boops boops* dans différentes régions.

Auteurs	Région	K(/an)	$L_{\infty}$ (cm)	$\emptyset'$	$\emptyset'$ moy
Champilo (1992)	France	0,18	31,1	2,24	2,29
Allam (12003)	Egypte	0,15	31,68	2,18	
Bouaziz et al.,(2010)	Alger	0,3	30,66	2,45	

La valeur moyenne de  $\emptyset'$  permet le calcul de coefficient de catabolisme K ci-dessous :

**Mâles :** 0,50 an<sup>-1</sup>

**Femelles :** 0,46 an<sup>-1</sup>

**Sexes confondus :** 0,39 an<sup>-1</sup>

• **Estimation de  $t_0$  et  $L_{\infty}$  par la méthode de Pauly (1985) :**

L'estimation du paramètre  $t_0$  est obtenue à partir de l'équation empirique proposée par pauly (1985 *in* Harchouche, 2006). Les résultats sont :

**Mâles :** -0,75 an

**Femelles :** -0,46 an

**Sexes confondus :** -0,39 an

Il est aussi possible de calculer la valeur de la longueur asymptotique ( $L_{\infty}$ ) par l'expression empirique établie par Pauly (1985 *in* Hamida 2005). Les valeurs par sexes sont :

**Mâles :** 24,63 cm

**Femelles :** 26,73 cm

**Sexes confondus :** 26,73 cm

Le tableau 37 résume les valeurs des paramètres de croissance calculées par les différentes méthodes.

**Tableau 37** : valeurs des paramètres de croissance obtenues par les différentes méthodes.

Sexes	Powell (1979)- Wetherall (1986)		Pauly et Munro(1984)	Pauly (1985)	
	L∞(cm)	Z/K	K(an <sup>-1</sup> )	L∞(cm)	t <sub>0</sub>
<b>Mâles :</b>	23,63	1,39	0,50	24,63	-0,75
<b>Femelles :</b>	25,50	0	0,46	26,73	-0,46
<b>Sexes confondus</b>	25,50	0	0,39	26,73	-0,39

Nous avons choisi les paramètres obtenus par la méthode indirecte de l'analyse des structures de taille de Powell (1979)-Wetherall (1986) pour la suite de l'étude. Les équations de croissance linéaire de *Boops boops* de la région de Skikda s'écrivent alors :

Mâles :  $L_t = 23,63 (1 - e^{-0,50(t+0,75)})$

Femelles :  $L_t = 25,50 (1 - e^{-0,46(t+0,46)})$

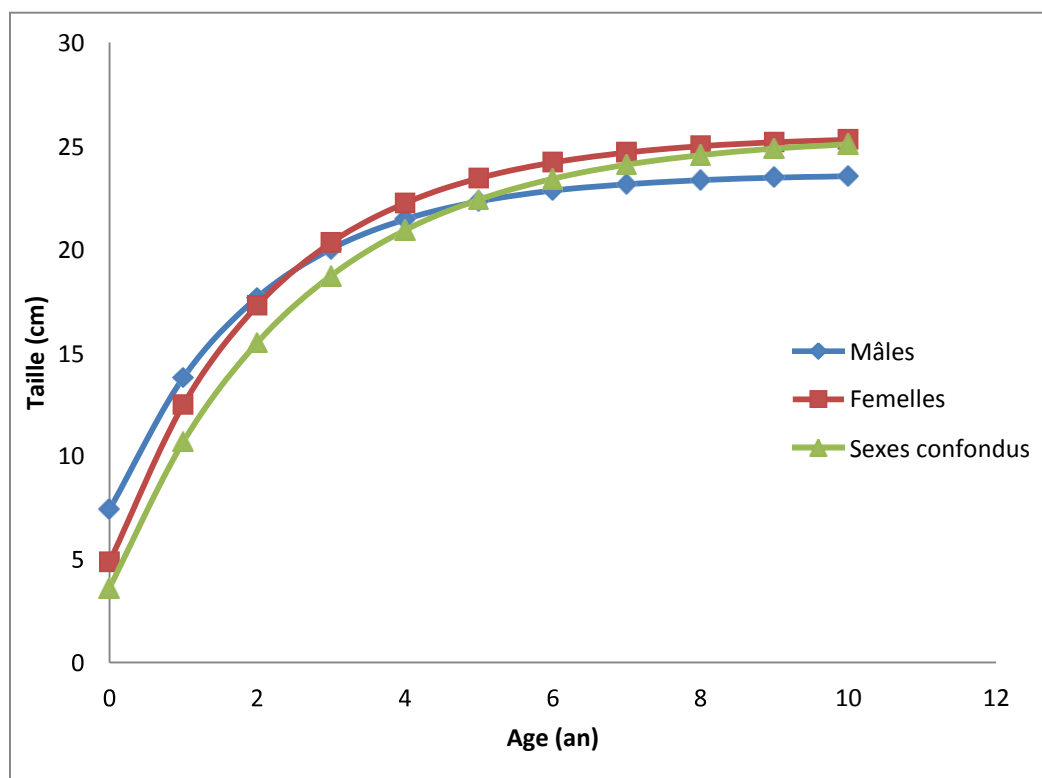
Sexes confondus :  $L_t = 25,50 (1 - e^{-0,39(t+0,39)})$

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 *B.boops* (Tab. 38).

**Tableau 38** : Longueurs moyennes théoriques (en cm) de *B.boops* selon le modèle de Von Bertalanffy.

Age (an)	Taille (cm)		
	Mâles	Femelles	Sexes confondus
0	7,39	4,86	3,60
1	13,78	12,47	10,67
2	17,65	17,27	15,46
3	20,00	20,31	18,70
4	21,43	22,22	20,90
5	22,30	23,43	22,38
6	22,82	24,19	23,39
7	23,13	24,67	24,07
8	23,33	24,98	24,53
9	23,45	25,17	24,85
10	23,52	25,29	25,06

La figure 38 montre qu'avant 2 ans les mâles croissent légèrement plus rapidement que les femelles, puis identiquement à l'âge de 2 et 3 ans et à partir de 4 ans, la croissance devient plus accentuée en faveur des femelles.



**Figure 38** : Courbes de croissance linéaire théorique de *B.boops* de la région de Skikda selon le modèle de Von Bertalanffy.

**b) Croissance relative :**

Certaines relations entre deux grandeurs mesurables du corps d'un même individu permettant de comparer leur croissance et de passer d'une dimension à une autre. De même à partir de la relation taille-poids et de la croissance en longueur, il est possible d'estimer la croissance pondérale chez les poissons (Chebel, 2019).

- **Relation taille-poids :**

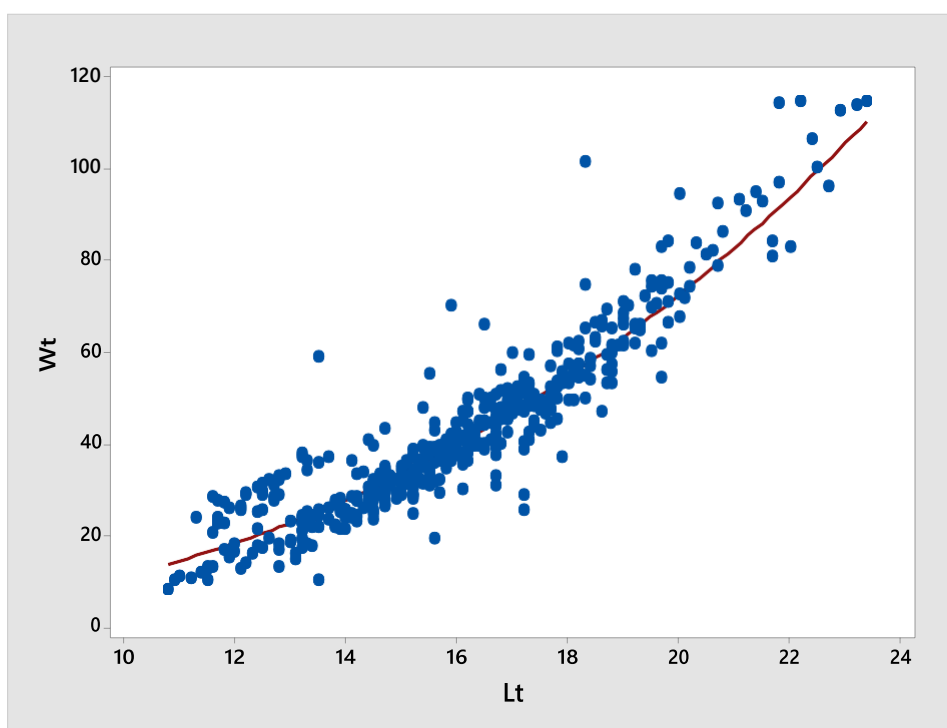
La collecte des données donne des couples taille-poids au nombre de 906 individus, l'utilisation du logiciel Minitab version 18 permet d'obtenir des équations modélisant la relation taille poids et de déterminer des paramètres de la croissance relative entre le poids total (Wt) et la longueur totale Lt de notre poisson par sexe et pour l'ensemble des individus qui sont enregistrés dans le tableau 39.

**Tableau 39** : Equations des relations taille-poids de *Boops boops* (Linnaeus, 1758).

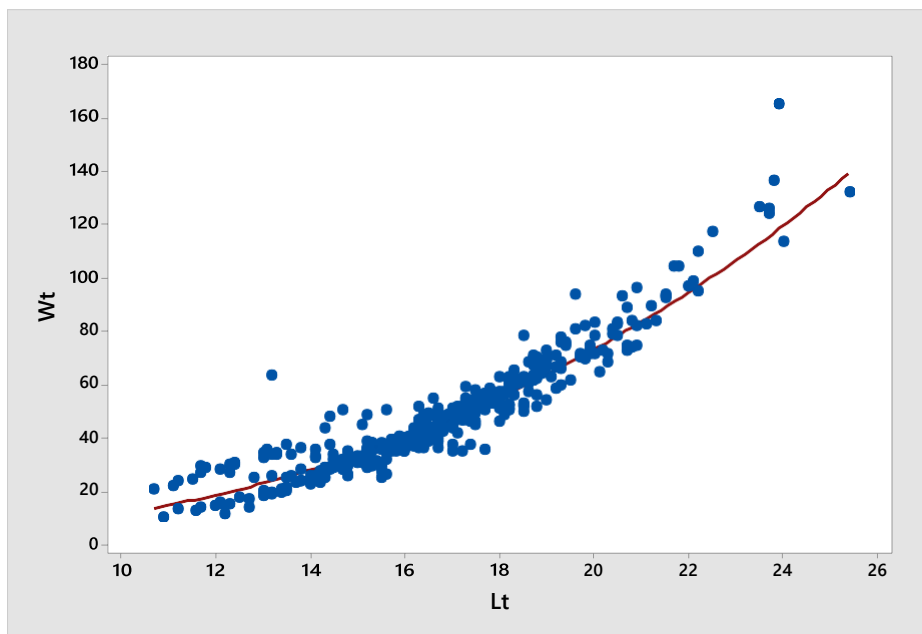
Sexe	N	Relation d'allométrie	r <sup>2</sup>	t <sub>obs</sub>	Allométrie
Mâles	494	$W_t=0,023280L_t^{2,685}$	0,838	4,7193	minorante
Femelles	412	$W_t=0,022284L_t^{2,701}$	0,869	5,8844	minorante
Sexes confondus	906	$W_t=0,022803L_t^{2,693}$	0,854	9,0120	minorante

Le tableau ci-dessus montre que les valeurs du paramètre b sont inférieures à 3 quel que soit le sexe. Le test t basé sur la comparaison de deux pontes, fournit des valeurs supérieures à 1,96 pour  $\alpha=5\%$ . A partir de cela on peut conclure, que *Boops boops* de la région de Skikda se caractérise par une allométrie minorante, entre le poids total et la longueur totale, et cela pour les deux sexes pris séparément et ensemble avec une forte corrélation supérieure à 83%.

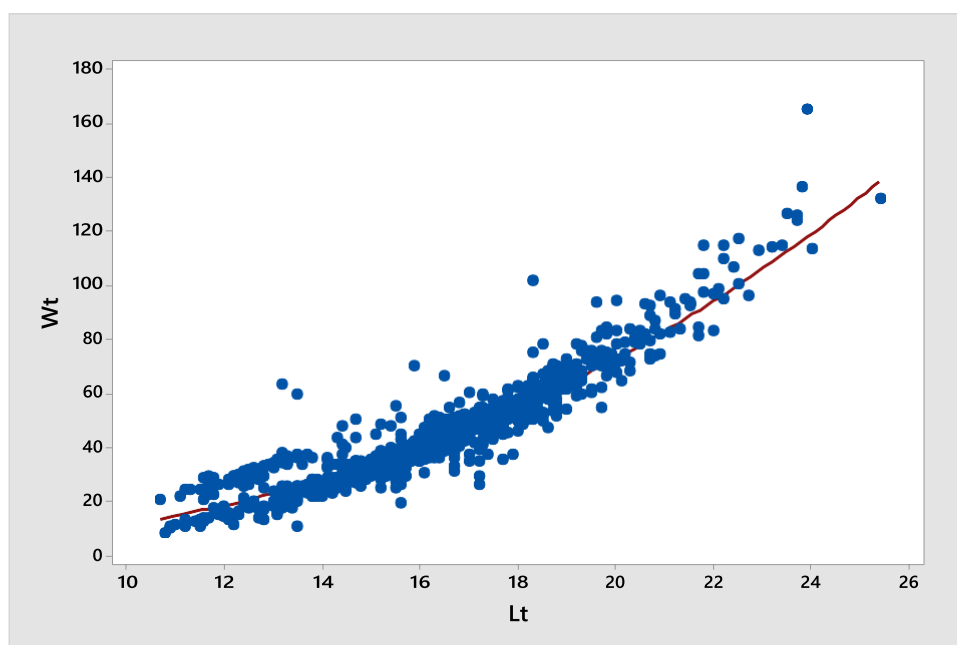
Les figures 39, 40 et 41, illustrent l'évolution du poids en fonction de la taille chez *Boops boops* de la région de Skikda durant la période étalant du janvier 2014 au décembre 2015, détaillée en annexes figures 1, 2 et 3.



**Fig. 39** : Relation taille-poids de la bogue *Boops boops* chez les mâles



**Fig. 40** : Relation taille-poids de la bogue *Boops boops* chez les femelles



**Fig. 41** : Relation taille-poids de la bogue *Boops boops* chez les sexes confondus

Les variations mensuelles de la relation taille-poids de l'espèce étudiée chez l'ensemble des individus calculées mathématiquement sont consignées dans le tableau 39, chez les mâles dans le tableau 40 et chez les femelles dans le tableau 41.

**Tableau 40** : La variation mensuelle de la relation taille-poids de la bogue *Boops boops* chez les sexes confondus

Mois	N	Relation d'allométrie	r <sup>2</sup>	t <sub>obs</sub>	Allométrie
janv-14	42	$W_t=0,005333L_t^{3,163}$	0,936	0,0847	isométrie
févr-14	36	$W_t=1L_t^{1,000}$	1,000	/	/
mars-14	44	$W_t=0,012359L_t^{2,917}$	0,905	0,5963	isométrie
avr-14	65	$W_t=0,006950L_t^{3,103}$	0,977	1,7670	isométrie
mai-14	49	$W_t=0,018281L_t^{2,790}$	0,863	1,3453	isométrie
juin-14		/	/	/	/
juil-14	59	$W_t=0,005970L_t^{3,189}$	0,900	1,4595	isométrie
août-14	55	$W_t=0,008511L_t^{3,029}$	0,812	0,0303	isométrie
sept-14		/	/	/	/
oct-14	72	$W_t=0,289467L_t^{1,829}$	0,852	11,2064	minorante
nov-14	/	/	/	/	/
déc-14	30	$W_t=0,003040L_t^{3,389}$	0,863	0,0220	isométrie
janv-15	30	$W_t=0,228981L_t^{0,7671}$	0,178	0,7268	isométrie
févr-15		/	/	/	/
mars-15	55	$W_t=0,003908L_t^{3,311}$	0,973	0,0230	isométrie
avr-15	46	$W_t=0,002529L_t^{3,473}$	0,959	4,8133	majorante
mai-15	30	$W_t=0,005807L_t^{3,143}$	0,963	1,2814	isométrie
juin-15	44	$W_t=0,018879L_t^{2,784}$	0,929	1,8191	isométrie
juil-15	40	$W_t=0,015100L_t^{2,848}$	0,959	1,5836	isométrie
août-15	39	$W_t=0,023604L_t^{2,678}$	0,830	1,6850	isométrie
sept-15		/	/	/	/
oct-15	67	$W_t=0,033419L_t^{2,535}$	0,963	7,0924	minorante
nov-15	56	$W_t=0,002679L_t^{3,405}$	0,963	4,8506	minorante
déc-15	52	$W_t=0,050234L_t^{2,420}$	0,673	2,6771	minorante

Le tableau 40 montre qu'il y a une croissance isométrique dans 13 mois sur 19, minorante dans 4 mois et un seul mois dans lequel la croissance est majorante celui d'avril 2015 (b=3,473).

**Tableau 41** : La variation mensuelle de relation taille-poids de la bogue *Boops boops* chez les mâles.

Mois	N	Relation d'allométrie	r <sup>2</sup>	t <sub>obs</sub>	Allométrie
janv-14	26	$W_t=0,003672L_t^{3,288}$	0,929	1,2954	isométrie
févr-14	6	$W_t=0,003622L_t^{3,328}$	0,988	1,8977	isométrie
mars-14	43	$W_t=0,014157L_t^{2,867}$	0,899	0,9139	isométrie
avr-14	5	$W_t=0,020749L_t^{2,683}$	0,908	5,3331	minorante
mai-14	40	$W_t=0,021379L_t^{2,736}$	0,965	0,7963	isométrie
juin-14	/	/	/	/	/
juil-14	35	$W_t=0,005211L_t^{3,242}$	0,966	11,4840	majorante
août-14	24	$W_t=0,008511L_t^{2,879}$	0,766	0,7744	isométrie
sept-14	/	/	/	/	/
oct-14	43	$W_t=0,269898L_t^{1,854}$	0,834	4,4241	minorante
nov-14	/	/	/	/	/
déc-14	19	$W_t=0,001710L_t^{3,600}$	0,911	4,3224	majorante
janv-15	12	$W_t=0,037931L_t^{0,1106}$	0,020	43,2645	minorante
févr-15	/	/	/	/	/
mars-15	26	$W_t=0,002992L_t^{3,419}$	0,973	3,9089	majorante
avr-15	27	$W_t=0,002142L_t^{3,538}$	0,964	4,3116	majorante
mai-15	19	$W_t=0,005520L_t^{3,166}$	0,969	1,2618	isométrie
juin-15	26	$W_t=0,024831L_t^{2,692}$	0,932	2,0391	isométrie
juil-15	22	$W_t=0,015170L_t^{2,844}$	0,970	1,4573	isométrie
août-15	17	$W_t=0,044463L_t^{2,472}$	0,701	1,3797	isométrie
sept-15	/	/	/	/	/
oct-15	38	$W_t=0,004988L_t^{3,239}$	0,904	1,4858	isométrie
nov-15	29	$W_t=0,002306L_t^{3,455}$	0,938	2,9566	majorante
déc-15	24	$W_t=0,021428L_t^{2,726}$	0,867	1,2337	isométrie

Dans le tableau 41 qui consigne la relation taille-poids à l'échelle mensuelle chez les mâles, on remarque une isométrie durant 11 mois sur 19, une croissance majorante durant 5 mois et minorante pendant les trois mois qui restent soient : avril 14 (b=2,683), octobre 14 (b=1,854) et janvier 15 (b=0,1106).

**Tableau 42** : La variation mensuelle de la relation taille-poids de la bogue *Boops boops* chez les femelles.

Mois	N	Relation d'allométrie	r <sup>2</sup>	t <sub>obs</sub>	Allométrie
janv-14	15	Wt=0,008053Lt <sup>3,027</sup>	0,952	0,1474	isométrie
févr-14	24	Wt=0,013677Lt <sup>2,884</sup>	0,956	0,6779	isométrie
mars-14	1	/	/	/	/
avr-14	60	Wt=0,007294Lt <sup>3,087</sup>	0,976	1,4055	isométrie
mai-14	9	Wt=0,006998Lt <sup>3,130</sup>	0,868	0,3090	isométrie
juin-14		/	/	/	/
juil-14	24	Wt=0,005559Lt <sup>3,208</sup>	0,969	2,5965	majorante
août-14	31	Wt=0,003090Lt <sup>3,383</sup>	0,834	1,5918	isométrie
sept-14		/	/	/	/
oct-14	29	Wt=0,334041Lt <sup>1,776</sup>	0,905	9,2485	minorante
nov-14		/	/	/	
déc-14	11	Wt=0,008851Lt <sup>3,005</sup>	0,888	0,0149	isométrie
janv-15	18	Wt=0,516416Lt <sup>1,545</sup>	0,178	3,1473	minorante
févr-15		/	/	/	/
mars-15	29	Wt=0,004064Lt <sup>3,292</sup>	0,968	0,4103	isométrie
avr-15	18	Wt=0,002678Lt <sup>3,407</sup>	0,956	2,4325	majorante
mai-15	11	Wt=0,006950Lt <sup>3,069</sup>	0,952	0,3114	isométrie
juin-15	18	Wt=0,010990Lt <sup>2,966</sup>	0,933	0,1761	isométrie
juil-15	18	Wt=0,019098Lt <sup>2,769</sup>	0,881	0,9300	isométrie
août-15	21	Wt=0,015667Lt <sup>2,809</sup>	0,935	1,1255	isométrie
sept-15		/	/	/	/
oct-15	28	Wt=0,004405Lt <sup>3,294</sup>	0,941	1,9654	isométrie
nov-15	26	Wt=0,003828Lt <sup>3,285</sup>	0,981	3,2299	majorante
déc-15	28	Wt=0,299916Lt <sup>1,778</sup>	0,358	3,4830	minorante

Dans le tableau **42**, on remarque que, chez les femelles une croissance isométrique durant 13 mois sur 18 majorante durant 3 mois : juillet 2014 (b=3,208), avril 2015 (b=3,407) et novembre 2015 (b=3,285) ; et minorante dans les 3 mois qui reste : octobre 14 (b=1,776), janvier 15 (b=1,545) et décembre 2015 (b=1,778).

c) **Croissance pondérale :**

Les équations de la croissance en poids calculées chez *Boops boops* dans la région de Skikda établies par sexe et pour l'ensemble des individus sont les suivantes :

**Mâles :**  $W_t = 113,431(1 - e^{-0,50(t+0,75)})^{2,685}$ .

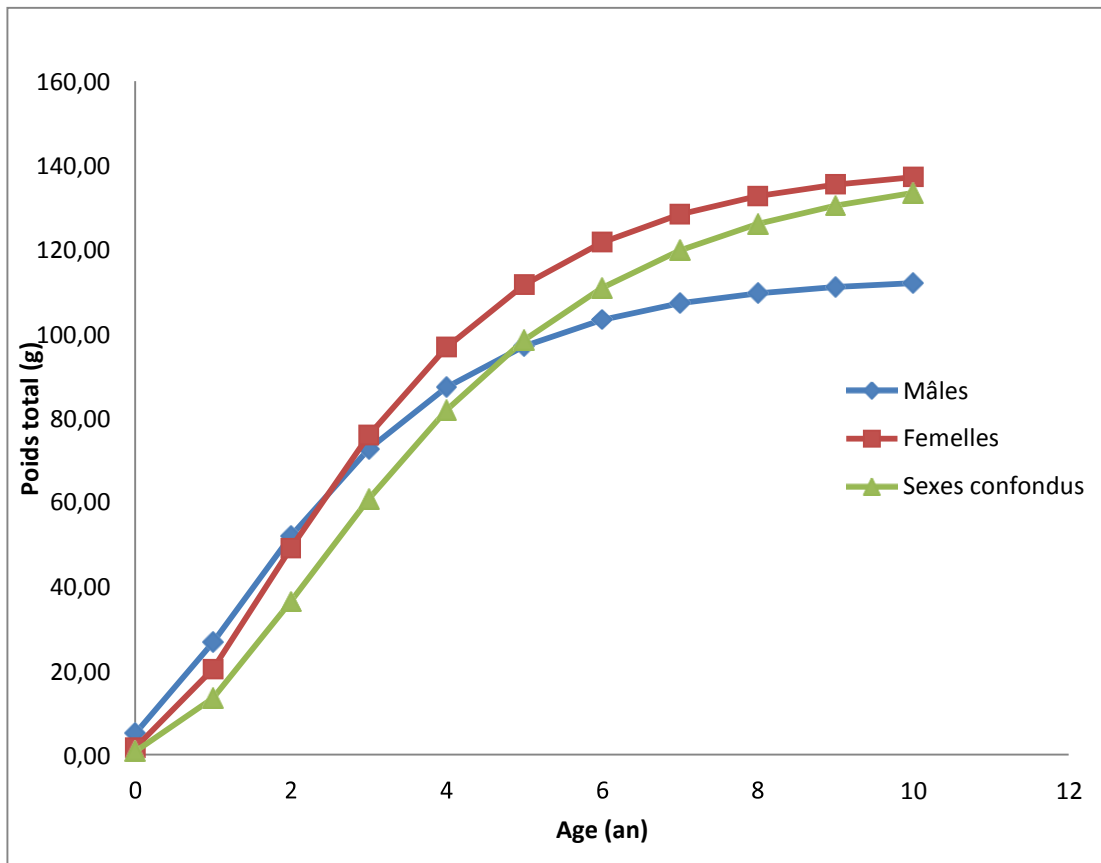
**Femelles :**  $W_t = 140,300(1 - e^{-0,46(t+0,46)})^{2,701}$ .

**Sexes confondus :**  $W_t = 139,895(1 - e^{-0,39(t+0,39)})^{2,693}$ .

Les relations ci-dessous ont permis de ressortir le tableau de correspondance âge-poids (tableau 43). La variation du poids en fonction de l'âge est illustrée en courbes dans la figure 42. Avant 3 ans les mâles croissent légèrement plus rapidement que les femelles mais juste après, c'est complètement le contraire qui se produit.

Tableau 43 : Correspondance âge-poids chez *Boops boops* dans la région de Skikda.

Age (an)	Poids(g)		
	Mâles	Femelles	Sexes confondus
0	5,00	1,60	0,72
1	26,66	20,33	13,39
2	51,86	49,01	36,35
3	72,54	75,86	60,70
4	87,27	96,76	81,85
5	97,05	111,63	98,49
6	103,30	121,73	110,87
7	107,22	128,38	119,78
8	109,63	132,70	126,07
9	111,12	135,47	130,43
10	112,03	137,24	133,45



**Figure 42 :** Courbes de croissance pondérale de *Boops boops* dans la région de Skikda (modèle de Von Bertalanffy).

# **Chapitre IV :**

## **Discutions**

### Chapitre IV : Discussion

#### IV.1.L'étude biométrique

Les causes que nous allons citer ci-dessous peuvent nous aider à expliquer certains résultats des analyses statistiques de notre étude biométrique comparée de la bogue *boops boops* dans le littoral Algérien :

- La description des données, des poissons (mâles et femelles) dans tous les sites ont montré l'existence d'un éventuel dimorphisme sexuel que nous l'expliquons par la différenciation génétique entre mâle et femelle, dont nous avons également remarqué que les moyennes pour les différentes variables sont légèrement plus élevées pour les femelles par rapport aux mâles (4 sur 7).
- La comparaison des sept sites entre eux a été effectuée pour chaque variable, à l'aide de l'analyse de la variance univariée ANOVA, et par les tests de la MANOVA qui ont donné comme résultat : l'existence des différences hautement à très hautement significatives entre les sept sites pour la majorité des variables, cela veut dire que la bogue de chaque site est différente à celle des autres sites, Ce fait est certainement lié à la différenciation des caractéristiques climatologiques du littoral algérien de l'est vers l'Ouest, du fait 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 1200 mm/an). A l'Ouest le décalage de la côte vers le Sud et la situation climatique à l'abri de l'Atlas marocain (phénomène de Foène) rend la sécheresse plus longue (Rouane-Hacene, 2013). Sachant que la précipitation, le vent et l'humidité sont des facteurs de transport éolien des nutriments d'origine continental vers le milieu marin favorisent une forte productivité biologique. Nous citons également le phénomène d'upwelling qui se produit lors des modifications apportées sur l'eau atlantique pénétrant dans le bassin algérien, qui remonte une quantité importante de nutriment et permettant l'établissement et le maintien d'une activité biologique intense. Rappelons également que l'environnement marin algérien est soumis à la pression anthropique surtout sur certaines zones côtières beaucoup plus que sur d'autre qui se répercute sur l'écosystème marins de la région, tels que : la surexploitation de ses ressources, réchauffement climatique...etc
- Par ailleurs, l'utilisation des tests statistiques bivariées, montrent qu'il existe de fortes corrélations entre la majorité des variables morphométriques,

prises deux a deux, et que seules les variables méristiques dans l'ensemble ne sont pas corrélées entre elles, prises deux a deux ou avec les autres variables morphométriques mesurées et cela pour tous les sites sauf rarement. En rappelant que les mesures méristiques sont ceux qui mesurent quelques organes intra corporelles, cela veut dire que ces derniers croissent indépendamment des mesures morphométriques qui déterminent l'image typique de la bogue.

- L'analyse du nuage de points-variables (cercles des corrélations) montre qu'il existe, cinq groupes de variables et que la majorité des variables sont corrélées entre elles regroupées dans un seul groupe et seules les variables méristiques ne sont pas corrélées entre elles et avec les autres variables morphométriques, et elles sont dispersées dans des petits groupes.
- L'analyse du nuage de point-sites (graphiques des individus) regroupe les sites en six groupes homogènes, on remarque que les femelles et les mâles de Skikda et Alger se ressemblent, qui sont deux willaya plus ou moins polluées : Alger qui est une région touristique et agricole avec une grande masse urbaine et Skikda par la présence de l'activité industrielle, la croissance économique et urbaine peut influencer la faune ichtyologique. Les mâles de Jijel et les femelles d'El Kalla se rapprochent dans la similarité des paramètres biométriques, et la distance entre les mâles et les femelles des deux sites est presque la même. Cela peut s'expliquer par leur exposition sous les mêmes conditions écologiques car ce sont deux régions situées dans Est et sont non polluées.
- Les résultats d'analyse hiérarchique donne presque les mêmes résultats que L'analyse du nuage de point-sites.

## IV.2. L'étude biologique

### IV.2.1. Reproduction :

La première remarque à noter que nous n'avons rencontrée aucun cas d'hermaphrodisme macroscopiquement évident chez la bogue *Boops boops* du golfe de Skikda durant les deux années d'études et cela a été signalé par d'autres auteurs

étudiant la même espèce dans d'autres régions comme celle de Kherraz (2010) dans les côtes oranaises (Ouest algérien) et Anato(1984) dans les côtes tunisienne.

L'étude des variations annuelles du sexe ratio, dans les années 2014 et 2015 montre une valeur moyenne annuelle de 48,89%, 48,30% en faveur des mâles durant 6 mois sur 9 pour l'année 2014 et 6 mois sur 10 pour l'année 2015.

Les fluctuations mensuelles du rapport Gonado-somatique RGS chez *Boops boops* nous informe sur la période de reproduction de la bogue dans la région d'étude, qui s'étend entre février-avril en méditerranée orientale, avril-mai en Méditerranée occidentale et en été en mer Noire (FAO., 1987) considères comme les mois les plus chauds. Whitehead et al. (1988), affirme que le pic de ponte coïncide le plus souvent avec les mois les plus chauds, et les limites de la saison de ponte sont tributaires de la température. Aussi, ces limites s'élargissent d'autant que l'on s'éloigne des régions nordiques plus froides. Mais dans la présente étude on a pris une période qui s'étale de mois Janvier jusqu'à Mai d'après l'état des gonades. Cette période est semblable à celle déterminée par d'autres auteurs dans de différentes régions méditerranéennes. et surtout à celle obtenue par Derbal *et al* (2007) dans la baie d'Annaba (Est algérien), Kherraz (2011) dans les côtes oranaises (Ouest algérien) et par Khemiri (2006) en Tunisie. (Tableau 44)

**Tableau 44** : Période de reproduction chez *Boops boops* dans de différentes régions méditerranéennes.

Auteur	Région	Période de reproduction
Zunika(1997)	Espagne	Avril-Juillet
Bini(1968)	Itali	Avril-Mai
Vidalis(1950)	Grèce	Février-Mai
Girardin(1981)	Glof de Lion	Fin Mars- debut Juin
Gordo (1995)	Les côtes Portugaises	Février-Mai
Ktari et Anato(1983)	Tunisie	Mars-Juin
Khemiri(2006)	Tunisie	Janvier-Mai
Belaouda et Matoub(1988)	Baie d'oran(Ouest algérien)	Fin Janvier-début Juin
Aoudjit(2001)	Baie d'oran(Ouest algérien)	Février-Mai
Kherraz(2011)	La côte oranaise (Ouest algérien)	Janvier-Mai
Derbal et al (2007)	La baie d'Annaba (Est algérien)	Janvier-Mai
Présent travail	Golfe de Skikda (Est algérien)	Janvier-Mai

Les deux schémas représentant l'évolution du RGS durant les deux années 2014 et 2015, montre que le cycle sexuel *Boops boops* passe par quatre phases successives : une phase de maturation lente puis rapide entamée à partir du mois de Novembre et se poursuit jusqu'au mois de Février, une phase d'activité sexuelle importante et intense s'étalant de mois Février jusqu'à mois de Mai avec un maximum au mois de mars pour les deux sexes durant l'année 2014 et au mois de mai durant l'année 2015 avec un seuil plus bas pour les mâles. Les plus grandes valeurs de RGS sont aussi enregistrées entre février et mai par Gordo (1995) dans les côtes sud de Portugal et au mois de mars par Derbal *et al.*, (2007) dans l'Est algérien et par Ktari et Anato (1983) en Tunisie. Une phase de déclin à partir du mois de mai où les testicules et les ovaires perdent de plus en plus de leurs masse et une quatrième phase de repos sexuelle qui est graphiquement évidente à partir du mois de juillet jusqu'au mois de novembre. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus par Benina (2015) dans la baie de Bou-Ismaïl.

Les variations mensuelles du rapport hépato-somatique (RHS) ont la même allure chez les deux sexes mais avec des mesures plus élevées chez les femelles. Selon Mezedjri (2004), durant la période de reproduction il existe une situation de déclin des valeurs du RHS, ce qui laisse présager une consommation de ses réserves durant la période de reproduction. Cela est bien évident dans le graphe qui représente les variations mensuelles du (RHS) durant les années 2014 et 2015. La régression des valeurs dans la période étalant de Janvier jusqu'au mois de mai peut être expliquée par la consommation des réserves durant la période de reproduction suivi par une augmentation des valeurs à partir du mois de mai jusqu'au mois d'octobre donnant ainsi une idée sur une éventuelle accumulation de réserves au niveau du foie pendant le repos sexuel, puis une diminution des valeurs du RHS où le poisson entre en maturité sexuelle. Ces résultats ressemblent à ceux obtenus par d'autres auteurs tels que Layachi *et al* (2016) dans la zone côtière de la Méditerranée entre Nador et Saida (Maroc), Anato (1984) dans les côtes Tunisiennes. Cela nous amène à penser que le foie est l'origine des réserves énergétiques.

Concernant les réserves de graisses mésentériques, nous avons une allure générale ayant des valeurs très faibles durant les périodes hivernales et automnales et des valeurs supérieures durant la période printanière et estivale cela est probablement en

relation avec la carence des nutriments durant les temps froides et la température qui est plus ou moins basse durant l'hiver et l'automne, expliquent la consommation des réserves de graisses mésentériques pendant cette période et leurs abondances durant les périodes douces et chaudes, ce qui explique l'accumulation de ces réserves. Et cela confirme également que les réserves de graisses mésentériques ne sont pas l'origine des réserves énergétiques gonadiques et que notre espèce puise les réserves hépatiques pour subvenir aux dépenses énergétique provoquées par la reproduction. Et cela est expliqué par la nature de la bogue qui est un poisson blanc. Contrairement chez le poisson gras, les graisses mésentériques fournit l'énergie nécessaire à la reproduction (Benaldjia, 2020). Nous signalons que nous n'avons plus trouvé des études faites sur l'évolution annuelle des réserves de graisses mésentériques de la bogue *Boops boops*.

La mise en évidence de la taille à la première maturité sexuelle, en calculant la fréquence des individus matures en fonction de la longueur totale, durant les années 2014 et 2015 a permis de retenir que les mâles arrivent à la maturité sexuelle à la taille moyenne ( $L_t = 14,25$  cm) et les femelles à la taille moyenne ( $L_t = 13,25$  cm). Durant l'année 2015 les valeurs de la taille moyenne ont changé et atteignent chez les mâles ( $L_t = 14$  cm) et les femelles ( $L_t = 13$  cm). En comparant ces résultats à ceux obtenus par d'autres auteurs mentionnés dans le tableau 45, on remarque qu'ils sont assez proches des nôtres en particulier ceux de Derbel *et al* (2007) dans le baie d'Annaba.

D'après Pitt (1975), la taille de première maturité sexuelle liée à l'abondance du stock mais non pas à la température de l'eau, amène cet auteur à conclure que la réduction de la densité dans une grande mesure impacte l'évolution de la taille pour un âge donné.

**Tableau 45 :** Taille de la première maturité sexuelle de *Boops boops* dans différents secteurs de la méditerranée.

Auteurs	Région	Sexe	Taille de la première maturité sexuelle (cm)
<b>Chali Chabane(1988)</b>	Baie de Bou-Ismaïl	Mâle et femelle	13,5
<b>Gordo(1995)</b>	Les côtes portugaises	femelle	15
		Mâle	14
<b>El Agamy(2004)</b>	Egypte	femelle	12
		Mâle	13
<b>Derbal et al (2007)</b>	Baie d'Annaba	femelle	13,5
		Mâle	14,3
<b>Kherraz (2010)</b>	Baie d'Oran	Mâle et femelle	17,1
<b>Benina (2015)</b>	Baie de Bou-Ismaïl	femelle	14,6
		Mâle	13
		Mâle et femelle	13,6
<b>Boubaiou (2014,2015)</b>	Golfe de Skikda	femelle	13
		Mâle	14

Les variations mensuelles du coefficient de condition (k) montre que chez la bogue *Boops boops* des côtes Est algériennes, les valeurs les plus faibles du K ou l'embonpoint du poisson est a son minimum durant la période hivernale et printanière (entre janvier et mai) et les valeurs les plus élevées durant l'été et au début de l'automne (entre juin et octobre). Ceci montre que notre poisson rend disponible ses réserves énergétiques pendant la période de reproduction (au cours de la maturation des produits sexuels et leurs émissions) et il les stocke durant le repos sexuel.

L'évolution mensuelle du coefficient de condition (k) selon Robinson et al (2008), permet de déduire une stratégie dans l'utilisation des apports énergétiques. En effet K est corrélé positivement à la densité de lipides. Ces derniers étant utilisés durant les périodes de jeûne, de reproduction et de maturation.

Dans notre étude l'utilisation de ce coefficient est de confirmer la période de reproduction.

Les variations de K en fonction du sexe sont presque identiques pour les deux sexes mais en fonction des classes de tailles notables, la condition ou l'embonpoint du poisson est au maximum pour les classes de tailles inférieures à 14 cm et commence à se régresser pour des tailles supérieures à 14 cm. Cela est expliqué par ce qui suit : sachant que la taille de la première maturité sexuelle de *Boops boops* (Linnaeus, 1758) dans la région d'étude se situe entre 13 et 14 cm c.-à-d. à partir de 14 cm 50 % de la population est mature, cela veut dire que la bogue est en bonne condition physique et ses réserves lipidiques sont conservées avant la maturation mais lorsque le poisson devient mûre il commence à dépenser ses réserves et son corps rentre en remaniement continue au cours de son cycle reproductif.

### **IV.2.2 Age et croissance :**

#### **IV.2.2.1 Etude de l'âge :**

Clé âge-longueur de *B.boops* obtenu par la méthode de Bhattacharya (FISAT II, Gayanilo *et al.*, 2005) montre que les femelles vivent plus longtemps que les mâles ; elles peuvent atteindre l'âge de 7 ans par contre les mâles ne dépassent pas les 6 ans.

#### **IV.2.2.2 Etude de la croissance :**

Pour la réalisation de l'étude de la croissance nous avons utilisé le logiciel FISAT II (Gayanilo *et al.*, 2005). qui nous a permis de calculer les paramètres de la croissance linéaire absolue, la croissance relative ainsi que la croissance pondérale.

Les longueurs moyennes théoriques calculées à l'aide des équations du modèle de Von Bertalanffy nous ont permis de présenter le taux de croissance linéaire relatif à chaque sexe ; qui diminue avec l'âge. La croissance est accélérée chez les jeunes poissons et ralentie chez les plus âgés.

Les paramètres de Von Bertalanffy obtenus par la présente étude ainsi que celles d'autres divers auteurs sont consignées dans le tableau suivant :

**Tableau 46:** Valeurs des paramètres de Von Bertalanffy obtenues par d'autres auteurs dans certaines régions de la méditerranée.

