

République Algérienne Démocratique et Populaire.
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.



UNIVERSITE de TLEMCE
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers
Laboratoire de physiologie, physiopathologie et biochimie de la nutrition (PpBioNut)

Département : Biologie

MEMOIRE

Présenté par

Hadi Youssouf HADDAM.

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER Académique.

Spécialité : Génétique.

Thème :

**Caractérisation morphométrique et typologie du lévrier algérien
(sloughi) dans le nord de l'Algérie**

Soutenu le 15/06/2020, devant le jury composé de :

Qualité	Nom	Grade	Université
Président :	GAOUAR S.B.S	Professeur	Abou-Bekr Belkaid. Tlemcen
Encadreur :	MENNANI. A	MCB	Ferhat Abbes, Sétif
Examineur :	AMEUR AMEUR. A	MCB	Abou-Bekr Belkaid. Tlemcen

Remerciements.

Le travail est l'activité vitale propre au travailleur, l'expression personnelle de sa vie.

Je remercie avant tout DIEU tout puissant et miséricordieux de m'avoir donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

Mes remerciements particuliers s'adressent tout d'abord au Pr. GAOUAR Semir Bachir Suheil, notre responsable de la spécialité Génétique, qui a eu une grande confiance en moi et qui m'a encouragé à me lancer dans une aventure dont la profondeur est insondable, une personne qui a fait et qui fait toujours preuve d'un grand sacrifice pour ses étudiants, son Université et son Pays, Que DIEU vous bénisse.

Je remercie aussi :

Mon encadreur Dr. MENNANI Achour qui a accepté de diriger mon travail et qui m'a accompagné lors de mes sorties dans la région Est du pays et particulièrement au niveau de la wilaya de Batna, et qui, surtout, a eu une grande confiance en moi. J'ai été particulièrement touché par la priorité qu'il n'a pas cessé d'accorder à mes multiples sollicitations malgré ses nombreuses obligations. Vous m'avez conseillé et soutenu énormément. Travailler avec vous est une expérience passionnante et inoubliable.

Tous les membres du jury qui ont eu la gentillesse d'accepter d'évaluer mon travail, ainsi que pour leur temps consacré à la lecture de ce présent manuscrit.

Je remercie en premier le Professeur GAOUAR SBS d'avoir accepté de présider ce jury.

Dr. AMEUR AMEUR Abdelkader, professeur à l'université Abou Bekr Belkaid ; pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant d'examiner mon travail, pour sa disponibilité et sa gentillesse, ainsi que pour ses multiples conseils.

Dr. AZZI Nouredine professeur dans le département d'Agronomie à l'Université de Tlemcen pour son aide permanente et ses contacts aux niveau de la wilaya de Laghouat.

Madame Hamel Wissem, ma plus ancienne amie de l'université et mon ex-binôme de la L3, pour sa disponibilité tout au long de mon travail, que ce soit au laboratoire ou sur le terrain, ton aide m'était très précieuse, merci à toi Wissem.

Madame AISSAOUI Souhila pour tout ce que tu as fait pour moi comme aides et services.

Madame MAHI Lamia pour tes multiples services et sacrifices, ton aide et ta confiance resterons à jamais gravées dans ma mémoire, je te souhaite tout le bonheur du monde.

Madame BRAHAMI Nabila et Madame TRIQUI Chahinez, pour tous leurs conseils, leurs efforts et surtout pour leur foi en moi, vous êtes à mes yeux des personnes chères, et aussi mes professeures favorites.

Madame LOUKIDI Bouchra et Madame HADDAM Nahida qui m'ont toujours encouragé à travailler encore plus et qui ont toujours cru en moi, vos paroles demeurent toujours dans mon cœur, je n'oublierai jamais tout ce que vous avez fait pour me voir réussir.

Les doctorants de la spécialité Génétique de l'université de Tlemcen, et plus précisément Mme BELHARFI Fatima qui m'a appris la technique d'extraction d'ADN, Mr Réda MEDIOUNI notre enseignant qui nous a assuré une formation qui repose sur la maîtrise du logiciel R, qui m'a tenu compagnie jusqu'à la wilaya de Khenchela et qui m'a toujours donné des conseils en statistiques et en bio-informatique, Mr Mohammed El Amine BENHAMADI qui, non seulement a travaillé avec moi sur le terrain, mais aussi au laboratoire lors de la préparation de la banque d'ADN, les efforts qu'il a fait pour moi resteront à jamais gravés dans ma mémoire, et enfin Mr. Labbaci MADANI mon Co-encadreur dont l'étude statistique de ce travail a été assurée par lui, ainsi que la formation reposant sur la maîtrise du logiciel SPSS.

Mr. RAHOU Aymen étudiant en agronomie à l'université Abou Bekr BELKAID de Tlemcen, spécialité production végétale, merci infiniment pour vos contacts et vos efforts,

Mr. Zouheir AYADI un ami qui m'a tellement aidé et aussi qui a contribué à la réussite de ce travail non seulement en me mettant en contact avec des éleveurs, mais aussi en m'accompagnant lors de mes sorties sur le terrain au niveau de la wilaya de Tlemcen, merci infiniment tu es plus qu'un ami, tu es un frère.

Mes amis Djawad KRAOUTI et Saïd TOUIL pour leur soutien moral et psychologique ainsi que leurs encouragements durant mes études et mes travaux.

Tous les éleveurs de chiens qui m'ont aidé et qui m'ont donné de leur temps pour atteindre mes objectifs, Mr Ahmed BOUGRINE un grand éleveur de choix de la wilaya de Laghouat et un grand connaisseur et conservateur de ce patrimoine, Mr Amar DAILI et Mr Hamza des éleveurs de la wilaya de Sétif et enfin Mr Zouheir HALILEM qui, grâce à lui j'ai pu faire l'échantillonnage au niveau de la wilaya de Tlemcen.

Dr. BOUCHAMMA médecin vétérinaire dans la commune de Ain Oulmen wilaya de Sétif de m'avoir accompagné lors de mes sorties au niveau de la wilaya de M'sila, aussi Mr OSMANI Boubaker médecin vétérinaire qui m'a aidé à faire des prélèvements sanguins lors de mon travail au niveau de la commune de Ain Nehala à Tlemcen dont il est résident.

Mr. Hadj Abdelkader TOUISSAT, un haut responsable de la filière cameline en Algérie, pour son hospitalité, et sa grande générosité lors de notre travail au niveau de la wilaya de Laghouat, et particulièrement dans sa ferme.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mon père Abdelkader, très cher père tu es à mes yeux avec Maman une personne qu'aucune autre ne pourra égaler, sans toi mes études seraient impossibles, tu as pu me remettre sur le droit chemin uniquement en utilisant des mots doux et pointus à la fois, ton aide financière et morale m'ont permis de terminer mon travail, mon projet et ma formation à la fois, merci PAPA.