Auteurs	Régions	Parametres de croissances			Méthodes
		$L_{\infty}$ (cm)	K(cm/an)	$t_0$ (an)	
Alegria-Herlandez (1989)	Adriatique	33,2	0,17	-1,48	Otolithes
		33,9	0,16	-1,46	Bhattacharya
Livadas(1989)	Chypre	24	0,53	-0,45	Ecailles
Campillo (1992)	France	31,1	0,18	0	
Allam (2003)	Egypte	31,68	0,15	1,78	Ecailles
Bouaziz et al., (2010)	Alger (Algérie)	30,66	0,3	0	FISAT II
Kherraz (2010)	Oran	24,04	Femelles 0,45	Femelles - 1,07	FISAT II
			Mâles 0,35	Mâles -1,38	ELEFANT I
	(ouest Algérie)	Femelles 20,71	1	-0,39	LFDA
		Mâles 23,9			ELEFANT I
Présent travail (2014-2015)	Skikda	25,5	0,39	-0,39	FISAT II
	(Est Algérie)	Femelles 25,5	Femelles 0,46	Femelles - 0,46	
		Mâles 23,63	Mâles 0,5	Mâles -0,75	

Les différences de croissance observées peuvent être expliquées par l'influence de divers facteurs environnementaux, le plus probable est la température car les poissons sont très sensibles aux variations de 0,03 °C (Bull, 1952) .En plus, d'après Sinovic, 2000 ; Basilone *et al.*, 2004, la valeur de  $L_{\infty}$  tend à augmenter quand la température diminue.

On note également l'alimentation qui est, par certains auteurs considérée comme un facteur limitant, en se référant à Merett et Marshall (1981), qui disent : un environnement avec une plus grande disponibilité de la nourriture soutient les petits poissons car il n'est pas nécessaire d'accumuler des réserves d'énergie.

Ainsi que, l'influence des facteurs génétiques sur la croissance et les différents taux de mortalité (Dutra' Gianelli et Murie, 2001).

Concernant les résultats obtenus par l'étude de la croissance relative : le modèles qui représente l'évolution du poids en fonction de la longueur total  $P=f(L_t)$  montre que le poids de la bogue *Boops boops* de la côte Est algérien (golfe de Skikda) évolue

moins vite que la taille. Car la relation taille-poids est caractérisée par une allométrie minorante conclue suite à un coefficient (b) étant significativement inférieur à 3.

Le tableau 47 représente les paramètres de la relation taille-poids suivant le même modèle dans certaines régions de la méditerranée, qui permet de démontrer une divergence entre les résultats et pourrait être expliquée par la richesse de certaines régions en nutriments par rapport à d'autres qui favorise la croissance en pesanteur ou à défaut en longueur.

**Tableau 47** : Paramètres de la relation taille-poids de la bogue *Boops boops* obtenues dans certaines localités de la méditerranée.

Auteurs	Régions	a		b
Anato & Ktari (1986)	Tunisie	0,02423		2,8874
Stergio & Moutopoulos (2001)	Grèce	0,0149		3,093
Merella et al., (1997)	Espagne	0,0082		3
Gonçalves et al., (1997)	Portugal (sud)	0,0083		3,037
Hattour et al., (2004)	Tunisie	0,0146		2,8257
Bouaziz et al., (2010)	Alger (Algerie)	0,0155		2,85
Hajje et al., (2010)	Tunisie	Femelles	0,0103	3,032
		Mâles	0,0087	3,091
Kherraz (2010)	Oran (Ouest algérien)	Femelles	0,013	2,951
		Mâles	0,011	3,005
Present travail (2019)	Skikda (Est algérien)	Femelles	0,022284	2,701
		Mâles	0,02328	2,685
		Sexes confondus	0,022803	2,693

Par rapport à l'étude de la croissance pondérale, la variation du poids en fonction de l'âge permet de comparer la croissance entre les mâles et les femelles car, avant 3 ans les mâles croissent légèrement plus rapidement que les femelles mais juste après, c'est le contraire qui se produit. On remarque également que pendant les premières années le poids se multiplie chaque année, mais plus le poisson avance en âge l'augmentation régresse, par exemple : à 1an le poids était 13,39 g et devient à 2 ans 36,35 g, par contre à 9 ans il était 130,43 g et atteint seulement 133,45 g à 10 ans. Notons que ce ralentissement commence à partir de 3 ans, comme illustré dans la courbe de croissance pondérale (modèle de Von Bertalanffy).

# **Conclusions et perspectives**

### Conclusions et perspectives

Au terme, de cette étude, consacrée à la biométrie de la bogue *Boops boops* (Linnaeus, 1758) pris de sept sites situés sur tout le littoral algérien du nord-est au nord-ouest : El-kalla, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger, Mostaganem. Ainsi qu'à la biologie de la même espèce dans la région de Skikda (Nord-Est de l'Algérie), relative à la reproduction, à l'étude de l'âge et de la croissance (linéaire, pondérale et relative) réalisée durant l'année 2014 et 2015.

Cependant, l'étude biométrique comparée entre les sept sites a montré que :

Parmi les 261 individus (de 2.5 à 4 Kg pour chaque échantillon) : 154 males, leur longueur totale Lt varie entre 24.70 et 13.20 cm et 106 femelles leur Lt varie entre 24.50 cm et 14.40 cm et deux poissons de sexe indéterminé. La valeur de Lt la plus élevée est 24.70 cm est atteinte par les males du golf d'Annaba. Par contre Lt la moins élevée est 13.20 cm se trouve aussi chez les mâles mais du golf d'El Kalla.

D'une manière générale, lorsqu'on compare les paramètres statistiques de la description des mâles et des femelles des sept sites on remarque que les moyennes des différentes variables sont légèrement plus élevées chez les femelles par rapport aux mâles par contre quatre sites sur sept enregistrent des moyennes légèrement plus élevées chez les mâles par rapport à celles des femelles. Ceci peut laisser croire à un éventuel dimorphisme sexuel.

L'application du modèle linéaire généralisé ou l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe ANOVA réalisée pour chacune des 36 variables mesurées pour effectuer une comparaison entre les sept sites et les deux sexes, a montré qu'il existe des différences hautement à très hautement significatives pour 34 variables sur 36.

Les tests statistiques multivariés confirment les résultats univariés précédents et montrent, qu'il existe des différences significatives entre sites.

Pour les analyses statistiques bivariées, l'examen des matrices de corrélation nous permet 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.

D'autre part, l'analyse en composantes principales ACP : Les calculs réalisés avec le logiciel Minitab donnent les caractéristiques des 36 axes principaux, dont les 5 premiers possèdent chacun une valeur propre supérieure à l'unité soit à la contribution moyenne des

différentes variables. C.à.d. elles résument au mieux l'information apportée par les 36 variables biométriques initiales.

Par ailleurs, l'analyse du nuage de points-variables (cercles des corrélations) permet de distinguer cinq groupes homogènes.

Alors que l'analyse du nuage de point-sites : graphiques des individus Sur la base de leur position dans le premier plan factoriel 1-2, nous permet de distinguer 6 groupes de sites.

Enfin, Les méthodes de classification hiérarchiques, permettent de distinguer, le regroupement des sites d'échantillonnage en fonction des variables morphométriques et méristiques en neuf groupes homogènes distincts.

Par ailleurs, le regroupement des variables au moyen du lien simple et de la distance basée sur le coefficient de corrélation, donne lieu à seize groupes homogènes.

L'étude biologique dans le golfe de Skikda permet de conclure que :

En ce qui concerne la reproduction, l'étude des variations mensuelles du sexe ratio, durant les deux cycles sexuels, dégage une valeur moyenne annuelle en faveur des mâles .Ce qui dénote que le stock exploitable de la bogue dans le Golfe de Skikda renferme plus de mâles que des femelles.

L'état des gonades et les fluctuations mensuelles du rapport Gonado-somatique RGS chez *Boops boops* nous informent sur la période de reproduction de la bogue dans le site d'étude qui s'étale de mois de Janvier jusqu'au mois de Mai, Les valeurs maximales du RGS ont été observées entre les mois de Mars et le mois de Mai.

L'étude des variations mensuelles du rapport hépato-somatique RHS et de l'adiposité chez *Boops boops* révèlent l'origine énergétique nécessaire pour la reproduction et confirment que les réserves de graisses mésentériques ne sont pas à l'origine des apports énergétiques gonadiques et que notre espèce puise les réserves hépatiques pour subvenir aux dépenses énergétiques provoquées par la reproduction.

Les variations mensuelles du coefficient de condition (k) montre que notre poisson rend disponible ses réserves énergétiques pendant la période de reproduction (au cours de la maturation des produits sexuels et leurs émissions) et il les stocke durant le repos sexuel.

Les variations de K en fonction du sexe, sont presque identiques pour les deux sexes mais en fonction des classes de tailles qui sont notables, la condition où l'embonpoint du poisson est au maximum pour les classes de tailles inférieures à la taille de la première maturité sexuelle et commence à se régresser, pour des tailles plus supérieures. Cela veut dire que la bogue est en bonne condition physique et ses réserves lipidiques sont conservées avant la maturation sexuelle mais lorsque le poisson arrive à la maturité il commence à dépenser ses réserves.

La détermination de la taille de première maturité permet de retenir que les femelles atteignent à la maturité sexuelle légèrement plutôt par rapport aux mâles à la taille moyenne ( $L_t = 13\text{cm}$ ) et les mâles à la taille moyenne ( $L_t = 14\text{ cm}$ ).

L'évolution mensuelle du coefficient de condition (k), permet de déduire une stratégie dans l'utilisation des apports énergétiques. En effet K est corrélé positivement à la densité de lipides. Ces derniers étant utilisés durant les périodes de jeûne, de reproduction et de maturation.

L'application de la méthode de Bhattacharya (1967) par le FISAT II version 1.2.0 (Gayanilo *et al.*, 2005) , permet de déterminer l'âge maximum que peut atteindre la bogue dans la population étudié, soit : 7 ans (longévité importante), marqué chez les femelles.

Les longueurs moyennes théoriques calculées à l'aide des équations du modèle de Von Bertalanffy nous ont permis de montrer qu'avant deux ans, les mâles croissent légèrement plus rapidement que les femelles, puis identiquement avant quatre ans ; au-delà de cette âge, la croissance des femelles devient plus accentuée que les mâles.

L'étude de la croissance relative chez 906 individus montre, une allométrie minorante, entre le poids total et la longueur totale de la *B.boops* de la région de Skikda, et cela pour les deux sexes pris séparément et ensembles, avec une forte corrélation, cela veut dire que le poids de notre espèce croît moins vite que le cube de la longueur à la fourche.

Les équations de la croissance en poids calculées pour l'ensemble des individus déterminent un poids maximal théorique de 139,895 g.

Ce travail mériterait d'être complété. Il serait intéressant de poursuivre des études complémentaires avancées, afin d'approfondir les connaissances dans le domaine ichtyologique. En perspective, il est important d'étudier certains points, entre autres :

- L'étude comparée approfondie des échantillons de la bogue pris de plusieurs sites sur les côtes Méditerranéennes.
- L'étude du régime alimentaire.

- L'étude du parasitisme de la bogue dans différents sites.
- Et enfin l'effet de la pollution sur la croissance et la qualité alimentaire de la bogue.

# **Références bibliographiques**

**References bibliographiques:**

- Abdallah, M., 2002.** Length-weight relationship of fishes caught by trawl off Alexandria, *Egypt. Naga ICARMQ*.25(1): 19-20.
- Alegr, M., Lleonart, T., & Veny, J., 1992 .** Espèces pesqueres d'intères comercial. Nomenclatura official catalana. *Departament de cultura, generalitat catalunya, Barcelona, Spain.*
- Allam, S.M., 2003.** Growth, mortality and yield per recruit of bogue, *Boops boops* (L.), from the Egiptian Mediterraneanwaters off Alexandria. *Mediterranean Marine Science*Vol. 4/1, 2003, 87-96.
- Aoudjit, 2001, N., 2001.** Contributionà l'étude de quelques paramètres de reproduction de la bogue *Boops boops* (Linné, 1758) et son utilisation comme indicateur biologique de la pollution par les metaux lourds (Zinc, fer, nickel, cuivre et plomb) dans la baie d'Oran. These de magister, *Univ. Oran.* 238p
- Anato, C.B., 1984 .** Contribution à l'étude de bogue: *Boops boops* (LINNES, 1758) Poisson Téléosteen Sparidae des côtes Tunisienne. *Thèse de doctorat en biologie marine .Université de Tunis.*3-25.
- Anato, C.B. & Ktari, M.H., 1986.** Age and growth of *Boops boops*.L of the tunisian coast. *Bull. Int Nat. Scient. Tec.eanogr. Pêche. Salambô* (13) :33-54.
- Anonyme.,1990.** Multilingual dictionary of fish hand. Fishes products. *Fishing news books, Oxford.*
- Anonyme., 1991.** Le secteur des pêches en Algérie : analyse de situation et plan de developpement 2005. 68 p (A.N.D.P).
- Anonyme., 2006.** Base de données et statistique. Fisheries department capture production. *FAO. By major fishing areas.*
- Anonyme., 2008.** Pisces : Sparidae .*env.Biol.Fish.*113 p.
- Aoudjit, N., 2001.** Contribution à l'étude de quelques paramètres de reproduction de la bogue *Boops boops* (Linné, 1758) et son utilisation comme indicateur biologique de la pollution par les metaux lourds(Zinc, fer, nickel, cuivreet plomb) dans la baie d'Oran .*Thèse de magistere , Univ. Oran : 238p.*

- Banarescu, P., 1964.** Fauna republicii populare Rôme Volumul XIII. Pisces-Osteichthyes(Pestiganoizi si osisi). *Editura academiei republicii popular Rôme, Bucuresti.* 962 p.
- Banchi, G., 1986.** Fishes FAO de identificaode espécies para propositos comerciais. Guia campo para as espécies comerciais marinhas e de água salobras de Angola. *Preparado com o apoio da NORAD e da FAO (FIRM) Propaga regular, FAO, Rome.* 184 p.
- Battacharya, C.G. 1967.** A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23, p. 115-135.
- Bauchot M.L. et Pras, A., 1980.** Guide des Poissons marins d'Europe De la chaux Niestle, *Editeurs (Lausanne -Paris)*, 285 p.
- Bauchot M.L., & Hureau,J.C., 1990.** Sparidae.In J.C.Quero,J.C. Hureau, C. Karreue, A. Post and L.Saldanha(eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). *JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris.* Vol. 2.
- Basilone, G., Guisande, .., PATTI, B., Mazzola, S., Cuttita, A., Bonanno, A. & Kallianiotis, A., 2004-**Linking habitaand in the European anchovy (*Engraulis encrasicolius*). *Fish. Res.*, 68 : 9- 19.
- Belaouda, D. et Matoub, I., 1988.** Contribution à l'étude du cycle sexuel de la bogue dans la baie d'Oran. *Mémoire D.E.S en biologie animal. Université d'Oran* : 32p.
- Benaldjia, A., 2020.** La biométrie Comparée de la sardine *Sardina pilchardus* (walbaum, 1792)du littoral Algerien et biologie de sardine de la baie de Collo. Thèse Doctorat. *Université d'Annaba.*201p
- Benenia, R., 2015.** Biologie et exploitation de la bogue *Boops boops* (Linnaeus, 1758) dans la baie de Bousmail. . *Thèse de doctorat Institut des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral, Algérie*, 64 p
- Benmarce, S., 2006.** Régime alimentaire de la bogue *Boops boops* (Linnaeus,1758) du golf d'Annaba. *Mémoire d'ingenieur d'état en sciences halieutique et techniques des pêches,université d'Annaba* .
- Benzohra, M., 1993.** Les structures hydrodynamiques le long des côtes Algériennes. *Workshop sur la circulation des eaux et pollution des côtes méditerranéennes du Maghreb, 9-11 novembre 1992, INOC* : 33-44.

- Benzohra, M. & Millot, C., 1995.** Characteristics and circulation of surface and intermediate water masses off Algeria. *Deep-sea research I*. Vol. 42, 10 1803-1830.
- Beverton, R.J.H., Holt, S.j., 1956.** A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. *Rapp. P.-V.Reun. CIEM*, 140: 67-83p.
- Bini, G., 1968.** Atlante Del Pesci Delle Coste Italiano. *Edit Mondosomerso*, Vol. IV, Roma :65p.
- Bouaziz, A., Salah Djabbour, O. et Benina, R., 2010.** Estimation de la biomasse exploitable et du point de reference biologique, F0.1, de la bogue de la region d'Alger. Congrès International Gestion systemeiques des ressources halieutiques, GSRH-29'30 novembre 2010. ENSSMAIL. Alger
- Boulanger, G.A. - 1892 .** Third account of the fishes obtained by Surgeon - Major A.S.G. Jayakar at Muscat, East Coast of Arabia. *Froc. Zool. Soc. London* 134 p.
- Bouroche, J.M., Saporata G., 1980.** L'analyse des données. 1ère édition. *Presses Académique de France. Paris*, 127 p.
- Boutiba, Z., 1992.** Les mammifères marins d'Algérie. Statut, Répartition, Biologie et Ecologie. *Thèse Doct. Etat* : 575 p.
- Boutiba, Z., 2004.** Quid de l'Environnement Marin. *Edit : Dar El Gharb*, 273p.
- Bull, H.O., 1952.** An evaluation of our knowledge of behavior in relation to hydrography. *Rapp.. V. Réunion. CIESM.*, 131 : 8-23.
- Campillo, A., 1992.** Les pêcheries françaises de la Méditerranée : Synthèse des connaissances *Institut Français de recherche pour l'exploitation de la mer, France*. 206 p.
- Chalabi-Chabane F., 1988.** Contribution à l'étude biologique et dynamique de la bogue, Boops boops (Linnaeus, 1758) de la baie de Bou-Ismaïl. *Thèse de magistère Institut des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral, Algérie*, 111 p.
- Coppola, S.R., Fisher, W., Garibaldi L., Scialabba N. & Carpenter, K.e., 1994.** Species Dab: Global species database for fishery purposes. *User's manual. FAO computerized information series (Fisheries) N°9. Rome, FAO*. 103 p.
- Costa, F., 1991.** Atlante del pesci del mari italiano. *Gruppo ugo mursla editore S.P.A Milano, Italy*. 438 p.

- Coudre, C., Le Bris S., André F** in : DORIS, 11/06/2019 : *Boops boops* (Linnaeus,1758),<http://doris.ffesm.fr/ref/specie/2701>
- Dagnélie, P., 1970.** Théories et méthodes statistiques : *applications agronomiques (vol. 2)*. Gembloux, *pesses agronomiques*, 451 p.
- Dagnélie, P., 1986.** Analyse statistique à plusieurs variables. Gembloux, *Presses Agronomiques*, 362 p.
- Dagnélie, P., 2000.** Statistique théorique et appliquée. Tomme 2 : Inférences à une et à deux dimensions. Bruxelles - université DE BOECK et LARCIER – 659p.
- Dagnélie, P., 2006.** Statistique théorique et appliquée. Tomme 2 : Inférences à une et à deux dimensions. Bruxelles-université DE BOECK et LARCIER : 659 p.
- Derbal, F., 1993.** Aperçu sur la faune ichtyologique et carcinologique des fonds chalutables du golfe d'Annaba. Pêche maritime n° 1364. 247-249.
- Derbal, F., & Kara, M.H ., 2001.** Inventaire des poissons des côtes de l'Est algérien. *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, 36 : 258 p.
- Derbal, F., Kara, M.H. et Madache, S., 2007-** Cycle sexuel et fécondité de la bogue *Boops boops* des côtes de l'Est algérien. Workshop international sur la gestion des ressources halieutiques GRH-2007. ISMAL-Alger.
- De Silva, M., & Vanda, M., 1998.** Piesces de cado verde ministério do mar. Gabinete do secretario de estado da cultura . M 2. Artes graficas, Lda lisbon, 179 p.
- Deval, M.C., 2002.** Common names of marine fishes of Turkey.
- Dieuzeide, P., Novella, M., & Rollend J., 1953.** Catalogue des poissons des côtes algériennes . II . Osteopterygil. *Bull. Stat. Aquacult. Pêche Castiglione, N.S.*, 5: 1-258 p.
- Djabali, F., Brahim , B., & Mamass 1991.** Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts. *Naga. ICLARMQ.* 1651°/ 35-37.
- Djabali, F., Mehailia A., Koudil M., & Brahim B., 1993.** Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts. *Naga. ICLARMQ.* 1651°/ 35-37.
- DPRH., 2019.** Direction des pêches et des ressources halieutiques de la wilaya de Skikda. *Rapp. Annuel. Débarquement et flottille, Production marine. 2019.*

- Dutka-Gianelli, J. & Murie, D., 2001.** Age and growth of sheephead, *Archosargus probatocephalus* (Pisces: Sparidae), from the Northwest coast of Florida. *Bull of Marine science*. 68(1): 69-83.
- Economidis, P .S., C Koutrakis E., 2001.** Common names of commercially important Hellenic marine organisms. *Aristotie university. Unpublished technical report*.
- El Agamy, A ., Zaki M.I., Awad G.S., Negin R.K., 2004.** *Boops boops* (Family Sparidae) in the Mediterranean environment. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 30(B), 241-254.
- ERH., 1996.** Evaluation de la ressource halieutique. Ministère des pêches et des ressources halieutiques. Rapp. Campagne.1996 : 40p.
- FAO., 2005.** L'état des ressources halieutiques marines mondiales. Service des ressources marines, Division des ressources halieutiques, département des pêches de la FAO. FAO Document technique sur les pêches. N°457, Rome.p 23.
- FAO., 2007.** *Rapport N°856 sur les pêches* : dixieme session du scientifique consultatif Nicosie, Chypre, 22-26 octobre 2007.
- Fischer, W., Schneider M., & Bauchot M.L., 1987.** Fishes FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche .Méditerranée et Mer Noir. Zone de pêche 37, Vol . 1 et 2762 p et 660 p.
- Fisher, W., Sneider M., & Bauchot M.L., 1987.** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche Méditerranéenne et Mer Noire, zone de pêche 37. FAO et CEE. Volume II, Vertébrés. Rome,1353 p.
- Gaamour, A., Ben Abdallah L., Khemiri S., & Milin S., 2004.** In Report of the MedSudMed Expert Consultation on Small Pelagic Fishes: Stock Identification and Oceanographic Processes Influencing their Abundance and Distribution. GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-05. Med Sud Med Technical Documents, 5: p48-66.
- Gayanilo, J.R., SPARRE, P et PAULY, D., 2005-** The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User' Guide. FAO Computerized information Series (Fisheries) n° 6. Rome, FAO, 186 p.
- Ghodbani, T., 2001.** Extension urbanistique dans le littoral d'Oran et ses effets sur l'environnement. Thèse de Magister. Université d'Oran. Département de géographie et de l'aménagement du territoire. 387p.

- Girardin, M., 1981.** Pagellus erythrinus (Linné, 1758) et Boops boops (Linné, 1758) (Pisces Sparidae) du Golfe du Lion. Ecobiologie. Prises commerciales et modèles de gestion, Thèse de Doct. 3<sup>ème</sup> Cycle , Université des sciences et Technologique Languedoc, Montpellier, 295p .
- Girardin, M., & Qguignard J.P., 1986.** Croissance de Boops boops (Linné 1758° 5Poisson Sparidés) dans le golf de Lion. J. Appl,Ichtttyol 2(1) : 22-32.
- Gonçalves, J. M. S., Benters, L., Lino, P.G., Beiri, L.J.R., Candrio, A.V.M., et Erzini, K., 1979.** Weight-length relationship for selected fishspeciesofthe small-scaledemersal fishes of the southwest coast of Portugal. *FishRes.*30 :253-256.
- Gordo,I.S.,1995.**On the rescual maturity of the bogue,Boops boops(Teleostei sparidae)from the Prtuguese coast.SCI.MAR.,59:279-286
- Grimes, S., Boutiba, Z., Bakalem, A., Bouderbala, M., Boudjllal, B., Boumaza, S., A., Boutiba, M., Guedi Oura, A.,Hafferssas, A., HHemida, F., Kaidi, N., Khelifi, H., Kerzabi, F., Merzoug, A., Nouara, Sellali Merabtine, H., Samroud, R., Seridi, H., Taleb, M.Z., Touahria, T., 2004.** Biodiversité marine et littorale algérienne.Edt. SONATRACH'Ed. DIWAN, Alger. 362p.
- Grimes, S., 2010.** Peuplement benthiques des substrats meublesde la côte algerienne, Taxonomie, structure et statut écologique Thèse doctorat. *Université d'Oran* : 41-42.
- Hajjej, G, Hattour, A., Allaya, H., CherifM., Bouaouin, A., et Djarbouï Othman, 2010.** Length6weightrelationships for 13 fish species from the Gulf of Gabes(Southern Tunisia, central Mediterranean). *Africanjournal of biotechnologie. Vol 9(37)* , pp. 6177-6181.13 September, 2010.
- HARCHOUCHE, K. (2006).** Contribution à la systématique du genre Spicara ; Ecologie, Biologie et exploitation de Spicara maena (poisson Téléostéen) des côtes Algériennes. *Thèse Doctorat, USTHB, Alger*, 230 p.
- HEMIDA, F. (1987).** Contribution à l'étude de l'anchois Engraulis encrasicolus (Linné, 1758) dans la région d'Alger : Biologie et exploitation. *Thèse de Magister, USTHB, Alger*, 138 p.
- 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.

- Hattour , A.,** Ben Abdellah, L. et Guennegan, Y., 2004 Abondance relative et estimation de la biomasse des pélagiques des eaux tunisiennes, Bull. Int.Natn. Scien.Tech. Merde SSalammbô, Vol. 31.
- Hernandez, V.A., 1989.** Study on the age and growth of bogue (*Boops boops*(L.)) from the central Adriatic Sea. *Cybium*. 13 (3) : 281-288.
- Hernandez, V.A., 1990.** Some aspects of reproductive biology of bogue (*Boops boops*(L.)), Pisces Sparidae from the mid-Adriatic channels. *Acta Adriat.*, 31(1/2) : 301-313.
- Huberty, C.J., 1994.** Applied discriminant analysis. New York, Wiley, 466 p.
- ISTPM., 1982.** Rapport de mission sur l'évaluation des ressources halieutiques de la marge continentale Algérienne : stocks pélagiques. Stocks démersaux exploitables au chalut. Campagne Thalassa, Ichtyos, joamy: pp 101.
- Jonhson, G.D., 1980.** The Limits and Relationships of the Lutjanidae and Associated Families. Bull. Scripps. Inst. océanogr. Univ. California vol.24. 114 p.
- Juneman, V., & Johanesson 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
- Kara, M.H., 1997.** Cycle sexuel et fécondité du loup *Dicentrarchus labrax* (poisson Moronidé) du golfe d'Annaba. Cah. Biol.Mar., 38 : 161-168.
- Karpouzi, V.S., Stergion K.I., & Moutopoulos D.K., 2001.** Relationships between maximum girth and body length for several marine fishes. *Aristotle University, School of Biology. Department of zoology, Thessaloniki, Greece.* Rapp. Comm. Int. Mer Médit., 36 :285 p.
- Kathleen, K.R., 2007.** Fish base project the world fish center, reviewing automated AquaMaps Outputs, WP3/ AquaMaps Workshop, La Paz.
- Khemiri, S., 2006** Reproduction, âge et croissance de téléostéens pélagiques des côtes tunisiennes : *Engraulis encrasicolus*, *Sardina pilchardus* et *Boops boops* .Résumé de Thèse de doctorat en Halieutique. Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes 2006, 194p. Tab 83. Réf 198.
- Kherraz, A., 2011.** Aspect biologique et évaluation de la pêche de la bogue *Boops boops* (Linné, 1758) de la frange côtière oranaise. Biologie-Croissance-Exploitation. Mémoire de magister. *Université d'Oran*.9 :32p.

- Ktari, M.H. et Anato,C.B.,1983.** Reproduction of Boops boops (Linne,1785)and Sarpa salpa((Linne,1758),Tesleost fishes,Sparidae of the Gulf of Tunis. Bulletin de l'Institut National Scientifique et Technologique d'Océanographie et de Pêche 10 :491-53.
- Lahaye, J., 1972.**Cycles sexuels de quelques poissons plats des côtes bretonnes. Rev. Trav. Ins. Pêche Marit .,36 :191-207.
- Lalami-Taleb, R. 1970.** Facteurs de répartition verticale du phytoplancton au large d'Alger. Thèse de Doct. 3ème cycle en biologie. *Université d'Alger*: pp168.
- Lamboeuf, M., 2000.** Artisanal fisheries in Libya census of fishing vessels and inventory of artisanal fishery métiers. FAO. Cope med-MBRC.
- Layachi, M, Idrissi M.H, Ramdani M, Sahnouni F & Flower R.** Grow and reproduction of the Bogue Boops boops L, 1758 in the Mediterranean coastal area between Nador and Saidia (Maroco).*Bulletin de l'institut scientifique,Rabat, section sciences de la vie*, 2015, n°37,53-59.
- Leclaire, L., 1972.** La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin Algéro-Baléares (Pré-continent Algérien). Mémoire Muséum histoire Naturelle.Paris. Série C, Tome 24, 391p.
- Leveque, C. et Paugy, D. (2006).** Les poissons des eaux continentales africaines : diversité, écologie, utilisation par l'homme. IRD, Paris, 564 p.
- Linnaeus, C., 1758.** Systema naturae paer regna tria naturae, secundum classes ordinus, genera, speises, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis Tomus I. Editio decimal, reformata.Impensis direct. Laurentis Salvii Holmiae.
- Leonart, J., & Maynou F., 2003.** Fish stock assessments in the Mediterranean: state of the art. *Sci. Mar.* 67 (Suppl.1): 37-49.
- Livadas, R., 1989.,** The growth and maturity of bogue *Boops boops* . Family Sparidae, in wather of cyprus . In M. Savini and J. F . Caddy(Ed), Reportof the second technical consultationof General fishries council for the mediterranean on stick assessmentin the Eastern Mediterranean . 1988, Greece. *FAO Fishries Repport*.
- Mahmoud, M., 2012.** ONM l'organisme nationale de météorologie.
- Maigret, J., & LY.B., 1986.** Les poissons de mer de Mauritanie .Science Nat. Compiegne. 213 p.

- Maurin, C., 1962.** Etude des fonds chalutables de méditerranée occidentale (écologie et pêche). Résultats des campagnes des navires océanographiques (président-Théodore-Tissier), 1957 à 1960 et (Thalassa) 1960 et 1961 .Rev .Trav. *Inst.peches marit*, 26(2) :163-220.
- Merella, P., Quetglas, A., Alemany, F., et Carbonella, A., 1997.** Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the balearic Islands(Western Mediterranean).Naga. *IclarmQ.*, 20(3-4) : 66-68.
- Merrett, N.R. & Marchall, N.B., 1981.** Observation on the ecology of deep-seabottom living fishes collected off Northwest Africa (08°-27°N).*Progressive Oceanogr*, 9: 185-244.
- Mezedjri, L., 2004.** Biométrie de l'anchois européen *Engraulis encrasicolus* (Linné 1758) : Etude comparative entre le golfe de Stora (Skikda, Algérie) et le golfe du Lion (France).Mémoire de magistère. *Université d'Annaba*. p69
- Mezedjri, L., 2008.** Modélisation de l'Impact de la Pollution Industrielle Hydrique dans le Golfe de Skikda (Littoral Est algérien. Thèse de doctorat. *Université d'Annaba*. 8p
- Millot, C., 1985.** Some features of the Algerian current. *J. geophy. Res.*, 90 (C4): 7169-7176.
- Millot, C., 1987.** Circulation in the western Mediterranean Sea. *Oceanog. Acta.*, 10 (2): 144-149.
- MPRH., 2004.** Recueil de textes réglementaires de pêche et aquaculture (tome 1), décembre 2004. 211p.
- MPRH., 2004.** Plan national de développement de la pêche et de l'aquaculture, 2003- 2007. 77p.
- MPRH., 2009.** Le secteur de la pêche en Algérie potentialité, perspectives de développement, et opportunités d'évaluation des choix scientifiques et techniques (dir), Rapport Sénat n° 261 : 64p.
- NIKOLSKY, G.V., 1963.** The ecology of fishes. London and New York : Acad.Press.
- Palm, R., 1998.** L'analyse en composantes principales: Principes et applications. Notes stat.Inform. (Gembloux) 98/2, 33 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.
- Pauly, D. (1985).** Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons 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.
- Pitt, T-K., 1975.** Changes in abundance of certain biological characteristics of grand bank American plaice. Hippolossoides Platessoides. *Journal of the Fisheries Researchs Board of Canada*, 32:1383-1398.
- Pauly, D. (1984).** Length-converted catch curves: a powerful tool for fisheries research in the tropics (Part II). *Fishbyte*, 2, 1, 17-19.
- Pirson, M.S., Anthony T.R., Littau S.R., Herckes P., Nelson X., Poplin G.S & Burgess J.L., 2008.** Occupation PAH exposures during prescribed pile burn. *Ann.Occ.Hyg.* 52(6): 497-508.
- Rassa, T.S., 1983.** Life of animals. Fish. Vol. 4 V.E. Sokolov(ed), Moskow: Prosveschenie. 575 p.
- Reiner, F., 1996.** Catalogo des peisces do Arquépélago de caboverde. Publicações avulsas do IPIMAR N° 2. 339 p.
- 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 et Cd) chez la moule *Mytilus galloprovincialis* et l'oursin *Paracentrotus lividus*. Thèse de Doctorat en science de l'environnement, université d'Oran : 88 p.
- Powell, J. H al 1981.** Trace elements concentrations in tropical marine fish at Bougainville, Island, Papua New Guinea. *Water Air and Pollut.*, 16 : 143-158.
- Saïla, S.B., Recksiek, C.W., & Parger, M.H., 1988.** Basic fisheries biology Programs. *Elsevier science publisher B.V.*
- Sanches., 1991.** Catalogo dos principais peixes marinhos da republica de Guiné –Bissau. Publicações avulsas do I.N .IP.N.O.16.429 p.
- Sanchez,F., De la Candara F., & Ganecedo R., 1995.** Atlas de los peces demersales de Galicia y el Cantabrico. Otonô 199161993.Pub1.Esp INT.ESP.de céanographe. 20 :100 p.

- Sanchez-Velasco L., & Norbis W., 1997.** Comparative diets and feeding habitats of *Boops boops* and *Diplodus sargus* larvae, two sparid fishes co-occurring in the northwestern Mediterranean. *Bull. Mar. Sci.*61(3):821-835.
- Sax CD.F., & Gaines S.D., 2003.** Species diversity: from global decreases to local increases. *Trends in Ecology and Evolution*, 18, 561-566.
- Sinovic, C, G., 2000 .** Anchovy, *Engraulis. encrasicolus* (Linnarus, 1758): Biology. Population dynamics and fisheries case study . *Acta Adriat.*, 41: 3-53.
- Sparre, P. & Venema, S.C., 1996-** Introduction à l'évaluation des stocks des poissons tropicaux. Première partie : Maniel. *FAO Doc. Tech. sur les Pêches*, 306(1), Rome. 401p.
- Stergio, K.I. & Moutopoulos, D.K., 2001.** A review of length-weightrelationships of fishes from Greek marine waters. *Naga, ICLARM Q.*, 24(1-2): 23-39.
- Svetovidov A.N., 1964.** Handbook of the fauna of the U.R.S.S., fishes of the black sea. Izdatel'stvo. Nauka , Moskow, 550 p.
- Taupier-Letage & millot., 1988.** Surface circulation in the Algerian Basin during 1984. *Oceanologica acta*, n°5P : 79-85.
- Touarsi Begoug., 2000.** Indice de la contamination de la moule (*Mytillus galloprovincialis*) du port d'Oran. Mémoire de D.E.S. Université d'Oran, 81p.
- Trangridis, A., & Filippouzis N., 1991.** Use of length-frenquency data in the estimation of growth parameters of three Mediterranean fish species : bogue (*Boops boops* L.), picarel (*Spicara smaris* L.) and horse markere (*Trachurus trachurus* L.). *Fish; Res.* 12: 283-297.
- Vidalis, F., 1950** SStudy on the biology of *Boops boops* in Greek water. *Park. Hell Hidrobiol.Int.*, 4:54-71.
- Von Bertalanffy, L., 1938.** A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biol.*, 10, 181-213.
- Whitehead, P.G.P., Bauchot M.L., Hureau J.C., Nielsen J., & Tortonese E., 1984-1986.** Fishes of the north eastern Atlantic and the Méditerranéan. Volume I-III. Paris: UNESCO.
- X., [2011].** Minitab software statistique, version 16 pour windows.
- Zeghdoudi, E., 2006.** *Modélisation bioéconomique des pêcheries méditerranéennes. Application aux petits pélagique de la baie de Bouismail -(Algérie)* .Master en sciences d'économie de gestion de l'activité de la pêche, université de Barcalona.pp3.

- Zoubi, A., 2001a.** Etude de la biologie de croissance des principaux stocks démersaux de la Méditerranée Marocaine. Institut National de Recherche Halieutique (INRH), Casablanca, Maroc, Rapp. Comm. Int. Mer. Médit., 36 : 341 p.
- Zoubi, A., 2001b.** Biologie de la reproduction des principales espèces démersales de la Méditerranée Marocaine. Institut National de Recherche Halieutique (INRH), Casablanca, Maroc, Rapp. Comm. Int. Mer. Médit., 36 : 340 p.
- Zoubi, A., Berraho, A., & Shafee, M.S. 2004.** Etude des possibilités d'aménagement des Sparidés dans la région méditerranéenne Marocaine. Rapp. Comm. Int. Mer. Médit., 37 : 465 p.
- Zuniga, L.R., 1967.** Estudio del Crecimiento de la boga en el Levante Española. Invest. Presq. 31(3) : 383-418.

# Annexes



Fig .1. La prise des mesures morphométriques et méristiques effectuées sur les poissons au laboratoire



```

Pror  0.530***0.458** 0.469** 0.553***0.577***0.433*
      0.511** 0.510** 0.089
0.001  0.007  0.006  0.001  0.000  0.012  0.002  0.002
      0.623

Lpop  0.922***0.910***0.915***0.897***0.785***0.726***0.814***0
.862***0.678*** 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
      0.000 0.000 0.000 0.000

Lain  0.067  0.092  0.043 -0.002  0.095  0.142  0.017  0.152  0.301
0.713  0.609  0.814  0.990  0.598  0.431  0.926  0.398  0.089

Lcra  0.757***0.731***0.731***0.736***0.739***0.629***0.795***
0.805***0.523**
0.000  0.000  0.000  0.000  0.000  0.000  0.000  0.000
      0.002

Mist  0.731***0.697***0.714***0.612***0.704***0.551***0.551**
*0.580***0.404*
0.000  0.000  0.000  0.000  0.000  0.001  0.001  0.000
      0.020

Lapc  0.575***0.610***0.605***0.430*  0.392*  0.485** 0.400*
      0.482** 0.714*** 0.000 0.000 0.000 0.013
      0.024 0.004 0.021 0.004
      0.000

```

Hpc	0.625***	0.632***	0.581***	0.631***	0.669***	0.535***	0.606***	0.556***	0.272
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.126	
Hpv	0.534***	0.550***	0.526**	0.267	0.444**	0.542***	0.387*	0.463**	0.500**
0.001	0.001	0.002	0.133	0.010	0.001	0.026	0.007	0.003	
Hdo	0.618***	0.573***	0.579***	0.568***	0.530**	0.596***	0.556***	0.524**	0.262
0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.001	0.002	0.141	
Han	0.521**	0.499**	0.516**	0.568***	0.585***	0.358*	0.610***	0.578***	0.328
0.002	0.003	0.002	0.001	0.000	0.041	0.000	0.000	0.062	
Hpdc	0.600***	0.583***	0.567***	0.568***	0.626***	0.512**	0.702***	0.602***	0.402*
0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.020	
Bado	0.921***	0.900***	0.920***	0.848***	0.797***	0.756***	0.794***	0.832***	0.660***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Baan	0.787***	0.795***	0.799***	0.701***	0.673***	0.596***	0.645***	0.788***	0.685***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
dopc	0.790***	0.775***	0.802***	0.757***	0.701***	0.714***	0.775***	0.801***	0.721***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
pcpv	0.584***	0.578***	0.581***	0.550***	0.517**	0.336	0.437*	0.486**	0.496**
0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.056	0.011	0.004	0.003	
pvan	0.734***	0.732***	0.701***	0.734***	0.598***	0.613***	0.551***	0.668***	0.302
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.088	
cæc	0.285	0.287	0.232	0.289	0.276	0.182	0.238	0.208	0.102
0.108	0.105	0.194	0.103	0.119	0.310	0.183	0.246	0.572	
brin	-0.338	-0.331	-0.300	-0.354*	-0.393*	-0.396*	-0.320	-0.371*	-0.233
0.054	0.060	0.090	0.043	0.024	0.022	0.069	0.034	0.192	
brsu	-0.222	-0.202	-0.253	-0.268	-0.185	-0.078	-0.238	-0.137	0.006
0.214	0.260	0.156	0.132	0.302	0.665	0.181	0.446	0.973	
rypc	0.329	0.337	0.371*	0.102	0.138	0.354*	0.225	0.129	0.301
0.061	0.055	0.034	0.574	0.444	0.043	0.209	0.473	0.088	
rypv	0.075	0.089	0.102	-0.122*	-0.076	-0.016	-0.069	0.047	0.352*
0.679	0.621	0.572	0.500	0.672	0.930	0.701	0.797	0.044	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	
doca	0.911***								
0.000									
Lman	0.443**	0.412*							
0.010	0.017								
Lmax	0.062	-0.022	0.546***						
0.734	0.904	0.001							
Poor	0.558***	0.725***	0.454**	0.223					
0.001	0.000	0.008	0.212						
Dor	0.615***	0.584***	0.431*	0.144	0.499**				
0.000	0.000	0.012	0.425	0.003					
Pror	0.463**	0.490**	0.686***	0.211	0.521**	0.440**			
0.007	0.004	0.000	0.238	0.002	0.010				
Lpop	0.801***	0.832***	0.490**	0.180	0.558***	0.444**	0.511**		
0.000	0.000	0.004	0.317	0.001	0.010	0.002			

Lain	-0.060	-0.034	-0.163	-0.066	0.034	0.006	-0.180	0.034	
0.740	0.849	0.365	0.714	0.852	0.974	0.317	0.852		
Lcra	0.695***	0.676***	0.717***	0.277	0.567***	0.557***	0.689***	0.742***	0.006
0.000	0.000	0.000	0.119	0.001	0.001	0.000	0.000	0.976	
Mist	0.644***	0.694***	0.563***	0.120	0.673***	0.535***	0.663***	0.621***	0.046
0.000	0.000	0.001	0.505	0.000	0.001	0.000	0.000	0.797	
Lapc	0.486**	0.564***	-0.082	-0.073	0.251	0.370*	-0.140	0.501**	0.223
0.004	0.001	0.651	0.687	0.158	0.034	0.439	0.003	0.212	
Hpc	0.628***	0.679***	0.561***	0.261	0.653***	0.466**	0.582***	0.557***	-0.041
0.000	0.000	0.001	0.142	0.000	0.006	0.000	0.001	0.819	
Hpv	0.424*	0.538***	0.107	-0.182	0.369*	0.348*	0.145	0.413*	0.274
0.014	0.001	0.552	0.311	0.035	0.047	0.419	0.017	0.123	
Hdo	0.677***	0.606***	0.460**	-0.080	0.511**	0.380*	0.591***	0.545***	-0.046
0.000	0.000	0.007	0.659	0.002	0.029	0.000	0.001	0.801	
Han	0.435*	0.503**	0.425*	0.433*	0.626***	0.425*	0.240	0.593***	0.147
0.011	0.003	0.014	0.012	0.000	0.014	0.178	0.000	0.413	
Hpdc	0.579***	0.517**	0.547***	0.343	0.488**	0.541***	0.485**	0.549***	0.041
0.000	0.002	0.001	0.051	0.004	0.001	0.004	0.001	0.821	
Bado	0.886***	0.941***	0.411*	0.001	0.663***	0.633***	0.515**	0.813***	-0.071
0.000	0.000	0.017	0.997	0.000	0.000	0.002	0.000	0.695	
Baan	0.768***	0.752***	0.407*	0.098	0.492**	0.512**	0.341	0.660***	0.014
0.000	0.000	0.019	0.588	0.004	0.002	0.052	0.000	0.940	
dopc	0.684***	0.756***	0.356*	0.019	0.499**	0.551***	0.382*	0.742***	-0.053
0.000	0.000	0.042	0.916	0.003	0.001	0.028	0.000	0.768	
pcpv	0.582***	0.523**	0.632***	0.123	0.293	0.451**	0.540***	0.540***	-0.191
0.000	0.002	0.000	0.495	0.098	0.008	0.001	0.001	0.287	
pvan	0.652***	0.675***	0.504**	0.006	0.501**	0.193	0.616***	0.684***	-0.095
0.000	0.000	0.003	0.972	0.003	0.282	0.000	0.000	0.600	
cæc	0.325	0.265	0.401*	0.412*	0.274	0.148	0.404*	0.324	-0.179
0.065	0.136	0.021	0.017	0.123	0.412	0.020	0.066	0.320	
brin	-0.320	-0.337	-0.351*	0.217	-0.229	-0.305	-0.339	-0.249	0.033
0.069	0.055	0.045	0.226	0.199	0.084	0.054	0.162	0.854	
brsu	-0.349*	-0.376*	-0.330	0.020	-0.224	-0.295	-0.455**	-0.205	0.487**
0.047	0.031	0.061	0.910	0.210	0.095	0.008	0.252	0.004	
rypc	0.303	0.383*	-0.123	-0.285	0.267	0.199	-0.173	0.246	-0.038
0.087	0.028	0.496	0.108	0.133	0.266	0.334	0.167	0.835	
rypv	0.026	0.005	-0.225	0.076	-0.045	-0.110	-0.218	0.139	0.289
0.886	0.977	0.208	0.675	0.802	0.543	0.222	0.441	0.103	
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	0.573***								
0.000									
Lapc	0.199	0.282							
0.267	0.111								
Hpc	0.642***	0.555***	0.270						
0.000	0.001	0.129							

Hpv	0.321	0.461**	0.493**	0.308					
0.068	0.007	0.004	0.082						
Hdo	0.650***	0.567***	0.061	0.526**	0.257				
0.000	0.001	0.735	0.002	0.148					
Han	0.488**	0.413*	0.255	0.505**	0.183	0.212			
0.004	0.017	0.152	0.003	0.307	0.237				
Hpd	0.728***	0.555***	0.205	0.495**	0.245	0.537***	0.446**		
0.000	0.001	0.252	0.003	0.169	0.001	0.009			
Bado	0.661***	0.661***	0.604***	0.632***	0.443**	0.610***	0.461**	0.481**	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.007	0.005		
Baan	0.603***	0.575***	0.433*	0.400*	0.533***	0.457**	0.334	0.468**	0.796***
0.000	0.000	0.012	0.021	0.001	0.007	0.058	0.006	0.000	
dopc	0.631***	0.453**	0.630***	0.448**	0.503**	0.403*	0.379*	0.461**	0.834***
0.000	0.008	0.000	0.009	0.003	0.020	0.030	0.007	0.000	
pcpv	0.578***	0.675***	0.205	0.346*	0.269	0.554***	0.184	0.500**	0.567***
0.000	0.000	0.253	0.048	0.131	0.001	0.304	0.003	0.001	
pvan	0.665***	0.579***	0.149	0.671***	0.353*	0.649***	0.310	0.389*	0.654***
0.000	0.000	0.407	0.000	0.044	0.000	0.079	0.025	0.000	
cæc	0.345*	0.303	0.028	0.518**	0.087	0.324	0.056	0.193	0.259
0.049	0.086	0.879	0.002	0.629	0.066	0.755	0.281	0.146	
brin	-0.469**	-0.123	-0.026	-0.294	-0.186	-0.415*	-0.039	-0.174	-0.336
0.006	0.496	0.884	0.096	0.301	0.016	0.831	0.333	0.056	
brsu	-0.300	-0.251	0.105	-0.308	-0.026	-0.415*	0.036	-0.104	-0.293
0.090	0.160	0.561	0.081	0.886	0.016	0.843	0.566	0.098	
rypc	0.096	0.270	0.501**	0.020	0.337	0.320	-0.005	0.228	0.317
0.595	0.129	0.003	0.911	0.055	0.070	0.978	0.201	0.072	
rypv	0.048	0.065	0.341	-0.220	0.258	-0.206	-0.003	-0.116	-0.027
0.789	0.718	0.052	0.219	0.147	0.250	0.985	0.519	0.881	
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.761***								
0.000									
pcpv	0.575***	0.438*							
0.000	0.011								
pvan	0.607***	0.491**	0.479**						
0.000	0.004	0.005							
cæc	0.237	0.247	0.324	0.362*					
0.183	0.166	0.066	0.039						
brin	-0.266	-0.358*	-0.282	-0.357*	0.087				
0.135	0.041	0.112	0.042	0.630					
brsu	-0.185	-0.192	-0.358*	-0.247	-0.273	0.267			
0.304	0.284	0.041	0.165	0.124	0.133				
rypc	0.146	0.248	0.276	0.051	-0.024	0.055	-0.098		
0.417	0.165	0.120	0.776	0.895	0.762	0.586			
rypv	0.087	0.025	-0.026	-0.100	0.033	0.227	0.265	0.198	
0.629	0.890	0.887	0.581	0.857	0.204	0.135	0.270		

**Tableau 2.** Matrices des corrélations linéaires des femelles d'El-Kalla des 36 caractéristiques prises deux à deux**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv		
Lf	0.968**									
	0.007									
Ls	0.994***	0.942*								
	0.001	0.017								
Lpan	0.955*	0.976**	0.946*							
	0.011	0.004	0.015							
Lppv	0.946*	0.936*	0.931*	0.941*						
	0.015	0.019	0.022	0.017						
Lppc	0.879*	0.893*	0.876	0.955*	0.953*					
	0.049	0.041	0.051	0.011	0.012					
Lcep	0.726*	0.845	0.699	0.892*	0.784	0.891*				
	0.165	0.072	0.189	0.042	0.116	0.043				
Lpdo	0.587	0.453	0.656	0.520	0.359	0.386	0.237			
	0.299	0.444	0.230	0.369	0.552	0.521	0.702			
dopv	-0.145	-0.352	-0.095	-0.316	-0.052	-0.154	-0.567	-0.029		
	0.816	0.561	0.879	0.604	0.933	0.804	0.319	0.963		
doan	0.728	0.613	0.715	0.498	0.632	0.386	0.105	0.388	0.266	
	0.164	0.271	0.175	0.393	0.252	0.521	0.866	0.519	0.666	
doca	0.982**	0.950*	0.980**	0.927*	0.869	0.801	0.685	0.680	-0.235	
	0.003	0.014	0.003	0.023	0.055	0.103	0.202	0.207	0.704	
Lman	-0.232	-0.034	-0.264	-0.042	-0.326	-0.176	0.277	-0.080	-0.918*	
	0.708	0.957	0.668	0.947	0.593	0.777	0.652	0.898	0.028	
Lmax	-0.614	-0.632	-0.647	-0.782	-0.650	-0.841	-0.829	-0.523	0.270	
	0.271	0.253	0.238	0.118	0.235	0.074	0.083	0.366	0.660	
Poor	-0.089	0.021	-0.139	-0.132	-0.305	-0.397	-0.097	-0.000	-0.666	
	0.886	0.973	0.823	0.833	0.617	0.508	0.876	1.000	0.220	
Dor	0.088	0.209	-0.000	-0.000	0.000	-0.195	-0.000	-0.310	-0.466	
	0.889	0.736	1.000	1.000	1.000	0.754	1.000	0.612	0.429	
Pror	-0.436	-0.288	-0.431	-0.153	-0.310	-0.031	0.264	-0.294	-0.424	
	0.463	0.638	0.468	0.806	0.611	0.961	0.668	0.631	0.477	
Lpop	0.367	0.124	0.431	0.153	0.310	0.185	-0.264	0.539	0.793	
	0.544	0.843	0.468	0.806	0.611	0.766	0.668	0.348	0.110	
Lain	0.470	0.286	0.490	0.191	0.308	0.066	-0.262	0.498	0.463	
	0.424	0.640	0.402	0.758	0.614	0.916	0.670	0.393	0.432	
Lcra	-0.469	-0.324	-0.475	-0.306	-0.593	-0.427	-0.014	-0.037	-0.732	
	0.425	0.595	0.419	0.617	0.292	0.474	0.982	0.953	0.160	
Mist	0.955*	0.976**	0.946*	1.000	0.941*	0.955*	0.892*	0.520	-0.316	
	0.011	0.004	0.015	*	0.017	0.011	0.042	0.369	0.604	
Lapc	0.725	0.544	0.756	0.505	0.598	0.419	0.062	0.668	0.411	
	0.165	0.343	0.139	0.385	0.287	0.483	0.921	0.218	0.492	

Hpc	0.218	0.452	0.129	0.385	0.325	0.359	0.672	-0.437	-0.746
0.724	0.444	0.836	0.522	0.594	0.553	0.214	0.462	0.148	
Hpv	0.438	0.591	0.398	0.538	0.280	0.324	0.636	0.310	-0.933*
0.461	0.294	0.507	0.350	0.648	0.594	0.249	0.612	0.021	
Hdo	-0.202	-0.060	-0.197	0.000	-0.324	-0.112	0.275	0.179	-0.808
0.744	0.923	0.751	1.000	0.595	0.857	0.654	0.773	0.098	
Han	0.109	0.078	0.170	0.161	-0.140	-0.000	0.119	0.775	-0.408
0.861	0.901	0.784	0.795	0.822	1.000	0.849	0.124	0.495	
Hpdc	0.876	0.938*	0.852	0.968**	0.935*	0.973**	0.953*	0.310	-0.350
0.052	0.018	0.066	0.007	0.020	0.005	0.012	0.612	0.564	
Bado	0.945*	0.890*	0.934*	0.820	0.827	0.680	0.511	0.591	-0.097
0.015	0.043	0.020	0.089	0.084	0.207	0.379	0.294	0.877	
Baan	0.913*	0.936*	0.910*	0.939*	0.794	0.802	0.809	0.677	-0.481
0.030	0.019	0.032	0.018	0.109	0.102	0.097	0.209	0.413	
dopc	0.048	-0.124	0.108	-0.153	-0.237	-0.339	-0.490	0.686	0.221
0.938	0.843	0.863	0.806	0.702	0.577	0.402	0.201	0.721	
pcpv	0.741	0.618	0.782	0.612	0.503	0.431	0.264	0.932*	-0.055
0.152	0.266	0.118	0.272	0.388	0.469	0.668	0.021	0.930	
pvan	0.198	-0.027	0.288	0.102	0.207	0.226	-0.176	0.523	0.774
0.749	0.965	0.639	0.870	0.738	0.715	0.777	0.366	0.124	
cæc	-0.263	-0.417	-0.170	-0.323	-0.467	-0.389	-0.477	0.620	0.233
0.669	0.485	0.784	0.596	0.427	0.517	0.417	0.264	0.706	
brin	-0.097	-0.250	-0.057	-0.170	0.103	0.075	-0.297	-0.178	0.917*
0.877	0.685	0.927	0.784	0.869	0.905	0.627	0.774	0.029	
brsu	0.274	0.073	0.302	0.060	0.340	0.163	-0.289	0.116	0.891*
0.656	0.907	0.621	0.923	0.576	0.793	0.637	0.853	0.042	
rypc	-0.429	-0.577	-0.377	-0.612	-0.650	-0.739	-0.829	0.294	0.332
0.471	0.308	0.531	0.272	0.235	0.154	0.083	0.631	0.585	
rypv	-0.360	-0.165	-0.377	-0.102	-0.355	-0.123	0.302	-0.196	-0.774
0.552	0.791	0.531	0.870	0.558	0.844	0.622	0.752	0.124	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	
doca	0.724								
0.167									
Lman	-0.569	-0.124							
0.316	0.842								
Lmax	0.058	-0.578	-0.102						
0.926	0.308	0.870							
Poor	0.075	0.060	0.659	0.430					
0.905	0.923	0.227	0.469						
Dor	0.368	0.148	0.323	0.527	0.816				
0.543	0.812	0.596	0.361	0.092					
Pror	-0.930*	-0.457	0.612	-0.375	-0.161	-0.395			
0.022	0.440	0.272	0.534	0.795	0.510				
Lpop	0.639	0.340	-0.868	-0.042	-0.484	-0.395	-0.687		
0.245	0.576	0.057	0.947	0.409	0.510	0.200			

Lain	0.901*	0.507	-0.627	0.245	0.086	0.211	-0.969**	0.802	
	0.037	0.383	0.257	0.691	0.890	0.733	0.007	0.103	
Lcra	-0.697	-0.342	0.937*	0.031	0.605	0.148	0.632	-0.749	-0.601
	0.191	0.573	0.019	0.960	0.280	0.812	0.252	0.145	0.284
Mist	0.498	0.927*	-0.042	-0.782	-0.132	-0.000	-0.153	0.153	0.191
	0.393	0.023	0.947	0.118	0.833	1.000	0.806	0.806	0.758
Lapc	0.911*	0.734	-0.653	-0.138	-0.133	-0.000	-0.851	0.851	0.923*
	0.031	0.158	0.232	0.825	0.831	1.000	0.068	0.068	0.025
Hpc	-0.120	0.185	0.560	-0.200	0.332	0.542	0.343	-0.772	-0.504
	0.848	0.766	0.326	0.747	0.585	0.345	0.572	0.126	0.386
Hpv	0.061	0.543	0.753	-0.351	0.680	0.500	0.132	-0.527	-0.141
	0.922	0.344	0.142	0.562	0.206	0.391	0.833	0.361	0.821
Hdo	-0.637	-0.085	0.932*	-0.304	0.471	-0.000	0.685	-0.685	-0.610
	0.248	0.891	0.021	0.619	0.423	1.000	0.202	0.202	0.275
Han	-0.184	0.259	0.484	-0.395	0.306	-0.250	0.198	0.000	-0.000
	0.767	0.674	0.409	0.510	0.616	0.685	0.750	1.000	1.000
Hpdc	0.368	0.814	0.000	-0.791	-0.204	0.000	0.000	-0.000	-0.000
	0.543	0.093	1.000	0.111	0.742	1.000	1.000	1.000	1.000
Bado	0.883*	0.961**	-0.269	-0.345	0.122	0.298	-0.675	0.439	0.688
	0.047	0.009	0.662	0.569	0.846	0.627	0.212	0.459	0.200
Baan	0.490	0.952*	0.157	-0.703	0.149	0.121	-0.192	0.096	0.256
	0.402	0.013	0.801	0.185	0.812	0.846	0.757	0.878	0.677
dopc	0.378	0.187	-0.153	0.250	0.323	-0.000	-0.563	0.563	0.702
	0.531	0.763	0.806	0.685	0.596	1.000	0.324	0.324	0.187
pcpv	0.668	0.831	-0.153	-0.375	0.161	-0.000	-0.563	0.563	0.702
	0.217	0.081	0.806	0.534	0.795	1.000	0.324	0.324	0.187
pvan	0.232	0.148	-0.748	-0.306	-0.753	-0.791	-0.250	0.875	0.423
	0.707	0.812	0.146	0.617	0.142	0.111	0.685	0.052	0.478
cæc	-0.184	-0.148	0.000	0.000	0.000	-0.500	0.000	0.395	0.211
	0.767	0.812	1.000	1.000	1.000	0.391	1.000	0.510	0.733
brin	0.097	-0.241	-0.867	0.025	-0.881*	-0.599	-0.152	0.625	0.172
	0.877	0.696	0.057	0.968	0.048	0.285	0.808	0.259	0.782
brsu	0.651	0.180	-0.993***	0.147	-0.571	-0.233	-0.700	0.885*	0.709
	0.234	0.773	0.001	0.813	0.315	0.706	0.188	0.046	0.180
rypc	0.058	-0.304	-0.102	0.583	0.323	-0.000	-0.375	0.375	0.468
	0.926	0.619	0.870	0.302	0.596	1.000	0.534	0.534	0.427
rypv	-0.814	-0.304	0.919*	-0.250	0.323	-0.000	0.875	-0.875	-0.869
	0.094	0.619	0.028	0.685	0.596	1.000	0.052	0.052	0.056
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	-0.306								
	0.617								
Lapc	-0.686	0.505							
	0.201	0.385							
Hpc	0.257	0.385	-0.425						
	0.676	0.522	0.476						

Hpv	0.543	0.538	-0.054	0.633					
	0.344	0.350	0.931	0.252					
Hdo	0.940*	0.000	-0.565	0.313	0.674				
	0.017	1.000	0.321	0.608	0.213				
Han	0.592	0.161	0.082	-0.271	0.500	0.722			
	0.293	0.795	0.896	0.659	0.391	0.169			
Hpd	-0.296	0.968**	0.326	0.542	0.500	-0.000	-0.000		
	0.628	0.007	0.592	0.345	0.391	1.000	1.000		
Bado	-0.476	0.820	0.835	0.118	0.430	-0.286	0.099	0.694	
	0.418	0.089	0.079	0.850	0.470	0.640	0.874	0.193	
Baan	-0.072	0.939*	0.514	0.329	0.728	0.210	0.424	0.849	0.842
	0.909	0.018	0.375	0.589	0.164	0.735	0.476	0.069	0.073
dopc	0.047	-0.153	0.567	-0.729	0.000	0.000	0.593	-0.395	0.267
	0.940	0.806	0.319	0.162	1.000	1.000	0.292	0.510	0.665
pcpv	-0.187	0.612	0.825	-0.300	0.395	0.000	0.593	0.395	0.816
	0.763	0.272	0.085	0.624	0.510	1.000	0.292	0.510	0.092
pvan	-0.578	0.102	0.567	-0.800	-0.615	-0.456	0.132	-0.000	0.136
	0.308	0.870	0.319	0.104	0.270	0.440	0.833	1.000	0.827
cæc	0.296	-0.323	0.163	-0.813	-0.167	0.289	0.750	-0.500	-0.198
	0.628	0.596	0.793	0.094	0.789	0.638	0.144	0.391	0.749
brin	-0.753	-0.170	0.227	-0.507	-0.919*	-0.761	-0.539	-0.120	-0.171
	0.142	0.784	0.714	0.383	0.027	0.135	0.348	0.848	0.783
brsu	-0.939*	0.060	0.715	-0.556	-0.699	-0.942*	-0.466	-0.000	0.342
	0.018	0.923	0.175	0.330	0.189	0.017	0.429	1.000	0.573
rypc	0.187	-0.612	0.206	-0.772	-0.264	0.000	0.395	-0.791	-0.188
	0.763	0.272	0.739	0.126	0.668	1.000	0.510	0.111	0.762
rypv	0.890*	-0.102	-0.825	0.514	0.527	0.913*	0.395	0.000	-0.502
	0.043	0.870	0.085	0.375	0.361	0.030	0.510	1.000	0.389
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
	dopc								
	0.096								
	0.878								
pcpv	0.767	0.688							
	0.130	0.200							
pvan	0.000	0.375	0.375						
	1.000	0.534	0.534						
cæc	-0.121	0.791	0.395	0.527					
	0.846	0.111	0.510	0.361					
brin	-0.436	-0.152	-0.246	0.733	0.000				
	0.463	0.808	0.690	0.159	1.000				
brsu	-0.113	0.221	0.221	0.713	0.000	0.805			
	0.856	0.721	0.721	0.177	1.000	0.100			
rypc	-0.383	0.875	0.250	0.250	0.791	-0.038	0.147		
	0.524	0.052	0.685	0.685	0.111	0.952	0.813		
rypv	0.000	-0.375	-0.375	-0.583	0.000	-0.606	-0.958**	-0.250	
	1.000	0.534	0.534	0.302	1.000	0.278	0.010	0.685	

**Tableau 3.** Matrices des corrélations linéaires des mâles d'Annaba des 36 caractéristiques prises deux à deux**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv		
Lf	0.976***									
0.000										
Ls	0.987***	0.994***								
0.000	0.000									
Lpan	0.974***	0.981***	0.987***							
0.000	0.000	0.000								
Lppv	0.897***	0.931***	0.908***	0.881***						
0.000	0.000	0.000	0.000							
Lppc	0.756***	0.822***	0.787***	0.764***	0.845***					
0.001	0.000	0.000	0.001	0.000						
Lcep	0.203	0.203	0.222	0.184	0.035	0.091				
0.451	0.450	0.410	0.494	0.897	0.739					
Lpdo	0.397	0.403	0.419	0.386	0.213	0.311	0.892***			
0.128	0.121	0.106	0.139	0.428	0.240	0.000				
dopv	0.843***	0.837***	0.847***	0.811***	0.734***	0.692**	0.273	0.504*		
0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.306	0.046			
doan	0.975***	0.969***	0.979***	0.963***	0.870***	0.712**	0.296	0.461	0.822***	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.266	0.072	0.000		
doca	0.982***	0.981***	0.995***	0.977***	0.882***	0.744***	0.267	0.465	0.852***	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.318	0.070	0.000		
Lman	0.730***	0.782***	0.744***	0.764***	0.741***	0.864***	0.028	0.259	0.691**	
0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.919	0.333	0.003		
Lmax	0.495	0.578*	0.523**	0.521*	0.664*	0.781***	-0.171	0.122	0.414	
0.051	0.019	0.038	0.038	0.005	0.000	0.527	0.653	0.111		
Poor	0.909***	0.929***	0.931***	0.907***	0.868***	0.712**	0.242	0.418	0.689**	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.366	0.107	0.003		
Dor	0.485	0.569*	0.530*	0.495	0.566*	0.536*	-0.050	0.014	0.445	
0.057	0.021	0.035	0.051	0.022	0.032	0.854	0.959	0.084		
Pror	0.432	0.511*	0.454	0.387	0.615*	0.838***	0.189	0.328	0.411	
0.095	0.043	0.077	0.138	0.011	0.000	0.484	0.214	0.114		
Lpop	0.940***	0.974**	0.965***	0.957***	0.895***	0.798***	0.239	0.390	0.828***	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.372	0.136	0.000		
Lain	0.866***	0.871***	0.887***	0.895***	0.674**	0.592*	0.288	0.474	0.708**	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.016	0.279	0.064	0.002		
Lcra	0.881***	0.917***	0.905***	0.927***	0.805***	0.691**	0.198	0.399	0.748***	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.463	0.126	0.001		
Mist	0.740***	0.769***	0.730***	0.719**	0.760***	0.743***	0.136	0.279	0.523*	
0.001	0.000	0.001	0.002	0.001	0.001	0.615	0.296	0.037		
Lapc	0.917***	0.891***	0.923***	0.929***	0.755***	0.596*	0.190	0.444	0.801***	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.015	0.480	0.085	0.000		

Hpc	0.929***	0.942***	0.952***	0.923***	0.834***	0.783***	0.260	0.419	0.813***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.330	0.106	0.000	
Hpv	0.696**	0.715**	0.712**	0.714**	0.547*	0.746**	0.477	0.632**	0.653**
0.003	0.002	0.002	0.002	0.028	0.001	0.062	0.009	0.006	
Hdo	0.865***	0.823***	0.862***	0.850***	0.638**	0.605*	0.229	0.432	0.792***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.013	0.394	0.095	0.000	
Han	0.677**	0.671**	0.685**	0.727***	0.607*	0.586*	0.087	0.205	0.338
0.004	0.004	0.003	0.001	0.013	0.017	0.749	0.446	0.200	
Hpdc	0.785***	0.797***	0.791***	0.795***	0.771***	0.616*	0.202	0.472	0.649**
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.452	0.065	0.007	
Bado	0.974***	0.976***	0.983***	0.971***	0.891***	0.762***	0.252	0.454	0.849***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.347	0.077	0.000	
Baan	0.939***	0.922***	0.923***	0.915***	0.914***	0.808***	0.079	0.272	0.832***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.771	0.307	0.000	
dopc	0.874***	0.849***	0.883***	0.878***	0.696**	0.587**	0.243	0.471	0.676**
0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.017	0.365	0.066	0.004	
pcpv	0.694**	0.742***	0.716**	0.656**	0.761***	0.925***	0.251	0.435	0.601*
0.003	0.001	0.002	0.006	0.001	0.000	0.349	0.093	0.014	
pvan	0.952***	0.963***	0.975***	0.967***	0.879***	0.720**	0.252	0.410	0.780***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.346	0.114	0.000	
cæc	0.285	0.259	0.263	0.224	0.232	-0.010	0.314	0.225	0.368
0.284	0.333	0.326	0.405	0.387	0.970	0.236	0.402	0.161	
brin	0.388	0.392	0.420	0.416	0.402	0.367	0.221	0.284	0.440
0.138	0.133	0.106	0.109	0.123	0.162	0.411	0.287	0.088	
brsu	0.221	0.235	0.232	0.290	0.254	0.329	0.035	0.214	0.223
0.411	0.380	0.388	0.276	0.343	0.213	0.897	0.426	0.406	
rypc	0.472	0.584*	0.530*	0.616*	0.605*	0.555*	-0.126	0.021	0.260
0.065	0.018	0.035	0.011	0.013	0.026	0.642	0.939	0.330	
rypv	0.318	0.265	0.293	0.344	0.269	0.207	-0.155	0.064	0.396
0.230	0.320	0.271	0.192	0.313	0.443	0.567	0.815	0.129	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	
doca	0.982***								
0.000									
Lman	0.663**	0.687**							
0.005	0.003								
Lmax	0.460	0.465	0.746***						
0.073	0.069	0.001							
Poor	0.948***	0.934***	0.643**	0.529*					
0.000	0.000	0.007	0.035						
Dor	0.523**	0.486	0.491	0.618*	0.491				
0.038	0.056	0.054	0.011	0.053					
Pror	0.426	0.414	0.607*	0.707**	0.481	0.438			
0.100	0.111	0.013	0.002	0.059	0.090				
Lpop	0.956***	0.946***	0.789***	0.580*	0.903***	0.669**	0.493		
0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.005	0.052			

Lain	0.907***	0.893***	0.632**	0.411	0.890***	0.503*	0.276	0.874***	
0.000	0.000	0.009	0.114	0.000	0.047	0.302	0.000		
Lcra	0.895***	0.886***	0.813***	0.599*	0.870***	0.592*	0.365	0.938***	0.906***
0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.016	0.164	0.000	0.000	
Mist	0.749***	0.687**	0.770***	0.724**	0.785***	0.669**	0.676**	0.798***	0.726***
0.001	0.003	0.000	0.002	0.000	0.005	0.004	0.000	0.001	
Lapc	0.922***	0.940***	0.619*	0.403	0.891***	0.307	0.214	0.847***	0.893***
0.000	0.000	0.011	0.122	0.000	0.248	0.426	0.000	0.000	
Hpc	0.927***	0.941***	0.758***	0.524*	0.886***	0.625**	0.481	0.954***	0.871***
0.000	0.000	0.001	0.037	0.000	0.010	0.060	0.000	0.000	
Hpv	0.672**	0.689**	0.775***	0.509*	0.587*	0.446	0.560*	0.735***	0.682**
0.004	0.003	0.000	0.044	0.017	0.083	0.024	0.001	0.004	
Hdo	0.820***	0.872***	0.624**	0.319	0.741***	0.428	0.223	0.796***	0.856***
0.000	0.000	0.010	0.228	0.001	0.098	0.406	0.000	0.000	
Han	0.706**	0.662**	0.596**	0.514*	0.773***	0.293	0.339	0.692**	0.727***
0.002	0.005	0.015	0.042	0.000	0.271	0.199	0.003	0.001	
Hpdc	0.751***	0.792***	0.642***	0.610*	0.773***	0.289	0.347	0.729***	0.715**
0.001	0.000	0.007	0.012	0.000	0.278	0.188	0.001	0.002	
Bado	0.962***	0.984***	0.693**	0.490	0.887***	0.499*	0.441	0.936***	0.864***
0.000	0.000	0.003	0.054	0.000	0.049	0.087	0.000	0.000	
Baan	0.876***	0.901***	0.808***	0.537*	0.801***	0.404	0.483	0.885***	0.689**
0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.121	0.058	0.000	0.003	
dopc	0.898***	0.898***	0.581*	0.457	0.914***	0.392	0.272	0.824***	0.927***
0.000	0.000	0.018	0.075	0.000	0.134	0.308	0.000	0.000	
pcpv	0.675**	0.688**	0.695**	0.701**	0.684**	0.519*	0.905***	0.707**	0.533*
0.004	0.003	0.003	0.002	0.003	0.039	0.000	0.002	0.034	
pvan	0.970***	0.979***	0.617*	0.451	0.919***	0.515*	0.383	0.938***	0.862***
0.000	0.000	0.011	0.080	0.000	0.041	0.143	0.000	0.000	
cæc	0.317	0.280	0.192	-0.193	0.319	-0.042	-0.054	0.285	0.198
0.231	0.293	0.476	0.474	0.229	0.877	0.843	0.285	0.463	
brin	0.373	0.427	0.361	0.108	0.346	-0.184	0.141	0.375	0.191
0.155	0.099	0.169	0.692	0.189	0.495	0.603	0.152	0.479	
brsu	0.205	0.216	0.401	0.468	0.259	-0.062	0.165	0.255	0.285
0.446	0.421	0.124	0.068	0.334	0.819	0.542	0.340	0.285	
rypc	0.492	0.483	0.601*	0.654**	0.536*	0.444	0.294	0.599*	0.499*
0.053	0.058	0.014	0.006	0.032	0.085	0.270	0.014	0.049	
rypv	0.243	0.305	0.253	0.131	0.204	-0.332	-0.105	0.187	0.207
0.364	0.251	0.344	0.629	0.449	0.209	0.698	0.488	0.442	
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	0.812***								
0.000									
Lapc	0.855***	0.571*							
0.000	0.021								
Hpc	0.883***	0.746***	0.845***						
0.000	0.001	0.000							

Hpv	0.721**	0.667**	0.577*	0.797***					
0.002	0.005	0.019	0.000						
Hdo	0.768***	0.557*	0.846***	0.880***	0.736***				
0.001	0.025	0.000	0.000	0.001					
Han	0.714**	0.687**	0.705**	0.691**	0.559*	0.541*			
0.002	0.003	0.002	0.003	0.024	0.030				
Hpd	0.809***	0.608*	0.803***	0.688**	0.532*	0.637**	0.571*		
0.000	0.013	0.000	0.003	0.034	0.008	0.021			
Bado	0.880***	0.687**	0.899***	0.920***	0.712**	0.851***	0.622**	0.811***	
0.000	0.003	0.000	0.000	0.002	0.000	0.010	0.000		
Baan	0.810***	0.669**	0.830***	0.872***	0.669**	0.757***	0.631**	0.731***	0.903***
0.000	0.005	0.000	0.000	0.005	0.001	0.009	0.001	0.000	
dopc	0.838***	0.659**	0.945***	0.870***	0.637**	0.847***	0.806***	0.762***	0.847***
0.000	0.005	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.001	0.000	
pcpv	0.569*	0.727***	0.503*	0.751***	0.764***	0.555*	0.526*	0.520*	0.709**
0.021	0.001	0.047	0.001	0.001	0.026	0.036	0.039	0.002	
pvan	0.851***	0.647**	0.905***	0.910***	0.639**	0.809***	0.684**	0.751***	0.968***
0.000	0.007	0.000	0.000	0.008	0.000	0.003	0.001	0.000	
cæc	0.272	0.169	0.303	0.241	0.012	0.159	0.029	0.151	0.176
0.308	0.531	0.255	0.370	0.965	0.556	0.916	0.576	0.514	
brin	0.313	-0.009	0.471	0.418	0.312	0.253	0.385	0.405	0.406
0.237	0.973	0.066	0.107	0.239	0.344	0.141	0.120	0.119	
rsu	0.364	0.254	0.349	0.159	0.190	0.157	0.471	0.574*	0.230
0.166	0.342	0.186	0.556	0.481	0.562	0.065	0.020	0.392	
rypc	0.671**	0.554*	0.458	0.412	0.333	0.245	0.585*	0.582*	0.508*
0.004	0.026	0.075	0.112	0.207	0.361	0.017	0.018	0.045	
rypv	0.218	-0.071	0.485	0.102	-0.036	0.261	0.219	0.489	0.303
0.417	0.793	0.057	0.706	0.896	0.329	0.416	0.055	0.255	
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.737***								
0.001									
pcpv	0.702**	0.569*							
0.002	0.022								
pvan	0.864***	0.869***	0.666**						
0.000	0.000	0.005							
cæc	0.313	0.189	-0.069	0.204					
0.237	0.483	0.799	0.448						
brin	0.566*	0.357	0.284	0.420	0.310				
0.022	0.175	0.287	0.105	0.243					
brsu	0.250	0.323	0.124	0.196	-0.099	0.327			
0.349	0.223	0.647	0.468	0.717	0.217				
rypc	0.463	0.414	0.337	0.555*	-0.103	0.132	0.495		
0.071	0.111	0.202	0.025	0.705	0.627	0.051			
rypv	0.382	0.284	-0.044	0.276	0.103	0.440	0.698**	0.284	
0.144	0.286	0.871	0.300	0.705	0.088	0.003	0.286		

**Tableau 4. Matrices des corrélations linéaires des femelles d'Annaba des 36 caractéristiques prises deux à deux****Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv	
Lf	0.994***								
0.000									
Ls	0.999***	0.995***							
0.000	0.000								
Lpan	0.997***	0.990***	0.997***						
0.000	0.000	0.000							
Lppv	0.971***	0.957***	0.974***	0.983***					
0.000	0.000	0.000	0.000						
Lppc	0.946***	0.938***	0.949***	0.965***	0.984***				
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
Lcep	0.903***	0.891***	0.909***	0.929***	0.973***	0.980***			
0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000				
Lpdo	0.954***	0.953***	0.958***	0.953***	0.947***	0.898***	0.903***		
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
dopv	0.890***	0.909***	0.892***	0.884***	0.829**	0.828**	0.797**	0.878***	
0.001	0.000	0.001	0.001	0.003	0.003	0.006	0.001		
doan	0.990***	0.981***	0.987***	0.987***	0.961***	0.946***	0.906***	0.950***	0.912***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
doca	0.886***	0.889***	0.891***	0.906***	0.935***	0.963***	0.927***	0.818**	0.737*
0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.015	
Lman	0.870***	0.849**	0.873***	0.871***	0.890***	0.883***	0.887***	0.864***	0.857**
0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
Lmax	0.584	0.605	0.591	0.586	0.583	0.583	0.626	0.711*	0.608
0.076	0.064	0.072	0.075	0.077	0.077	0.053	0.021	0.062	
Poor	0.809**	0.807**	0.804**	0.810**	0.777**	0.717*	0.683*	0.780**	0.738*
0.005	0.005	0.005	0.004	0.008	0.019	0.029	0.008	0.015	
Dor	0.725*	0.694*	0.721*	0.684*	0.650*	0.583	0.551	0.716*	0.725*
0.018	0.026	0.019	0.029	0.042	0.077	0.098	0.020	0.018	
Pror	0.647*	0.633*	0.656*	0.682*	0.724*	0.674*	0.749*	0.696*	0.552
0.043	0.050	0.039	0.030	0.018	0.033	0.013	0.026	0.098	
Lpop	0.982***	0.972***	0.980***	0.979***	0.941***	0.916***	0.870***	0.921***	0.899***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	
Lain	0.983***	0.984***	0.983***	0.978***	0.934***	0.913***	0.870***	0.940***	0.899***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	
Lcra	0.867***	0.842**	0.873***	0.873***	0.899***	0.876***	0.910***	0.893***	0.838**
0.001	0.002	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.002	
Mist	0.765**	0.792**	0.765**	0.774**	0.730*	0.700*	0.677*	0.790**	0.613
0.010	0.006	0.010	0.009	0.017	0.024	0.031	0.007	0.060	

Lapc	0.939***	0.928***	0.932***	0.925***	0.869***	0.817**	0.783**	0.935***	0.868***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.007	0.000	0.001	
Hpc	0.949***	0.957***	0.946***	0.944***	0.901***	0.874***	0.811**	0.910***	0.790**
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.000	0.006	
Hpv	0.955***	0.951***	0.951***	0.954***	0.911***	0.905***	0.855**	0.900***	0.833**
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.003	
Hdo	0.978***	0.966***	0.975***	0.975***	0.934***	0.912***	0.861***	0.907***	0.895***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	
Han	0.772**	0.763**	0.773**	0.766**	0.771**	0.710*	0.758*	0.901***	0.789**
0.009	0.010	0.009	0.010	0.009	0.022	0.011	0.000	0.007	
Hpd	0.817**	0.852**	0.817**	0.800**	0.730*	0.730*	0.683*	0.832**	0.873***
0.004	0.002	0.004	0.005	0.017	0.016	0.030	0.003	0.001	
Bado	0.988***	0.978***	0.984***	0.983***	0.956***	0.941***	0.894***	0.939***	0.901***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Baan	0.950***	0.926***	0.940***	0.943***	0.909***	0.868***	0.830**	0.923***	0.812**
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.000	0.004	
dopc	0.986***	0.987***	0.987***	0.978***	0.946***	0.901***	0.870***	0.974***	0.900***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	
pcpv	0.903***	0.874***	0.905***	0.894***	0.899***	0.837**	0.845**	0.929***	0.827**
0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002	0.000	0.003	
pvan	0.989***	0.986***	0.988***	0.981***	0.935***	0.899***	0.855***	0.954***	0.903***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	
cæc	0.278	0.216	0.270	0.263	0.307	0.283	0.290	0.301	0.160
0.436	0.549	0.451	0.462	0.388	0.429	0.417	0.398	0.659	
brin	0.499	0.521	0.507	0.504	0.476	0.418	0.399	0.496	0.246
0.142	0.122	0.135	0.137	0.165	0.230	0.253	0.144	0.493	
brsu	0.544	0.594	0.541	0.516	0.397	0.357	0.245	0.474	0.452
0.104	0.070	0.106	0.127	0.256	0.312	0.495	0.166	0.190	
rypc	0.444	0.497	0.456	0.454	0.409	0.407	0.381	0.458	0.410
0.199	0.144	0.185	0.187	0.241	0.243	0.278	0.183	0.239	
rypv	0.623	0.629	0.627	0.636*	0.649*	0.606	0.577	0.582	0.317
0.054	0.051	0.052	0.048	0.042	0.063	0.081	0.078	0.372	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	
doca	0.874***								
0.001									
Lman	0.903***	0.812**							
0.000	0.004								
Lmax	0.632*	0.466	0.590						
0.050	0.175	0.072							
Poor	0.772**	0.704*	0.619	0.169					
0.009	0.023	0.057	0.641						
Dor	0.753*	0.492	0.836**	0.441	0.513				
0.012	0.149	0.003	0.202	0.129					
Pror	0.590	0.600	0.577	0.287	0.701*	0.289			
0.073	0.067	0.081	0.421	0.024	0.418				