Ma mère Fatima-Zohra, qui m'a soutenu moralement et psychologiquement durant toute ma vie et elle continue à le faire, il est vrai que l'amour d'une mère pour son enfant ne connaît pas de limites, tes paroles et tes remarques m'ont profondément touché et ont fait naître en moi un courage, un enthousiasme et une auto motivation qui grâce à eux j'ai pu avoir de très bonnes moyennes lors de mon cursus en sciences biologiques, merci Maman.

Ma sœur Rym, qui m'a tout le temps encouragé, je sais que tu as toujours été fière de moi et il faut croire que c'est réciproque.

Mes grands-parents, Hocine et Hafida, vous êtes l'exemple parfait des grands parents qui ont fait tout pour leurs petits fils, vos bonnes paroles et vos invocations ont illuminé mes chemins, je vous adore !

Mon oncle Bachir BENSENANE enseignant de chimie à l'Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen et son épouse Somaya qui m'ont tellement encouragé à reprendre mes études après une période qui avait duré cinq longues années, sans oublier sa disponibilité au niveau de la faculté et les taches qu'il m'avait facilité, tu es un oncle exemplaire, Merci Bachir, Merci Somaya.

Mon oncle Sid-Ahmed et son épouse Aicha, qui m'ont donné une aide inoubliable et avec qui je gagnais ma vie lorsque j'étais en arrêt d'études et qui m'a formé en boulangerie, Merci Sid-Ahmed, Merci Aicha.

Ma tante Khadîdja, tu es une femme exceptionnelle, ton amour envers moi est unique, tu étais présente à mes côtés lorsque j'étais encore en bas âge et tu continues toujours à l'être comme une véritable mère, Merci Jija.

Tables des matières

Liste des figures :	I
Liste des tableaux :	III
Liste des abréviations :	V
Introduction générale :	1
Partie bibliographique :	5
I. Généralités :	6
1) Taxonomie :	6
2) Origine des chiens :	6
A. <i>Domestication du chien</i> :	7
B. <i>Origine du Sloughi</i> :	9
3) Classification des chiens selon la FCI :	10
4) Présentation générale du lévrier berbère (Sloughi) :	12
A. <i>Taille et poids</i> :	12
B. <i>Morphologie</i> :	12
C. <i>Locomotion et allure</i> :	13
D. <i>La fréquence respiratoire</i> :	15
E. <i>La fréquence cardiaque</i> :	15
F. <i>Physiologie particulière des lévriers</i> :	15
G. <i>Les urines</i> :	16
H. <i>Température corporelle</i> :	16
I. <i>Sens du chien</i> :	16
a. <i>L'odorat</i> :	16
b. <i>L'ouïe</i> :	16
c. <i>La vision</i> :	17
d. <i>Le toucher</i> :	17
e. <i>Le gout</i> :	17
J. <i>L'alimentation du chien</i> :	18
K. <i>Physiologie de la reproduction chez les chiens</i> :	18

1. Quelques rappels sur l'anatomie des organes génitaux	
chez les deux sexes :	18
A. Chez la femelle :	18
B. Chez le male :	18
2. Saillie ou copulation chez le chien. (Reproduction non assistée) :	19
3. La reproduction assistée :	20
L. La vaccination du chien :	20
5) Le génome canin :	20
6) Le chien dans la pathologie et la génétique comparée :	21
7) Les lévriers dans les sports canins :	21
a) Le Flyball :	22
b) Les courses de lévriers :	23
8) La Cynothérapie :	24
II. La filière canine en Algérie :	24
1. Histoire :	25
2. Organisation de la filière canine en Algérie :	25
3. Les races de lévriers présentes en Algérie :	27
a) Les races africaines :	27
b) Les races européennes :	28
c) Les races asiatiques :	30
III. Biodiversité et ressources zoogénétiques :	31
1. Importance de la biodiversité des chiens :	31
2. Les origines de la biodiversité génétique :	31
A. Le polymorphisme génétique :	31
B. Les forces évolutives :	32
i. La sélection :	32
ii. La migration :	32
iii. Les mutations :	32
iv. La dérive génétique :	32
3. Quelques méthodes de caractérisations des animaux d'élevage :	33

A. <i>La méthode morpho-biométrique</i> :	33
B. <i>Les méthodes moléculaires</i> :	33
a. Les marqueurs RFLP :	33
b. Les marqueurs RAPD :	34
c. Les marqueurs AFLP :	34
d. Les marqueurs Microsatellites ou SSR :	35
e. Les marqueurs SNP :	35
f. L'ADN mitochondrial :	36
4. Programmes de conservation des ressources génétiques animales :	36
Partie expérimentale :	38
I. Matériels et méthodes :	39
1. Zone d'étude :	39
2. Choix des animaux :	41
3. Variables étudiées :	43
a. Variables quantitatives :	43
b. Variables qualitatives :	46
4. Matériels :	48
5. Photographie :	48
6. Logiciels et applications :	48
II. Résultats et interprétation :	50
1. Mensurations corporelles et indices corporels :	50
A. <i>Analyse descriptive</i> :	50
B. <i>Effet du sexe sur les mensurations corporelles et</i> <i>les indices corporels</i> :	51
C. <i>Effet de la région sur les mensurations corporelles et</i> <i>les indices corporels</i> :	52
D. <i>Effet de la couleur de la robe sur les mensurations corporelles et</i> <i>les indices corporels</i> :	54
E. <i>Variation des individus</i> :	56

2. Caractères phénotypiques :	61
❖ <i>Analyse descriptive</i> :	61
A. La couleur :	61
➤ Variation des individus :	62
B. La forme :	67
➤ Variation des individus :	68
III. Discussion générale et perspective :	73
IV. Conclusion.....	75
Références bibliographiques :	76
Annexe :	82

ملخص

يحتل السلوقي المعروف باسم "السلوقي" مكانًا ثمينًا في تاريخ الجزائر، وهو عنصر مهم جدًا في المجال الاجتماعي والثقافي.

نظرًا للغياب التام للبيانات العرقية لهذا النوع، فقد ساهمنا في دراسة مورفومترية ونمطية لكلا موزعة في ثلاث مناطق في الجزائر (الغرب، الوسط والشرق)، ودُرست 21 قياسات للجسم و8 مؤشرات تقديرية للدراسة المورفومترية و13 نمط ظاهري منها 8 للون و5 للمورفولوجيا لهذه الدراسة.

قياسات الجسم،

HG, HC, LM, LO, LT, LC, LCR, LQ, LGPAV, LRPV, LGPAR, LRPV, TM, TTT, TC, TP, TT, TQB, TCS, TAB, TPO.

هي:

70, 38; 69.26; 10.69; 12.68; 24.88; 20.45; 67.77; 41.58; 7.46; 6.05; 7.28; 5.76; 21.42; 32.84; 40.06; 70.74; 46.18; 10.24; 34.36; 14.73; 10.63

سم على التوالي. تمت دراسة تأثير الجنس وتأثير المنطقة، لهذين العاملين تأثير كبير على قياسات الجسم وبعض المؤشرات من ناحية أخرى، لا يؤثر لون طبقة الجسم على قياسات الجسم أو على مؤشرات الجسم المقدر. تم إجراء تحليلين عاملين للمراسلات المتعددة، الأول للألوان والثاني للمورفولوجيا. جعل هذان التحليلين من الممكن تحديد اختلافات ظاهرية ملحوظة، ونوعين من التلوين، وأربعة أنواع من التشكل، والتي لها آثار يجب أخذها بعين الاعتبار في برنامج توصيف الأنواع وحفظها وحتى توحيدها.

الكلمات الدالة: الأنماط الظاهرية، التوصيف، الجزائر، السلوقي، السلوقي، القياسات.

Résumé.

Le lévrier, plus connu sous le nom de « *sloughi* », occupe une place précieuse dans l'histoire de l'Algérie, et qui est un élément très important dans le domaine socioculturel. Vu l'absence totale des données ethniques de cette espèce, nous avons contribué à une étude morphométrique et phénotypique de la population canine répartie dans trois régions de l'Algérie (Ouest, Centre, Est), 21 mensurations corporelles et 8 indices estimés ont été étudiés pour la morphométrie et 13 caractères phénotypiques dont 8 pour la couleur et 5 pour les morphologies ont été retenus pour cette étude. Les mensurations corporelles, HG, HC, LM, LO, LT, LC, LCR, LQ, LGPAV, LRPAV, LGPAR, LRPAR, TM, TTT, TC, TP, TT, TQB, TCS, TAB, TPO sont de : 70,38 ; 69,26 ; 10,69 ; 12,68 ; 24,88 ; 20,45 ; 67,77 ; 41,58 ; 7,46 ; 6,05 ; 7,28 ; 5,76 ; 21,42 ; 32,84 ; 40,06 ; 70,74 ; 46,18 ; 10,24 ; 34,36 ; 14,73 ; 10,63 cm respectivement. L'effet du sexe et celui de la région ont été étudiés, ces deux facteurs ont un effet significatif sur les mensurations corporelles et sur quelques indices. Par contre la couleur de la robe n'a aucun effet ni sur les mensurations corporelles ni sur les indices corporels estimés. Deux analyses factorielles des correspondances multiples ont été réalisées, la première pour la couleur et la deuxième pour la morphologie. Ces deux analyses ont permis d'établir des différences phénotypiques remarquables, deux types de colorations, et quatre types de morphologie, qui ont des implications à prendre en considération dans le programme de caractérisation, de conservation et même de la standardisation de l'espèce.

Mots clés : Algérie, Caractérisation, Lévrier, Mensurations, Phénotypes, Sloughi.

Abstract

The greyhound, better known as "sloughi", occupies a precious place in the history of Algeria, and is a very important element in the socio-cultural field. Given the total absence of ethnic data for this species, we contributed to a morphometric and phenotypic study of the canine population distributed in three regions of Algeria (West, Center, East), 21 body measurements and 8 estimated indices were studied for morphometry and 13 phenotypic characters of which 8 for color and 5 for morphologies were selected for this study. Body measurements, HG, HC, LM, LO, LT, LC, LCR, LQ, LGPAV, LRPAV, LGPAR, LRPC, TM, TTT, TC, TP, TT, TQB, TCS, TAB, TPO are: 70, 38; 69.26; 10.69; 12.68; 24.88; 20.45; 67.77; 41.58; 7.46; 6.05; 7.28; 5.76; 21.42; 32.84; 40.06; 70.74; 46.18; 10.24; 34.36; 14.73; 10.63 cm respectively. The effect of sex and that of the region have been studied; these two factors have a significant effect on body measurements and on some indices. On the other hand, the body coat color has no effect either on the body measurements or on the estimated body indices. Two factorial analyzes of multiple correspondences were performed, the first for color and the second for morphology. These two analyzes made it possible to establish remarkable phenotypic differences, two types of coloring, and four types of morphology, which have implications to be taken into account in the program of characterization, conservation and even standardization of the species.

Keywords: Algeria, Characterization, Greyhound, Measurements, Phenotypes, Sloughi.



Liste des figures.

Figure 1 : Évolution des Canidés.	7
Figure 2 : Carte montrant l'origine géographique et l'âge du plus ancien chien archéologique en Eurasie.	7
Figure 3 : Le nouveau modèle de domestication des chiens sous l'hypothèse de double origine.....	8
Figure 4 : Chien à oreilles tombantes, ivoire, de Hiérakonpolis, Ashmolean Museum, Oxford, Angleterre.	9
Figure 5 : Pharaon Toutankhamon, 12ème roi de la 18ème dynastie, 1336-1327 avant J.C. Chassant avec des lévriers à oreilles tombantes.....	10
Figure 6 : Anatomie extérieure du chien.....	12
Figure 7 : Photo d'un Sloughi en plein saut.	15
Figure 8 : Première et deuxième étape de la saillie chez le chien.	19
Figure 9 : Caryotype d'un chien obtenu par la méthode de banding G.	20
Figure 10 : Plan du Terrain de Flyball.	22
Figure 11 : Course de lévriers sur cynodrome.	23
Figure 12 : Deux lévriers afghans en PVL.....	23
Figure 13 : Le chasseur et le chien.	25
Figure 14 : Membres et partenaires sous contrat de la FCI.....	26
Figure 15 : Le lévrier berbère (Le Sloughi) (Photo Originale).	27
Figure 16 : Le lévrier des Touaregs (l'Azawakh).	28
Figure 17 : Le lévrier espagnol (Galgo).	28
Figure 18 : Le lévrier anglais (Greyhound).....	29
Figure 19 : Le lévrier persan (Le Saluki).	30
Figure 20 : Informations nécessaires pour l' établissement des stratégies de gestion.....	37
Figure 21 : Carte géographique des wilayas étudiées.	39
Figure 22 : Carte géographique des wilayas de Tlemcen et de Laghouat.....	40
Figure 23 : Cartes géographiques des wilayas de M'sila et de Sétif.....	40
Figure 24 : Carte géographique de la wilaya de Batna.	41



Figure 25 : Les mensurations corporelles effectuées. (Photo originale)	45
Figure 26 : Les mensurations au niveau des pattes. (Photo originale)	45
Figure 27 : Représentation graphique des valeurs propres.	57
Figure 28 : Présentation des mensurations corporelles par ACP chez la population canine.	57
Figure 29 : Arbre hiérarchique utilisant la distance moyenne (entre les classes) chez la population canine.	58
Figure 30 : Présentation des individus de la population canine par ACP.	59
Figure 31 : Représentation graphique des variables (Couleurs) par ACM.	63
Figure 32 : Arbre hiérarchique utilisant la distance moyenne (entre classes) chez la population ca- nine selon le paramètre (Couleurs).	64
Figure 33 : Représentation des individus par ACM selon les paramètres (Couleurs).	64
Figure 34 : Photos de deux individus de la classe 01. (Photos originales)	65
Figure 35 : Photos de deux individus de la classe 02. (Photos originales)	65
Figure 36 : Représentation graphique des variables (Formes) par ACM.	69
Figure 37 : Arbre hiérarchique utilisant la distance moyenne (entre classes) chez la population ca- nine selon le paramètre (Formes).	69
Figure 38 : Représentation des individus par ACM selon les paramètres (Formes).	70
Figure 39 : Photo d'un individu de la classe 01. (Photo originale)	70
Figure 40 : Photo d'un individu de la classe 02. (Photo originale)	71
Figure 41 : Photo d'un individu de la classe 03. (Photo originale)	71
Figure 42 : Photo d'un individu de la classe 04. (Photo originale)	72



Liste des tableaux.