Lpop	0.968***	0.825**	0.831**	0.526	0.816**	0.699*	0.674*		
0.000	0.003	0.003	0.118	0.004	0.025	0.033			
Lain	0.969***	0.829**	0.828**	0.643*	0.752*	0.691*	0.649*	0.979***	
0.000	0.003	0.003	0.045	0.012	0.027	0.042	0.000		
Lcra	0.885***	0.747*	0.934***	0.674*	0.579	0.754*	0.684*	0.868***	0.859***
0.001	0.013	0.000	0.032	0.079	0.012	0.029	0.001	0.001	
Mist	0.728*	0.657*	0.454	0.661**	0.633*	0.270	0.588	0.732*	0.811**
0.017	0.039	0.188	0.037	0.049	0.451	0.074	0.016	0.004	
Lapc	0.946***	0.693*	0.792**	0.675*	0.746*	0.756*	0.561	0.937***	0.951***
0.000	0.026	0.006	0.032	0.013	0.011	0.092	0.000	0.000	
Hpc	0.929***	0.842**	0.703**	0.603	0.785**	0.577	0.541	0.913***	0.940***
0.000	0.002	0.023	0.065	0.007	0.081	0.107	0.000	0.000	
Hpv	0.952***	0.815**	0.785**	0.692*	0.667*	0.628	0.576	0.943***	0.978***
0.000	0.004	0.007	0.027	0.035	0.052	0.082	0.000	0.000	
Hdo	0.967***	0.823**	0.825**	0.504	0.821**	0.695*	0.652*	0.998***	0.972***
0.000	0.003	0.003	0.138	0.004	0.026	0.041	0.000	0.000	
Han	0.813**	0.575	0.788**	0.798**	0.588	0.714*	0.509	0.742*	0.757*
0.004	0.082	0.007	0.006	0.074	0.020	0.133	0.014	0.011	
Hpdc	0.848**	0.676*	0.754*	0.789**	0.548	0.682*	0.325	0.759*	0.845**
0.002	0.032	0.012	0.007	0.101	0.030	0.359	0.011	0.002	
Bado	0.997***	0.877***	0.909***	0.608	0.771**	0.771**	0.577	0.959***	0.963***
0.000	0.001	0.000	0.062	0.009	0.009	0.081	0.000	0.000	
Baan	0.959***	0.763**	0.803**	0.630	0.751*	0.721*	0.557	0.937***	0.935***
0.000	0.010	0.005	0.051	0.012	0.019	0.094	0.000	0.000	
dopc	0.970***	0.840**	0.854**	0.602	0.835**	0.744*	0.676*	0.962***	0.975***
0.000	0.002	0.002	0.065	0.003	0.014	0.032	0.000	0.000	
pcpv	0.908***	0.717*	0.869***	0.599	0.712*	0.806**	0.622	0.906***	0.873***
0.000	0.019	0.001	0.067	0.021	0.005	0.055	0.000	0.001	
pvan	0.978***	0.816**	0.840**	0.607	0.805**	0.741*	0.644*	0.983***	0.992***
0.000	0.004	0.002	0.063	0.005	0.014	0.045	0.000	0.000	
cæc	0.348	0.168	0.357	0.400	-0.028	0.444	-0.147	0.270	0.226
0.325	0.643	0.311	0.252	0.939	0.199	0.684	0.451	0.530	
brin	0.392	0.424	0.129	0.295	0.456	0.029	0.593	0.488	0.562
0.262	0.222	0.723	0.409	0.185	0.937	0.071	0.152	0.091	
brsu	0.475	0.405	0.193	0.216	0.570	0.271	0.261	0.515	0.592
0.165	0.245	0.594	0.549	0.085	0.449	0.466	0.127	0.071	
rypc	0.384	0.375	0.057	0.386	0.410	-0.112	0.384	0.493	0.516
0.273	0.286	0.875	0.271	0.239	0.758	0.274	0.147	0.127	
rypv	0.532	0.692*	0.371	0.178	0.639*	0.189	0.647*	0.553	0.598
0.114	0.027	0.291	0.622	0.047	0.600	0.043	0.097	0.068	
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	0.527								
0.117									
Lapc	0.828**	0.785**							
0.003	0.007								

Hpc	0.707*	0.887***	0.916***						
0.022	0.001	0.000							
Hpv	0.819**	0.841**	0.942***	0.943***					
0.004	0.002	0.000	0.000						
Hdo	0.853**	0.720*	0.936***	0.911***	0.940***				
0.002	0.019	0.000	0.000	0.000					
Han	0.847**	0.608	0.854**	0.719*	0.729*	0.729*			
0.002	0.062	0.002	0.019	0.017	0.017				
Hpdc	0.685*	0.731*	0.844**	0.820**	0.839**	0.752*	0.761*		
0.029	0.016	0.002	0.004	0.002	0.012	0.011			
Bado	0.870***	0.716*	0.939***	0.925***	0.948***	0.960***	0.788**	0.850*	
0.001	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.002		
Baan	0.825**	0.772**	0.978***	0.932***	0.948***	0.940***	0.825**	0.783**	0.954**
0.003	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.007	0.000	
dopc	0.850***	0.790**	0.947***	0.942***	0.929***	0.953***	0.805**	0.844**	0.968***
0.002	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.002	0.000	
pcpv	0.937***	0.575	0.899***	0.798**	0.822**	0.896***	0.894***	0.678*	0.891***
0.000	0.082	0.000	0.006	0.004	0.000	0.000	0.031	0.001	
pvan	0.854**	0.791**	0.969**	0.946***	0.961***	0.978***	0.788**	0.842**	0.974***
0.002	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.002	0.000	
cæc	0.440	0.009	0.371	0.245	0.296	0.280	0.518	0.158	0.328
0.203	0.980	0.291	0.495	0.407	0.433	0.125	0.664	0.355	
brin	0.255	0.817**	0.465	0.627	0.562	0.464	0.209	0.338	0.389
0.478	0.004	0.176	0.052	0.091	0.177	0.563	0.339	0.267	
brsu	0.132	0.730*	0.543	0.685*	0.567	0.511	0.195	0.609	0.494
0.717	0.016	0.105	0.029	0.087	0.132	0.590	0.061	0.147	
rypc	0.266	0.707*	0.432	0.579	0.500	0.478	0.319	0.362	0.336
0.458	0.022	0.213	0.079	0.141	0.163	0.369	0.303	0.342	
rypv	0.338	0.737*	0.475	0.698*	0.586	0.540	0.236	0.384	0.552
0.340	0.015	0.165	0.025	0.075	0.107	0.512	0.273	0.098	
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.932***								
0.000									
pcpv	0.901***	0.899***							
0.000	0.000								
pvan	0.955***	0.990***	0.899***						
0.000	0.000	0.000							
cæc	0.452*	0.206	0.531	0.251					
0.190	0.568	0.114	0.484						
brin	0.448	0.538	0.309	0.529	-0.259				
0.194	0.108	0.385	0.116	0.470					
brsu	0.477	0.602	0.252	0.595	-0.363	0.738*			
0.163	0.066	0.482	0.069	0.303	0.015				
rypc	0.390	0.451	0.347	0.468	-0.057	0.674*	0.510		
0.266	0.191	0.327	0.172	0.877	0.033	0.132			

rypv	0.526	0.642*	0.382	0.595	-0.244	0.843**	0.688*	0.386
0.119	0.045	0.276	0.070	0.497	0.002	0.028	0.270	

**Tableau 5. Matrices des corrélations linéaires des mâles de Skikda des 36 caractéristiques prises deux à deux**

**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv		
Lf	0.979***									
0.000										
Ls	0.950***	0.975***								
0.000	0.000									
Lpan	0.890***	0.899***	0.906***							
0.000	0.000	0.000								
Lppv	0.843***	0.812***	0.800***	0.752***						
0.000	0.000	0.000	0.000							
Lppc	0.187	0.296	0.282	0.285	0.096					
0.359	0.143	0.162	0.158	0.648						
Lcep	0.724***	0.690***	0.666***	0.659***	0.669***	0.490*				
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011					
Lpdo	0.494**	0.471*	0.494**	0.536**	0.345	0.056	0.412*			
0.010	0.015	0.010	0.005	0.091	0.786	0.037				
dopv	0.820***	0.803***	0.788***	0.759***	0.612***	0.349	0.759***	0.350		
0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.080	0.000	0.079			
doan	0.720***	0.734***	0.680***	0.696***	0.491*	0.081	0.445*	0.445*	0.683***	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.696	0.023	0.023	0.000		
doca	0.896***	0.930***	0.944***	0.845***	0.785***	0.376	0.591***	0.408*	0.744***	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.058	0.001	0.038	0.000		
Lman	0.532**	0.571**	0.521**	0.446*	0.589**	0.283	0.309	0.253	0.312	
0.005	0.002	0.006	0.022	0.002	0.162	0.124	0.212	0.121		
Lmax	0.482*	0.498**	0.434*	0.382	0.579**	0.180	0.257	0.220	0.234	
0.013	0.010	0.027	0.054	0.002	0.380	0.204	0.280	0.250		
Poor	0.737***	0.751***	0.735***	0.704***	0.660***	0.392*	0.582**	0.350	0.626***	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.048	0.002	0.080	0.001		
Dor	0.578**	0.589**	0.539**	0.539**	0.530**	0.501**	0.551**	0.138	0.540**	
0.002	0.002	0.005	0.004	0.006	0.009	0.003	0.502	0.004		
Pror	0.429*	0.496**	0.457*	0.521**	0.427*	0.305	0.301	0.067	0.254	
0.029	0.010	0.019	0.006	0.033	0.129	0.135	0.746	0.210		
Lpop	0.419*	0.409*	0.399*	0.200	0.406*	0.022	0.345	0.072	0.279	
0.033	0.038	0.043	0.327	0.044	0.915	0.085	0.727	0.167		
Lain	0.669***	0.682***	0.648***	0.551**	0.580**	0.196	0.347	0.395*	0.521**	
0.000	0.000	0.000	0.004	0.002	0.337	0.082	0.046	0.006		
Lcra	0.646***	0.685***	0.673***	0.712***	0.498*	0.338	0.448*	0.470*	0.585**	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.091	0.022	0.015	0.002		
Mist	0.379	0.342	0.420*	0.389*	0.300	-0.171	0.122	-0.004	0.220	
0.056	0.087	0.032	0.050	0.145	0.405	0.551	0.985	0.280		

Lapc	0.550**	0.590**	0.602***	0.575**	0.317	0.103	0.355	0.463*	0.400*
0.004	0.002	0.001	0.002	0.123	0.616	0.076	0.017	0.043	
Hpc	0.838***	0.797***	0.750***	0.693***	0.765***	0.199	0.646***	0.320	0.773***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.330	0.000	0.111	0.000	
Hpv	0.659***	0.677***	0.690***	0.603***	0.510**	0.174	0.399*	0.259	0.705***
0.000	0.000	0.000	0.001	0.009	0.397	0.044	0.202	0.000	
Hdo	0.591***	0.591***	0.552**	0.557**	0.397*	0.144	0.522**	0.417*	0.619***
0.001	0.001	0.003	0.003	0.050	0.483	0.006	0.034	0.001	
Han	0.622***	0.605***	0.548**	0.590**	0.593**	0.154	0.428*	0.319	0.570**
0.001	0.001	0.004	0.002	0.002	0.453	0.029	0.113	0.002	
Hpd	0.755***	0.755***	0.711***	0.622***	0.579***	0.322	0.621***	0.297	0.672***
0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.109	0.001	0.141	0.000	
Bado	0.906***	0.921***	0.907***	0.859***	0.804	0.288	0.680***	0.533**	0.739***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.154	0.000	0.005	0.000	
Baan	0.604***	0.607***	0.620***	0.732***	0.460*	0.139	0.557**	0.329	0.435*
0.001	0.001	0.001	0.000	0.021	0.497	0.003	0.101	0.026	
dopc	0.779***	0.736***	0.718***	0.632***	0.507**	0.063	0.580*	0.418*	0.810***
0.000	0.000	0.000	0.001	0.010	0.759	0.002	0.033	0.000	
pcpv	0.619***	0.649***	0.614***	0.618***	0.269	0.230	0.446*	0.345	0.717***
0.001	0.000	0.001	0.001	0.193	0.259	0.022	0.084	0.000	
pvan	0.884***	0.890***	0.896***	0.912***	0.615***	0.280	0.677***	0.577**	0.802***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.166	0.000	0.002	0.000	
cæc	-0.134	-0.120	-0.109	-0.181	-0.236	0.265	0.175	0.135	0.005
0.515	0.558	0.595	0.375	0.257	0.191	0.393	0.510	0.980	
brin	-0.040	-0.025	0.070	-0.027	-0.009	0.103	0.037	-0.125	0.181
0.847	0.904	0.733	0.896	0.968	0.615	0.858	0.542	0.375	
brsu	0.047	0.034	0.020	0.126	-0.195	-0.036	0.079	0.102	0.168
0.821	0.871	0.925	0.539	0.350	0.862	0.702	0.620	0.413	
rypc	-0.044	-0.076	-0.085	-0.157	0.099	-0.051	-0.123	0.040	-0.097
0.831	0.713	0.680	0.442	0.636	0.803	0.551	0.846	0.637	
rypv	0.239	0.259	0.232	0.151	0.197	-0.178	-0.107	0.327	0.024
0.239	0.201	0.253	0.462	0.345	0.385	0.605	0.103	0.906	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	
doca	0.635***								
0.000									
Lman	0.252	0.583**							
0.214	0.002								
Lmax	0.181	0.503	0.904***						
0.376	0.009	0.000							
Poor	0.585**	0.757***	0.585**	0.402*					
0.002	0.000	0.002	0.042						
Dor	0.244	0.526**	0.625***	0.562**	0.663***				
0.229	0.006	0.001	0.003	0.000					
Pror	0.313	0.361	0.388*	0.363	0.424*	0.528**			
0.120	0.070	0.050	0.069	0.031	0.006				

Lpop	0.201	0.434*	0.461*	0.479*	0.276	0.131	-0.075		
0.325	0.027	0.018	0.013	0.172	0.523	0.717			
Lain	0.542**	0.729***	0.616***	0.547**	0.553**	0.305	0.125	0.613***	
0.004	0.000	0.001	0.004	0.003	0.130	0.542	0.001		
Lcra	0.490*	0.609***	0.476*	0.474*	0.520**	0.619***	0.659***	-0.002	0.336
0.011	0.001	0.014	0.015	0.006	0.001	0.000	0.992	0.093	
Mist	0.135	0.388*	0.071	-0.053	0.416*	0.115	-0.106	0.330	0.302
0.511	0.050	0.730	0.798	0.035	0.576	0.605	0.099	0.134	
Lapc	0.496**	0.493**	0.290	0.316	0.324	0.282	0.664***	-0.046	0.203
0.010	0.010	0.150	0.116	0.107	0.163	0.000	0.825	0.320	
Hpc	0.539**	0.775***	0.504**	0.487*	0.658***	0.455*	0.139	0.474*	0.710***
0.005	0.000	0.009	0.012	0.000	0.019	0.499	0.014	0.000	
Hpv	0.502**	0.682***	0.457*	0.389*	0.545**	0.331	0.276	0.237	0.434*
0.009	0.000	0.019	0.049	0.004	0.099	0.172	0.243	0.027	
Hdo	0.647***	0.474*	0.171	0.091	0.528**	0.218	0.128	0.298	0.381
0.000	0.014	0.405	0.657	0.006	0.284	0.534	0.140	0.055	
Han	0.568**	0.539**	0.398*	0.453*	0.597***	0.483*	0.324	0.261	0.540**
0.002	0.005	0.044	0.020	0.001	0.012	0.106	0.198	0.004	
Hpdc	0.562**	0.753***	0.483*	0.421*	0.659***	0.386	0.245	0.503**	0.653***
0.003	0.000	0.012	0.032	0.000	0.051	0.227	0.009	0.000	
Bado	0.669***	0.878***	0.598***	0.538**	0.668***	0.515**	0.445*	0.482*	0.643***
0.000	0.000	0.001	0.005	0.000	0.007	0.023	0.013	0.000	
Baan	0.376	0.487*	0.220	0.152	0.420*	0.295	0.326	0.190	0.177
0.059	0.012	0.280	0.458	0.033	0.143	0.105	0.352	0.386	
dopc	0.698***	0.670***	0.306	0.169	0.560**	0.321	0.065	0.476*	0.609***
0.000	0.000	0.128	0.409	0.003	0.110	0.751	0.014	0.001	
pcpv	0.643***	0.562**	0.279	0.183	0.538**	0.282	0.194	0.305	0.460*
0.000	0.003	0.168	0.372	0.005	0.163	0.343	0.129	0.018	
pvan	0.695***	0.830***	0.316	0.215	0.651***	0.460*	0.415*	0.211	0.525**
0.000	0.000	0.116	0.292	0.000	0.018	0.035	0.300	0.006	
cæc	-0.100	-0.070	-0.035	-0.189	0.052	-0.263	-0.189	-0.026	0.012
0.627	0.732	0.865	0.354	0.802	0.195	0.355	0.901	0.955	
brin	-0.118	0.071	0.045	-0.034	0.098	0.085	-0.193	-0.015	0.043
0.566	0.730	0.829	0.869	0.634	0.680	0.345	0.943	0.834	
brsu	0.384	-0.008	-0.291	-0.183	-0.220	-0.290	0.059	0.112	0.167
0.053	0.971	0.149	0.372	0.280	0.151	0.775	0.588	0.416	
rypc	-0.018	0.113	0.294	0.392*	-0.130	-0.156	-0.262	0.293	0.338
0.930	0.584	0.145	0.048	0.526	0.447	0.197	0.146	0.091	
rypv	0.183	0.197	0.295	0.354	-0.089	-0.026	0.038	0.348	0.630***
0.371	0.336	0.144	0.076	0.664	0.900	0.852	0.082	0.001	
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	-0.112								
0.585									
Lapc	0.669***	-0.101							
0.000	0.623								

Hpc	0.378	0.403*	0.212						
0.057	0.041	0.299							
Hpv	0.537**	0.211	0.445*	0.692***					
0.005	0.301	0.023	0.000						
Hdo	0.345	0.257	0.266	0.509**	0.218				
0.084	0.205	0.189	0.008	0.284					
Han	0.42*	0.159	0.284	0.645***	0.240	0.681***			
0.031	0.437	0.160	0.000	0.238	0.000				
Hpd	0.435*	0.269	0.332	0.714***	0.371	0.740***	0.709***		
0.026	0.185	0.098	0.000	0.062	0.000	0.000			
Bado	0.678***	0.238	0.515**	0.773***	0.699***	0.493**	0.525**	0.650***	
0.000	0.241	0.007	0.000	0.000	0.010	0.006	0.000		
Baan	0.297	0.554**	0.383	0.468*	0.271	0.586**	0.377	0.468*	0.560**
0.140	0.003	0.054	0.016	0.181	0.002	0.058	0.016	0.003	
dopc	0.399*	0.411*	0.323	0.654***	0.559**	0.663***	0.408*	0.647***	0.684***
0.044	0.037	0.107	0.000	0.003	0.000	0.039	0.000	0.000	
pcpv	0.437*	0.335	0.320	0.610***	0.539**	0.772***	0.559**	0.685***	0.584**
0.026	0.095	0.111	0.001	0.004	0.000	0.003	0.000	0.002	
pvan	0.601***	0.382	0.605***	0.674***	0.583**	0.601***	0.525**	0.673***	0.819***
0.001	0.054	0.001	0.000	0.002	0.001	0.006	0.000	0.000	
cæc	-0.131	-0.170	0.022	-0.080	-0.053	0.172	-0.194	0.208	-0.158
0.525	0.405	0.917	0.698	0.797	0.401	0.342	0.307	0.439	
brin	0.145	0.129	-0.002	0.053	0.229	-0.061	-0.015	0.028	-0.071
0.480	0.529	0.991	0.799	0.260	0.767	0.943	0.893	0.730	
brsu	0.055	-0.183	0.277	-0.039	-0.026	0.092	0.122	0.064	0.102
0.790	0.371	0.171	0.850	0.900	0.656	0.552	0.756	0.621	
rypc	-0.116	-0.280	-0.109	0.134	0.124	-0.380	-0.037	-0.018	0.131
0.572	0.165	0.595	0.514	0.547	0.056	0.856	0.932	0.522	
rypv	0.204	0.037	0.141	0.240	0.048	0.035	0.189	0.131	0.274
0.318	0.858	0.491	0.239	0.816	0.864	0.356	0.524	0.175	
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.430*								
0.028									
pcpv	0.554**	0.686***							
0.003	0.000								
pvan	0.697***	0.727***	0.705***						
0.000	0.000	0.000							
cæc	-0.113	0.073	0.100	-0.080					
0.583	0.722	0.628	0.699						
brin	-0.109	0.082	-0.008	-0.107	0.181				
0.597	0.691	0.970	0.602	0.377					
brsu	0.019	0.230	0.132	0.160	-0.029	-0.002			
0.928	0.259	0.519	0.436	0.888	0.993				
rypc	-0.450*	-0.016	-0.321	-0.210	-0.066	0.034	0.232		
0.021	0.940	0.110	0.304	0.749	0.867	0.254			

rypv	-0.035	0.166	0.159	0.119	-0.128	-0.058	0.219	0.217
0.865	0.419	0.439	0.562	0.533	0.779	0.284	0.287	

**Tableau 6. Matrices des corrélations linéaires des femelles de Skikda des 36 caractéristiques prises deux à deux**

**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv	
Lf	0.988***								
0.000									
Ls	0.988***	0.998***							
0.000	0.000								
Lpan	0.816***	0.846***	0.851***						
0.000	0.000	0.000							
Lppv	0.845***	0.871***	0.852***	0.756***					
0.000	0.000	0.000	0.001						
Lppc	0.806***	0.834***	0.817***	0.608*	0.806***				
0.000	0.000	0.000	0.016	0.000					
Lcep	0.628*	0.636*	0.653**	0.680**	0.567*	0.458			
0.012	0.011	0.008	0.005	0.027	0.086				
Lpdo	0.601*	0.664**	0.651**	0.537*	0.673**	0.659**	0.321		
0.018	0.007	0.009	0.039	0.006	0.008	0.244			
dopv	0.504	0.443	0.450	0.334	0.274	0.250	0.490	-0.262	
0.055	0.098	0.092	0.224	0.323	0.369	0.064	0.346		
doan	0.716**	0.749***	0.764***	0.734**	0.598*	0.589*	0.471	0.801***	-0.141
0.003	0.001	0.001	0.002	0.019	0.021	0.076	0.000	0.617	
doca	0.636*	0.685**	0.691**	0.625*	0.650**	0.675**	0.401	0.890***	-0.264
0.011	0.005	0.004	0.013	0.009	0.006	0.139	0.000	0.343	
Lman	-0.006	-0.057	-0.064	-0.087	-0.098	-0.156	0.043	-0.692**	0.793***
0.983	0.840	0.820	0.757	0.727	0.578	0.879	0.004	0.000	
Lmax	0.344	0.345	0.326	0.247	0.281	0.227	0.389	-0.193	0.830***
0.210	0.208	0.236	0.374	0.310	0.415	0.152	0.490	0.000	
Poor	0.515*	0.545*	0.525*	0.505	0.628*	0.291	0.364	0.411	0.172
0.049	0.036	0.044	0.055	0.012	0.293	0.182	0.128	0.539	
Dor	0.590*	0.611*	0.591*	0.275	0.599*	0.702*	0.185	0.510	0.343
0.020	0.016	0.020	0.320	0.018	0.004	0.509	0.052	0.211	
Pror	0.784***	0.776***	0.772***	0.583*	0.635*	0.797***	0.432	0.479	0.409
0.001	0.001	0.001	0.022	0.011	0.000	0.108	0.071	0.130	
Lpop	0.195	0.232	0.218	0.304	0.340	0.097	0.117	0.195	-0.150
0.487	0.404	0.435	0.271	0.215	0.730	0.678	0.486	0.593	
Lain	0.705**	0.733**	0.721**	0.692**	0.736**	0.510	0.715**	0.541*	0.295
0.003	0.002	0.002	0.004	0.002	0.052	0.003	0.037	0.286	
Lcra	0.617*	0.614*	0.620	0.413	0.390	0.581*	0.306	0.234	0.440
0.014	0.015	0.014	0.126	0.151	0.023	0.267	0.402	0.101	
Mist	0.653**	0.662**	0.643**	0.682**	0.741**	0.514*	0.519*	0.429	0.312

0.008	0.007	0.010	0.005	0.002	0.050	0.047	0.110	0.257	
Lapc	0.848***	0.845***	0.854***	0.780***	0.713**	0.601*	0.627*	0.771***	0.133
0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.018	0.012	0.001	0.636	
Hpc	0.902***	0.907***	0.901***	0.734**	0.782***	0.852***	0.517*	0.665**	0.332
0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.049	0.007	0.227	
Hpv	0.777***	0.790***	0.796***	0.834***	0.736**	0.541*	0.458	0.690**	0.034
0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.037	0.086	0.004	0.903	
Hdo	0.726**	0.712**	0.701**	0.514*	0.675**	0.686**	0.216	0.548*	0.276
0.002	0.003	0.004	0.050	0.006	0.005	0.440	0.034	0.319	
Han	0.750***	0.695**	0.679**	0.359	0.679**	0.681**	0.435	0.458	0.376
0.001	0.004	0.005	0.189	0.005	0.005	0.105	0.086	0.167	
Hpdc	0.865***	0.837***	0.850***	0.786***	0.681**	0.625*	0.679**	0.491	0.484
0.000	0.000	0.000	0.001	0.005	0.013	0.005	0.063	0.067	
Bado	0.805***	0.783***	0.783***	0.689**	0.699**	0.748***	0.574*	0.456	0.302
0.000	0.001	0.001	0.004	0.004	0.001	0.025	0.088	0.274	
Baan	0.956***	0.951***	0.958***	0.828***	0.774***	0.781***	0.603*	0.517*	0.504
0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.017	0.048	0.055	
dopc	0.855***	0.808***	0.814***	0.719**	0.663**	0.635*	0.683**	0.349	0.701**
0.000	0.000	0.000	0.003	0.007	0.011	0.005	0.203	0.004	
pcpv	0.777***	0.728**	0.734**	0.609*	0.704**	0.534*	0.434	0.555*	0.284
0.001	0.002	0.002	0.016	0.003	0.040	0.106	0.032	0.306	
pvan	0.829***	0.873***	0.881***	0.756***	0.678**	0.659**	0.703**	0.621*	0.305
0.000	0.000	0.000	0.001	0.005	0.008	0.003	0.013	0.270	
cæc	0.150	0.168	0.142	0.173	0.297	0.357	-0.216	0.276	-0.134
0.594	0.550	0.614	0.538	0.282	0.192	0.438	0.320	0.635	
brin	0.328	0.286	0.295	0.311	0.261	0.530*	0.030	0.172	0.025
0.233	0.302	0.287	0.260	0.347	0.042	0.917	0.541	0.930	
brsu	-0.148	-0.127	-0.146	-0.009	-0.148	-0.309	-0.156	-0.003	-0.191
0.599	0.652	0.603	0.975	0.599	0.262	0.578	0.991	0.496	
rypc	0.175	0.166	0.185	0.325	0.339	-0.100	0.242	0.213	-0.078
0.532	0.555	0.509	0.238	0.217	0.723	0.386	0.446	0.781	
rypv	0.489	0.507	0.476	0.398	0.530*	0.519*	0.467	0.363	0.317
0.064	0.054	0.073	0.142	0.042	0.047	0.079	0.183	0.249	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	
doca	0.910***								
0.000									
Lman	-0.619*	-0.741**							
0.014	0.002								
Lmax	-0.256	-0.276	0.751***						
0.357	0.319	0.001							
Poor	0.382	0.345	-0.017	0.354					
0.159	0.209	0.952	0.196						
Dor	0.239	0.364	0.069	0.362	0.061				
0.390	0.183	0.808	0.185	0.829					
Pror	0.518*	0.566*	-0.019	0.304	0.009	0.773***			

0.048	0.028	0.947	0.270	0.976	0.001					
Lpop	0.279	0.237	-0.142	-0.010	0.757***	-0.272	-0.247			
0.313	0.395	0.614	0.971	0.001	0.326	0.374				
Lain	0.589*	0.489	-0.066	0.376	0.853***	0.177	0.254	0.510		
0.021	0.064	0.815	0.167	0.000	0.528	0.361	0.052			
Lcra	0.335	0.335	0.150	0.316	-0.154	0.698**	0.883***	-0.284	0.023	
0.222	0.223	0.593	0.251	0.583	0.004	0.000	0.305	0.936		
Mist	0.427	0.386	0.027	0.363	0.834***	0.080	0.190	0.543*	0.862***	
0.113	0.155	0.923	0.184	0.000	0.777	0.498	0.036	0.000		
Lapc	0.895***	0.795***	-0.400	-0.028	0.458	0.380	0.614*	0.153	0.703**	
0.000	0.000	0.140	0.921	0.086	0.162	0.015	0.586	0.003		
Hpc	0.674**	0.650**	-0.119	0.187	0.268	0.667**	0.836***	0.002	0.505	
0.006	0.009	0.673	0.506	0.335	0.007	0.000	0.993	0.055		
Hpv	0.882***	0.805***	-0.396	-0.074	0.445	0.335	0.620*	0.240	0.581*	
0.000	0.000	0.144	0.792	0.096	0.223	0.014	0.390	0.023		
Hdo	0.487	0.541*	-0.102	0.196	0.220	0.594*	0.736**	-0.176	0.339	
0.066	0.037	0.717	0.484	0.431	0.020	0.002	0.530	0.216		
Han	0.374	0.430	-0.007	0.267	0.481	0.501	0.563*	0.215	0.559*	
0.170	0.110	0.980	0.335	0.070	0.057	0.029	0.442	0.030		
Hpdc	0.611*	0.566*	-0.041	0.272	0.469	0.308	0.603*	0.244	0.611*	
0.016	0.028	0.884	0.326	0.078	0.265	0.017	0.381	0.016		
Bado	0.682**	0.629*	-0.117	0.176	0.403	0.383	0.687**	0.199	0.637*	
0.005	0.012	0.679	0.531	0.136	0.159	0.005	0.476	0.011		
Baan	0.701**	0.651**	-0.003	0.365	0.466	0.509	0.802***	0.217	0.615*	
0.004	0.009	0.991	0.181	0.080	0.052	0.000	0.438	0.015		
dopc	0.434	0.382	0.197	0.485	0.354	0.418	0.686**	0.041	0.556*	
0.106	0.160	0.481	0.067	0.195	0.121	0.005	0.885	0.031		
pcpv	0.641**	0.583*	-0.178	0.040	0.303	0.440	0.638*	-0.069	0.498	
0.010	0.023	0.525	0.887	0.272	0.101	0.011	0.806	0.059		
pvan	0.797***	0.660**	-0.163	0.266	0.544*	0.363	0.555*	0.343	0.776***	
0.000	0.007	0.561	0.338	0.036	0.184	0.032	0.210	0.001		
cæc	0.143	0.305	-0.191	-0.041	-0.081	0.361	0.423	0.068	-0.163	
0.612	0.270	0.495	0.886	0.774	0.186	0.116	0.810	0.561		
brin	0.312	0.352	-0.180	-0.271	-0.324	0.173	0.490	-0.217	-0.137	
0.258	0.198	0.521	0.328	0.239	0.538	0.064	0.438	0.626		
brsu	-0.031	-0.172	0.016	-0.019	0.238	-0.172	-0.308	0.092	0.166	
0.912	0.541	0.956	0.947	0.393	0.540	0.264	0.745	0.555		
rypc	0.249	0.286	-0.199	-0.164	0.305	-0.024	0.000	0.031	0.261	
0.372	0.302	0.476	0.558	0.269	0.934	1.000	0.913	0.347		
rypv	0.224	0.157	0.158	0.361	0.349	0.507	0.349	0.179	0.553*	
0.421	0.577	0.575	0.186	0.202	0.054	0.203	0.524	0.033		
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado		
Mist	-0.084									
0.766										
Lapc	0.413	0.540*								

0.126	0.038								
Hpc	0.725**	0.489	0.799***						
0.002	0.064	0.000							
Hpv	0.408	0.492	0.887***	0.689**					
0.131	0.062	0.000	0.005						
Hdo	0.511	0.486	0.587*	0.757***	0.614*				
0.052	0.066	0.021	0.001	0.015					
Han	0.403	0.560*	0.604*	0.702**	0.389	0.545*			
0.136	0.030	0.017	0.004	0.151	0.036				
Hpdc	0.483	0.672**	0.763***	0.800***	0.633*	0.599*	0.712**		
0.068	0.006	0.001	0.000	0.011	0.018	0.003			
Bado	0.436	0.526*	0.728**	0.664**	0.718**	0.474	0.643**	0.606*	
0.104	0.044	0.002	0.007	0.003	0.074	0.010	0.017		
Baan	0.666**	0.605*	0.761***	0.842***	0.761***	0.717**	0.65**	0.875***	0.785***
0.007	0.017	0.001	0.000	0.001	0.003	0.008	0.000	0.001	
dopc	0.520*	0.638**	0.648**	0.760***	0.531*	0.681**	0.686**	0.920***	0.591*
0.047	0.010	0.009	0.001	0.041	0.005	0.005	0.000	0.020	
pcpv	0.355	0.503	0.795***	0.676**	0.799***	0.816***	0.562*	0.640**	0.627*
0.195	0.056	0.000	0.006	0.000	0.000	0.029	0.010	0.012	
pvan	0.466	0.574*	0.780***	0.718**	0.688**	0.478	0.479	0.706**	0.630*
0.080	0.025	0.001	0.003	0.005	0.071	0.071	0.003	0.012	
cæc	0.223	0.002	0.008	0.160	0.298	0.382	0.008	0.017	0.163
0.425	0.994	0.977	0.569	0.280	0.160	0.976	0.952	0.562	
brin	0.281	0.114	0.213	0.421	0.315	0.506	0.183	0.311	0.443
0.311	0.685	0.446	0.118	0.253	0.054	0.513	0.259	0.098	
brsu	-0.218	0.022	0.084	-0.099	-0.000	-0.319	-0.108	-0.214	-0.068
0.435	0.939	0.766	0.725	1.000	0.247	0.702	0.444	0.809	
rypc	-0.081	0.249	0.405	0.125	0.476	0.169	0.100	0.233	0.161
0.775	0.371	0.134	0.657	0.073	0.547	0.724	0.404	0.566	
rypv	0.243	0.352	0.413	0.483	0.230	0.027	0.486	0.281	0.502
0.383	0.198	0.126	0.068	0.410	0.923	0.067	0.310	0.057	
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.853***								
0.000									
pcpv	0.700**	0.704**							
0.004	0.003								
pvan	0.817***	0.637*	0.542*						
0.000	0.011	0.037							
cæc	0.228	0.137	0.264	-0.002					
0.414	0.627	0.342	0.993						
brin	0.385	0.378	0.438	0.065	0.501				
0.157	0.165	0.102	0.817	0.057					
brsu	-0.278	-0.349	-0.249	-0.135	-0.490	-0.533*			
0.316	0.202	0.371	0.633	0.064	0.041				
rypc	0.127	0.084	0.403	0.012	-0.253	-0.120	0.290		

0.652	0.766	0.136	0.967	0.363	0.670	0.295		
rypv	0.303	0.322	0.161	0.399	-0.025	-0.077	0.318	-0.084
0.272	0.242	0.567	0.140	0.929	0.784	0.247	0.766	

**Tableau 7. Matrices des corrélations linéaires des mâles de Collo des 36 caractéristiques prises deux à deux**

**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv	
Lf	0.984***								
0.000									
Ls	0.986***	0.979***							
0.000	0.000								
Lpan	0.965***	0.950***	0.966***						
0.000	0.000	0.000							
Lppv	0.826***	0.812***	0.812***	0.808***					
0.000	0.000	0.000	0.000						
Lppc	0.811***	0.810***	0.807***	0.766***	0.893				
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
Lcep	0.661***	0.666***	0.706***	0.650***	0.577***	0.742***			
0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000				
Lpdo	0.851***	0.830***	0.830***	0.810***	0.766***	0.650***	0.306		
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100			
dopv	0.694***	0.666***	0.703***	0.725***	0.453*	0.536**	0.802***	0.313	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.002	0.000	0.092		
doan	0.825***	0.814***	0.817***	0.841***	0.655***	0.566***	0.479**	0.701***	0.602***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.007	0.000	0.000	
doca	0.873***	0.874***	0.879***	0.843***	0.643***	0.646***	0.610***	0.734***	0.695***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Lman	0.424*	0.467**	0.486**	0.350	0.325	0.492**	0.713***	0.210	0.501**
0.019	0.009	0.006	0.058	0.080	0.006	0.000	0.265	0.005	
Lmax	0.459*	0.511**	0.521**	0.383*	0.358	0.518**	0.696***	0.256	0.498**
0.011	0.004	0.003	0.036	0.052	0.003	0.000	0.171	0.005	
Poor	0.687***	0.664***	0.666***	0.623***	0.556***	0.580***	0.626***	0.412*	0.714***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.024	0.000	
Dor	0.436*	0.402*	0.426*	0.347	0.369*	0.458*	0.540**	0.209	0.518**
0.016	0.028	0.019	0.060	0.045	0.011	0.002	0.268	0.003	
Pror	0.571***	0.562***	0.570***	0.585***	0.292	0.403*	0.502**	0.320	0.572***
0.001	0.001	0.001	0.001	0.118	0.027	0.005	0.085	0.001	
Lpop	0.556***	0.585***	0.570***	0.579***	0.451*	0.565***	0.781***	0.265	0.714***
0.001	0.001	0.001	0.001	0.012	0.001	0.000	0.157	0.000	
Lain	0.760***	0.778***	0.756***	0.728***	0.707***	0.669***	0.547**	0.692***	0.494**
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.006	
Lcra	0.537**	0.525**	0.576***	0.513**	0.454*	0.371*	0.329	0.453*	0.352
0.002	0.003	0.001	0.004	0.012	0.044	0.076	0.012	0.056	

Mist	0.766***	0.753***	0.743***	0.691***	0.553**	0.593***	0.499**	0.596***	0.482**
0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.005	0.001	0.007	
Lapc	0.720***	0.677***	0.724***	0.751***	0.606***	0.495**	0.451*	0.720***	0.562***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.012	0.000	0.001	
Hpc	0.777***	0.744**	0.804***	0.790***	0.692***	0.658***	0.615***	0.675***	0.587***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	
Hpv	0.747***	0.702***	0.729***	0.739***	0.549**	0.503**	0.402*	0.601***	0.647***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.005	0.028	0.000	0.000	
Hdo	0.396*	0.376*	0.397*	0.399*	0.487**	0.388*	0.156	0.432*	0.212
0.030	0.041	0.030	0.029	0.006	0.034	0.411	0.017	0.262	
Han	0.376*	0.351	0.358	0.326	0.286	0.175	0.282	0.279	0.311
0.040	0.057	0.052	0.079	0.125	0.354	0.131	0.135	0.095	
Hpdc	0.374*	0.402*	0.397*	0.421*	0.315	0.289	0.267	0.339	0.194
0.042	0.028	0.030	0.021	0.090	0.121	0.154	0.067	0.304	
Bado	0.924***	0.927***	0.904***	0.901***	0.804***	0.793***	0.571***	0.807***	0.578***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	
Baan	0.811***	0.758***	0.776***	0.754***	0.751***	0.722***	0.554***	0.646***	0.628***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	
dopc	0.777***	0.723***	0.739***	0.824***	0.598***	0.525**	0.516**	0.582***	0.786***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.004	0.001	0.000	
pcpv	0.765***	0.768***	0.793***	0.764***	0.649***	0.683***	0.620***	0.639***	0.652***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
pvan	0.824***	0.814***	0.809***	0.790***	0.716***	0.695***	0.616***	0.654***	0.640***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
cæc	-0.036	-0.026	0.013	-0.065	-0.128	-0.067	0.030	-0.051	0.020
0.849	0.892	0.945	0.732	0.501	0.724	0.877	0.789	0.917	
brin	-0.018	0.027	-0.036	-0.042	0.057	0.074	-0.185	0.073	-0.268
0.924	0.888	0.851	0.827	0.766	0.697	0.328	0.702	0.151	
brsu	-0.143	-0.122	-0.146	-0.142	0.104	-0.069	-0.328	-0.033	-0.310
0.451	0.519	0.443	0.453	0.585	0.718	0.077	0.864	0.096	
rypc	0.093	0.078	0.032	0.088	0.225	0.122	-0.001	0.085	0.118
0.627	0.682	0.868	0.645	0.232	0.520	0.996	0.655	0.535	
rypv	0.230	0.199	0.238	0.244	0.056	0.025	0.137	0.043	0.322
0.221	0.291	0.205	0.193	0.767	0.896	0.472	0.822	0.083	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	
doca	0.724***								
0.000									
Lman	0.344	0.397*							
0.063	0.030								
Lmax	0.375*	0.454*	0.984***						
0.041	0.012	0.000							
Poor	0.602***	0.577***	0.523**	0.489**					
0.000	0.001	0.003	0.006						
Dor	0.403*	0.284	0.613***	0.560***	0.792***				
0.027	0.128	0.000	0.001	0.000					