Tableau 1 : Taxonomie du chien selon MSW.....	6
Tableau 2 : Quelques caractéristiques physiologiques particulières du Greyhound.....	16
Tableau 3 : Statistiques de l'Association Cynologique Algérienne (ALGÉRIE) de 2017 à 2019	26
Tableau 4 : Régions, wilaya et communes étudiées et distances parcourues.	39
Tableau 5 : Répartition de la population canine étudiée.....	42
Tableau 6 : Planning des sorties sur terrain.	43
Tableau 7 : Liste des différents paramètres mesurés.	44
Tableau 8 : Les différentes couleurs présentes chez la population canine étudiée.	47
Tableau 9 : Les différents traits morphologiques (formes) étudiés chez la population canine.....	47
Tableau 10 : Test de normalité des variables.....	49
Tableau 11 : Analyse descriptive des mensurations corporelles chez l'ensemble de la population étudiée.	50
Tableau 12 : Analyse descriptive des indices corporels chez l'ensemble de la population étudiée.....	51
Tableau 13 : Effets du sexe sur la variation des mensurations corporelles.	51
Tableau 14 : Les indices corporels selon le Sexe.	52
Tableau 15 : Les mensurations corporelles selon la Région.....	53
Tableau 16 : Les indices corporels selon la Région.....	54
Tableau 17 : Les mensurations corporelles selon la couleur de la robe.....	55
Tableau 18 : Les indices corporels selon la couleur de la robe.	56
Tableau 19 : Tableau des composantes et des valeurs.	56
Tableau 20 : Classification des lévriers par ACP.	60
Tableau 21 : Analyse descriptive de la couleur de la robe chez la population canine.	61
Tableau 22 : Valeurs propres ACM de la couleur.....	63
Tableau 23 : Caractéristiques des classes déterminées par l'ACM selon les couleurs.	66
Tableau 24 : Analyse descriptive des différentes formes chez la population canine.....	68



Tableau 25 : Valeurs propres ACM des formes. 68

Tableau 26 : Caractéristiques des classes selon les formes obtenues par l'ACM. 72



Liste des abréviations.

% : Pourcentage ou Pourcent.

°C : Degré Celsius.

A : Adénine.

ACA : Association Cynologique Algérienne.

ACM : Analyse des Composantes Multiples.

ACP : Analyse en Correspondances Principales.

ADN : Acide Désoxyribonucléique.

ADN mt : ADN mitochondrial.

ADNc: ADN complémentaire.

AFLP: Amplified Fragment-Length Polymorphism.

ANOVA: Analysis Of Variance.

ARMS: Amplification-Refractory Mutation System.

ASNAS: Association for the Support of North African Sloughis.

B: Blanche

BC: Bringée Claire

BF: Bringée Foncée

C.V: Coefficient de Variation.

C: Cytosine.

CAC: Certificat d'Aptitude au Champion

CACIB: Certificat d'Aptitude au Championnat International de Beauté

cm: Centimètre.

DGGE: Denaturing Gradient Gel Electrophoresis.

Dim: Dimension.

DP: Distance Parcourue.

DTP: Distance Totale Parcourue.

E.S: Erreur Standard.

E.T: Ecart-Type.



F: Fauve.

FAO: Food and Agriculture Organization.

FCI : Fédération Cynologique Internationale.

G: Guanine.

Gr : Grise.

HC: Hauteur de la Croupe.

HG: Hauteur au Garrot.

Hz : Hertz.

I.C: Intervalle de Confiance.

IDF: Indice De Format.

IDM: Indice De Masse.

IGC: Indice Garrot-Croupe.

IMT: Indice Museau-Tête.

IO: Indice Osseux.

IPAR: Indice des Pattes Arrières.

IPAV: Indice des Pattes Avants.

ITC: Indice Tête-Cou

JC : Jésus Christ.

Kg : Kilogramme.

Km/h : Kilomètres par heure.

LC: Longueur du Cou.

LCR: Longueur du Corps

LGPAR: Longueur des Pattes Arrières.

LGPAV: Longueur des Pattes Avants.

LM: Longueur du Museau.

LO: Longueur des Oreilles.

LQ: Longueur de la Queue.

LRPAR: Largeur des Pattes Arrières.



LRPAV: Largeur des Pattes Avants.

LSI : Longueur Scapulo-Ischiale.

LT: Longueur de la tête.

m: Mètre.

Max: Maximum.

Min: Minimum.

mm: Millimètre

MSW: Mammal Species of the World.

ORF: Open Reading Frame.

PCR: Polymerase Chain Reaction.

PVL: Poursuite à Vue sur Leurre.

QTL: Quantitative Trait Loci.

RAPD: Random Amplified Polymorphic DNA.

RFLP: Restriction Fragment Length Polymorphism.

RGA: Ressources Génétiques Animales.

S: Sable.

SNP: Single-Nucleotide Polymorphism.

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

SSCP: Single Strand Conformation Polymorphism

SSR: Simple Sequence Repeat.

T: Thymine.

TAB: Tour de l'Avant-Bras.

TC: Tour du Cou.

TCS: Tour de Cuisse.

TFA: Thérapie Facilitée par l'Animal.

TM: Tour du Museau.

TOC: Troubles Obsessionnels Compulsifs.

TP: Tour de Poitrine.



TPO: Tour de Poignet.

TQB: Tour de la Queue à sa Base.

Tr : Tigrée.

TT: Tour de Taille.

TTT: Tour de la Tête.

Var: Variance.

W: Wilk



Introduction

Générale



Introduction générale.

Le chien, « né pour le service de l'Homme », selon Cicéron, occupe une place importante dans la société humaine.

Dès l'Antiquité, le chien est considéré comme un animal particulier, qui a pu accéder à un rang privilégié auprès de l'homme, une fois *domestiqué* il est devenu un animal familier, lorsque la fonction affective l'a emporté sur la fonction utilitaire il a pu devenir animal de compagnie.

Le chien est sans nul doute celui sur lequel nous possédons la documentation la plus complète de tous les animaux de compagnie dont le nom, la description ou la représentation nous sont parvenus (sous une forme artistique, épigraphique ou littéraire). Le chien – *surtout de chasse* – est un élément artistique fréquemment représenté, et ce dès la période grecque et même bien avant remontant jusqu'à la préhistoire.

Si cette espèce animale renferme un très grand nombre de races, cela est dû à sa grande variabilité génétique ce qui met en évidence son potentiel évolutif permettant l'adaptation de cette espèce aux variations environnementales et la résistance aux nouvelles maladies.

Bien que la domestication initiale des chiens ait eu lieu 33.000 ans ou plus dans le passé, les humains ont continué à transformer les chiens pour remplir de nombreuses fonctions différentes associées à la garde, à l'élevage, à la chasse ou simplement à la compagnie. Notre élevage sélectif de chiens a considérablement modifié leur taille et leur forme afin que plus de 400 races de chiens enregistrées soient facilement reconnaissables en fonction de leurs caractéristiques physiques.

En Algérie la chasse avec les chiens et particulièrement avec les lévriers est un patrimoine hérité de générations en générations remontant jusqu'au Néolithique (7000 ans avant JC) comme en témoignent les peintures rupestres du plateau du Tassili N'Ajjer wilaya de Illizi.

Actuellement les chiens les plus utilisés pour la chasse aux petits et aux gibiers moyens sont les lévriers en général, plus connus sous le nom de « *Slag* » pluriel de « *sloughi* » qui ne veut pas dire uniquement le sloughi marocain mais l'ensemble des races de lévrier dans le langage courant en Algérie, dont le Lévrier berbère (Le Sloughi), le galgo espagnol, le greyhound anglais, le levriero italien et aussi les différents croisements que font les éleveurs entre les différentes races de lévriers.

Le choix du chien idéal pour le propriétaire ne se base pas beaucoup sur la race mais sur les capacités de ce dernier à rapporter sa proie, c'est pourquoi les propriétaires font des croisements inter-races afin d'obtenir l'individu idéal qui possède les caractéristiques physiques et physiologiques des deux parents en même temps. (Hétérosis).

Bien que l'Algérie et les autres pays d'Afrique du nord soient le berceau du lévrier berbère, on voit que cette race est en route vers l'extinction surtout en Algérie.

Le standard officiel de la race est détenu par le Maroc depuis 1998, **standard FCI N°188**, qui définit le Sloughi sur le plan morphologique comme une race eumétrique, longiligne et convexe dont les principaux caractères sont : une taille moyenne de 70 cm, tête allongée, élégante, fine, mais assez importante, profil céphalique convexe et un dos court, presque horizontal, queue



Mince, décharnée, attachée dans le prolongement de la croupe et portée au-dessous de la ligne du dos.

Peu d'études ont été réalisées sur le statut et la situation du sloughi en Algérie, les généticiens et les zootechniciens devraient disposer de données chiffrées pour mieux caractériser les variétés du sloughi en Algérie pour l'unique et simple raison, le fait qu'ils sont en train de subir certaines variations liées au biotope et à l'homme.

Les dangers de dérive et d'altération de la race sont en effet nombreux, ils proviennent en premier des éleveurs qui sont tentés de privilégier certaines conformations pour rechercher l'amélioration de telles ou telles aptitudes.

L'étude morphométrique, phénotypique et génétique est très importante car elle permet non seulement de classer, d'apporter des éléments définissant d'une façon actualisée et concrète ces variétés mais aussi de mieux analyser leurs aptitudes.

Au cours de l'étude morphométrique nous nous sommes préparé à une étude de la caractérisation génétique du sloughi dans le but de construire une base de données spécifique de ces variétés. Cette étape est très importante pour l'amélioration et la préservation de notre patrimoine génétique canin.

Nous avons pris la décision d'entreprendre une étude morphométrique, phénotypique et génétique sur les différentes variétés de sloughi en Algérie en faisant des prélèvements sanguins, prendre des informations sur les différents caractères phénotypiques ainsi que des mensurations corporelles. Vingt et un paramètres morphologiques et cinq indices estimés ont été choisis sur un échantillon représentatif de cette espèce dans différentes régions du pays.

Les mensurations corporelles sont nécessaires pour obtenir des informations sur le profil de la race sur laquelle nous n'avons aucune information comme c'est le cas chez les lévriers algériens. Beaucoup de travaux sur la morphométrie ont été réalisés sur d'autres animaux domestiques à impact agricole ici en Algérie notamment les espèces équinées, camelines, ovines, bovines, asines et caprines.

Certaines de ces variables utilisées et étudiées vont nous permettre à la suite de déterminer un certain nombre d'indices comme l'indice de masse, qui est très important et qui va servir de donnée pour remplacer le poids vif des individus étudiés, aussi l'indice osseux et l'indice de profil.

Le secteur canin en Algérie a été laissé à l'abandon pendant de longues années et cela est dû à divers facteurs notamment sociaux, économiques et culturels, ce n'est qu'en 2017 que l'Algérie est devenue un pays partenaire sous contrat de la Fédération Cynologique Internationale, ce qui a permis de fonder l'Association Cynologique Algérienne (ACA).

L'évaluation de la situation du secteur canin en Algérie s'avère très importante pour les races autochtones comme le lévrier algérien ou le berger d'atlas, mais aussi pour les races importées parce qu'une grande partie de ces dernières comme le berger allemand, le malinois, le rottweiler, le pit-bull, et toutes les autres races ne sont pas enregistrées au niveau de l'ACA, donc la gestion des races canines par la mise au point d'un système informatisé qui se base sur tout ce qui est phénotype, génotype et toutes les performances en général surtout sur les races locales et particulièrement



le lévrier algérien dont la situation est presque critique en raison des différents croisements que font les éleveurs amateurs, comme les fameux croisements entre le lévrier algérien et le galgo espagnol et aussi très récemment les éleveurs ont eu recours au croisement avec le lévrier anglais connu sous le nom de Greyhound. Si au moins, en parallèle à ces croisements, il y avait eu un croisement intra-races régulier, ça aurait été plus ou moins acceptable, car il faut croire que la fréquence des croisements intra-race pour le lévrier algérien selon les résultats obtenus lors de notre enquête sur le terrain est de 4/10.

La bonne conduite de l'élevage canin au niveau de notre pays repose avant tout, sur un processus de certification du pédigrée et de caractérisation des races autochtones et leur valorisation sur le plan génétique. C'est pour cela que nous nous sommes intéressés non seulement à une typologie et une caractérisation morphométrique, mais aussi à une étude génétique (qui ne fait pas objet de ce mémoire).

En se basant sur les différentes méthodes citées auparavant, nous avons décidé de caractériser la population du lévrier algérien ce qui va nous permettre de mieux connaître et avec précision ce patrimoine ancestral qui est d'une valeur inestimable, et qui est malheureusement en route vers l'extinction.