Pror	0.484**	0.491**	0.354	0.311	0.621***	0.376*			
0.007	0.006	0.055	0.095	0.000	0.040				
Lpop	0.547**	0.468**	0.570***	0.559***	0.494**	0.402*	0.498**		
0.002	0.009	0.001	0.001	0.005	0.028	0.005			
Lain	0.655***	0.626***	0.393*	0.438*	0.553**	0.430*	0.434*	0.560***	
0.000	0.000	0.032	0.016	0.002	0.018	0.016	0.001		
Lcra	0.414*	0.375*	0.313	0.318	0.478**	0.314	0.434*	0.098	0.397*
0.023	0.041	0.092	0.087	0.008	0.091	0.017	0.607	0.030	
Mist	0.725***	0.621***	0.361*	0.374*	0.676***	0.410*	0.514**	0.399*	0.509**
0.000	0.000	0.050	0.042	0.000	0.025	0.004	0.029	0.004	
Lapc	0.722***	0.611***	0.275	0.284	0.516**	0.347	0.432*	0.500**	0.658***
0.000	0.000	0.142	0.128	0.003	0.060	0.017	0.005	0.000	
Hpc	0.573***	0.652***	0.390*	0.409*	0.493**	0.367*	0.486**	0.423*	0.665***
0.001	0.000	0.033	0.025	0.006	0.046	0.006	0.020	0.000	
Hpv	0.616***	0.695***	0.188	0.229	0.643***	0.383*	0.501**	0.335	0.674***
0.000	0.000	0.320	0.224	0.000	0.037	0.005	0.070	0.000	
Hdo	0.503**	0.222	0.112	0.085	0.356	0.391*	0.086	0.190	0.339
0.005	0.239	0.554	0.654	0.053	0.033	0.653	0.315	0.067	
Han	0.518**	0.301	0.270	0.282	0.216	0.199	0.000	0.275	0.200
0.003	0.107	0.149	0.132	0.251	0.292	1.000	0.142	0.289	
Hpdc	0.327	0.331	0.213	0.218	0.191	-0.259	0.476**	0.238	0.310
0.078	0.074	0.258	0.247	0.313	0.167	0.008	0.206	0.096	
Bado	0.752***	0.767***	0.336	0.381*	0.657***	0.399*	0.548**	0.471**	0.719***
0.000	0.000	0.069	0.038	0.000	0.029	0.002	0.009	0.000	
Baan	0.548**	0.769***	0.210	0.240	0.616***	0.390*	0.282	0.286	0.478**
0.002	0.000	0.266	0.202	0.000	0.033	0.131	0.126	0.008	
dopc	0.746***	0.664***	0.142	0.146	0.669***	0.396**	0.450*	0.485**	0.578***
0.000	0.000	0.455	0.442	0.000	0.030	0.012	0.007	0.001	
pcpv	0.632***	0.759***	0.422*	0.453*	0.599***	0.298	0.371*	0.533**	0.565***
0.000	0.000	0.020	0.012	0.000	0.109	0.043	0.002	0.001	
pvan	0.707***	0.714***	0.372*	0.389*	0.613***	0.438*	0.410*	0.567***	0.671***
0.000	0.000	0.043	0.034	0.000	0.015	0.024	0.001	0.000	
cæc	0.135	-0.057	0.270	0.272	-0.094	-0.006	0.087	0.073	0.057
0.476	0.766	0.149	0.146	0.623	0.975	0.648	0.700	0.767	
brin	-0.083	-0.011	0.046	0.078	-0.060	0.039	-0.096	-0.134	-0.029
0.662	0.953	0.810	0.684	0.754	0.836	0.614	0.479	0.879	
brsu	-0.050	-0.152	-0.168	-0.128	-0.062	-0.057	-0.176	-0.362*	-0.039
0.794	0.423	0.374	0.502	0.746	0.764	0.352	0.049	0.839	
rypc	0.224	-0.011	-0.069	-0.090	0.248	0.072	0.048	0.138	0.105
0.235	0.953	0.719	0.636	0.187	0.704	0.801	0.466	0.582	
rypv	0.146	0.115	0.119	0.087	0.338	0.222	0.199	0.010	0.116
0.442	0.544	0.531	0.647	0.067	0.238	0.291	0.958	0.543	
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	0.412*								
0.024									

Lapc	0.427*	0.345								
0.019	0.062									
Hpc	0.514**	0.569***	0.575***							
0.004	0.001	0.001								
Hpv	0.377*	0.612***	0.533**	0.762***						
0.040	0.000	0.002	0.000							
Hdo	0.420*	0.303	0.405*	0.442*	0.361*					
0.021	0.103	0.027	0.015	0.050						
Han	0.231	0.406*	0.383*	0.223	0.107	0.209				
0.219	0.026	0.037	0.237	0.573	0.268					
HpdC	0.229	0.336	0.310	0.271	0.248	-0.121	0.040			
0.224	0.069	0.095	0.147	0.187	0.522	0.833				
Bado	0.519**	0.739***	0.633***	0.681***	0.663***	0.309	0.225	0.384*		
0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.096	0.232	0.036			
Baan	0.380*	0.554***	0.530**	0.556***	0.595***	0.222	0.326	0.142	0.753***	
0.039	0.001	0.003	0.001	0.001	0.237	0.079	0.454	0.000		
dopc	0.393*	0.591***	0.696***	0.551**	0.679***	0.406*	0.355	0.215	0.719***	
0.032	0.001	0.000	0.002	0.000	0.026	0.054	0.253	0.000		
pcpv	0.310	0.690***	0.555***	0.582***	0.622***	0.301	0.303	0.389*	0.688***	
0.095	0.000	0.001	0.001	0.000	0.106	0.104	0.033	0.000		
pvan	0.312	0.572***	0.676***	0.583***	0.588***	0.351	0.418*	0.341	0.731***	
0.094	0.001	0.000	0.001	0.001	0.057	0.021	0.065	0.000		
cæc	0.237	0.087	-0.118	0.001	-0.068	0.097	0.129	0.069	-0.147	
0.207	0.649	0.535	0.995	0.723	0.611	0.498	0.717	0.437		
brin	-0.197	-0.129	-0.018	-0.227	-0.165	-0.170	-0.194	-0.163	0.068	
0.296	0.497	0.923	0.228	0.384	0.369	0.303	0.389	0.719		
brsu	0.349	-0.206	-0.094	-0.118	-0.096	0.288	-0.067	-0.189	-0.139	
0.059	0.274	0.621	0.534	0.614	0.123	0.726	0.317	0.463		
rypc	0.006	0.062	0.290	-0.233	-0.112	0.037	0.121	0.169	0.133	
0.976	0.746	0.120	0.215	0.557	0.848	0.525	0.373	0.483		
rypv	0.235	0.163	0.148	0.168	0.304	-0.066	-0.055	0.192	0.223	
0.211	0.388	0.435	0.376	0.103	0.729	0.774	0.309	0.236		
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc			
dopc	0.713***									
0.000										
pcpv	0.671***	0.657***								
0.000	0.000									
pvan	0.749***	0.654***	0.748***							
0.000	0.000	0.000								
cæc	-0.248	-0.101	-0.069	-0.194						
0.187	0.594	0.716	0.304							
brin	-0.010	-0.156	-0.111	-0.189	-0.294					
0.956	0.411	0.558	0.317	0.115						
brsu	-0.135	-0.182	-0.310	-0.346	0.114	0.326				
0.476	0.336	0.096	0.061	0.547	0.079					

rypc	0.236	0.340	0.158	0.234	-0.003	0.039	0.017	
0.210	0.066	0.403	0.212	0.986	0.837	0.930		
rypv	0.339	0.376*	0.098	0.225	0.034	-0.111	-0.272	0.185
0.067	0.040	0.608	0.231	0.860	0.559	0.146	0.328	

**Tableau 8. Matrices des corrélations linéaires des femelles de Collo des 36 caractéristiques prises deux à deux**

**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv	
Lf	0.972*								
0.028									
Ls	0.996**	0.953*							
0.004	0.047								
Lpan	0.785	0.859	0.724						
0.215	0.141	0.276							
Lppv	0.803	0.817	0.751	0.962*					
0.197	0.183	0.249	0.038						
Lppc	0.916	0.801	0.928	0.620	0.747				
0.084	0.199	0.072	0.380	0.253					
Lcep	0.644	0.483	0.650	0.466	0.683	0.881			
0.356	0.517	0.350	0.534	0.317	0.119				
Lpdo	0.835	0.824	0.792	0.931	0.993**	0.814	0.757		
0.165	0.176	0.208	0.069	0.007	0.186	0.243			
dopv	0.500	0.638	0.419	0.925	0.833	0.282	0.186	0.764	
0.500	0.362	0.581	0.075	0.167	0.718	0.814	0.236		
doan	0.767	0.757	0.804	0.323	0.255	0.605	0.174	0.293	0.046
0.233	0.243	0.196	0.677	0.745	0.395	0.826	0.707	0.954	
doca	0.996**	0.976*	0.995**	0.757	0.757	0.888	0.582	0.788	0.473
0.004	0.024	0.005	0.243	0.243	0.112	0.418	0.212	0.527	
Lman	-0.170	-0.260	-0.084	-0.717	-0.717	-0.114	-0.272	-0.654	-0.863
0.830	0.740	0.916	0.283	0.283	0.886	0.728	0.346	0.137	
Lmax	-0.170	-0.260	-0.084	-0.717	-0.717	-0.114	-0.272	-0.654	-0.863
0.830	0.740	0.916	0.283	0.283	0.886	0.728	0.346	0.137	
Poor	0.744	0.575	0.795	0.227	0.378	0.898	0.775	0.476	-0.159
0.256	0.425	0.205	0.773	0.622	0.102	0.225	0.524	0.841	
Dor	0.744	0.575	0.795	0.227	0.378	0.898	0.775	0.476	-0.159
0.256	0.425	0.205	0.773	0.622	0.102	0.225	0.524	0.841	
Pror	0.888	0.757	0.911	0.527	0.663	0.993**	0.870	0.739	0.169
0.112	0.243	0.089	0.473	0.337	0.007	0.130	0.261	0.831	
Lpop	0.644	0.483	0.650	0.466	0.683	0.881	1.000	0.757	0.186
0.356	0.517	0.350	0.534	0.317	0.119	*	0.243	0.814	
Lain	0.983*	0.954*	0.992**	0.683	0.683	0.881	0.556	0.721	0.382
0.017	0.046	0.008	0.317	0.317	0.119	0.444	0.279	0.618	
Lcra	0.422	0.199	0.478	-0.041	0.195	0.733	0.827	0.306	-0.378

0.578	0.801	0.522	0.959	0.805	0.267	0.173	0.694	0.622	
Mist	0.987*	0.951*	0.995**	0.686	0.695	0.897	0.584	0.736	0.380
0.013	0.049	0.005	0.314	0.305	0.103	0.416	0.264	0.620	
Lapc	0.912	0.978*	0.875	0.934	0.866	0.702	0.406	0.851	0.782
0.088	0.022	0.125	0.066	0.134	0.298	0.594	0.149	0.218	
Hpc	0.190	0.155	0.262	-0.356	-0.428	0.102	-0.243	-0.380	-0.547
0.810	0.845	0.738	0.644	0.572	0.898	0.757	0.620	0.453	
Hpv	0.936	0.868	0.964*	0.521	0.550	0.889	0.576	0.608	0.179
0.064	0.132	0.036	0.479	0.450	0.111	0.424	0.392	0.821	
Hdo	0.676	0.780	0.606	0.986*	0.923	0.484	0.350	0.875	0.975*
0.324	0.220	0.394	0.014	0.077	0.516	0.650	0.125	0.025	
Han	0.497	0.459	0.445	0.748	0.878	0.603	0.778	0.882	0.675
0.503	0.541	0.555	0.252	0.122	0.397	0.222	0.118	0.325	
Hpdc	0.767	0.757	0.804	0.323	0.255	0.605	0.174	0.293	0.046
0.233	0.243	0.196	0.677	0.745	0.395	0.826	0.707	0.954	
Bado	0.768	0.796	0.711	0.970*	0.998**	0.700	0.643	0.984*	0.867
0.232	0.204	0.289	0.030	0.002	0.300	0.357	0.016	0.133	
Baan	-0.240	-0.383	-0.150	-0.790	-0.714	-0.068	-0.098	-0.634	-0.954*
0.760	0.617	0.850	0.210	0.286	0.932	0.902	0.366	0.046	
dopc	0.654	0.575	0.715	0.076	0.076	0.611	0.258	0.145	-0.250
0.346	0.425	0.285	0.924	0.924	0.389	0.742	0.855	0.750	
pcpv	-0.737	-0.606	-0.796	-0.159	-0.239	-0.795	-0.544	-0.327	0.216
0.263	0.394	0.204	0.841	0.761	0.205	0.456	0.673	0.784	
pvan	0.145	0.102	0.220	-0.408	-0.471	0.075	-0.250	-0.421	-0.595
0.855	0.898	0.780	0.592	0.529	0.925	0.750	0.579	0.405	
cæc	0.565	0.407	0.639	-0.065	0.039	0.682	0.486	0.138	-0.431
0.435	0.593	0.361	0.935	0.961	0.318	0.514	0.862	0.569	
brin	-0.384	-0.579	-0.345	-0.533	-0.287	0.019	0.420	-0.213	-0.604
0.616	0.421	0.655	0.467	0.713	0.981	0.580	0.787	0.396	
brsu	0.142	0.000	0.126	0.239	0.478	0.454	0.816	0.524	0.144
0.858	1.000	0.874	0.761	0.522	0.546	0.184	0.476	0.856	
rypc	0.028	0.260	-0.042	0.478	0.239	-0.341	-0.544	0.131	0.719
0.972	0.740	0.958	0.522	0.761	0.659	0.456	0.869	0.281	
rypv	0.621	0.428	0.652	0.282	0.507	0.884	0.962*	0.602	-0.051
0.379	0.572	0.348	0.718	0.493	0.116	0.038	0.398	0.949	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	
doca	0.819								
0.181									
Lman	0.426	-0.108							
0.574	0.892								
Lmax	0.426	-0.108	1.000						
0.574	0.892	*							
Poor	0.674	0.736	0.316	0.316					
0.326	0.264	0.684	0.684						
Dor	0.674	0.736	0.316	0.316	1.000				

0.326	0.264	0.684	0.684	*					
Pror	0.636	0.865	-0.000	-0.000	0.944	0.944			
0.364	0.135	1.000	1.000	0.056	0.056				
Lpop	0.174	0.582	-0.272	-0.272	0.775	0.775	0.870		
0.826	0.418	0.728	0.728	0.225	0.225	0.130			
Lain	0.870	0.994**	-0.000	-0.000	0.775	0.775	0.870	0.556	
0.130	0.006	1.000	1.000	0.225	0.225	0.130	0.444		
Lcra	0.284	0.389	0.296	0.296	0.891	0.891	0.790	0.827	0.424
0.716	0.611	0.704	0.704	0.109	0.109	0.210	0.173	0.576	
Mist	0.857	0.995**	-0.011	-0.011	0.788	0.788	0.886	0.584	0.999***
0.143	0.005	0.989	0.989	0.212	0.212	0.114	0.416	0.001	
Lapc	0.636	0.911	-0.426	-0.426	0.405	0.405	0.636	0.406	0.870
0.364	0.089	0.574	0.574	0.595	0.595	0.364	0.594	0.130	
Hpc	0.763	0.266	0.894	0.894	0.424	0.424	0.191	-0.243	0.365
0.237	0.734	0.106	0.106	0.576	0.576	0.809	0.757	0.635	
Hpv	0.903	0.951*	0.184	0.184	0.873	0.873	0.903	0.576	0.977*
0.097	0.049	0.816	0.816	0.127	0.127	0.097	0.424	0.023	
Hdo	0.211	0.648	-0.792	-0.792	0.063	0.063	0.380	0.350	0.566
0.789	0.352	0.208	0.208	0.937	0.937	0.620	0.650	0.434	
Han	-0.174	0.420	-0.816	-0.816	0.258	0.258	0.522	0.778	0.333
0.826	0.580	0.184	0.184	0.742	0.742	0.478	0.222	0.667	
Hpdc	1.000	0.819	0.426	0.426	0.674	0.674	0.636	0.174	0.870
*	0.181	0.574	0.574	0.326	0.326	0.364	0.826	0.130	
Bado	0.212	0.722	-0.759	-0.759	0.314	0.314	0.610	0.643	0.643
0.788	0.278	0.241	0.241	0.686	0.686	0.390	0.357	0.357	
Baan	0.255	-0.201	0.956*	0.956*	0.378	0.378	0.051	-0.098	-0.098
0.745	0.799	0.044	0.044	0.622	0.622	0.949	0.902	0.902	
dopc	0.944	0.702	0.632	0.632	0.800	0.800	0.674	0.258	0.775
0.056	0.298	0.368	0.368	0.200	0.200	0.326	0.742	0.225	
pcpv	-0.853	-0.758	-0.500	-0.500	-0.949	-0.949	-0.853	-0.544	-0.816
0.147	0.242	0.500	0.500	0.051	0.051	0.147	0.456	0.184	
pvan	0.728	0.220	0.919	0.919	0.415	0.415	0.168	-0.250	0.322
0.272	0.780	0.081	0.081	0.585	0.585	0.832	0.750	0.678	
cæc	0.761	0.588	0.649	0.649	0.923	0.923	0.761	0.486	0.662
0.239	0.412	0.351	0.351	0.077	0.077	0.239	0.514	0.338	
brin	-0.512	-0.436	0.171	0.171	0.217	0.217	0.073	0.420	-0.420
0.488	0.564	0.829	0.829	0.783	0.783	0.927	0.580	0.580	
brsu	-0.426	0.054	-0.500	-0.500	0.316	0.316	0.426	0.816	0.000
0.574	0.946	0.500	0.500	0.684	0.684	0.574	0.184	1.000	
rypc	0.000	0.054	-0.500	-0.500	-0.632	-0.632	-0.426	-0.544	0.000
1.000	0.946	0.500	0.500	0.368	0.368	0.574	0.456	1.000	
rypv	0.302	0.574	-0.000	-0.000	0.894	0.894	0.905	0.962*	0.577
0.698	0.426	1.000	1.000	0.106	0.106	0.095	0.038	0.423	
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	

Mist	0.448								
0.552									
Lapc	0.032	0.867							
0.968	0.133								
Hpc	0.199	0.347	0.000						
0.801	0.653	1.000							
Hpv	0.560	0.978*	0.746	0.494					
0.440	0.022	0.254	0.506						
Hdo	-0.191	0.567	0.887	-0.443	0.383				
0.809	0.433	0.113	0.557	0.617					
Han	0.303	0.358	0.522	-0.730	0.225	0.728			
0.697	0.642	0.478	0.270	0.775	0.272				
Hpdc	0.284	0.857	0.636	0.763	0.903	0.211	-0.174		
0.716	0.143	0.364	0.237	0.097	0.789	0.826			
Bado	0.134	0.655	0.859	-0.470	0.500	0.942	0.882	0.212	
0.866	0.345	0.141	0.530	0.500	0.058	0.118	0.788		
Baan	0.478	-0.099	-0.561	0.748	0.110	-0.876	-0.683	0.255	-0.760
0.522	0.901	0.439	0.252	0.890	0.124	0.317	0.745	0.240	
dopc	0.516	0.767	0.405	0.849	0.873	-0.063	-0.258	0.944	0.018
0.484	0.233	0.595	0.151	0.127	0.937	0.742	0.056	0.982	
pcpv	-0.741	-0.820	-0.426	-0.671	-0.921	0.000	0.000	-0.853	-0.175
0.259	0.180	0.574	0.329	0.079	1.000	1.000	0.147	0.825	
pvan	0.214	0.304	-0.056	0.998**	0.459	-0.494	-0.750	0.728	-0.514
0.786	0.696	0.944	0.002	0.541	0.506	0.250	0.272	0.486	
cæc	0.794	0.667	0.208	0.725	0.806	-0.225	-0.132	0.761	-0.028
0.206	0.333	0.792	0.275	0.194	0.775	0.868	0.239	0.972	
brin	0.636	-0.393	-0.658	-0.230	-0.284	-0.577	0.140	-0.512	-0.310
0.364	0.607	0.342	0.770	0.716	0.423	0.860	0.488	0.690	
brsu	0.593	0.034	0.000	-0.671	0.000	0.198	0.816	-0.426	0.467
0.407	0.966	1.000	0.329	1.000	0.802	0.184	0.574	0.533	
rypc	-0.889	-0.022	0.426	-0.224	-0.184	0.594	0.000	0.000	0.292
0.111	0.978	0.574	0.776	0.816	0.406	1.000	1.000	0.708	
rypv	0.943	0.603	0.302	-0.000	0.651	0.140	0.577	0.302	0.454
0.057	0.397	0.698	1.000	0.349	0.860	0.423	0.698	0.546	
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.529								
0.471									
pcpv	-0.478	-0.949							
0.522	0.051								
pvan	0.785	0.830	-0.657						
0.215	0.170	0.343							
cæc	0.659	0.923	-0.973*	0.724					
0.341	0.077	0.027	0.276						
brin	0.451	-0.217	0.000	-0.180	0.167				
0.549	0.783	1.000	0.820	0.833					

brsu	-0.239	-0.316	0.000	-0.657	0.000	0.686		
0.761	0.684	1.000	0.343	1.000	0.314			
rypc	-0.717	-0.316	0.500	-0.263	-0.649	-0.857	-0.500	
0.283	0.684	0.500	0.737	0.351	0.143	0.500		
rypv	0.169	0.447	-0.707	0.000	0.688	0.485	0.707	-0.707
0.831	0.553	0.293	1.000	0.312	0.515	0.293	0.293	

**Tableau 9. Matrices des corrélations linéaires des mâles de Jijel des 36 caractéristiques prises deux à deux**

**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv	
Lf	0.990***								
0.000									
Ls	0.990***	0.996***							
0.000	0.000								
Lpan	0.768	0.772	0.794						
0.000	0.000	0.000							
Lppv	0.696***	0.710***	0.698***	0.468*					
0.001	0.001	0.001	0.043						
Lppc	0.450	0.432	0.430	0.274	0.854***				
0.053	0.065	0.066	0.256	0.000					
Lcep	0.494*	0.491*	0.485*	0.283	0.909***	0.974***			
0.032	0.033	0.035	0.241	0.000	0.000				
Lpdo	0.371	0.429	0.439	0.317	0.320	0.212	0.245		
0.118	0.067	0.060	0.186	0.182	0.385	0.311			
dopv	0.562*	0.554*	0.534*	0.314	0.787***	0.743***	0.791***	0.140	
0.012	0.014	0.018	0.190	0.000	0.000	0.000	0.568		
doan	0.841***	0.825***	0.825***	0.603**	0.724***	0.594**	0.606**	0.364	0.790***
0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.007	0.006	0.125	0.000	
doca	0.923***	0.920***	0.916***	0.706***	0.591**	0.338	0.388	0.397	0.561*
0.000	0.000	0.000	0.001	0.008	0.156	0.101	0.093	0.013	
Lman	0.715***	0.745***	0.731***	0.458*	0.614**	0.283	0.369	0.326	0.579**
0.001	0.000	0.000	0.049	0.005	0.240	0.120	0.173	0.009	
Lmax	0.707***	0.736***	0.711***	0.424	0.882***	0.689***	0.773***	0.294	0.834***
0.001	0.000	0.001	0.071	0.000	0.001	0.000	0.222	0.000	
Poor	0.481*	0.437	0.416	0.197	0.598**	0.673**	0.678***	0.168	0.814***
0.037	0.061	0.076	0.419	0.007	0.002	0.001	0.491	0.000	
Dor	0.600**	0.608**	0.587**	0.394	0.779***	0.737***	0.770***	0.314	0.865***
0.007	0.006	0.008	0.095	0.000	0.000	0.000	0.191	0.000	
Pror	0.375	0.327	0.335	0.213	0.673**	0.787***	0.801***	0.135	0.783***
0.114	0.172	0.160	0.381	0.002	0.000	0.000	0.580	0.000	
Lpop	0.628**	0.614**	0.597**	0.210	0.753***	0.655**	0.717***	0.450	0.834***
0.004	0.005	0.007	0.389	0.000	0.002	0.001	0.053	0.000	
Lain	0.847***	0.856***	0.864***	0.642**	0.820***	0.597**	0.683**	0.430	0.718***
0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.007	0.001	0.066	0.001	

Lcra	0.526*	0.509*	0.492*	0.217	0.797***	0.858***	0.877***	0.113	0.926***
0.021	0.026	0.032	0.372	0.000	0.000	0.000	0.645	0.000	
Mist	0.702***	0.705***	0.686***	0.433	0.771***	0.739***	0.780***	0.266	0.804***
0.001	0.001	0.001	0.064	0.000	0.000	0.000	0.271	0.000	
Lapc	0.597**	0.613**	0.583**	0.339	0.827***	0.762***	0.801***	0.003	0.792***
0.007	0.005	0.009	0.155	0.000	0.000	0.000	0.990	0.000	
Hpc	0.479*	0.441	0.423	0.157	0.683***	0.769***	0.772***	0.030	0.919***
0.038	0.058	0.071	0.522	0.001	0.000	0.000	0.904	0.000	
Hpv	0.574**	0.517*	0.510*	0.346	0.716***	0.794***	0.782***	-0.039	0.901***
0.010	0.023	0.026	0.147	0.001	0.000	0.000	0.874	0.000	
Hdo	0.761***	0.766***	0.770***	0.556*	0.800***	0.647**	0.677***	0.300	0.565*
0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.003	0.001	0.212	0.012	
Han	0.449	0.426	0.422	0.469*	0.776***	0.832***	0.818***	0.138	0.632**
0.054	0.069	0.072	0.043	0.000	0.000	0.000	0.572	0.004	
Hpd	0.462*	0.406	0.400	0.199	0.696***	0.781***	0.789***	0.072	0.800***
0.047	0.085	0.090	0.415	0.001	0.000	0.000	0.768	0.000	
Bado	0.964***	0.959***	0.956***	0.725***	0.596**	0.304	0.365	0.336	0.525*
0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.206	0.124	0.160	0.021	
Baan	0.845***	0.871***	0.874***	0.743***	0.386	0.006	0.098	0.430	0.295
0.000	0.000	0.000	0.000	0.103	0.981	0.689	0.066	0.221	
dopc	0.689***	0.692***	0.678***	0.474*	0.769***	0.614**	0.678***	0.290	0.712***
0.001	0.001	0.001	0.040	0.000	0.005	0.001	0.228	0.001	
pcpv	0.779***	0.794***	0.778***	0.584**	0.877***	0.728***	0.799***	0.186	0.828***
0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.446	0.000	
pvan	0.885***	0.881***	0.894***	0.815***	0.399	0.131	0.163	0.389	0.256
0.000	0.000	0.000	0.000	0.091	0.593	0.506	0.100	0.290	
cæc	0.038	0.006	0.000	-0.055	-0.306	-0.415	-0.404	-0.346	-0.270
0.877	0.980	0.999	0.824	0.203	0.078	0.087	0.147	0.264	
brin	-0.016	-0.054	-0.053	0.087	-0.444	-0.551*	-0.565*	-0.098	-0.509*
0.949	0.825	0.829	0.722	0.057	0.015	0.012	0.689	0.026	
brsu	-0.273	-0.313	-0.330	-0.299	-0.543*	-0.541*	-0.590**	-0.188	-0.347
0.259	0.193	0.168	0.213	0.016	0.017	0.008	0.442	0.146	
rypc	-0.300	-0.331	-0.305	0.045	-0.654**	-0.685***	-0.733***	-0.157	-0.715***
0.211	0.166	0.204	0.856	0.002	0.001	0.000	0.520	0.001	
rypv	-0.271	-0.286	-0.281	-0.227	-0.409	-0.475*	-0.451	-0.318	-0.358
0.261	0.235	0.244	0.350	0.082	0.040	0.053	0.184	0.132	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	
doca	0.875***								
0.000									
Lman	0.763***	0.788***							
0.000	0.000								
Lmax	0.800***	0.733***	0.830***						
0.000	0.000	0.000							
Poor	0.679***	0.473*	0.306	0.580**					
0.001	0.041	0.202	0.009						

Dor	0.759***	0.566*	0.475*	0.763***	0.784***				
0.000	0.012	0.040	0.000	0.000					
Pror	0.564*	0.273	0.196	0.512*	0.818***	0.741***			
0.012	0.258	0.422	0.025	0.000	0.000				
Lpop	0.802***	0.641**	0.661**	0.796***	0.816***	0.748***	0.729***		
0.000	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000			
Lain	0.811***	0.810***	0.784***	0.856***	0.524*	0.647**	0.540*	0.753***	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.003	0.017	0.000		
Lcra	0.735***	0.521*	0.508*	0.840***	0.802***	0.789***	0.762***	0.812***	0.710***
0.000	0.022	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	
Mist	0.806***	0.748***	0.651**	0.881***	0.714***	0.724***	0.535*	0.753***	0.784***
0.000	0.000	0.003	0.000	0.001	0.000	0.018	0.000	0.000	
Lapc	0.688***	0.588**	0.584**	0.873***	0.615**	0.750***	0.532*	0.611**	0.678***
0.001	0.008	0.009	0.000	0.005	0.000	0.019	0.005	0.001	
Hpc	0.680***	0.476*	0.421	0.728***	0.856***	0.799***	0.791***	0.786***	0.614**
0.001	0.039	0.073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	
Hpv	0.757***	0.520*	0.416	0.690***	0.883***	0.785***	0.854***	0.752***	0.631**
0.000	0.022	0.077	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	
Hdo	0.662**	0.642**	0.563*	0.749***	0.321	0.596**	0.428	0.538*	0.776***
0.002	0.003	0.012	0.000	0.180	0.007	0.067	0.018	0.000	
Han	0.448	0.283	0.200	0.558*	0.583**	0.657**	0.773***	0.509*	0.523*
0.054	0.241	0.411	0.013	0.009	0.002	0.000	0.026	0.022	
Hpd	0.623**	0.358	0.333	0.619**	0.824***	0.677***	0.866***	0.774***	0.548*
0.004	0.132	0.164	0.005	0.000	0.001	0.000	0.000	0.015	
Bado	0.811***	0.900***	0.735***	0.654**	0.383	0.533*	0.260	0.572**	0.780***
0.000	0.000	0.000	0.002	0.105	0.019	0.283	0.010	0.000	
Baan	0.609**	0.798***	0.692***	0.487*	0.109	0.325	0.012	0.366	0.693***
0.006	0.000	0.001	0.034	0.658	0.175	0.961	0.123	0.001	
dopc	0.589**	0.459*	0.478*	0.647**	0.584**	0.663**	0.619**	0.663**	0.697***
0.008	0.048	0.038	0.003	0.009	0.002	0.005	0.002	0.001	
pcpv	0.774***	0.714***	0.660***	0.901***	0.651**	0.810***	0.615**	0.687***	0.876***
0.000	0.001	0.002	0.000	0.003	0.000	0.005	0.001	0.000	
pvan	0.664**	0.857***	0.625**	0.443	0.187	0.249	0.089	0.372	0.690***
0.002	0.000	0.004	0.057	0.444	0.304	0.717	0.117	0.001	
cæc	-0.135	0.119	0.017	-0.195	-0.159	-0.191	-0.188	-0.206	-0.198
0.582	0.627	0.945	0.423	0.516	0.434	0.442	0.397	0.415	
brin	-0.294	-0.066	-0.260	-0.545*	-0.177	-0.474*	-0.302	-0.303	-0.309
0.222	0.788	0.282	0.016	0.469	0.040	0.209	0.208	0.197	
brsu	-0.303	-0.195	-0.060	-0.413	-0.174	-0.397	-0.366	-0.214	-0.377
0.208	0.423	0.807	0.079	0.476	0.093	0.123	0.379	0.112	
rypc	-0.452	-0.273	-0.329	-0.675**	-0.533*	-0.694***	-0.512*	-0.599**	-0.406
0.052	0.259	0.169	0.002	0.019	0.001	0.025	0.007	0.085	
rypv	-0.406	-0.262	-0.343	-0.399	-0.383	-0.413	-0.341	-0.367	-0.429
0.085	0.279	0.150	0.091	0.106	0.078	0.153	0.122	0.067	

Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	0.873***								
0.000									
Lapc	0.855***	0.873***							
0.000	0.000								
Hpc	0.953***	0.776***	0.768***						
0.000	0.000	0.000							
Hpv	0.904***	0.768***	0.751***	0.929***					
0.000	0.000	0.000	0.000						
Hdo	0.630**	0.617**	0.671**	0.522*	0.528*				
0.004	0.005	0.002	0.022	0.020					
Han	0.655**	0.511*	0.588**	0.630**	0.723***	0.612**			
0.002	0.025	0.008	0.004	0.000	0.005				
Hpdc	0.817***	0.664**	0.600**	0.806***	0.889***	0.534*	0.733***		
0.000	0.002	0.007	0.000	0.000	0.019	0.000			
Bado	0.431	0.630**	0.508*	0.389	0.482*	0.698***	0.294	0.394	
0.066	0.004	0.026	0.100	0.036	0.001	0.222	0.095		
Baan	0.150	0.393	0.247	0.108	0.173	0.557*	0.092	0.101	0.913***
0.541	0.096	0.308	0.661	0.478	0.013	0.707	0.681	0.000	
dopc	0.622**	0.570*	0.551*	0.591**	0.658**	0.661**	0.680***	0.720***	0.671**
0.004	0.011	0.015	0.008	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	
pcpv	0.832***	0.865***	0.906***	0.754***	0.774***	0.788***	0.668*	0.650**	0.696***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.001	
pvan	0.206	0.459*	0.298	0.156	0.273	0.538*	0.214	0.131	0.869***
0.397	0.048	0.216	0.523	0.257	0.017	0.379	0.593	0.000	
cæc	-0.288	-0.231	-0.089	-0.124	-0.135	-0.128	-0.213	-0.241	0.034
0.232	0.341	0.716	0.613	0.581	0.602	0.382	0.320	0.892	
brin	-0.597**	-0.461*	-0.532*	-0.479*	-0.337	-0.483*	-0.255	-0.373	-0.012
0.007	0.047	0.019	0.038	0.158	0.036	0.293	0.116	0.963	
brsu	-0.413	-0.383	-0.437	-0.228	-0.294	-0.563*	-0.431	-0.354	-0.209
0.079	0.106	0.061	0.348	0.222	0.012	0.066	0.138	0.390	
rypc	-0.753***	-0.643**	-0.681***	-0.703***	-0.593**	-0.468*	-0.447	-0.585**	-0.263
0.000	0.003	0.001	0.001	0.007	0.043	0.055	0.008	0.278	
rypv	-0.414	-0.491*	-0.488*	-0.353	-0.335	-0.253	-0.292	-0.264	-0.187
0.078	0.033	0.034	0.138	0.160	0.296	0.226	0.275	0.443	
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.550*								
0.015									
pcpv	0.520*	0.746***							
0.023	0.000								
pvan	0.875***	0.437	0.507*						
0.000	0.061	0.027							
cæc	0.049	-0.337	-0.157	0.140					
0.842	0.158	0.521	0.567						

brin	0.108	-0.191	-0.436	0.271	0.415			
0.659	0.433	0.062	0.262	0.077				
brsu	-0.123	-0.348	-0.472*	-0.093	0.393	0.530*		
0.615	0.144	0.041	0.706	0.096	0.020			
rypc	-0.053	-0.533*	-0.581**	0.052	0.273	0.656**	0.563*	
0.828	0.019	0.009	0.831	0.259	0.002	0.012		
rypv	-0.072	-0.247	-0.476*	-0.172	0.235	0.266	-0.102	0.033
0.770	0.308	0.039	0.483	0.334	0.271	0.679	0.894	

**Tableau 10. Matrices des corrélations linéaires des femelles de Jijel des 36 caractéristiques prises deux à deux**

**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv	
Lf	0.970***								
0.000									
Ls	0.956***	0.980***							
0.000	0.000								
Lpan	0.972***	0.955***	0.946***						
0.000	0.000	0.000							
Lppv	0.537*	0.522*	0.511*	0.605**					
0.012	0.015	0.018	0.004						
Lppc	0.256	0.253	0.262	0.257	0.707***				
0.262	0.268	0.252	0.260	0.000					
Lcep	0.329	0.321	0.322	0.307	0.672***	0.942***			
0.145	0.156	0.155	0.176	0.001	0.000				
Lpdo	0.827***	0.796***	0.793***	0.817***	0.328	-0.014	-0.007		
0.000	0.000	0.000	0.000	0.146	0.951	0.978			
dopv	0.545*	0.539*	0.548**	0.580**	0.876***	0.732***	0.734***	0.306	
0.011	0.012	0.010	0.006	0.000	0.000	0.000	0.178		
doan	0.784***	0.769***	0.707***	0.768***	0.759***	0.624**	0.658***	0.548**	0.759***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.010	0.000	
doca	0.922***	0.949***	0.958***	0.906***	0.451*	0.216	0.285	0.701***	0.510*
0.000	0.000	0.000	0.000	0.040	0.346	0.210	0.000	0.018	
Lman	0.323	0.265	0.318	0.406	0.310	0.208	0.231	0.359	0.420
0.153	0.246	0.160	0.068	0.172	0.366	0.314	0.110	0.058	
Lmax	0.358	0.333	0.388	0.401	0.485*	0.580**	0.653***	0.182	0.726***
0.111	0.140	0.082	0.072	0.026	0.006	0.001	0.429	0.000	
Poor	0.528*	0.460*	0.429	0.554**	0.738***	0.670***	0.707***	0.200	0.741***
0.014	0.036	0.053	0.009	0.000	0.001	0.000	0.385	0.000	
Dor	0.636**	0.631**	0.625**	0.622**	0.538*	0.602**	0.714***	0.260	0.591**
0.002	0.002	0.002	0.003	0.012	0.004	0.000	0.255	0.005	
Pror	-0.304	-0.319	-0.300	-0.314	0.236	0.501*	0.440*	-0.416	0.297
0.181	0.158	0.186	0.166	0.302	0.021	0.046	0.061	0.191	
Lpop	0.508*	0.427	0.410	0.534*	0.853***	0.660***	0.652***	0.397	0.774***

0.019	0.053	0.065	0.013	0.000	0.001	0.001	0.074	0.000	
Lain	0.581**	0.556**	0.542*	0.531*	0.607**	0.666***	0.775***	0.282	0.825***
0.006	0.009	0.011	0.013	0.004	0.001	0.000	0.215	0.000	
Lcra	0.304	0.303	0.279	0.293	0.575**	0.828***	0.863***	0.003	0.720***
0.181	0.181	0.221	0.197	0.006	0.000	0.000	0.990	0.000	
Mist	0.344	0.353	0.350	0.358	0.421	0.673***	0.684***	0.138	0.522*
0.126	0.116	0.120	0.111	0.058	0.001	0.001	0.551	0.015	
Lapc	0.439*	0.476*	0.476*	0.387	0.416	0.636**	0.770***	0.117	0.680***
0.047	0.029	0.029	0.083	0.061	0.002	0.000	0.613	0.001	
Hpc	0.263	0.216	0.185	0.220	0.612**	0.594**	0.692***	-0.026	0.728***
0.249	0.348	0.422	0.337	0.003	0.005	0.001	0.910	0.000	
Hpv	0.448*	0.419	0.435*	0.461*	0.621**	0.589**	0.703***	0.077	0.780***
0.042	0.059	0.049	0.035	0.003	0.005	0.000	0.739	0.000	
Hdo	0.346	0.293	0.250	0.229	0.017	0.009	0.168	0.285	0.285
0.124	0.198	0.275	0.319	0.941	0.968	0.468	0.210	0.211	
Han	0.165	0.138	0.122	0.234	0.532*	0.103	0.208	0.107	0.471*
0.474	0.550	0.599	0.308	0.013	0.656	0.367	0.645	0.031	
Hpdc	0.118	0.146	0.073	0.098	0.453*	0.698***	0.747***	-0.180	0.578**
0.611	0.528	0.754	0.674	0.039	0.000	0.000	0.434	0.006	
Bado	0.937***	0.961***	0.946***	0.955***	0.543*	0.213	0.218	0.800***	0.496*
0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.355	0.343	0.000	0.022	
Baan	0.862***	0.887***	0.865***	0.876***	0.324	-0.039	0.006	0.858***	0.250
0.000	0.000	0.000	0.000	0.152	0.865	0.980	0.000	0.273	
dopc	0.736***	0.688***	0.700***	0.685***	0.596**	0.464*	0.499*	0.562**	0.719***
0.000	0.001	0.000	0.001	0.004	0.034	0.021	0.008	0.000	
pcpv	0.574**	0.656***	0.619**	0.561**	0.549**	0.564**	0.675***	0.257	0.749***
0.007	0.001	0.003	0.008	0.010	0.008	0.001	0.261	0.000	
pvan	0.773***	0.774***	0.774***	0.759***	0.336	0.032	0.180	0.658***	0.483*
0.000	0.000	0.000	0.000	0.136	0.889	0.434	0.001	0.027	
cæc	-0.197	-0.184	-0.183	-0.134	0.029	-0.173	-0.263	-0.038	-0.056
0.391	0.425	0.427	0.562	0.902	0.453	0.250	0.870	0.811	
brin	0.217	0.193	0.251	0.226	-0.063	-0.243	-0.261	0.393	0.010
0.345	0.402	0.272	0.325	0.787	0.289	0.253	0.078	0.966	
brsu	0.189	0.150	0.188	0.143	-0.043	-0.268	-0.204	0.332	0.017
0.411	0.516	0.416	0.535	0.853	0.240	0.375	0.141	0.940	
rypc	0.316	0.222	0.176	0.296	-0.044	-0.274	-0.362	0.462*	-0.209
0.163	0.333	0.446	0.193	0.851	0.229	0.107	0.035	0.362	
rypv	-0.139	-0.192	-0.188	-0.076	-0.174	-0.417	-0.526*	0.109	-0.471*
0.547	0.405	0.415	0.743	0.450	0.060	0.014	0.637	0.031	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	
doca	0.695***								
0.000									
Lman	0.412	0.311							
0.063	0.169								
Lmax	0.514*	0.325	0.749***						