Nos principaux objectifs de ce travail qui est un projet de caractérisation et même de standardisation sont précisément des enquêtes sur le terrain à travers le territoire national surtout au niveau des wilayas qui sont considérées comme les réservoirs génétiques et le berceau de cette race. Ce qui va permettre la création d'un réseau d'éleveurs au niveau national et au niveau de chaque wilaya et région du pays, ce qui veut dire en d'autres termes, fonder des associations aux niveaux des wilayas et une association nationale pour les éleveurs du lévrier algérien ce qui permettra un recensement plus précis des individus vivant sur le sol algérien.

Une caractérisation morphométrique qui se base sur 29 paramètres dont 21 mesurables et 8 estimés, suivie d'une typologie qui se base sur deux types de caractères phénotypiques (La couleur des différentes parties du corps de l'animal et les différentes formes morphologiques). Et enfin la constitution d'une banque d'ADN des races canines algériennes (lévriers).



Partie
Bibliographique.



I. Généralités.

Le chien est un mammifère carnivore de la famille des canidés, issu du loup, le *Canis lupus*. Son nom scientifique est d'ailleurs *Canis lupus familiaris*. Familiaris parce qu'il a été domestiqué par l'Homme il y a plus de 30.000 ans. Il a été sélectionné grâce à des hybridations entre races. Et le chien est aujourd'hui l'un des animaux de compagnie préférés dans le monde. Il en existe plus de 400 races. (A.S. **Druzhkova et al., 2013**).

1) Taxonomie.

Tableau 1 : Taxonomie du chien selon MSW.

Classification selon MSW	
Règne :	Animalia
Embranchement :	Chordata
Classe :	Mammalia
Ordre :	Carnivora
Sous-ordre :	Caniformia
Famille :	Canidae
Genre :	Canis
Espèce :	Canis lupus
Sous-espèce :	Canis lupus familiaris

(Linnaeus, 1758)

2) Origine des chiens.

De nombreux peuples du Grand Nord considèrent le loup comme l'ancêtre de leurs chiens. Les Tlingits (Indiens de l'Amérique du Nord) racontent que leurs ancêtres ont enlevé des louveteaux dans leur tanière pour les former comme aides à la chasse aux côtés des hommes (**Thornton Emmons 1991**). Une histoire similaire chez le peuple Even du Nord de la Sibérie a été enregistrée par Waldemar Bogoras en 1895 : un homme a capturé un jeune loup et l'a entraîné pour partir à la chasse (**Bogoras 1918**). Au XVIII^e siècle, Georges-Louis Leclerc, Comte de Buffon, écrit dans son Histoire Naturelle : "...il ne serait pas impossible que dans la nombreuse variété des chiens que nous voyons aujourd'hui, il n'y en eût pas un seul de semblable au premier chien, ou plutôt au premier animal de cette espèce... et dont la souche a pu par conséquent être très différente des races qui subsistent actuellement..." (**de Buffon 1835 : 81**). Charles Darwin pensait que plusieurs espèces sauvages de canidés avaient dû être apprivoisées, qu'elles s'étaient mélangées, et que les chiens modernes descendent de ces hybrides (**Darwin 1859**). Aujourd'hui ce mystère est résolu.

En 1997, l'équipe de Robert Wayne de l'Université de Californie a publié une étude sur l'ADN mitochondrial de chiens et loups modernes (**Vila et al. 1997**). Cette étude a montré clairement que tous les chiens descendent du loup.

Une étude plus récente, sur l'ADN nucléaire, a dévoilé que le chien ne descend pas du loup moderne mais d'une population de loups éteints qui vivaient pendant le Pléistocène (**Freedman et al. 2014**).

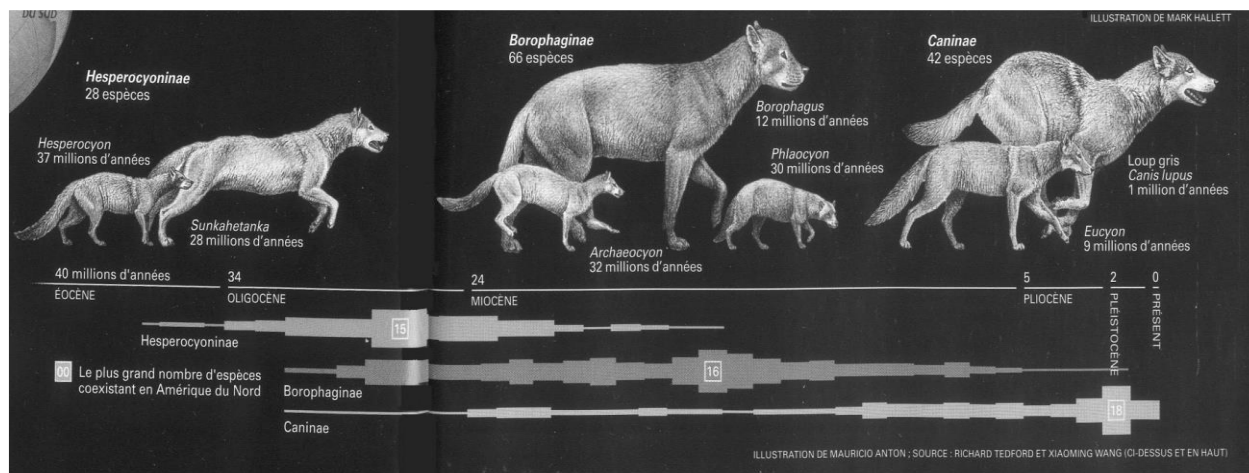


Figure 1 : Évolution des Canidés. (Lange 2002).

A. Domestication du chien

Bien que l'ancêtre du chien soit maintenant connu, de nombreuses questions subsistent, comme quand, où, comment et pourquoi le loup a été domestiqué. Une chose est certaine : le chien est le plus ancien animal domestiqué.

Quand et où le loup a été domestiqué, on peut donner une estimation de l'époque de la domestication mais pour dire où exactement s'est déroulée cette domestication il existe plusieurs controverses. La majorité des scientifiques de Belgique, du Canada, de Finlande, de France, d'Allemagne, du Portugal, de Russie et des États-Unis ont affirmé que la domestication avait eu lieu en Europe, mais le temps de domestication n'était pas défini. Certains scientifiques de Chine, de Suède et des États-Unis ont également affirmé que la domestication s'était produite dans le sud-est de l'Asie. Enfin, un scientifique israélien a affirmé que l'origine possible du chien était le Moyen-Orient. Dans l'ensemble, il n'y a toujours pas de réponse définitive sur le lieu et le moment de la domestication (Yilmaz 2017).

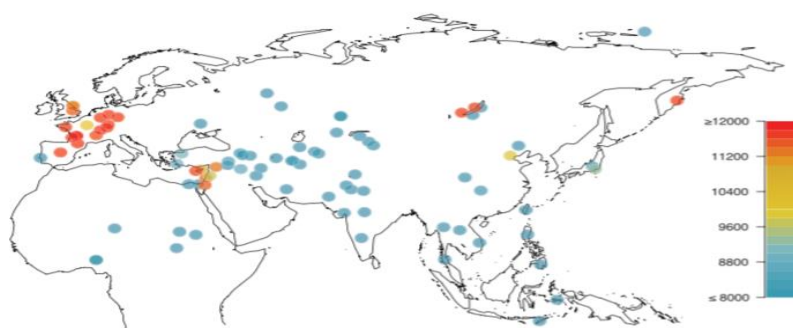


Figure 2 : Carte montrant l'origine géographique et l'âge du plus ancien chien archéologique en Eurasie. (LAF Frantz et al., 2016).