0.017	0.150	0.000								
Poor	0.726***	0.359	0.304	0.629**						
0.000	0.110	0.180	0.002							
Dor	0.689***	0.584**	0.217	0.586**	0.792***					
0.001	0.005	0.346	0.005	0.000						
Pror	0.087	-0.297	0.112	0.271	0.135	-0.125				
0.708	0.190	0.628	0.234	0.558	0.590					
Lpop	0.779***	0.357	0.490*	0.519*	0.723***	0.491*	0.234			
0.000	0.112	0.024	0.016	0.000	0.024	0.307				
Lain	0.722***	0.491*	0.266	0.718***	0.719***	0.728***	0.207	0.543*		
0.000	0.024	0.245	0.000	0.000	0.000	0.368	0.011			
Lcra	0.596**	0.252	0.066	0.544*	0.688***	0.694***	0.360	0.519*	0.810***	
0.004	0.269	0.777	0.011	0.001	0.000	0.109	0.016	0.000		
Mist	0.455*	0.327	0.149	0.539*	0.605**	0.622**	0.165	0.384	0.545*	
0.038	0.148	0.518	0.012	0.004	0.003	0.476	0.086	0.011		
Lapc	0.546**	0.433*	0.081	0.657***	0.625**	0.769***	0.129	0.322	0.888***	
0.010	0.050	0.728	0.001	0.002	0.000	0.578	0.155	0.000		
Hpc	0.524*	0.127	0.114	0.545*	0.703***	0.491*	0.431	0.547**	0.808***	
0.015	0.584	0.623	0.011	0.000	0.024	0.051	0.010	0.000		
Hpv	0.525*	0.439*	0.352	0.769***	0.728***	0.725***	0.138	0.511*	0.802***	
0.015	0.046	0.117	0.000	0.000	0.000	0.552	0.018	0.000		
Hdo	0.264	0.234	0.134	0.361	0.271	0.151	0.064	0.112	0.559**	
0.247	0.308	0.564	0.108	0.235	0.513	0.782	0.629	0.008		
Han	0.233	0.063	0.198	0.356	0.494*	0.287	0.019	0.483*	0.266	
0.309	0.787	0.388	0.114	0.023	0.206	0.936	0.027	0.245		
Hpdc	0.517*	0.091	0.003	0.442*	0.622**	0.523*	0.241	0.394	0.649***	
0.016	0.694	0.990	0.045	0.003	0.015	0.293	0.077	0.001		
Bado	0.743***	0.926***	0.294	0.251	0.418	0.561**	-0.372	0.441*	0.410	
0.000	0.000	0.195	0.273	0.059	0.008	0.096	0.045	0.065		
Baan	0.543*	0.832***	0.250	0.113	0.220	0.435*	-0.631**	0.287	0.221	
0.011	0.000	0.274	0.626	0.337	0.049	0.002	0.207	0.335		
dopc	0.731***	0.689***	0.371	0.513*	0.493*	0.527*	0.079	0.533*	0.704***	
0.000	0.001	0.098	0.017	0.023	0.014	0.733	0.013	0.000		
pcpv	0.677***	0.606**	0.109	0.584**	0.614**	0.750***	-0.004	0.362	0.847***	
0.001	0.004	0.637	0.005	0.003	0.000	0.987	0.107	0.000		
pvan	0.555**	0.761***	0.247	0.353	0.330	0.427	-0.262	0.252	0.563**	
0.009	0.000	0.280	0.117	0.144	0.054	0.251	0.271	0.008		
cæc	-0.067	-0.159	-0.033	-0.227	-0.253	-0.393	0.313	-0.139	-0.180	
0.774	0.492	0.889	0.322	0.268	0.078	0.167	0.548	0.434		
brin	-0.077	0.224	0.072	-0.072	-0.269	-0.155	-0.124	0.029	-0.039	
0.739	0.328	0.756	0.756	0.238	0.503	0.593	0.900	0.865		
brsu	-0.002	0.070	-0.030	0.015	-0.013	-0.049	0.008	0.013	0.144	
0.994	0.762	0.899	0.950	0.955	0.834	0.973	0.955	0.533		
rypc	0.157	0.198	0.126	-0.247	-0.021	-0.227	-0.161	0.043	-0.206	
0.498	0.389	0.586	0.281	0.930	0.322	0.486	0.852	0.369		

rypv	-0.223	-0.132	0.210	-0.427	-0.434*	-0.537*	-0.138	-0.029	-0.696***
0.330	0.567	0.361	0.054	0.050	0.012	0.550	0.901	0.000	
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	0.713***								
0.000									
Lapc	0.827***	0.694***							
0.000	0.000								
Hpc	0.661**	0.292	0.665***						
0.001	0.200	0.001							
Hpv	0.630**	0.593**	0.744***	0.690***					
0.002	0.005	0.000	0.001						
Hdo	0.179	0.231	0.464*	0.513*	0.424				
0.437	0.313	0.034	0.017	0.055					
Han	0.157	0.194	0.217	0.481*	0.542*	0.223			
0.495	0.399	0.344	0.027	0.011	0.331				
Hpdc	0.743***	0.548**	0.717***	0.704***	0.551**	0.271	0.222		
0.000	0.010	0.000	0.000	0.010	0.234	0.334			
Bado	0.211	0.298	0.308	0.072	0.315	0.090	0.097	0.048	
0.358	0.190	0.174	0.758	0.164	0.697	0.677	0.838		
Baan	-0.004	0.196	0.157	-0.144	0.174	0.114	0.098	-0.132	0.916***
0.988	0.394	0.497	0.535	0.451	0.624	0.672	0.568	0.000	
dopc	0.506*	0.384	0.531*	0.503*	0.545*	0.374	0.232	0.334	0.648**
0.019	0.086	0.013	0.020	0.011	0.095	0.312	0.139	0.002	
pcpv	0.751***	0.618**	0.913***	0.604**	0.734***	0.408	0.306	0.703***	0.524*
0.000	0.003	0.000	0.004	0.000	0.066	0.178	0.000	0.015	
pvan	0.301	0.311	0.513*	0.202	0.382	0.452*	0.208	0.082	0.697***
0.184	0.171	0.017	0.380	0.087	0.040	0.366	0.723	0.000	
cæc	-0.088	-0.224	-0.284	-0.105	-0.379	-0.263	-0.101	-0.204	-0.084
0.703	0.329	0.212	0.651	0.090	0.250	0.662	0.376	0.718	
brin	-0.148	-0.157	-0.113	-0.216	-0.127	-0.051	-0.136	-0.493*	0.241
0.522	0.496	0.626	0.347	0.584	0.827	0.556	0.023	0.293	
brsu	-0.147	-0.229	0.049	0.108	-0.061	0.305	0.115	-0.364	0.081
0.526	0.319	0.833	0.641	0.792	0.179	0.621	0.105	0.728	
rypc	-0.426	-0.162	-0.451*	-0.268	-0.239	0.212	-0.153	-0.369	0.282
0.054	0.484	0.040	0.240	0.297	0.356	0.509	0.099	0.215	
rypv	-0.711***	-0.513*	-0.878***	-0.609**	-0.543*	-0.424	-0.227	-0.647**	-0.021
0.000	0.017	0.000	0.003	0.011	0.056	0.322	0.002	0.928	
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.486*								
0.025									
pcpv	0.376	0.613**							
0.093	0.003								
pvan	0.659***	0.633**	0.626**						
0.001	0.002	0.002							

cæc	-0.218	0.021	-0.210	0.078				
0.342	0.927	0.360	0.738					
brin	0.254	-0.013	-0.164	0.214	0.140			
0.266	0.956	0.479	0.351	0.545				
brsu	0.062	-0.069	-0.054	0.322	0.211	0.589**		
0.791	0.766	0.815	0.155	0.360	0.005			
rypc	0.318	0.025	-0.336	0.106	0.118	0.047	0.220	
0.159	0.913	0.136	0.648	0.609	0.838	0.338		
rypv	0.096	-0.374	-0.770***	-0.352	0.180	0.203	-0.045	0.581**
0.677	0.095	0.000	0.118	0.435	0.376	0.845	0.006	

**Tableau 11.** Matrices des corrélations linéaires des mâles d'Alger des 36 caractéristiques prises deux à deux

**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv	
Lf	0.978***								
0.000									
Ls	0.955***	0.986***							
0.000	0.000								
Lpan	0.943***	0.965***	0.976***						
0.000	0.000	0.000							
Lppv	0.633**	0.605**	0.641**	0.602*					
0.006	0.010	0.006	0.011						
Lppc	0.902***	0.902***	0.937***	0.916***	0.691**				
0.000	0.000	0.000	0.000	0.002					
Lcep	0.876***	0.874***	0.917***	0.898***	0.730***	0.975***			
0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000				
Lpdo	0.923***	0.930***	0.912***	0.962***	0.547*	0.819***	0.794***		
0.000	0.000	0.000	0.000	0.023	0.000	0.000			
dopv	0.605**	0.610**	0.560*	0.520*	0.088	0.483	0.450	0.463	
0.010	0.009	0.020	0.032	0.737	0.049	0.070	0.061		
doan	0.962***	0.957***	0.917***	0.888***	0.543*	0.830***	0.792***	0.866***	0.698**
0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.000	0.002	
doca	0.894***	0.947***	0.951***	0.895***	0.521*	0.836***	0.807***	0.835***	0.555*
0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.000	0.000	0.021	
Lman	-0.094	-0.078	-0.131	-0.031	-0.148	-0.164	-0.204	0.105	-0.209
0.720	0.767	0.617	0.906	0.570	0.529	0.432	0.687	0.421	
Lmax	0.096	0.109	0.064	0.148	-0.025	0.036	0.004	0.251	-0.039
0.713	0.678	0.808	0.571	0.925	0.891	0.989	0.332	0.882	
Poor	0.838***	0.818***	0.775***	0.800***	0.552*	0.648**	0.686**	0.853***	0.524*
0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.005	0.002	0.000	0.031	
Dor	0.796***	0.816***	0.809***	0.754***	0.518*	0.729***	0.741***	0.706**	0.587*
0.000	0.000	0.000	0.000	0.033	0.001	0.001	0.002	0.013	
Pror	0.448	0.467	0.427	0.470	0.364	0.388	0.395	0.519*	0.221
0.071	0.059	0.088	0.057	0.151	0.124	0.117	0.033	0.393	

Lpop	0.858***	0.837***	0.783***	0.800***	0.356	0.663**	0.664**	0.828***	0.694**
0.000	0.000	0.000	0.000	0.160	0.004	0.004	0.000	0.002	
Lain	0.717***	0.744***	0.738***	0.705**	0.339	0.751***	0.700** <sup>b</sup>	0.636**	0.751***
0.001	0.001	0.001	0.002	0.183	0.001	0.002	0.006	0.001	
Lcra	0.175	0.220	0.144	0.185	0.147	0.067	0.070	0.281	0.115
0.503	0.396	0.581	0.476	0.574	0.797	0.789	0.275	0.661	
Mist	0.750***	0.696**	0.699**	0.632**	0.414	0.773***	0.703**	0.557*	0.569*
0.001	0.002	0.002	0.007	0.099	0.000	0.002	0.020	0.017	
Lapc	0.862***	0.889***	0.878***	0.837***	0.502*	0.866***	0.822***	0.764***	0.551*
0.000	0.000	0.000	0.000	0.040	0.000	0.000	0.000	0.022	
Hpc	0.616**	0.636**	0.606**	0.618**	0.292	0.511*	0.507*	0.643**	0.284
0.008	0.006	0.010	0.008	0.255	0.036	0.038	0.005	0.270	
Hpv	0.694**	0.670**	0.616**	0.677**	0.489*	0.566*	0.532*	0.720***	0.508*
0.002	0.003	0.008	0.003	0.046	0.018	0.028	0.001	0.037	
Hdo	0.442	0.464	0.417	0.372	0.337	0.294	0.298	0.419	0.207
0.075	0.061	0.096	0.141	0.185	0.251	0.245	0.094	0.425	
Han	0.171	0.202	0.156	0.187	0.173	0.059	0.044	0.217	0.166
0.511	0.436	0.550	0.471	0.506	0.821	0.868	0.403	0.523	
Hpd	0.589*	0.586*	0.611**	0.679**	0.423	0.700**	0.685**	0.615**	0.368
0.013	0.013	0.009	0.003	0.091	0.002	0.002	0.009	0.146	
Bado	0.804***	0.820***	0.811***	0.817***	0.514*	0.807***	0.776***	0.744***	0.518*
0.000	0.000	0.000	0.000	0.035	0.000	0.000	0.001	0.033	
Baan	0.563*	0.572	0.562*	0.560*	0.552*	0.540*	0.542*	0.517*	0.193
0.019	0.016	0.019	0.019	0.022	0.025	0.025	0.034	0.458	
dopc	0.364	0.346	0.318	0.339	0.232	0.363	0.348	0.252	0.467
0.151	0.174	0.213	0.183	0.371	0.152	0.170	0.330	0.059	
pcpv	0.369	0.310	0.277	0.301	0.378	0.274	0.307	0.321	0.542*
0.146	0.225	0.282	0.241	0.135	0.287	0.231	0.208	0.025	
pvan	0.486*	0.484*	0.476	0.555*	0.337	0.476	0.479	0.491*	0.346
0.048	0.049	0.054	0.021	0.187	0.054	0.052	0.045	0.173	
cæc	-0.078	-0.033	-0.048	-0.151	-0.113	-0.123	-0.038	-0.201	0.200
0.765	0.900	0.854	0.564	0.665	0.637	0.884	0.438	0.441	
brin	0.503*	0.514*	0.503*	0.443	0.574*	0.435	0.479	0.477	0.230
0.040	0.035	0.040	0.075	0.016	0.081	0.052	0.053	0.375	
brsu	0.245	0.251	0.254	0.177	0.409	0.213	0.255	0.115	0.220
0.344	0.332	0.325	0.497	0.103	0.411	0.323	0.659	0.396	
rypc	0.732***	0.692**	0.678**	0.726***	0.382	0.656**	0.660**	0.719***	0.579*
0.001	0.002	0.003	0.001	0.131	0.004	0.004	0.001	0.015	
rypv	0.533*	0.524*	0.569*	0.490*	0.353	0.595*	0.626**	0.308	0.489*
0.028	0.031	0.017	0.046	0.165	0.012	0.007	0.229	0.046	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	
doca	0.888***								
0.000									
Lman	-0.020	-0.071							

0.938	0.786									
Lmax	0.155	0.132	0.942***							
0.554	0.613	0.000								
Poor	0.845***	0.699**	0.024	0.151						
0.000	0.002	0.927	0.562							
Dor	0.758***	0.824***	-0.181	-0.047	0.590*					
0.000	0.000	0.487	0.859	0.013						
Pror	0.554*	0.378	0.638**	0.664**	0.547*	0.339				
0.021	0.135	0.006	0.004	0.023	0.183					
Lpop	0.851***	0.731***	-0.052	0.093	0.778***	0.805***	0.484*			
0.000	0.001	0.842	0.721	0.000	0.000	0.049				
Lain	0.723***	0.667**	-0.146	0.010	0.510*	0.673**	0.361	0.675**		
0.001	0.003	0.575	0.971	0.037	0.003	0.154	0.003			
Lcra	0.250	0.174	0.576*	0.529*	0.258	0.377	0.704**	0.352	0.135	
0.334	0.504	0.016	0.029	0.317	0.136	0.002	0.166	0.606		
Mist	0.763***	0.658**	-0.199	-0.021	0.471	0.592*	0.317	0.635**	0.602*	
0.000	0.004	0.444	0.935	0.056	0.012	0.216	0.006	0.011		
Lapc	0.873***	0.813***	-0.110	0.005	0.679**	0.715***	0.488*	0.722***	0.766***	
0.000	0.000	0.675	0.985	0.003	0.001	0.047	0.001	0.000		
Hpc	0.611**	0.588*	-0.048	0.040	0.572*	0.607*	0.433	0.701**	0.397	
0.009	0.013	0.854	0.879	0.016	0.010	0.083	0.002	0.115		
Hpv	0.701**	0.523*	0.134	0.253	0.680**	0.539*	0.523*	0.691**	0.390	
0.002	0.031	0.609	0.327	0.003	0.026	0.031	0.002	0.122		
Hdo	0.498*	0.522*	0.271	0.378	0.476	0.482*	0.492*	0.472	0.054	
0.042	0.031	0.293	0.134	0.054	0.050	0.045	0.056	0.836		
Han	0.336	0.167	0.513*	0.487*	0.304	0.155	0.731***	0.249	-0.051	
0.188	0.521	0.035	0.047	0.235	0.553	0.001	0.335	0.845		
Hpd	0.557*	0.477	0.096	0.282	0.488*	0.369	0.476	0.504*	0.428	
0.020	0.053	0.713	0.273	0.047	0.145	0.053	0.039	0.087		
Bado	0.797***	0.751***	0.004	0.227	0.603**	0.590**	0.474	0.696**	0.524*	
0.000	0.001	0.987	0.381	0.010	0.013	0.055	0.002	0.031		
Baan	0.581*	0.543*	0.093	0.256	0.528*	0.338	0.428	0.375	0.072	
0.014	0.024	0.723	0.321	0.029	0.184	0.086	0.138	0.784		
dopc	0.434	0.286	0.146	0.309	0.221	0.285	0.406	0.360	0.198	
0.082	0.265	0.576	0.227	0.393	0.267	0.106	0.156	0.447		
pcpv	0.380	0.138	-0.132	0.031	0.481	0.221	0.289	0.505*	0.376	
0.132	0.597	0.614	0.905	0.051	0.395	0.261	0.039	0.137		
pvan	0.416	0.413	0.060	0.212	0.346	0.411	0.168	0.404	0.213	
0.097	0.100	0.821	0.414	0.174	0.101	0.518	0.107	0.411		
cæc	-0.011	0.037	-0.491*	-0.527*	0.088	0.146	-0.280	-0.083	0.034	
0.968	0.887	0.045	0.030	0.736	0.575	0.276	0.752	0.898		
brin	0.409	0.516*	-0.178	-0.051	0.471	0.549*	0.070	0.368	0.473	
0.103	0.034	0.493	0.847	0.056	0.022	0.789	0.146	0.055		
brsu	0.135	0.277	-0.573*	-0.462	0.076	0.471	-0.391	0.174	0.216	
0.604	0.282	0.016	0.062	0.773	0.056	0.121	0.504	0.405		

rypc	0.628**	0.546*	-0.335	-0.123	0.628**	0.482*	0.043	0.699**	0.615**
0.007	0.023	0.189	0.638	0.007	0.050	0.868	0.002	0.009	
rypv	0.451	0.576*	-0.581*	-0.315	0.216	0.569*	-0.204	0.434	0.462
0.070	0.016	0.014	0.218	0.406	0.017	0.433	0.082	0.062	
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	0.005								
0.985									
Lapc	0.205	0.746***							
0.430	0.001								
Hpc	0.508*	0.481	0.592*						
0.037	0.051	0.012							
Hpv	0.553*	0.496*	0.501*	0.657**					
0.021	0.043	0.040	0.004						
Hdo	0.605**	0.427	0.387	0.593*	0.571*				
0.010	0.088	0.125	0.012	0.017					
Han	0.716***	0.164	0.181	0.384	0.614**	0.598*			
0.001	0.528	0.486	0.129	0.009	0.011				
Hpdc	0.299	0.591*	0.551*	0.577*	0.759***	0.428	0.420		
0.243	0.013	0.022	0.015	0.000	0.086	0.093			
Bado	0.292	0.711***	0.742***	0.630**	0.780***	0.570**	0.410	0.857***	
0.255	0.001	0.001	0.007	0.000	0.017	0.102	0.000		
Baan	0.347	0.469	0.467	0.537*	0.740***	0.706**	0.602*	0.733***	0.832***
0.173	0.058	0.058	0.026	0.001	0.002	0.011	0.001	0.000	
dopc	0.392	0.428	0.271	0.316	0.694**	0.403	0.642**	0.696**	0.721**
0.120	0.086	0.292	0.216	0.002	0.109	0.005	0.002	0.001	
pcpv	0.194	0.343	0.173	0.294	0.621**	0.283	0.260	0.517*	0.441
0.455	0.178	0.506	0.252	0.008	0.271	0.313	0.034	0.076	
pvan	0.281	0.204	0.319	0.320	0.694**	0.283	0.324	0.673**	0.691**
0.275	0.432	0.212	0.210	0.002	0.270	0.205	0.003	0.002	
cæc	-0.075	-0.177	0.008	0.036	-0.202	-0.104	-0.176	-0.366	-0.257
0.774	0.497	0.975	0.892	0.436	0.690	0.498	0.148	0.319	
brin	0.070	0.091	0.288	0.158	0.162	0.105	-0.303	-0.079	0.139
0.789	0.728	0.263	0.544	0.535	0.690	0.237	0.764	0.594	
brsu	-0.059	-0.030	0.030	0.096	0.154	-0.033	-0.313	-0.116	0.099
0.823	0.908	0.910	0.715	0.555	0.900	0.221	0.657	0.705	
rypc	-0.130	0.431	0.471	0.398	0.565*	-0.007	-0.192	0.505*	0.606**
0.618	0.084	0.056	0.114	0.018	0.980	0.461	0.039	0.010	
rypv	-0.265	0.524*	0.429	0.302	0.220	0.139	-0.235	0.389	0.561*
0.304	0.031	0.086	0.239	0.396	0.595	0.364	0.123	0.019	
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.708***								
0.001									
pcpv	0.327	0.451							
0.200	0.069								

pvan	0.642**	0.737***	0.282					
0.005	0.001	0.272						
cæc	-0.134	-0.197	-0.179	-0.200				
0.609	0.448	0.492	0.441					
brin	0.024	-0.218	0.200	0.032	0.271			
0.928	0.400	0.442	0.904	0.293				
brsu	0.057	0.056	0.173	0.308	0.400	0.678**		
0.827	0.832	0.507	0.230	0.112	0.003			
rypc	0.292	0.275	0.559*	0.498*	-0.054	0.499*	0.427	
0.255	0.285	0.020	0.042	0.838	0.042	0.087		
rypv	0.333	0.402	0.259	0.495*	0.119	0.288	0.572*	0.567*
0.191	0.109	0.315	0.044	0.648	0.263	0.017	0.018	

**Tableau 12.** Matrices des corrélations linéaires des femelles d'Alger des 36 caractéristiques prises deux à deux

**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv	
Lf	0.987***								
0.000									
Ls	0.985***	0.977***							
0.000	0.000								
Lpan	0.970***	0.963***	0.965***						
0.000	0.000	0.000							
Lppv	0.902***	0.908***	0.892***	0.923***					
0.000	0.000	0.000	0.000						
Lppc	0.913***	0.925***	0.915***	0.939***	0.933***				
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
Lcep	0.902***	0.908***	0.893***	0.947***	0.963***	0.977***			
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Lpdo	0.938***	0.939***	0.904***	0.938***	0.865***	0.869***	0.869***		
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
dopv	0.754***	0.739***	0.757***	0.730***	0.693***	0.660***	0.640**	0.712***	
0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.000		
doan	0.759***	0.767***	0.783***	0.788***	0.774***	0.760***	0.719***	0.756***	0.74***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
doca	0.971***	0.963***	0.980***	0.950***	0.902***	0.928***	0.901***	0.887***	0.750***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Lman	0.186	0.201	0.058	0.180	0.232	0.222	0.258	0.304	0.232
0.419	0.383	0.803	0.434	0.312	0.334	0.259	0.180	0.312	
Lmax	0.263	0.278	0.140	0.243	0.336	0.283	0.328	0.363	0.309
0.250	0.222	0.546	0.289	0.136	0.213	0.146	0.105	0.173	
Poor	0.827***	0.801***	0.825***	0.838***	0.699***	0.720***	0.711***	0.837***	0.796***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Dor	0.846***	0.849***	0.881***	0.841***	0.721***	0.775***	0.733***	0.830***	0.711***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pror	0.534*	0.542*	0.457*	0.585**	0.494*	0.485*	0.513*	0.649***	0.557**
0.013	0.011	0.037	0.005	0.023	0.026	0.017	0.001	0.009	
Lpop	0.886***	0.901***	0.886***	0.894***	0.812***	0.891***	0.846***	0.867***	0.676***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	
Lain	0.863***	0.853***	0.843***	0.829***	0.780***	0.817***	0.779***	0.774***	0.637**
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	
Lcra	0.623**	0.618**	0.524*	0.637**	0.526*	0.583**	0.601**	0.753***	0.468*
0.003	0.003	0.015	0.002	0.014	0.006	0.004	0.000	0.032	
Mist	0.527*	0.527*	0.553**	0.564**	0.438*	0.521*	0.479*	0.543*	0.578**
0.014	0.014	0.009	0.008	0.047	0.016	0.028	0.011	0.006	
Lapc	0.69***	0.703***	0.716***	0.655***	0.714***	0.682***	0.654***	0.618**	0.644**
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.003	0.002	
Hpc	0.837***	0.837***	0.760***	0.846***	0.791***	0.778***	0.794***	0.904***	0.663***
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	
Hpv	0.417	0.454*	0.417	0.428	0.575**	0.541*	0.588**	0.393	0.313
0.060	0.039	0.060	0.053	0.006	0.011	0.005	0.078	0.168	
Hdo	0.354	0.393	0.359	0.344	0.326	0.308	0.314	0.468*	0.291
0.116	0.078	0.110	0.127	0.150	0.174	0.166	0.032	0.200	
Han	0.244	0.256	0.202	0.244	0.380	0.337	0.364	0.267	0.419
0.286	0.262	0.380	0.286	0.089	0.135	0.105	0.243	0.059	
Hpdc	0.420	0.464*	0.427	0.443*	0.456*	0.466*	0.473*	0.415	0.259
0.058	0.034	0.054	0.044	0.038	0.033	0.030	0.061	0.257	
Bado	0.395	0.426	0.436*	0.369	0.470*	0.521*	0.476*	0.309	0.369
0.076	0.054	0.048	0.100	0.031	0.015	0.029	0.173	0.100	
Baan	0.480*	0.477*	0.515*	0.531*	0.579**	0.549**	0.584**	0.445*	0.445*
0.028	0.029	0.017	0.013	0.006	0.010	0.005	0.043	0.043	
dopc	0.526*	0.518*	0.559**	0.594**	0.475*	0.542*	0.562**	0.497*	0.455*
0.014	0.016	0.008	0.005	0.029	0.011	0.008	0.022	0.038	
pcpv	0.236	0.237	0.223	0.259	0.204	0.251	0.259	0.320	0.315
0.303	0.301	0.332	0.256	0.375	0.272	0.257	0.158	0.164	
pvan	0.594**	0.617**	0.628**	0.660***	0.608**	0.631**	0.662***	0.571**	0.514*
0.005	0.003	0.002	0.001	0.003	0.002	0.001	0.007	0.017	
cæc	-0.192	-0.161	-0.141	-0.126	-0.049	-0.026	-0.023	-0.109	-0.153
0.405	0.487	0.544	0.586	0.831	0.909	0.920	0.639	0.508	
brin	0.566**	0.597**	0.610**	0.586**	0.560**	0.642**	0.571**	0.655***	0.436*
0.007	0.004	0.003	0.005	0.008	0.002	0.007	0.001	0.048	
brsu	0.141	0.179	0.153	0.046	0.086	0.040	-0.028	0.154	0.240
0.541	0.437	0.508	0.843	0.710	0.863	0.903	0.506	0.294	
rypc	0.696***	0.735***	0.687***	0.651***	0.674***	0.646**	0.633**	0.669***	0.506*
0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.019	
rypv	0.554**	0.609**	0.580**	0.589**	0.643**	0.641**	0.680***	0.579**	0.477*
0.009	0.003	0.006	0.005	0.002	0.002	0.001	0.006	0.029	
doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain	

doca	0.792***									
0.000										
Lman	0.082	0.137								
0.725	0.553									
Lmax	0.171	0.219	0.970***							
0.459	0.340	0.000								
Poor	0.765***	0.804***	0.267	0.307						
0.000	0.000	0.242	0.176							
Dor	0.664***	0.860***	0.067	0.100	0.859***					
0.001	0.000	0.774	0.667	0.000						
Pror	0.464*	0.473*	0.646**	0.604**	0.727***	0.570**				
0.034	0.030	0.002	0.004	0.000	0.007					
Lpop	0.710***	0.871***	0.265	0.311	0.822***	0.852***	0.608**			
0.000	0.000	0.246	0.170	0.000	0.000	0.003				
Lain	0.680***	0.875***	0.255	0.293	0.753***	0.758***	0.595**	0.824***		
0.001	0.000	0.265	0.197	0.000	0.000	0.004	0.000			
Lcra	0.328	0.544*	0.689***	0.642**	0.670***	0.592**	0.859***	0.649***	0.593**	
0.147	0.011	0.001	0.002	0.001	0.005	0.000	0.001	0.005		
Mist	0.576**	0.546**	0.178	0.206	0.667***	0.476*	0.345	0.632**	0.474*	
0.006	0.010	0.440	0.370	0.001	0.029	0.126	0.002	0.030		
Lapc	0.591**	0.754***	0.180	0.234	0.600**	0.772***	0.436*	0.633**	0.667***	
0.005	0.000	0.435	0.307	0.004	0.000	0.048	0.002	0.001		
Hpc	0.669***	0.754***	0.524*	0.545*	0.775***	0.684***	0.777***	0.822***	0.750***	
0.001	0.000	0.015	0.011	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000		
Hpv	0.328	0.434*	0.371	0.494*	0.333	0.358	0.258	0.417	0.300	
0.147	0.049	0.097	0.023	0.141	0.111	0.259	0.060	0.187		
Hdo	0.331	0.347	0.163	0.239	0.322	0.390	0.275	0.318	0.272	
0.143	0.124	0.481	0.296	0.155	0.081	0.228	0.161	0.234		
Han	0.332	0.271	0.647**	0.703***	0.387	0.195	0.462*	0.275	0.290	
0.141	0.236	0.002	0.000	0.083	0.397	0.035	0.228	0.203		
Hpdc	0.303	0.426	0.289	0.330	0.427	0.457*	0.470*	0.588**	0.499*	
0.182	0.054	0.204	0.144	0.053	0.037	0.031	0.005	0.021		
Bado	0.364	0.433*	0.007	0.070	0.213	0.306	0.106	0.380	0.401	
0.105	0.050	0.976	0.764	0.355	0.177	0.648	0.090	0.071		
Baan	0.575**	0.506*	0.141	0.193	0.553**	0.497*	0.347	0.447*	0.504*	
0.006	0.019	0.543	0.402	0.009	0.022	0.123	0.042	0.020		
dopc	0.420	0.557**	0.219	0.239	0.628**	0.568**	0.438*	0.604**	0.536*	
0.058	0.009	0.341	0.297	0.002	0.007	0.047	0.004	0.012		
pcpv	0.259	0.207	0.385	0.394	0.472*	0.325	0.457*	0.392	0.278	
0.256	0.368	0.085	0.077	0.031	0.150	0.037	0.079	0.223		
pvan	0.504*	0.606**	0.178	0.258	0.607**	0.599**	0.455*	0.608**	0.530*	
0.020	0.004	0.440	0.260	0.004	0.004	0.038	0.003	0.014		
cæc	0.005	-0.161	-0.160	-0.075	-0.147	-0.048	-0.289	-0.068	-0.310	
0.984	0.486	0.489	0.748	0.525	0.837	0.204	0.771	0.172		
brin	0.656***	0.618***	-0.050	-0.012	0.555***	0.624**	0.379	0.603**	0.557**	
0.001	0.003	0.831	0.958	0.009	0.003	0.090	0.004	0.009		

brsu	0.130	0.171	-0.073	-0.036	0.089	0.246	0.070	0.041	0.254
0.574	0.458	0.754	0.876	0.701	0.282	0.763	0.860	0.266	
rypc	0.552**	0.641**	-0.011	0.097	0.460*	0.590**	0.362	0.584**	0.580**
0.009	0.002	0.963	0.677	0.036	0.005	0.107	0.005	0.006	
rypv	0.419	0.564**	0.200	0.254	0.532*	0.620**	0.404	0.560**	0.473*
0.058	0.008	0.385	0.267	0.013	0.003	0.069	0.008	0.030	
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	0.351								
0.118									
Lapc	0.414	0.113							
0.062	0.626								
Hpc	0.836***	0.431	0.587**						
0.000	0.051	0.005							
Hpv	0.253	0.096	0.485*	0.298					
0.268	0.680	0.026	0.190						
Hdo	0.239	0.213	0.202	0.239	0.522*				
0.297	0.353	0.380	0.298	0.015					
Han	0.353	0.302	0.312	0.295	0.701***	0.404			
0.116	0.184	0.168	0.194	0.000	0.069				
Hpdc	0.321	0.346	0.265	0.322	0.605**	0.650***	0.506*		
0.155	0.125	0.245	0.154	0.004	0.001	0.019			
Bado	0.044	0.208	0.396	0.122	0.606**	0.483*	0.416	0.568**	
0.850	0.365	0.076	0.597	0.004	0.027	0.061	0.007		
Baan	0.181	0.262	0.481*	0.364	0.651***	0.538*	0.611**	0.596**	0.489*
0.432	0.251	0.027	0.105	0.001	0.012	0.003	0.004	0.025	
dopc	0.365	0.624**	0.281	0.365	0.500*	0.602**	0.502*	0.751***	0.417
0.104	0.002	0.217	0.103	0.021	0.004	0.020	0.000	0.060	
pcpv	0.345	0.303	0.117	0.326	0.448*	0.617**	0.605**	0.664***	0.223
0.126	0.181	0.614	0.150	0.041	0.003	0.004	0.001	0.332	
pvan	0.359	0.495*	0.394	0.389	0.724***	0.659***	0.514*	0.731***	0.626**
0.110	0.022	0.077	0.082	0.000	0.001	0.017	0.000	0.002	
cæc	-0.251	-0.209	-0.038	-0.156	0.356	0.218	0.108	-0.029	-0.093
0.272	0.363	0.869	0.500	0.113	0.343	0.643	0.902	0.689	
brin	0.357	0.427	0.453*	0.420	0.311	0.567**	0.207	0.482*	0.627**
0.112	0.053	0.039	0.058	0.170	0.007	0.369	0.027	0.002	
brsu	0.064	0.127	0.232	-0.006	-0.098	0.165	-0.016	-0.035	0.233
0.783	0.584	0.311	0.981	0.672	0.474	0.944	0.881	0.309	
rypc	0.349	0.063	0.566**	0.555**	0.519*	0.539*	0.245	0.424	0.559**
0.121	0.786	0.007	0.009	0.016	0.012	0.284	0.056	0.008	
rypv	0.421	0.209	0.636**	0.513*	0.663***	0.436*	0.457*	0.459*	0.397
0.057	0.363	0.002	0.017	0.001	0.048	0.037	0.036	0.075	
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.717***								
0.000									

pcpv	0.681***	0.693***							
0.001	0.001								
pvan	0.685***	0.848***	0.486*						
0.001	0.000	0.025							
cæc	0.251	0.029	0.314	0.088					
0.272	0.901	0.166	0.705						
brin	0.421	0.412	0.308	0.512*	-0.030				
0.057	0.063	0.175	0.018	0.899					
brsu	-0.170	-0.149	-0.354	0.089	-0.347	0.287			
0.462	0.518	0.116	0.701	0.123	0.207				
rypc	0.430	0.274	0.228	0.554**	0.115	0.570**	0.245		
0.052	0.230	0.321	0.009	0.618	0.007	0.284			
rypv	0.670***	0.492*	0.493*	0.572**	0.286	0.473*	-0.043	0.577**	
0.001	0.024	0.023	0.007	0.209	0.030	0.852	0.006		

**Tableau 13.** Matrices des corrélations linéaires des mâles de Mostaganem des 36 caractéristiques prises deux à deux

**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv		
Lf	0.953***									
0.000										
Ls	0.995***	0.957***								
0.000	0.000									
Lpan	0.898***	0.870***	0.881***							
0.000	0.000	0.000								
Lppv	0.781**	0.814***	0.766**	0.770**						
0.002	0.001	0.002	0.002							
Lppc	0.824***	0.835***	0.837***	0.855***	0.804***					
0.001	0.000	0.000	0.000	0.001						
Lcep	0.782**	0.803***	0.797***	0.794***	0.794***	0.981***				
0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000					
Lpdo	0.689**	0.671*	0.683**	0.404	0.663*	0.486	0.534			
0.009	0.012	0.010	0.171	0.014	0.092	0.060				
dopv	0.290	0.308	0.277	0.594*	0.182	0.523	0.440	-0.324		
0.337	0.307	0.359	0.032	0.551	0.067	0.133	0.280			
doan	0.780**	0.793***	0.803***	0.676***	0.589*	0.786***	0.712**	0.460	0.401	
0.002	0.001	0.001	0.011	0.034	0.001	0.006	0.114	0.175		
doca	0.283	0.326	0.295	0.306	0.045	0.051	-0.006	0.121	0.114	
0.372	0.301	0.353	0.333	0.891	0.875	0.986	0.708	0.723		
Lman	0.502	0.514	0.542	0.377	0.298	0.290	0.251	0.335	-0.214	
0.080	0.072	0.056	0.205	0.322	0.337	0.409	0.263	0.482		
Lmax	0.358	0.387	0.390	0.399	0.101	0.260	0.196	-0.092	0.193	
0.230	0.191	0.188	0.177	0.743	0.390	0.520	0.766	0.528		
Poor	0.453	0.384	0.466	0.099	0.478	0.215	0.219	0.680*	-0.548	
0.120	0.195	0.109	0.746	0.098	0.480	0.472	0.011	0.052		

Dor	0.450	0.450	0.463	0.492	0.294	0.280	0.211	-0.033	0.152
0.122	0.123	0.111	0.088	0.329	0.355	0.488	0.915	0.621	
Pror	0.554*	0.542	0.549	0.746**	0.412	0.675*	0.599*	-0.084	0.891***
0.049	0.056	0.052	0.003	0.162	0.011	0.030	0.785	0.000	
Lpop	0.512	0.488	0.532	0.134	0.482	0.347	0.397	0.849***	-0.545
0.074	0.090	0.062	0.662	0.095	0.245	0.179	0.000	0.054	
Lain	0.558*	0.524	0.507	0.773**	0.504	0.582*	0.572*	0.071	0.625*
0.047	0.066	0.077	0.002	0.079	0.037	0.041	0.817	0.022	
Lcra	0.776**	0.780**	0.774**	0.827***	0.794***	0.767**	0.764**	0.403	0.363
0.002	0.002	0.002	0.000	0.001	0.002	0.002	0.172	0.223	
Mist	0.478	0.496	0.497	0.542	0.655**	0.659*	0.597*	0.327	0.270
0.098	0.085	0.084	0.056	0.015	0.014	0.031	0.275	0.372	
Lapc	0.798***	0.722**	0.772**	0.706**	0.518	0.629*	0.614*	0.618*	0.275
0.001	0.005	0.002	0.007	0.070	0.021	0.026	0.024	0.362	
Hpc	0.681**	0.536	0.674*	0.703**	0.322	0.590*	0.505	0.192	0.428
0.010	0.059	0.012	0.007	0.283	0.034	0.079	0.529	0.144	
Hpv	0.739**	0.611*	0.732**	0.564*	0.636	0.590*	0.535	0.612*	-0.060
0.004	0.027	0.004	0.045	0.020	0.034	0.060	0.026	0.846	
Hdo	0.720**	0.752**	0.711**	0.667*	0.741**	0.601*	0.609*	0.680*	0.043
0.005	0.003	0.006	0.013	0.004	0.030	0.027	0.011	0.888	
Han	0.349	0.426	0.388	0.421	0.605*	0.537	0.475	0.225	0.141
0.243	0.146	0.190	0.152	0.029	0.059	0.101	0.461	0.645	
Hpdç	0.836***	0.876***	0.852***	0.798***	0.834***	0.847***	0.790***	0.634*	0.309
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.020	0.304	
Bado	0.720**	0.618*	0.720**	0.822***	0.569*	0.854***	0.811***	0.180	0.606*
0.005	0.024	0.006	0.001	0.042	0.000	0.001	0.556	0.028	
Baan	0.530	0.533	0.515	0.315	0.345	0.129	0.087	0.603*	-0.095
0.063	0.061	0.071	0.295	0.248	0.673	0.778	0.029	0.758	
dopc	0.765**	0.696**	0.754**	0.618*	0.592*	0.657*	0.680*	0.593*	0.216
0.002	0.008	0.003	0.024	0.033	0.015	0.011	0.033	0.478	
pcpv	0.647*	0.587*	0.642*	0.538	0.701**	0.511	0.445	0.519	0.084
0.017	0.035	0.018	0.058	0.008	0.074	0.128	0.069	0.786	
pvan	0.185	0.242	0.183	0.177	-0.048	-0.166	-0.205	-0.040	-0.042
0.545	0.426	0.549	0.562	0.875	0.588	0.501	0.898	0.892	
cæc	-0.308	-0.268	-0.272	-0.343	-0.248	-0.151	-0.025	-0.004	-0.322
0.307	0.375	0.368	0.252	0.414	0.622	0.934	0.989	0.283	
brin	-0.106	-0.084	-0.149	-0.041	-0.026	-0.180	-0.129	0.123	-0.157
0.730	0.785	0.627	0.895	0.932	0.557	0.673	0.688	0.609	
brsu	0.258	0.241	0.199	0.212	0.394	0.029	0.037	0.313	-0.191
0.394	0.429	0.514	0.487	0.183	0.924	0.905	0.298	0.533	
rypc	0.338	0.391	0.355	0.306	0.197	0.415	0.400	0.019	0.298
0.259	0.186	0.234	0.309	0.520	0.158	0.176	0.952	0.322	
rypv	0.293	0.227	0.292	0.328	0.114	0.236	0.299	0.048	0.128
0.332	0.456	0.333	0.274	0.711	0.437	0.322	0.877	0.676	

doan	doca	Lman	Lmax	Poor	Dor	Pror	Lpop	Lain		
doca	0.172									
	0.592									
Lman	0.279	0.425								
	0.355	0.169								
Lmax	0.172	0.333	0.831***							
	0.574	0.289	0.000							
Poor	0.415	-0.117	0.333	-0.091						
	0.158	0.717	0.266	0.767						
Dor	0.198	0.365	0.786***	0.901***	0.110					
	0.516	0.244	0.001	0.000	0.721					
Pror	0.540	0.070	-0.040	0.279	-0.207	0.321				
	0.057	0.828	0.898	0.355	0.498	0.284				
Lpop	0.462	-0.055	0.407	-0.040	0.872***	0.025	-0.294			
	0.112	0.865	0.167	0.898	0.000	0.935	0.330			
Lain	0.279	0.093	0.044	0.266	-0.222	0.391	0.641*	-0.149		
	0.355	0.773	0.886	0.379	0.466	0.186	0.018	0.628		
Lcra	0.612*	0.139	0.267	0.183	0.306	0.386	0.625*	0.234	0.596*	
	0.026	0.666	0.377	0.550	0.309	0.193	0.022	0.442	0.032	
Mist	0.533	0.059	0.143	-0.036	0.245	-0.022	0.355	0.213	0.174	
	0.061	0.855	0.641	0.906	0.420	0.942	0.233	0.484	0.569	
Lapc	0.706**	0.283	0.240	0.103	0.274	0.172	0.360	0.439	0.521	
	0.007	0.374	0.429	0.739	0.365	0.575	0.227	0.133	0.068	
Hpc	0.687**	0.152	0.371	0.366	0.143	0.380	0.483	0.163	0.498	
	0.009	0.637	0.211	0.219	0.641	0.201	0.095	0.595	0.084	
Hpv	0.703**	-0.109	0.421	0.130	0.724**	0.256	0.163	0.680*	0.238	
	0.007	0.737	0.152	0.671	0.005	0.398	0.595	0.011	0.434	
Hdo	0.524	0.572	0.333	0.024	0.367	0.181	0.162	0.491	0.456	
	0.066	0.052	0.266	0.939	0.218	0.554	0.597	0.088	0.117	
Han	0.356	0.346	0.438	0.283	0.205	0.332	0.213	0.180	0.038	
	0.232	0.271	0.134	0.349	0.502	0.268	0.485	0.556	0.902	
Hpdc	0.798***	0.247	0.413	0.208	0.383	0.234	0.501	0.427	0.293	
	0.001	0.440	0.161	0.495	0.197	0.441	0.081	0.145	0.331	
Bado	0.659*	-0.068	0.228	0.322	0.099	0.369	0.733**	0.123	0.705**	
	0.014	0.833	0.454	0.284	0.748	0.215	0.004	0.690	0.007	
Baan	0.394	0.389	0.237	0.019	0.454	0.131	0.133	0.377	-0.077	
	0.183	0.211	0.436	0.950	0.119	0.669	0.665	0.204	0.803	
dopc	0.457	-0.080	0.237	0.247	0.393	0.326	0.532	0.464	0.507	
	0.116	0.805	0.435	0.415	0.184	0.278	0.062	0.110	0.077	
pcpv	0.410	0.103	0.285	0.145	0.572*	0.325	0.410	0.396	0.193	
	0.164	0.750	0.345	0.636	0.041	0.279	0.164	0.180	0.527	
pvan	-0.064	0.360	0.361	0.392	-0.044	0.373	0.085	-0.143	0.124	
	0.834	0.251	0.225	0.185	0.886	0.210	0.782	0.642	0.686	
cæc	-0.236	0.050	0.040	-0.088	-0.109	-0.144	-0.409	0.084	-0.296	
	0.437	0.877	0.898	0.774	0.722	0.640	0.165	0.785	0.326	

brin	-0.156	-0.154	-0.142	-0.272	-0.175	-0.305	-0.299	-0.073	0.028
0.611	0.633	0.643	0.369	0.568	0.310	0.320	0.814	0.928	
brsu	0.000	-0.251	0.192	0.128	0.311	0.337	-0.073	0.247	0.294
1.000	0.432	0.531	0.677	0.300	0.260	0.812	0.417	0.330	
rypc	0.421	-0.209	0.072	0.217	0.088	0.135	0.393	0.157	0.375
0.151	0.514	0.816	0.476	0.776	0.661	0.184	0.608	0.207	
rypv	-0.106	-0.095	0.139	0.250	-0.076	0.225	0.332	-0.054	0.463
0.731	0.769	0.650	0.410	0.805	0.461	0.268	0.861	0.111	
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	0.501								
0.081									
Lapc	0.560	0.132							
0.046	0.668								
Hpc	0.516	0.283	0.758**						
0.071	0.349	0.003							
Hpv	0.527	0.476	0.655*	0.727**					
0.064	0.100	0.015	0.005						
Hdo	0.658*	0.556*	0.593*	0.331	0.482				
0.014	0.048	0.033	0.270	0.095					
Han	0.374	0.778**	-0.032	0.078	0.270	0.483			
0.208	0.002	0.916	0.800	0.373	0.095				
Hpdc	0.730**	0.788***	0.567*	0.494	0.639*	0.693**	0.667*		
0.005	0.001	0.043	0.086	0.019	0.009	0.013			
Bado	0.714**	0.515	0.582*	0.804***	0.621*	0.390	0.302	0.592*	
0.006	0.072	0.037	0.001	0.023	0.188	0.317	0.033		
Baan	0.301	-0.020	0.510	0.144	0.314	0.340	-0.003	0.458	-0.101
0.317	0.950	0.075	0.638	0.297	0.256	0.991	0.116	0.743	
dopc	0.532	0.132	0.557*	0.324	0.452	0.353	0.062	0.475	0.568*
0.061	0.666	0.048	0.280	0.121	0.237	0.841	0.101	0.043	
pcpv	0.465	0.566*	0.201	0.141	0.504	0.433	0.570*	0.642*	0.365
0.109	0.044	0.511	0.645	0.079	0.139	0.042	0.018	0.220	
pvan	0.159	0.009	-0.113	-0.011	-0.103	0.185	-0.077	0.075	-0.114
0.605	0.977	0.714	0.972	0.737	0.544	0.803	0.808	0.710	
cæc	-0.076	-0.398	0.012	-0.144	-0.249	-0.109	-0.144	-0.268	-0.220
0.805	0.177	0.968	0.638	0.412	0.722	0.639	0.375	0.471	
brin	0.041	-0.197	0.263	0.097	0.031	0.028	-0.390	-0.051	-0.185
0.895	0.519	0.385	0.752	0.921	0.927	0.188	0.870	0.546	
brsu	0.230	-0.299	0.368	0.134	0.361	0.082	-0.193	0.052	0.010
0.450	0.321	0.216	0.663	0.225	0.789	0.527	0.866	0.975	
rypc	0.241	0.344	0.048	0.201	0.209	0.191	0.047	0.241	0.454
0.427	0.250	0.875	0.510	0.492	0.531	0.878	0.428	0.119	
rypv	0.376	0.117	-0.019	0.103	-0.016	0.171	-0.100	0.056	0.402
0.205	0.704	0.950	0.737	0.960	0.577	0.745	0.856	0.173	
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		
dopc	0.395								

0.182									
pcpv	0.464	0.648*							
0.110	0.017								
pvan	0.263	-0.006	0.105						
0.386	0.983	0.732							
cæc	-0.174	-0.252	-0.583*	-0.425					
0.571	0.406	0.036	0.148						
brin	0.138	-0.327	-0.517	0.013	0.350				
0.652	0.276	0.071	0.967	0.241					
brsu	0.399	0.292	0.143	-0.032	-0.022	0.446			
0.176	0.333	0.641	0.917	0.943	0.127				
rypc	-0.243	0.358	0.192	0.351	-0.522	-0.414	-0.274		
0.423	0.230	0.531	0.240	0.067	0.160	0.364			
rypv	-0.205	0.454	0.181	0.497	-0.178	-0.192	-0.189	0.513	
0.501	0.119	0.554	0.084	0.561	0.531	0.536	0.073		

**Tableau 14.** Matrices des corrélations linéaires des femelles de Mostaganem des 36 caractéristiques prises deux à deux

**Corrélations: Lt; Lf; Ls; Lpan; Lppv; Lppc; Lcep; Lpdo; ...**

Lt	Lf	Ls	Lpan	Lppv	Lppc	Lcep	Lpdo	dopv	
Lf	0.122								
0.520									
Ls	0.981***	0.077							
0.000	0.684								
Lpan	0.807***	0.108	0.809***						
0.000	0.569	0.000							
Lppv	0.672***	0.158	0.691***	0.638***					
0.000	0.404	0.000	0.000						
Lppc	0.668***	0.220	0.649***	0.520**	0.622***				
0.000	0.244	0.000	0.003	0.000					
Lcep	0.666***	0.277	0.660***	0.503**	0.702***	0.874***			
0.000	0.138	0.000	0.005	0.000	0.000				
Lpdo	0.547**	0.112	0.537**	0.459*	0.365*	0.506**	0.620***		
0.002	0.554	0.002	0.011	0.048	0.004	0.000			
dopv	0.247	-0.107	0.184	0.263	-0.077	-0.185	-0.035	0.187	
0.188	0.575	0.330	0.161	0.687	0.327	0.853	0.323		
doan	0.787***	-0.013	0.811***	0.688***	0.506**	0.407*	0.418*	0.368*	0.404*
0.000	0.944	0.000	0.000	0.004	0.026	0.021	0.045	0.027	
doca	0.521**	0.004	0.533**	0.281	0.020	0.143	0.105	0.223	0.376*
0.003	0.984	0.002	0.132	0.918	0.452	0.583	0.236	0.041	
Lman	0.457*	-0.042	0.439*	0.535**	0.167	0.353	0.223	0.321	0.238
0.011	0.824	0.015	0.002	0.379	0.056	0.236	0.083	0.205	
Lmax	0.483**	0.073	0.476**	0.508**	0.229	0.249	0.131	0.315	0.252
0.007	0.703	0.008	0.004	0.223	0.184	0.491	0.090	0.178	

Poor	0.378*	-0.263	0.406*	0.275	0.192	0.167	0.240	0.427*	0.252
0.039	0.160	0.026	0.141	0.311	0.379	0.201	0.019	0.180	
Dor	0.033	0.049	0.015	0.088	-0.160	0.054	0.085	0.050	0.095
0.864	0.798	0.937	0.644	0.398	0.776	0.657	0.791	0.619	
Pror	0.612***	-0.043	0.590***	0.582***	0.436*	0.573***	0.403*	0.408*	0.101
0.000	0.822	0.001	0.001	0.016	0.001	0.027	0.025	0.596	
Lpop	0.658***	0.224	0.650***	0.510**	0.754***	0.718***	0.930***	0.634***	0.070
0.000	0.234	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.714	
Lain	0.752***	-0.131	0.760***	0.688***	0.522**	0.411*	0.424*	0.376*	0.429*
0.000	0.491	0.000	0.000	0.003	0.024	0.020	0.041	0.018	
Lcra	0.470**	0.010	0.496**	0.521**	0.575***	0.363*	0.453*	0.294	0.087
0.009	0.959	0.005	0.003	0.001	0.049	0.012	0.115	0.648	
Mist	0.316	-0.138	0.315	0.330	0.321	0.125	0.219	0.088	0.235
0.089	0.469	0.090	0.075	0.084	0.510	0.246	0.644	0.211	
Lapc	0.722***	0.079	0.698***	0.433*	0.553**	0.505**	0.527**	0.369*	0.123
0.000	0.680	0.000	0.017	0.002	0.004	0.003	0.045	0.518	
Hpc	0.717***	0.209	0.670***	0.648***	0.668***	0.705***	0.719***	0.630***	0.100
0.000	0.267	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.599	
Hpv	0.716***	0.049	0.691***	0.576***	0.472***	0.611***	0.519**	0.244	0.168
0.000	0.796	0.000	0.001	0.008	0.000	0.003	0.193	0.374	
Hdo	0.625**	0.033	0.601***	0.547**	0.378*	0.516**	0.426*	0.308	0.406*
0.000	0.864	0.000	0.002	0.040	0.004	0.019	0.098	0.026	
Han	0.423*	0.173	0.380*	0.295	0.188	0.298	0.226	0.078	0.037
0.020	0.361	0.038	0.113	0.320	0.110	0.230	0.682	0.847	
Hpdc	0.712***	0.148	0.698***	0.519**	0.506**	0.458*	0.573***	0.445*	0.250
0.000	0.437	0.000	0.003	0.004	0.011	0.001	0.014	0.183	
Bado	0.827***	0.069	0.822***	0.679***	0.585***	0.490**	0.438*	0.332	0.245
0.000	0.717	0.000	0.000	0.001	0.006	0.015	0.073	0.192	
Baan	0.620***	0.068	0.636***	0.395*	0.528**	0.338	0.389*	0.361*	0.075
0.000	0.722	0.000	0.031	0.003	0.068	0.034	0.050	0.692	
dopc	0.680***	0.025	0.616***	0.457*	0.454*	0.465**	0.531**	0.480**	0.351
0.000	0.894	0.000	0.011	0.012	0.010	0.003	0.007	0.057	
pcpv	0.743***	-0.008	0.703***	0.556***	0.444*	0.422*	0.419*	0.328	0.346
0.000	0.966	0.000	0.001	0.014	0.020	0.021	0.077	0.061	
pvan	0.426*	-0.124	0.441*	0.341	0.088	0.185	0.108	0.037	0.330
0.019	0.515	0.015	0.065	0.644	0.327	0.570	0.845	0.075	
cæc	0.039	0.090	-0.002	-0.152	-0.151	0.060	0.047	0.095	0.188
0.837	0.637	0.992	0.422	0.425	0.753	0.805	0.619	0.321	
brin	-0.152	0.133	-0.107	0.021	-0.145	0.006	0.064	0.130	0.007
0.424	0.484	0.575	0.913	0.443	0.975	0.738	0.494	0.972	
brsu	0.182	-0.044	0.211	0.100	0.004	0.057	-0.021	0.087	0.258
0.335	0.817	0.262	0.601	0.982	0.767	0.910	0.648	0.168	
rypc	0.556***	0.172	0.555***	0.414	0.405*	0.431*	0.396*	0.268	0.067
0.001	0.363	0.001	0.023	0.027	0.017	0.030	0.152	0.724	
rypv	0.089	-0.091	0.074	0.050	0.187	0.166	0.088	-0.008	-0.038



brin	-0.036	0.055	0.102	0.141	0.030	0.239	-0.002	-0.028	0.074
	0.850	0.772	0.591	0.459	0.875	0.204	0.991	0.884	0.696
brsu	0.409*	0.328	0.116	0.325	0.066	-0.085	-0.046	-0.113	0.260
	0.025	0.076	0.541	0.079	0.730	0.656	0.811	0.554	0.165
rypc	0.461**	0.082	-0.064	0.272	-0.014	-0.163	0.273	0.291	0.391*
	0.010	0.666	0.738	0.146	0.940	0.390	0.144	0.119	0.033
rypv	0.205	-0.018	0.127	0.203	0.171	-0.208	0.301	0.076	0.231
	0.278	0.926	0.503	0.282	0.367	0.269	0.106	0.690	0.219
Lcra	Mist	Lapc	Hpc	Hpv	Hdo	Han	Hpdc	Bado	
Mist	0.379*								
	0.039								
Lapc	0.153	0.349							
	0.419	0.059							
Hpc	0.546**	0.240	0.514**						
	0.002	0.202	0.004						
Hpv	0.296	0.361*	0.598***	0.592***					
	0.112	0.050	0.000	0.001					
Hdo	0.334	0.344	0.465**	0.566***	0.837***				
	0.072	0.062	0.010	0.001	0.000				
Han	0.076	0.462**	0.474**	0.238	0.678***	0.506**			
	0.690	0.010	0.008	0.205	0.000	0.004			
Hpdc	0.571***	0.293	0.564***	0.600***	0.643***	0.571***	0.441*		
	0.001	0.116	0.001	0.000	0.000	0.001	0.015		
Bado	0.251	0.233	0.646***	0.544**	0.677***	0.602***	0.348	0.585***	
	0.181	0.215	0.000	0.002	0.000	0.000	0.059	0.001	
Baan	0.274	0.134	0.602***	0.462**	0.373*	0.313	0.199	0.529**	0.725***
	0.143	0.481	0.000	0.010	0.042	0.092	0.291	0.003	0.000
dopc	0.205	0.502**	0.638***	0.600***	0.611***	0.616***	0.554***	0.604***	0.643***
	0.278	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
pcpv	0.191	0.483**	0.586***	0.385*	0.693***	0.603***	0.656***	0.683***	0.720***
	0.312	0.007	0.001	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
pvan	0.155	0.125	0.113	0.231	0.601***	0.506**	0.287	0.498**	0.585***
	0.413	0.510	0.553	0.219	0.000	0.004	0.125	0.005	0.001
cæc	0.031	0.007	-0.119	0.063	0.155	0.085	0.178	0.048	-0.006
	0.870	0.970	0.529	0.742	0.412	0.654	0.345	0.803	0.975
brin	0.144	0.184	-0.112	0.055	-0.193	-0.109	-0.218	0.009	-0.287
	0.449	0.331	0.556	0.772	0.306	0.568	0.248	0.962	0.124
brsu	0.073	-0.053	0.188	0.130	0.209	0.270	0.149	0.096	0.106
	0.703	0.780	0.320	0.493	0.268	0.150	0.433	0.612	0.578
rypc	0.243	-0.024	0.484**	0.444*	0.233	0.233	0.201	0.363*	0.425*
	0.195	0.902	0.007	0.014	0.215	0.215	0.288	0.049	0.019
rypv	0.102	0.282	0.109	0.090	0.099	0.209	0.364*	0.116	0.132
	0.591	0.131	0.566	0.637	0.604	0.268	0.048	0.540	0.488
Baan	dopc	pcpv	pvan	cæc	brin	brsu	rypc		

---

dopc	0.561***							
0.001								
pcpv	0.465**	0.749***						
0.010	0.000							
pvan	0.314	0.312	0.534**					
0.091	0.093	0.002						
cæc	0.045	0.135	-0.021	0.307				
0.815	0.477	0.913	0.099					
brin	-0.253	-0.165	-0.178	-0.160	-0.227			
0.177	0.384	0.347	0.398	0.227				
brsu	-0.031	-0.034	0.076	0.109	-0.054	0.237		
0.872	0.857	0.690	0.566	0.775	0.208			
rypc	0.288	0.249	0.259	0.125	-0.034	-0.051	0.456*	
0.123	0.185	0.166	0.509	0.858	0.788	0.011		
rypv	0.170	0.331	0.232	0.023	-0.102	-0.312	0.089	0.334
0.368	0.074	0.217	0.905	0.591	0.093	0.641	0.071	

Tableau. 15: Variations mensuelles du RGS chez *Boops boops* pour l'année 2014

<b>mois</b>	<b>RGS m</b>	<b>RGS f</b>
janvier	0,63	0,83
Février	3,81	4,44
Mars	3,94	9,36
Avril	2,86	4,19
Mai	2,40	3,31
Juin	/	/
Juillet	0,23	0,29
Aout	0,56	0,49
septembre	/	/
Octobre	0,48	0,41
Novembre	/	/
Décembre	0,47	1,08

Tableau. 16 : Variations mensuelles du RGS chez *Boops boops* pour l'année 2015

<b>mois</b>	<b>RGS m</b>	<b>RGS f</b>
janvier	0,81	1,06
Février	/	/
Mars	2,02	3,33
Avril	1,99	3,32
Mai	2,91	3,48
Juin	0,36	0,39
Juillet	0,31	0,27
Aout	0,37	0,28
septembre	/	/
Octobre	0,35	0,41
Novembre	0,39	0,31
Décembre	0,86	0,77

Tableau. 17 : Variations mensuelles du rapport hépato-somatique pour l'année 2014

<b>mois</b>	<b>RHS m</b>	<b>RHS f</b>
janvier	0,51	0,56
Février	0,41	0,51
Mars	0,26	0,50
Avril	0,40	0,49
Mai	0,39	0,51
Juin	/	/
Juillet	0,46	0,81
Aout	0,50	1,12
septembre	/	/
Octobre	1,21	1,51
Novembre	/	/
Décembre	0,80	0,81

Tableau. 18 : Variations mensuelles du rapport hépato-somatique pour l'année 2015

<b>mois</b>	<b>RHS m</b>	<b>RHS f</b>
janvier	0,29	0,59
Février	/	/
Mars	0,46	0,62
Avril	0,71	0,60
Mai	0,54	0,45
Juin	1,11	1,23
Juillet	0,56	0,55
Août	0,44	0,45
septembre	/	/
Octobre	0,59	0,53
Novembre	0,59	0,35
Décembre	0,59	0,63

Tableau. 19: Variations mensuelles de l'Adiposité chez *Boops boops* (année 2014)

<b>mois</b>	<b>Adiposité m</b>	<b>Adiposité f</b>
janvier	1,01	1,21
Février	1,00	1,00
Mars	1,00	1,05
Avril	1,03	1,08
Mai	1,33	1,09
Juin	/	/
Juillet	3,00	2,88
Août	2,52	2,08
septembre	/	/
Octobre	1,86	1,97
Novembre	/	/
Décembre	1,00	1,09

Tableau. 20 : Variations mensuelles de l'Adiposité chez *Boops boops* (année 2015)

<b>mois</b>	<b>Adiposité m</b>	<b>Adiposité f</b>
janvier	1,22	1,25
Février	/	/
Mars	1,08	1,17
Avril	3,00	3,05
Mai	2,94	3,00
Juin	3,35	3,50
Juillet	3,00	3,50
Août	3,35	3,05
septembre	/	/
Octobre	3,02	3,05
Novembre	3,05	3,34
Décembre	1,00	1,00

**Tableau. 21** : Fréquences de tailles chez *Boops boops* pendant la période de reproduction (Mâles). (Année 2014)

C Taille	Fréq
[10 11[	0%
[11 12[	0%
[12 13[	0%
[13 14[	30,33%
[14 15[	55,66%
[15 16[	95,65%
[16 17[	100%
[17 18[	100%
[18 19[	100%
[19 20[	100%
[20 21[	100%
[21 22[	100%
[22 23[	100%
[23 24[	100%
[24 25[	100%
[25 26[	100%

**Tableau. 22** : Fréquences de tailles chez *Boops boops* pendant la période de reproduction (Femelle). (Année 2014)

C Taille	Fréq
[10 11[	0%
[11 12[	0%
[12 13[	0%
[13 14[	60%
[14 15[	88%
[15 16[	100%
[16 17[	100%
[17 18[	100%
[18 19[	100%
[19 20[	100%
[20 21[	100%
[21 22[	100%
[22 23[	100%
[23 24[	100%
[24 25[	100%
[25 26[	100%

Tableau. 23: Fréquences de tailles chez *Boops boops* pendant la période de reproduction (Mâles). (Année 2015)

C Taille	Fréq
[10 11[	0%
[11 12[	0%
[12 13[	0%
[13 14[	60%
[14 15[	88%
[15 16[	100%
[16 17[	100%
[17 18[	100%
[18 19[	100%
[19 20[	100%
[20 21[	100%
[21 22[	100%
[22 23[	100%
[23 24[	100%
[24 25[	100%
[25 26[	100%

Tableau. 24: Fréquences de tailles chez *Boops boops* pendant la période de reproduction (Femelles). (Année 2015)

C Taille	Fréq
[10 11[	0%
[11 12[	43%
[12 13[	45%
[13 14[	57%
[14 15[	89%
[15 16[	91%
[16 17[	100%
[17 18[	100%
[18 19[	100%
[19 20[	100%
[20 21[	100%
[21 22[	100%
[22 23[	100%
[23 24[	100%
[24 25[	100%
[25 26[	100%

**Tableau. 25 : Variations mensuelles de K (année 2014).**

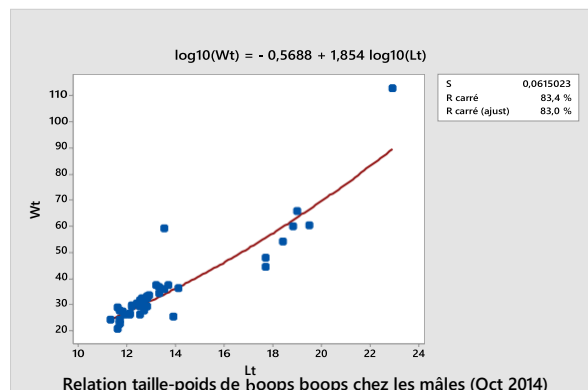
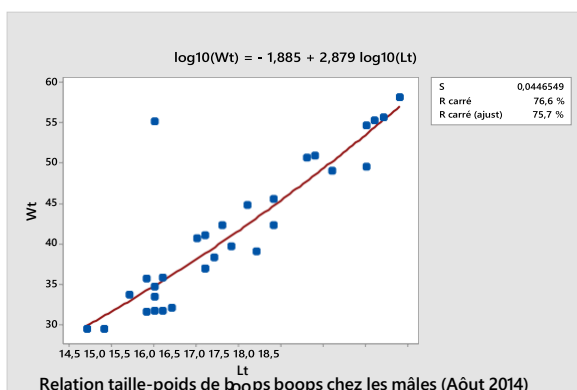
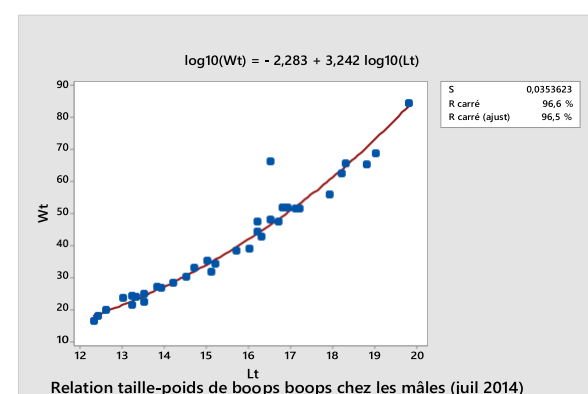
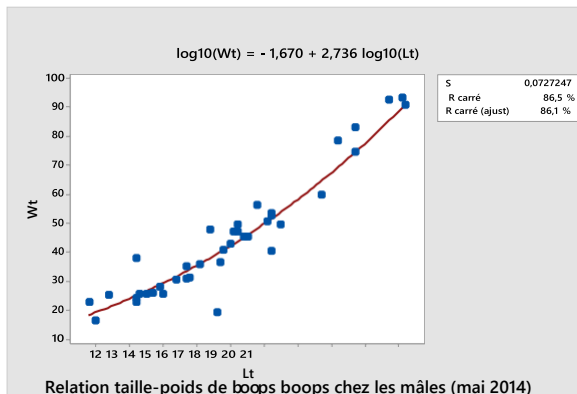
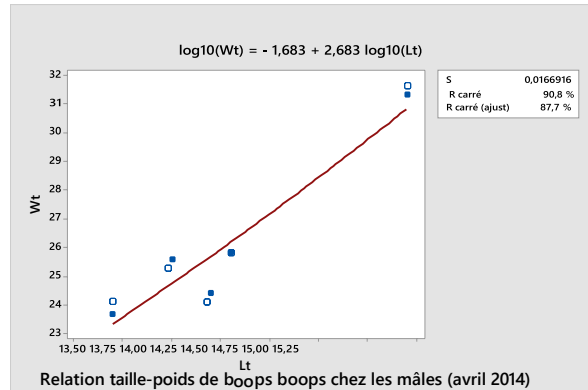
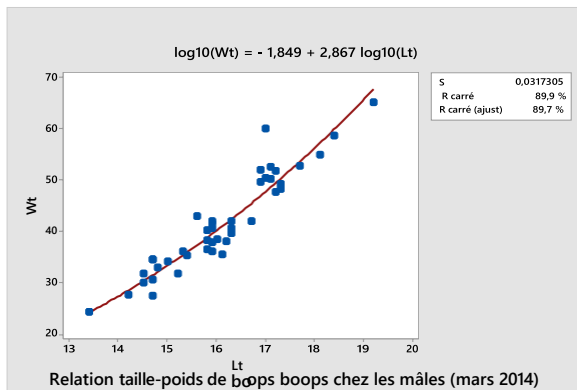
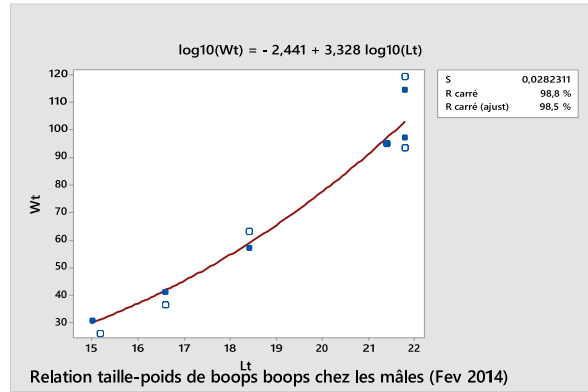
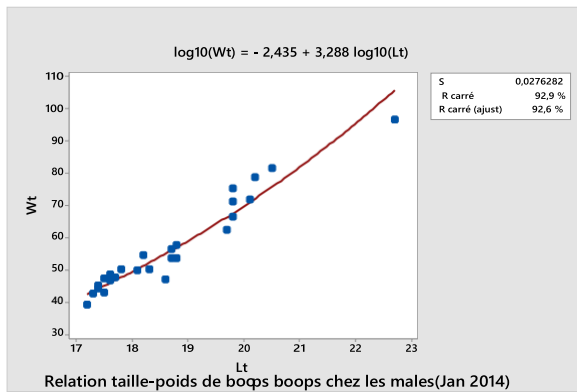
<b>mois</b>	<b>K</b>
janvier	0,80
Février	0,86
Mars	0,89
Avril	0,82
Mai	0,91
Juin	/
Juillet	0,92
Août	0,87
septembre	/
Octobre	1,33
Novembre	/
Décembre	0,83

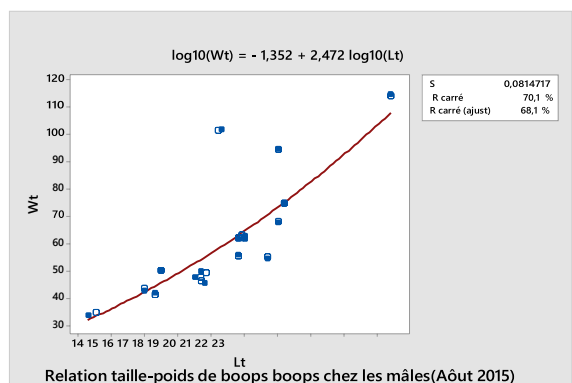
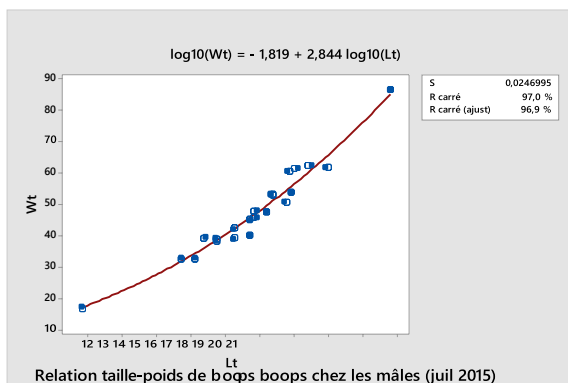
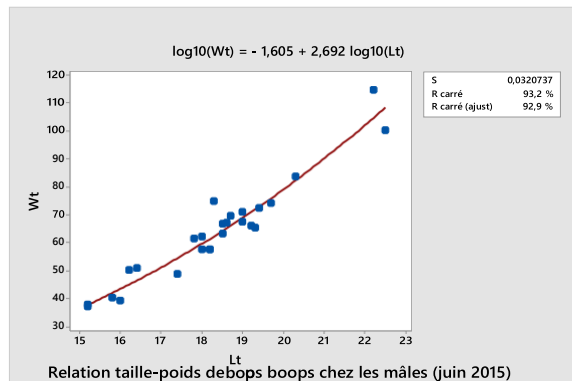
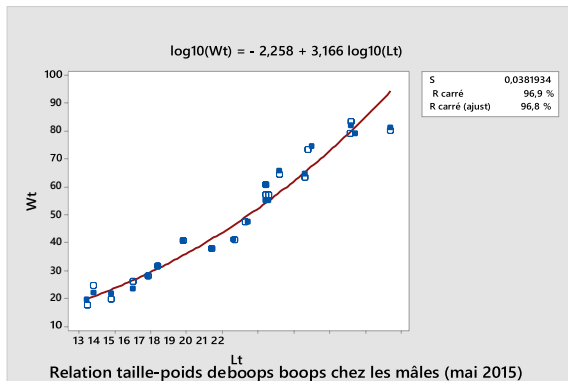
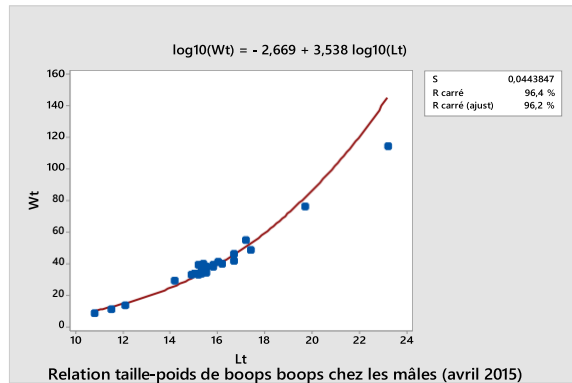
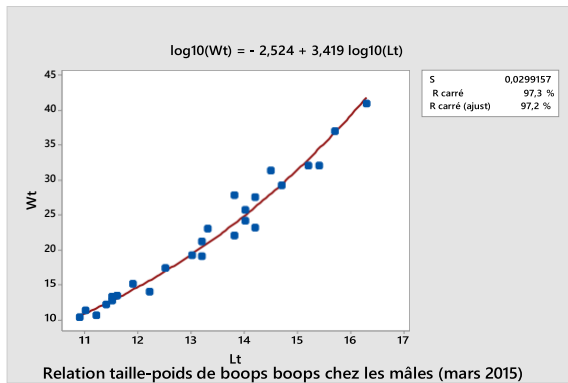
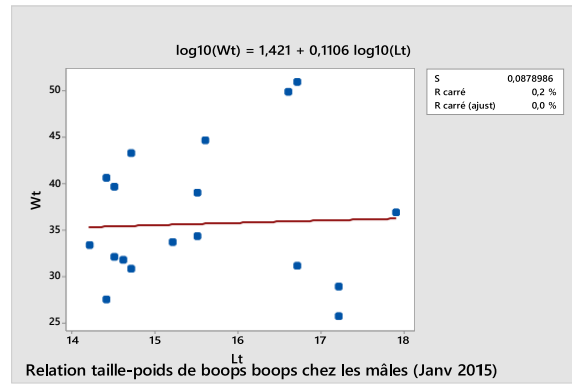
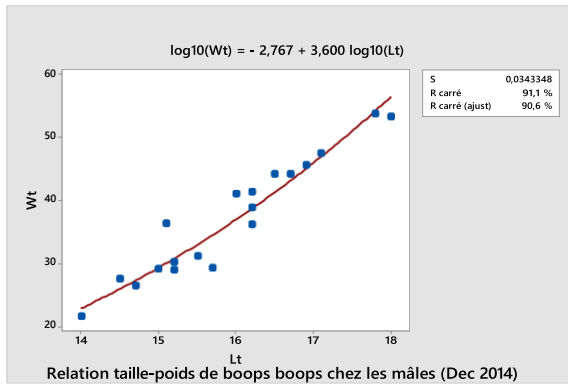
**Tableau. 26 : Variations mensuelles de K (année 2015).**

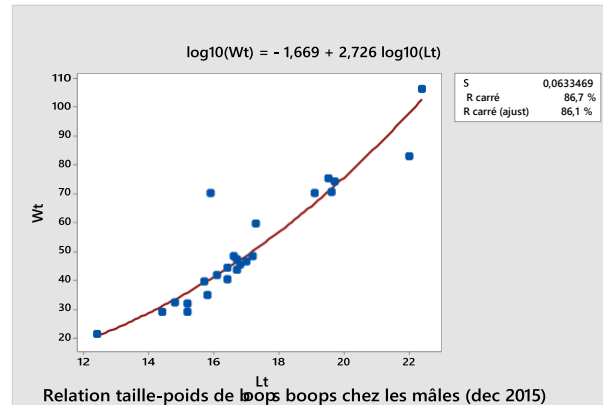
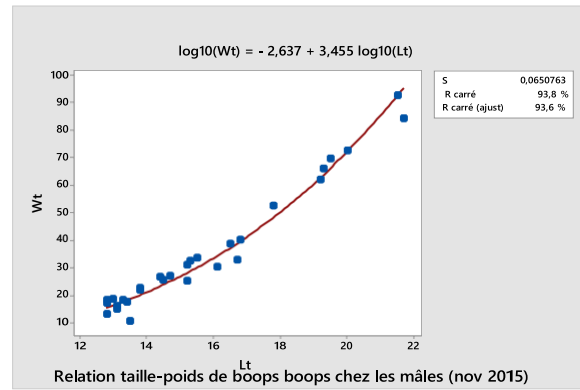
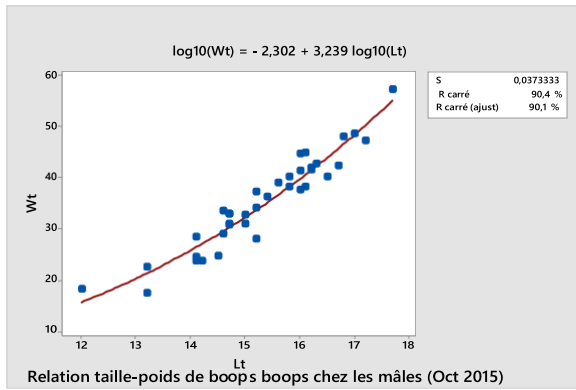
<b>mois</b>	<b>K</b>
janvier	0,92
Février	
Mars	0,79
Avril	0,84
Mai	0,78
Juin	0,91
Juillet	0,92
Août	0,84
septembre	
Octobre	0,88
Novembre	0,80
Décembre	0,92

**Tableau. 27 : Variations de K en fonction du sexe et des classes de tailles**

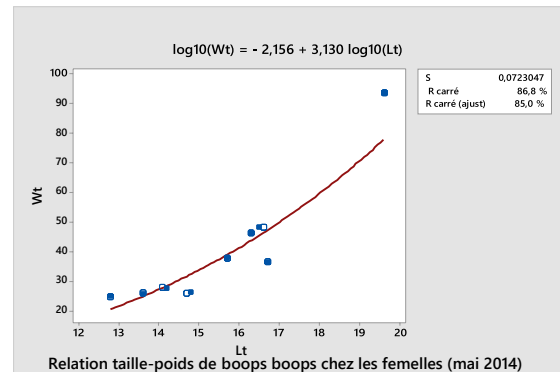
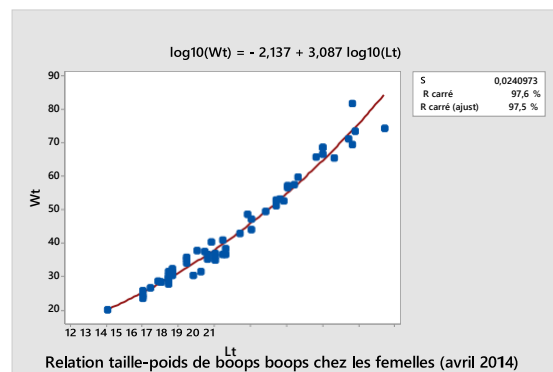
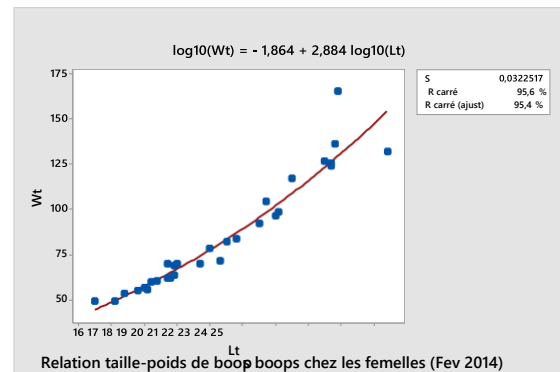
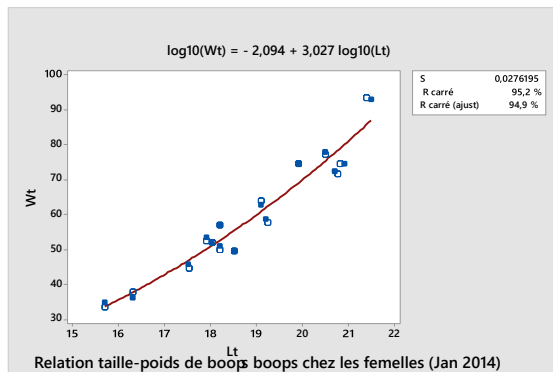
C Taille	k m	k f
[10 11[	1,55	1,82
[11 12[	1,08	1,12
[12 13[	1,07	1,08
[13 14[	1,02	1,06
[14 15[	0,87	0,87
[15 16[	0,85	0,87
[16 17[	0,88	0,86
[17 18[	0,83	0,86
[18 19[	0,81	0,85
[19 20[	0,86	0,88
[20 21[	0,88	0,88
[21 22[	0,94	0,86
[22 23[	0,78	0,86
[23 24[	0,83	0,88
[24 25[		0,78
[25 26[		0,71