Une hypothèse finale suggère que le chien a une double origine, une population initiale de loups ancestraux s'est divisée en loups eurasiens est et ouest qui ont ensuite été domestiqués indépendamment avant de disparaître. À un moment donné après cet événement de double domestication



(il y a environ 6400 ans), les chiens de l'Est se sont rendus en Europe avec leurs compagnons humains migrants, après quoi ils se sont mélangés et ont partiellement remplacé les premiers chiens européens. Aujourd'hui, la plupart des chiens sont un hybride de chiens orientaux et occidentaux. Cela explique pourquoi les scientifiques ont eu tant de mal à déchiffrer l'ADN des chiens modernes. Les chercheurs affirment que certaines races, comme le chien de traîneau du Groenland et le Husky sibérien, semblent posséder des ancêtres mixtes issus de lignées de chiens en Eurasie occidentale et en Asie de l'Est. (Frantz et al., 2016).

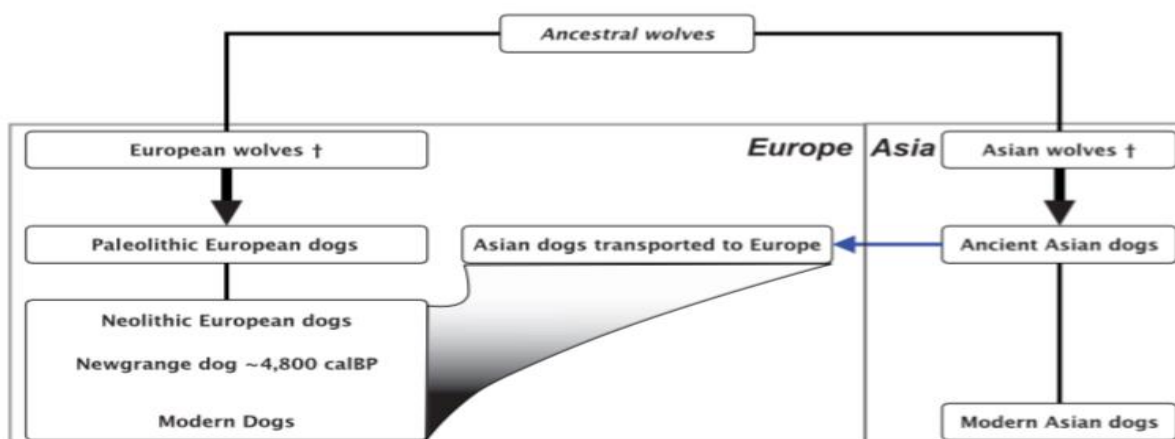


Figure 3 : Le nouveau modèle de domestication des chiens sous l'hypothèse de double origine. (LAF Frantz et al., 2016)

Comment et pourquoi le loup a-t-il été domestiqué ? Deux hypothèses majeures peuvent expliquer ce processus. Elles peuvent être résumées comme suit :

-Une “auto-domestication” par les loups eux-mêmes : certains loups suivaient les chasseurs-cueilleurs paléolithiques pour manger les restes des proies laissés par les hommes préhistoriques dans les campements ou les haltes de chasse. Ces loups commençaient à vivre à proximité des hommes. Les moins agressifs et moins anxieux prospéraient et s’adaptaient, génération après génération, à cet environnement proche de l’homme.

Peu à peu, les premiers chiens primitifs ont émergé de ce groupe (Coppinger et Coppinger 2001 ; Russell 2012).

- Une interférence active des hommes paléolithiques avec les loups a conduit petit à petit à la domestication du chien. Cette hypothèse suppose que les chasseurs-cueilleurs du Paléolithique supérieur aient commencé par garder des louveteaux en captivité. (Batchelor 1901; Stefansson et Wisler 1919 ; Drucker 1951; Prokof'yeva 1964 Sokolova 2000; Hamayon 2012).



B. Origine du Sloughi.

On estime que le Sloughi est le lévrier du peuple Berbère, et qu'un autre lévrier africain, l'Azawakh, est celui des Touaregs, l'une des tribus berbères. Les comptes rendus les plus anciens montrent que les Berbères habitaient déjà l'Afrique du Nord 3000 ans avant J.C., à l'époque de l'Égypte ancienne. Le Sahara était une savane habitée par l'homme il y a près de 8000 ans.

La manière dont les autres cultures d'Afrique du Nord et leurs chiens sont reliées au sloughi reste encore mystérieuse. On a récemment découvert que les Garamantes, un peuple qui descendait des Berbères et des peuples pastoraux du Sahara, ont constitué une civilisation majeure du désert du Sahara, surtout dans le sud-ouest de la Libye (Fazzan). On pense qu'ils étaient présents dans la région dès l'an 1000 ans avant J.C. et qu'ils commerçaient activement avec les Romains. Les pays berbères ont subi diverses invasions, l'invasion arabe n'en étant qu'une parmi d'autres.

Certains pensent que le Sloughi est un lévrier d'Arabie qui a été importé par les arabes lors des conquêtes islamiques et que son ancêtre est le Saluki, mais dans l'Égypte ancienne déjà, des chiens à oreilles tombantes étaient représentés sur des objets, tel ce chien en ivoire trouvé à Hiérakonpolis remontant à une ère située entre 3400 avant J.C environ et le début de l'«Ancien Empire» en 2575 avant J.C.



Figure 4 : Chien à oreilles tombantes, ivoire, de Hiérakonpolis, Ashmolean Museum, Oxford, Angleterre (Jean Capart 1905).

Les lévriers à oreilles tombantes ont aussi fait partie des tributs payés aux pharaons qui venaient du pays de Punt/de Nubie, dont on pense qu'il était situé au sud de l'Égypte. Il existe de nombreuses représentations de lévriers à oreilles tombantes dans l'Égypte ancienne, certaines assez célèbres. Par exemple, ils sont représentés courant sous le chariot de Toutankhamon pendant qu'il fait la guerre ou qu'il chasse (M.-Dominique Crapon de Caprona 2008).



Figure 5 : Pharaon Toutankhamon, 12ème roi de la 18ème dynastie, 1336-1327 avant J.C.
Chassant avec des lévriers à oreilles tombantes © (Siebel 2004).