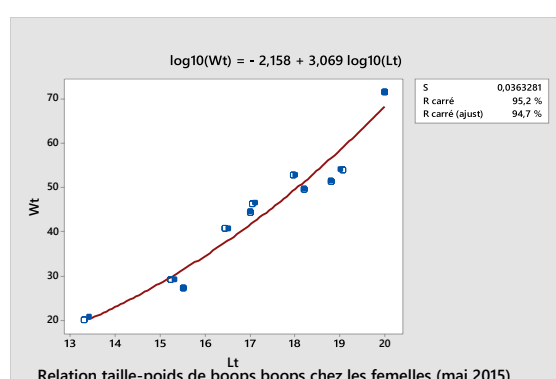
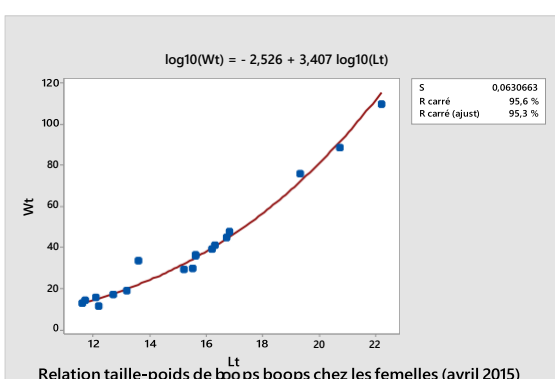
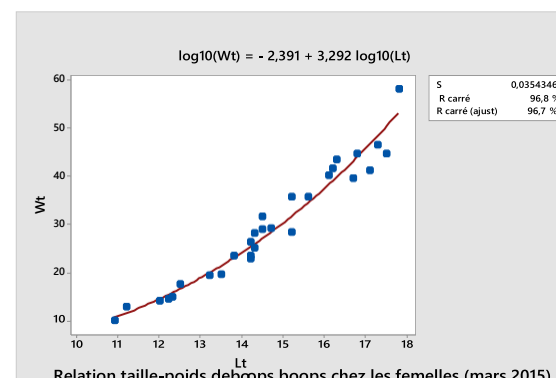
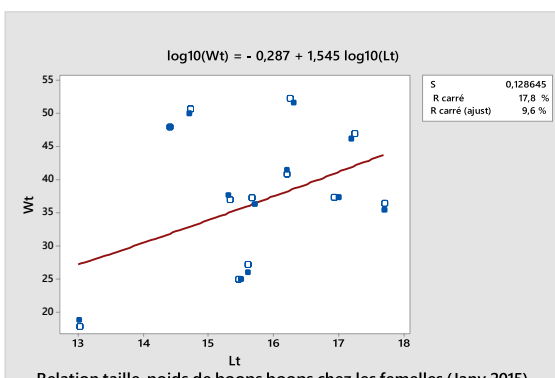
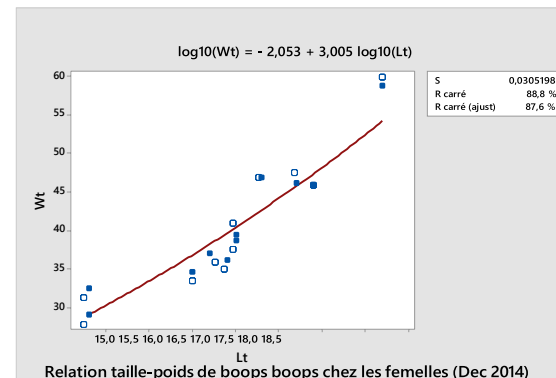
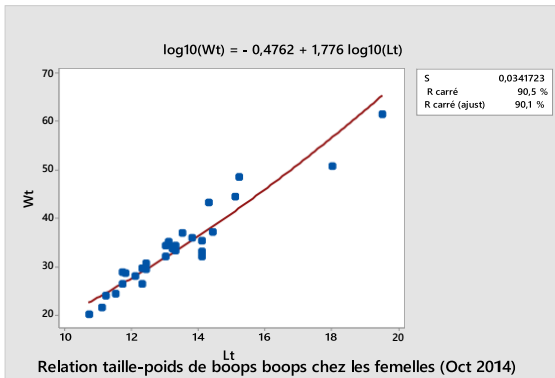
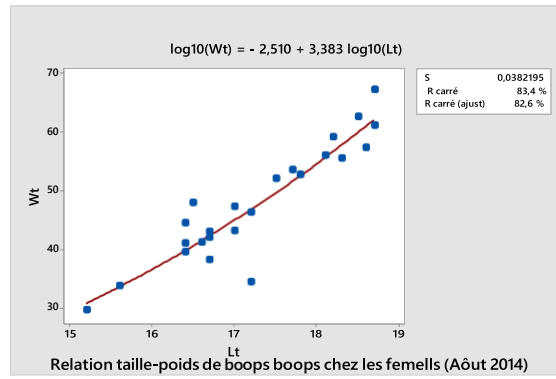
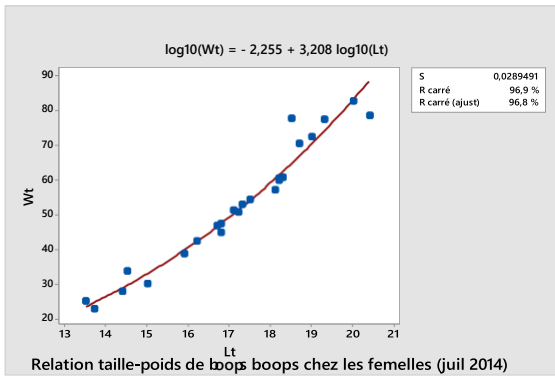


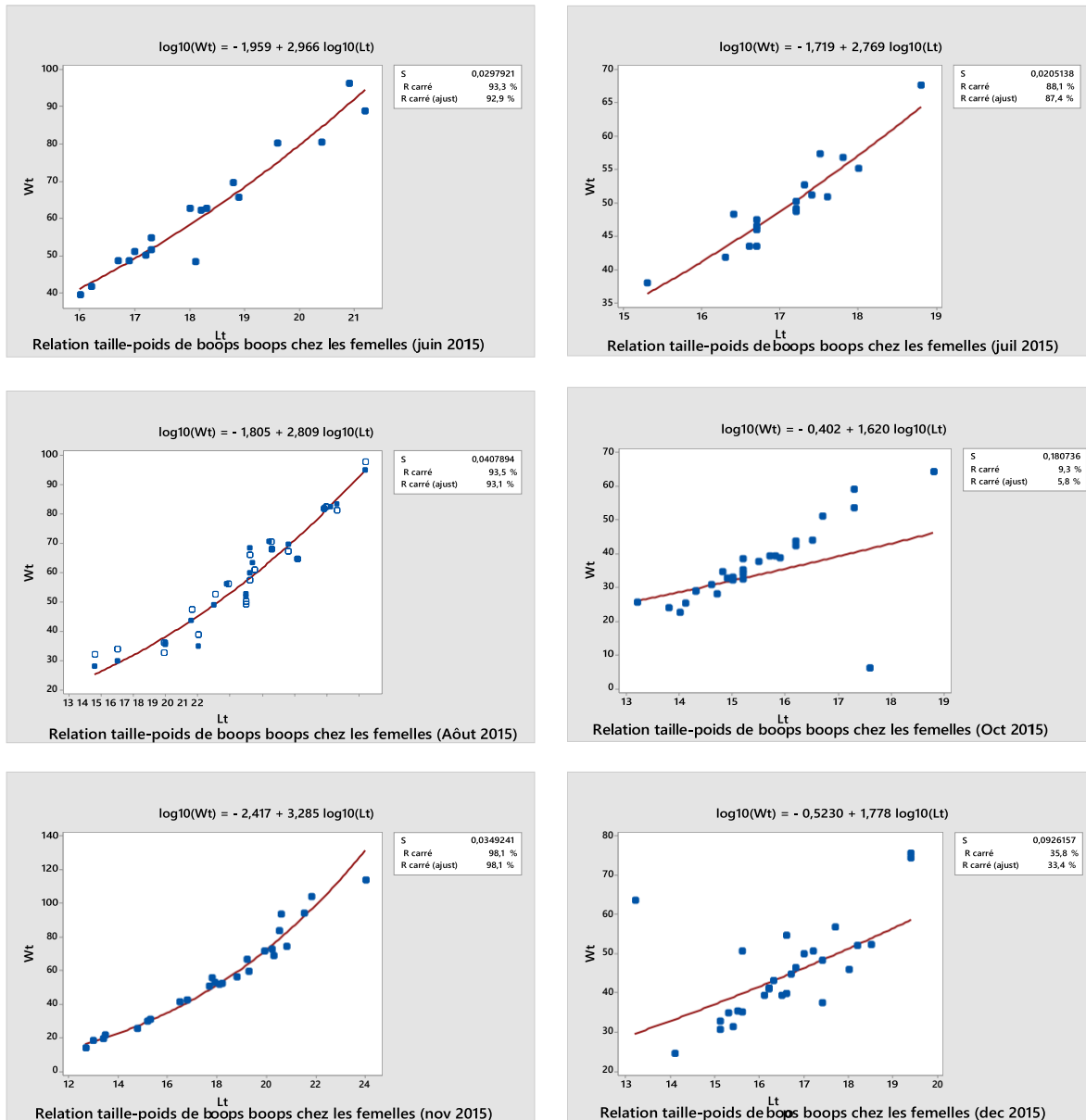




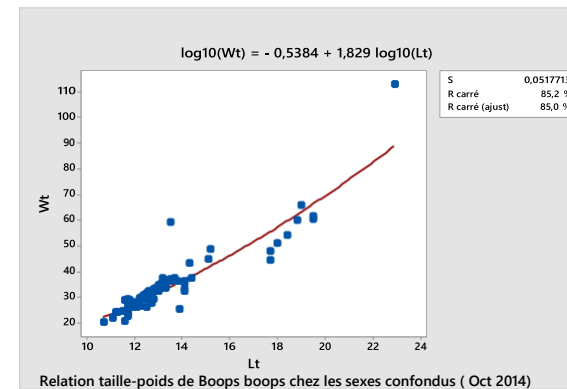
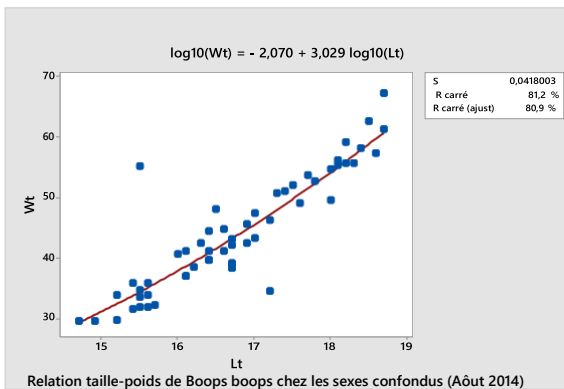
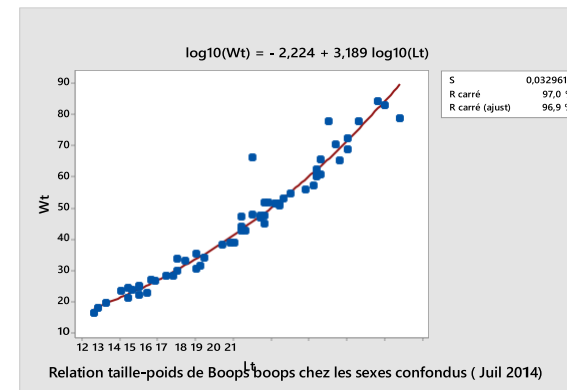
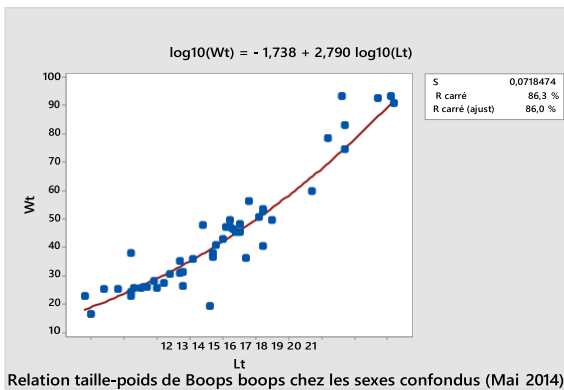
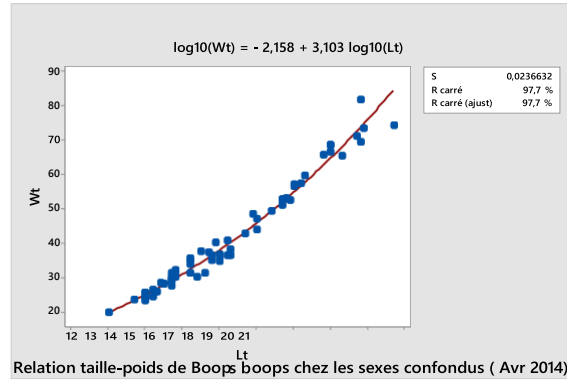
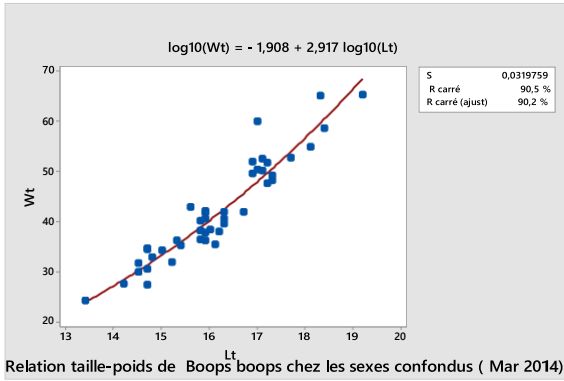
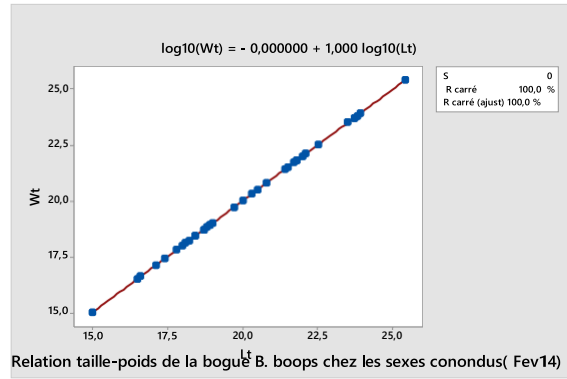
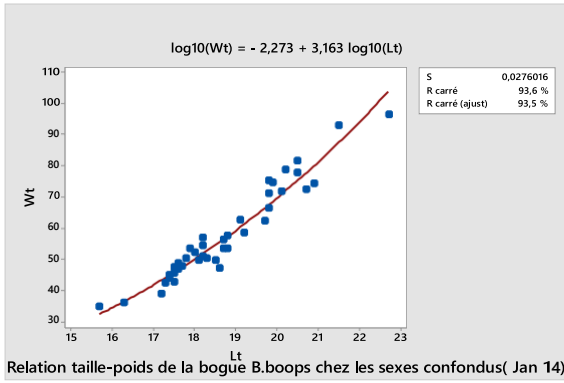
Figures 1 : Relation taille-poids de *Boops boops* chez les mâles (récoltés entre jan. 2014 et déc. 2015).

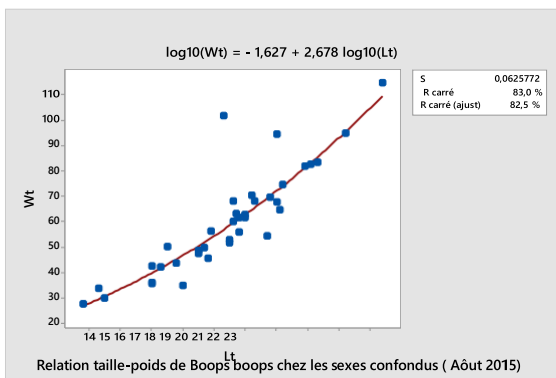
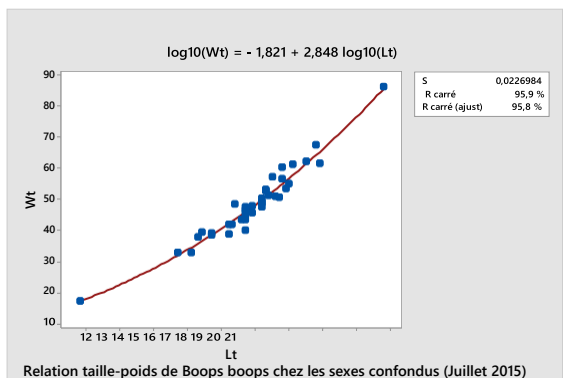
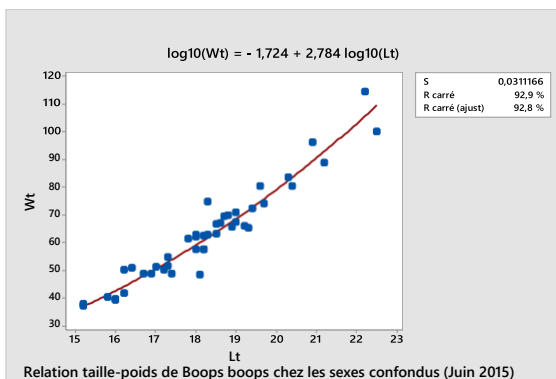
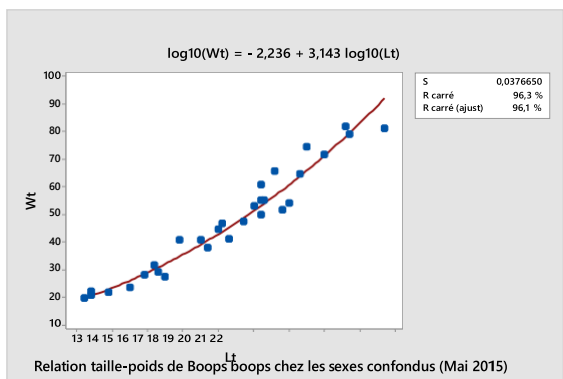
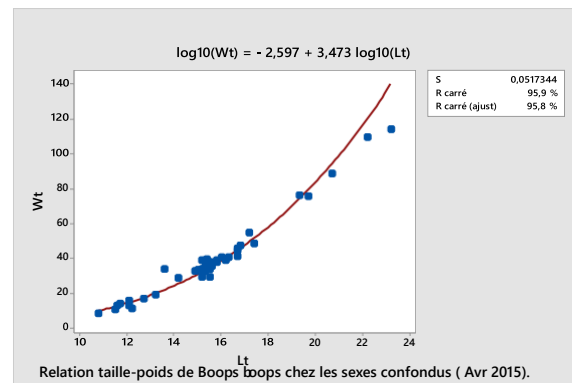
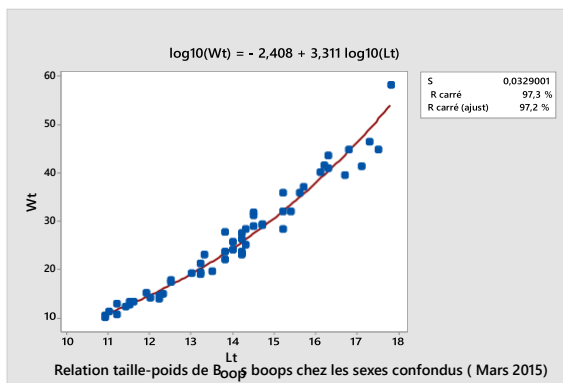
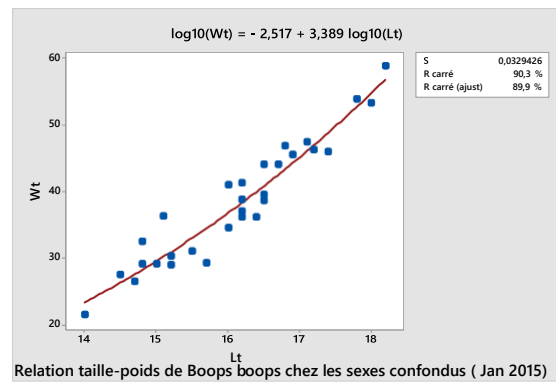
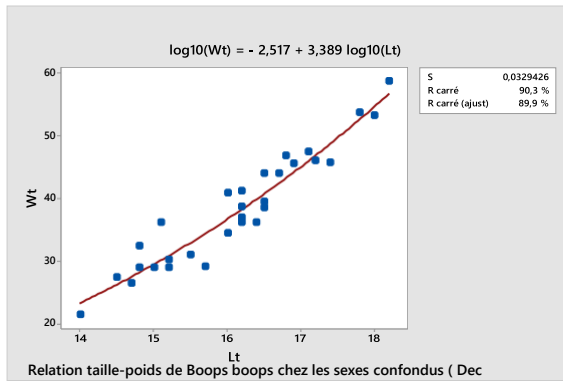


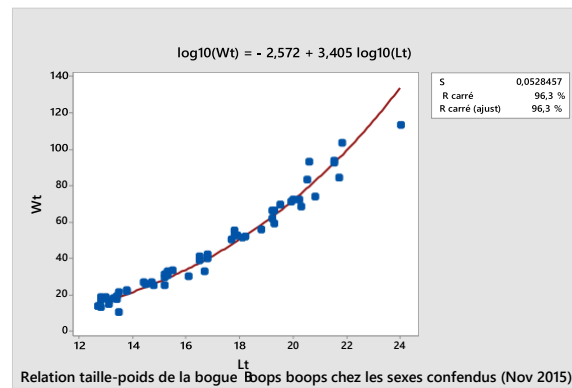
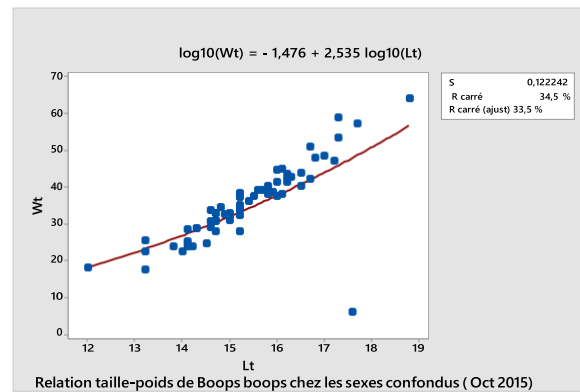
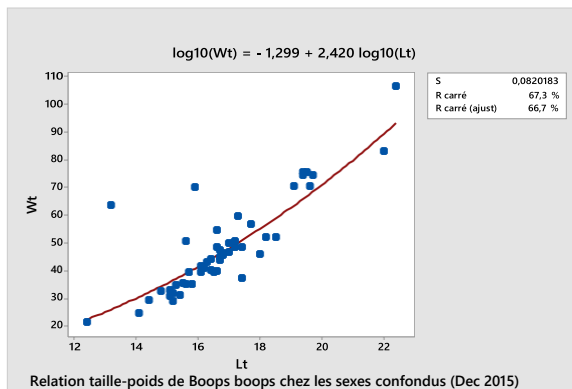




**Figure. 2 : Relation taille-poids de *boops boops* chez les femelles (récoltés entre jan. 2014 et déc. 2015)**







**Figures 3 : Relation taille-poids de *Boops boops* chez les sexes confondus (récoltés entre jan. 2014 et déc. 2015)**

# Comparative Biometrics of a Teleost Fish, *Boops boops* (Linnaeus, 1758) (Perciformes Sparidae) of the Algerian coast lines

Boubaïou Abla<sup>1</sup>, Ali Tahar<sup>1</sup> & Lyamine Mezedjri<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Sciences, Badji Mokhtar University, 23000 Annaba, Algeria; e-mail: abla1\_bio@yahoo.fr

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

\*Corresponding author

---

## ABSTRACT

Algeria is a country characterized by its diversified ichthyological fauna of economic and ecological importance, which deserves to be valorized by a scientific study. Due to this, our study is dedicated to the comparative biometry of the *Boops boops* (Linnaeus, 1758) (Perciformes Sparidae), between seven sites located on the Algerian coastline from north-east to north-west: El-kalla, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Algiers, Mostaganem. This study is made due to the total absence of reliable and exploitable information concerning the morphometric and meristic characteristics of this Algerian coast fish. The comparative study was carried out using thirty-six morphometric and meristic variables. The analytical approach carried out shows that environment factors have an influence and effect, not only on the diversity of living beings, but on the morphological variation in the same species. In addition, the statistical approach allowed a spatiotemporal evaluation of the biometry of the *B. boops* from the seven sites. As a first step, all the univariate statistical analyzes carried out, suggest significant differences between the seven sites, as well as a possible sexual dimorphism. Also, the analysis of variance at a fixed model classification criterion shows, with respect to the site factor, very significant to very highly significant differences between the seven sites for thirty variables out of thirty-six; for the sex factor, there are no significant differences for thirty-two variables out of thirty-six. Other models have been studied. Thus, in general, the general linear model MANOVA confirms the results obtained by the ANOVA.

## KEY WORDS

*Boops boops*; Mediterranean Sea; Algerian coast lines; ANOVA; MANOVA.

Received 18.03.2018; accepted 20.5.2018; printed 30.06.2018; published online 05.07.2018

---

## INTRODUCTION

The biology or morphology of *Boops boops* (Linnaeus, 1758) (Perciformes Sparidae) has been studied in many areas: Tunisian coasts (Anato & Ktari, 1986), Moroccan (Zoubi, 2001a, b; Zoubi et al., 2004), Spanish (Zuniga, 1967), northwestern

Mediterranean (Trangridis & Filippouzis, 1991; Sanchez-Velasco & Norbis, 1997), and Greece (Karpouzi et al., 2000). In Algeria, the study of the biology of the fish is limited in some works we quote that were carried out on the coasts of Bou-Is-mail (Chali-Chabane, 1988) and Béni-Saf (Djabali et al., 1991). On the coast of Skikda, data on the bi-

ology or biometry of the *B. boops* fish and its ecology are missing.

As a result, our study attempts to answer a need for information on the *B. boops* biometrics of the Algerian coast, by comparing its biometric parameters of the samples taken from seven sites located on the Algerian coastline from East to West: El-Kalla, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Algiers, and Mostaganem. The biometric study is based on statistical processing of morphometric and meristic variable data measured on samples of the fish.

## MATERIAL AND METHODS

The biometric study is based on samples of the *B. boops* fish taken from seven sites located along the Algerian coastline from north-east to north-west: El-kalla, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger, and Mostaganem.

A sample of 30 individuals (from 2.5 to 4 kg) is taken into consideration in each site, respecting as much as possible all size classes present. The details are given in Table 1. Each individual is wrapped in plastic film immediately after collection to avoid damage, and is put in the freezer at  $-20^{\circ}\text{C}$ . In the laboratory, a series of 36 morphometric and meristic measurements are made on each fish (Fig. 1).

Any statistical study can be broken down into at least two phases: the collection or collection of data, on one hand, and their analysis or interpretation, on the other.

Data collection has been dealt with in the previous paragraph. As for statistical analysis, it can be broken down into two stages, one deductive or descriptive and the other inductive.

The purpose of descriptive statistics is to measure and present the observed data in such a way that it can easily be seen, for example in the form of tables or graphs.

Statistical inference makes it possible to study or generalize under certain conditions the conclusions thus obtained by means of statistical tests by taking certain risks of error which are measured using the theory of probabilities.

For our work, all the calculations were performed for each variable and for each of the 7 sites, using a DELL-type microcomputer and using the Minitab version 16.1 statistical analysis and statistical processing software (X, 2011).

## Univariate statistical analyzes

Description of the data. To better describe the different characteristics obtained by site, we calculated some basic statistical parameters such as the arithmetic mean ( $\bar{x}$ ), which is a parameter of central position and trend, the standard deviation ( $s$ ), which measures the dispersion of the data around the mean, the minimum ( $x_{\min}$ ) and maximum ( $x_{\max}$ ) values which both give an idea of the extent of the data, and finally the size ( $n$ ) which informs us about the importance of the data processed.

Cross-site comparison of average characteristics: Variance analysis test. 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 independent sample data (Dagnelie, 1970, 2006).

The test is performed either by comparing the value of  $F_{\text{obs}}$  with the corresponding theoretical value  $F_{(1-\alpha)}$ , extracted from the Fisher's F-table for a significance level  $\alpha = 0.05$  or  $0.01$  or  $0.001$  and for  $k_1$  and  $k_2$  degrees of freedom, either by comparing the value of the probability  $p$  with always the

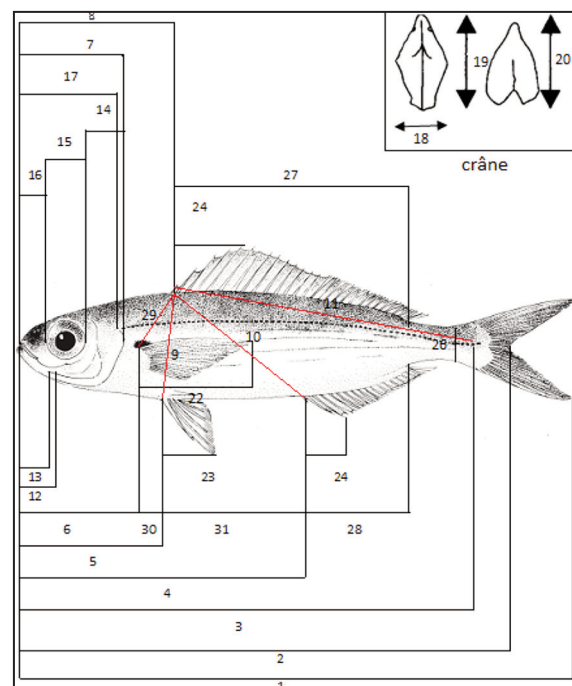


Fig.1 : Morphometric measurements made on each fish.

different values of ( $\alpha$ ), for values  $\alpha = 0.05$  or  $\alpha = 0.01$  or  $\alpha = 0.001$  (Mezedjri & Tahar 2007; 2008a, 2008b).

Depending on whether this hypothesis of equality of means is rejected at the level  $\alpha = 0.05$ , 0.01 or 0.001, it is conventionally said that the difference observed between the means is significant, highly significant or very highly significant. These differences of one, two or three asterisks are generally marked (Dagnelie, 1970, 2006).

This test was used to compare, on one hand, between the seven sites, the averages of each of the 36 variables and, on the other hand, to compare between the two sexes in each site, the averages of the 36 presumed variables (Mezedjri & Tahar, 2008a, b).

Calculations are made using the Minitab software GLM procedure (X, 2011) for each of the 36 variables at the 7 sites.

**Multivariate statistical analyzes**

*Comparison between sites for all characteristics: multivariate MANOVA variance analysis test.* The comparison between the 7 sites for all 36 variables studied and between the two sexes in the 7 sites for all the variables measured, was performed by using multivariate analyses of variance using three statistical tests, that are: Wilk’s lambda, Lawley-Hotteling, and Pillai’s trace (Dagnelie, 1970, 1986, 2006).

This method is an extension of the univariate variance analysis, in which we have several variables that were observed simultaneously on the same individuals (or sites). The three tests cited above and proposed by Palm (2000) and Dagnelie (1970, 2006) are all asymptotically equal in power, and no test can be recommended in a systematic way, preferably to others (Dagnelie, 1986). According to Huberty (1994), the Wilk’s test is the most popular.

**RESULTS AND DISCUSSION**

*Results of univariate statistical analyzes*

*Calculation of basic statistical parameters.* To better describe the different variables that characterize the individuals studied in two different sites,

Morphometric variables		
Number	Code	Description
1	Lt	Total length
2	Lf	Fork length
3	Ls	Standard length
4	Lpan	Pre-anal length
5	Lppv	Pre-pelvic length
6	Lppc	Pre-chest length
7	Lcep	Cephalic length
8	Lpdo	Pre-dorsal length
9	Dopv	Dorsal / pelvic distance
10	Doan	Dorsal / anal distance
11	Doca	Dorsal / caudal distance
12	Lman	Length of the mandible
13	Lmax	Maxillary length
14	Poor	Distance poste orbitaire
15	Dor	Orbital position distance
16	Pror	Pre-orbital distance
17	Lpop	Preoperative length
18	Lain	Inorbital width
19	Lcra	Skull length
20	Mist	Mandible / Isthmus length
21	Lapc	Distance between pectoral insertions
22	Hpc	Height of the pectoral
23	Hpv	Height of the pelvic
24	Hdo	Height of the dorsal
25	Han	Anal height
26	Hpdc	Height of the peduncle
27	Bado	Base of the dorsal
28	Baan	Base of the anal
29	Dopc	Dorsal / pectoral distance
30	Pcpv	Pectoral / pelvic distance
31	Pvan	Pelvic / anal distance
32	Cæc	Number of pyloric caecum
33	Brin	Number of lower gill rakers of the 1st left branchial arch
34	Brsu	Number of upper gill rakers of the 1st left branchial arch
35	Ryp	Number of rays of the left chest
36	Ryp	Number of left pelvic rays

Table 1. Morphometric and meristic variables studied.

Sites	Males			Females		
	n	Lt min	Lt max	n	Lt min	Lt max
El-kala	33	13.20	18.20	5	14.60	16.60
Annaba	16	15.30	24.70	10	14.60	24.50
Skikda	26	17.20	22.70	15	15.70	21.50
Collo	30	14.00	21.00	4	15.80	19.00
Jijel	19	13.80	21.30	21	14.40	22.00
Alger	17	14.80	21.30	21	14.50	21.90
Mostaganem	13	13.70	17.80	30	14.80	19.00

Table 2. Description of the data for each site.

we calculated some basic statistical parameters such as the arithmetic mean ( $\bar{x}$ ) which is a parameter of central position and trend, the difference type ( $s$ ), that measures the dispersion of the data around the mean ( $\bar{x}$ ), the minimum values ( $L_{t_{\min}}$ ) and maximum values ( $L_{t_{\max}}$ ), which both give an idea of the extent of the data, and finally inform us about the size and the importance of the collected samples.

The biometric study was conducted using *B. boops* samples taken from seven different sites on the Algerian coast. We have inventoried a total of 261 individuals including 154 males, of which their total length  $L_t$  varies between 24.70 cm and 13.20 cm, 106 females, of which their  $L_t$  varies between 24.50 cm and 14.40 cm, and only two fish of indeterminate sex (Table 2).

It is noted that the total length  $L_t$  of the males is greater than that of the females for the sites of the gulf of El-kalla, Annaba, Skikda, and Collo whereas for the sites of the gulf, Jijel, Mostaganem, and the bay of Algiers it is reversed.

#### MANOVA multivariate analysis of variance

The analysis of variance has several variables or dispersion analysis, essentially to compare the averages of more than two populations for several variables (Dagnelie, 2000).

This is an extension of the univariate variance analysis, in which we have several variables that were observed simultaneously on the same individuals. Dagnelie (2000) and Palm (2000) provide several tests to perform the multivariate analysis of variance which are: the Wilk's Lambda test, Pillai's Trace, and Lawley-Hotelling. However, all these tests are asymptotically equal in power, and no test can be recommended in a systematic way, in preference to others (Dagnelie, 2000). According to Huberty (1994), the Wilk's test is the most popular.

The Minitab MANOVA command applied to the data of the two sites to perform multivariate variance analysis has two fixed classification criteria and whose sex factor is hierarchical at the site factor gives the results of the two following Tables 4, 5.

#### CONCLUSIONS

The aim of this work was to study the biometry of the *B. boops* taken from seven sites located along

Variables	Factor site		Factor sexe	
	Fobs	P	Fobs	P
Lt	15.33	0.000 ***	1.92	0.067 ns
Lf	12.40	0.000 ***	1.63	0.128 ns
Ls	14.24	0.000 ***	2.17	0.038 *
Lpan	12.11	0.000 ***	1.85	0.079 ns
Lppv	12.49	0.000 ***	1.10	0.366 ns
Lppc	13.31	0.000 ***	0.58	0.772 ns
Lcep	9.02	0.000 ***	1.48	0.174 ns
Lpdo	11.34	0.000 ***	1.28	0.259 ns
Dopv	3.77	0.001 ***	1.04	0.407 ns
Doan	7.21	0.000 ***	1.47	0.177 ns
Doca	7.42	0.000 ***	2.01	0.054 ns
Lman	1.90	0.081 ns	1.12	0.350 ns
Lmax	5.93	0.000 ***	0.36	0.926 ns
Poor	9.19	0.000 ***	1.36	0.221 ns
Dor	0.35	0.910 ns	0.54	0.807 ns
Pror	8.57	0.000 ***	0.49	0.839 ns
Lpop	11.91	0.000 ***	0.74	0.640 ns
Lain	3.33	0.004 **	0.42	0.887 ns
Lcra	18.23	0.000 ***	0.52	0.818 ns
Mist	9.48	0.000 ***	6.97	0.000 **
Lapc	7.17	0.000 ***	1.11	0.356 ns
Hpc	14.77	0.000 ***	0.81	0.580 ns
Hpv	7.98	0.000 ***	0.96	0.461 ns
Hdo	3.60	0.002 **	1.01	0.426 ns
Han	3.13	0.006 **	2.22	0.033 *
Hpdc	3.94	0.001 ***	0.44	0.873 ns
Bado	11.61	0.000 ***	1.35	0.226 ns
Baan	16.33	0.000 ***	1.64	0.124 ns
Dopc	9.34	0.000 ***	0.62	0.736 ns
Pcpv	10.48	0.000 ***	1.98	0.059 ns
pvan	7.26	0.000 ***	2.05	0.050 *
Cæc	23.37	0.000 ***	0.29	0.958 ns
Brin	12.79	0.000 ***	0.48	0.851 ns
Brsu	3.98	0.001 ***	0.67	0.701 ns
Rypc	16.11	0.000 ***	0.85	0.544 ns
Rypv	2.96	0.008 **	1.30	0.249 ns

p >  $\alpha = 0.05$ : (ns) not significant differences  
p  $\leq \alpha = 0.05$ : (\*) just significant differences  
p  $\leq \alpha = 0.01$ : (\*\*) highly significant differences  
p  $\leq \alpha = 0.001$ : (\*\*\*) very highly significant differences  
ddl: degrees of freedom  
SCE: sum of squared deviations  
CM: middle square  
Fobs: F value of Fisher.

Table 3. 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.

Tests	Observed value of the test	Fobs	DL	P
Wilks'	0.02235	5.191	216; 1247	0.000 ***
Lawley-Hotelling	5.94605	5.707	216; 1244	0.000 ***
Pillai's	2.64014	4.671	216; 1284	0.000 ***

p ≤ α = 0,001: (\*\*\*) very highly significant differences

Table 4. MANOVA for Sites. Multivariate tests used to test the equality of mean vectors between sites.

Tests	Observed value of the test	Fobs	DL	P
Wilks'	0.28418	1.155	252; 1451	0.062ns
Lawley-Hotelling	1.40953	1.159	252; 1451	0.057ns
Pillai's	1.13044	1.150	252; 1505	0.067ns

p > α = 0,05 : (ns) differences not significant

Table 5. MANOVA for Sexes (Sites). Multivariate tests used to test the equality of mean vectors between the two sexes in the sites.

the Algerian coastline from north-east to north-west: El-kalla, Annaba, Skikda, Collo, Jijel, Alger, Mostaganem.

The comparative biometric study between the seven sites showed that the application of the generalized linear model or the analysis of the variance to a criterion of ANOVA fixed model classification carried out for each of the 36 variables measured to compare between the seven sites and between the two sexes, showed that:

- Regarding the site factor, we find that there are highly to very highly significant differences for 34 out of 36 variables. The 4 variables where the differences are highly significant are: Rypv, Lain, Hdo, and Han, the 2 variables that do not show significant differences are: Dor and Lman.

- For the sex factor, there are no significant differences for 32 out of 36 variables. Variables with significant differences at the α = 5% level are: Ls, Han, and Pvan. The Mist variable (mandible-isthmus) has very highly significant differences at the α = 0.1% level.

## ACKNOWLEDGEMENTS

At the end of this work, I feel both the joy and the duty of thanking all those who have helped me in the development of this study, and those who have contributed in one way or another to my scientific training.

## REFERENCES

Anato C.B. & Ktari M.H., 1986. Age and growth of *Boops boops* L. of the tunisian coast. Bulletin de l'Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Salammbô, 13: 33–54.

Chalabi-Chabane F., 1988. Contribution à l'étude biologique et dynamique de la bogue, *Boops boops* (Linnaeus, 1758) de la baie de Bou-Ismaïl. Thèse de magistère Institut des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral, Algérie, 111 pp.

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

Dagnélie P., 1986. Analyse statistique à plusieurs variables. Gembloux, Presses agronomiques, 362 pp.

Dagnélie P., 2006. Statistique théorique et appliquée. Tomme 2: Inférences à une et à deux dimensions. Bruxelles-université De Boeck et Larcier, 659 pp.

Djabali F., Brahim B. & Mamas S., 1991. Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts. Naga. ICLARM, Q. 16: 35–37.

Huberty C.J., 1994. Applied discriminate analysis. New York, Wiley, 466 pp.

Karpouzi V.S., Stergion K.I. & Moutopoulos D.K., 2001. Relationships between maximum girth and body length for several marine fishes. Aristotle University, School of Biology. Departement of Zoology, Thessaloniki, Greece. Bulletin de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée, 36: 1–285.

Mezedjri L. & Tahar A., 2007. Morphological variability, between two sites in Mediterranean population of the European anchovy: *Engraulis encrasicolus*. Journal of Fisheries International, 2: 65–68. DOI: jfish.2007.65.68

Mezedjri L. & Tahar A., 2008a. Détermination d'un dimorphisme sexuel chez deux populations d'*Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) en utilisant la statistique descriptive univariée. Actes du Workshop International sur la gestion des ressources halieutiques GRH 2007. Numéro spécial décembre 2008. Revue semestrielle des sciences de la mer, Pélagos, ISMAL, 106–112.

- Mezedjri L. & Tahar A., 2008b. Influence des facteurs environnementaux sur la variabilité morphologique de l'anchois Européen *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) entre le golfe de Skikda (Algérie) et le golfe du Lion (France). Actes du Workshop International sur la gestion des ressources halieutiques GRH 2007. Numéro spécial décembre 2008. Revue semestrielle des sciences de la mer, Pélagos, ISMAL, 137–144.
- Minitab 16 Statistical Software, 2011. [Computer software]. State College, PA: Minitab, Inc. (www.minitab.com).
- Palm R., 2000. L'analyse de la variance multivariée et l'analyse canonique discriminante: principes et applications. Notes de statistique et d'informatique 2000/1, Gembloux, 40 pp.
- Sanchez-Velasco L. & Norbis W., 1997. Comparative diets and feeding habitats of *Boops boops* and *Diplodus sargus* larvae, two sparid fishes co-occurring in the northwestern Mediterranean. Bulletin of Marine Science, 61: 821–835.
- Trangridis A. & Filippouzis N., 1991. Use of length-frequency data in the estimation of growth parameters of three Mediterranean fish species: bogue (*Boops boops* L.), picarel (*Spicara smaris* L.) and horse markere (*Trachurus trachurus* L.). Fisheries Research, 12: 283–297.
- Zoubi A., 2001a. Étude de la biologie de croissance des principaux stocks démersaux de la Méditerranée Marocaine. Institut National de Recherche Halieutique (INRH), Casablanca, Maroc, Rapport commission international mer Méditerranée, 36: 341 pp.
- Zoubi A., 2001b. Biologie de la reproduction des principaux espèces démersales de la Méditerranée Marocaine. Institut National de Recherche Halieutique (INRH), Casablanca, Maroc, Rapport commission international mer Méditerranée, 36: 340 pp.
- Zoubi A., Berraho A. & Shafee M.S., 2004. Étude des possibilités d'aménagement des Sparidés dans la région méditerranéenne Marocaine. Rapport commission international mer Méditerranée, 37: 465 pp.
- Zuniga L.R., 1967. Estudio del Crecimiento de la boga en el Levante Española. Investigacion Pesquera, 31: 383–418.