Des études génétiques montrent de fait que le sloughi d'Afrique du nord possède des haplotypes d'ADN mitochondrial distincts, que ne partagent pas les Saluki ni les lévriers afghans. Actuellement on ne sait pas comment le sloughi, ou lévrier d'Afrique du nord, est devenu ce qu'il est aujourd'hui. Le fait est que quelle que soit son histoire réelle, c'est une race de lévriers africains qui a toujours le poil court. S'il avait eu des contacts importants et répétés avec les lévriers orientaux, ou s'il était issu de croisements avec ces derniers, il montrerait aussi une variété à poils longs, et partagerait le même ADN mitochondrial, ce qui n'est pas le cas (M.-Dominique Crapon de Caprona 2008).

3) Classification des chiens selon la FCI.

La FCI est la principale organisation canine mondiale. Il s'agit d'une organisation sans but lucratif, dont le siège se situe à Thuin, en Belgique.

La Fédération Cynologique Internationale a été conçue en 1911, dans le but de mettre en avant la cynologie et de mieux encadrer les chiens de race.

Cette Fédération a été conçue de manière conjointe par 5 pays et leurs organismes cynologiques :

- La Belgique: Société Royal de Saint-Hubert.
- La France: Société Centrale Canine.
- L'Allemagne: Kartelle für das Deutsch Hundewesen und Die Delegierten Kommission.
- L'Autriche: Osterreichischer Kynologenverband.
- Les Pays-Bas: Raad van Beheer op Kynologisch Gebied in Nederland.



Aujourd'hui, cette Fédération fait office de **référence internationale dans le milieu canin**. Elle accueille non moins de 90 pays membres et reste la seule référence pour l'organisation de concours canins internationaux.

La classification des chiens est faite par la FCI qui est une organisation cynologique mondiale, elle a divisé les races de chiens en 10 groupes, eux-mêmes subdivisés en un nombre variable de sections. Enfin, chaque race se voit attribuer un numéro. À l'heure actuelle, la FCI reconnaît 349 races.

La classification est faite essentiellement en fonction des standards physiques et de la qualité au travail.

Bon à savoir : certaines races de chien sont reconnues à titre provisoire par la FCI, et d'autres ne sont tout simplement pas reconnues. La nomenclature FCI est donc susceptible d'accueillir plus ou moins de races au fil du temps.

Sommaire

- Groupe 1: Chiens de Berger et de Bouvier (sauf chiens de Bouvier Suisses).
- Groupe 2: Chiens de type Pinscher et Schnauzer – Molossoïdes et Chiens de Montagne et de Bouvier Suisses.
- Groupe 3: Terriers.
- Groupe 4: Teckels.
- Groupe 5: Chiens de type Spitz et de type primitif.
- Groupe 6: Chiens courants, de recherche au sang et races apparentées.
- Groupe 7: Chiens d'arrêt.
- Groupe 8: Chiens rapporteurs de gibier, leveurs de gibier, chiens d'eau.
- Groupe 9: Chiens d'agrément et de compagnie.
- Groupe 10: Lévrier. (Le Sloughi).

Une autre classification existe qui est celle de Georges Cuvier qui en 1817 établit une classification dont le cynologue Jean Pierre Mégnin conserve les grandes lignes en adoptant les termes suivants sur les caractères morphologiques de la tête et du corps :

- Chien braccoïde.
- Chien graïoïde.
- Chien lupoïde.
- Chien molossoïde. (**Pierre Mégnin 1900**) et (**Yves Pincemin 1965**).



4) Présentation générale du lévrier berbère (Sloughi).

La durée de vie du Sloughi est en moyenne de 12 à 15 ans, mais cette moyenne diffère chez les autres races.

A. Taille et poids.

Par son allure, la finesse de ses tissus et la sécheresse de ses muscles son aspect général est celui d'un chien très racé et très élégant. Le Sloughi est un chien de grande taille dont la hauteur du garrot peut atteindre 72 cm pour les mâles et 68 cm pour les femelles. (**Standard FCI N°188**).

Le poids du Lévrier berbère Sloughi adulte mâle varie de 20 à 25 kg et celui de la femelle varie de 19 à 22 kg.

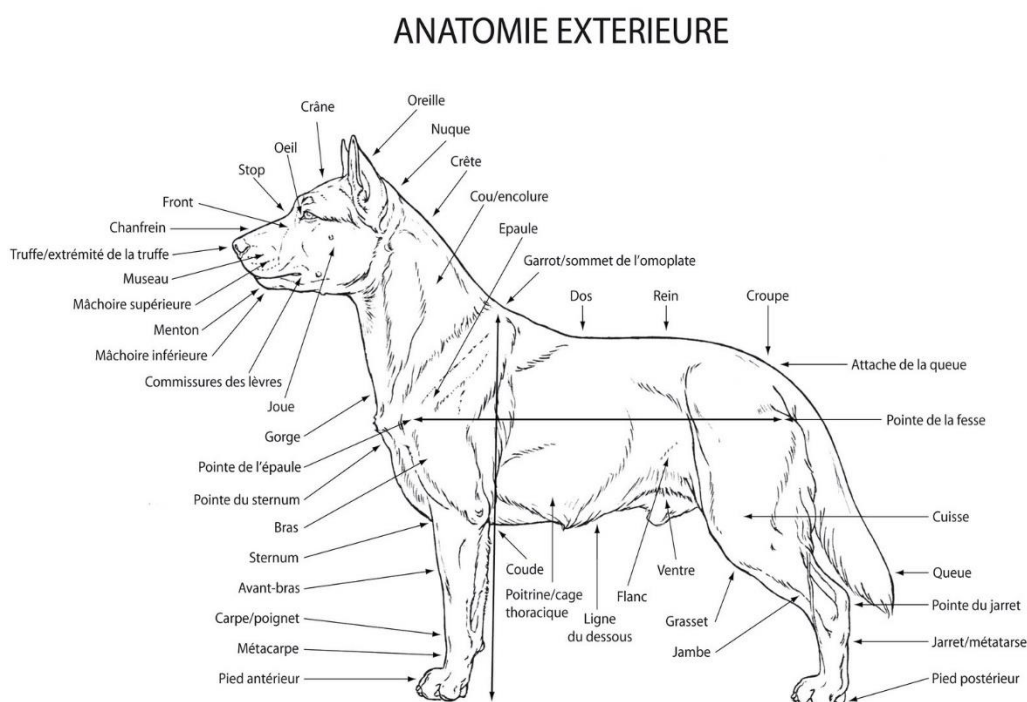


Figure 6 : Anatomie extérieure du chien tirée du site : (<http://www.fci.be/fr/Commission-des-Standards-de-la-FCI-72.html>).

B. Morphologie.

C'est un chien fin et athlétique très élégant la hauteur de son garrot est égales à celle de la longueur scapulo-ischiale de son corps (LSI), ce qui fait de lui un chien carré, Le rapport entre la longueur scapulo-ischiale du corps et la hauteur au garrot est de 0,96 (9,6 : 10). La tête est allongée, fine, élégante et assez importante vue de profil. Vue de dessus elle prend une forme ressemblant à coin très allongé, le crâne occupe la partie la plus large allant en s'amincissant jusqu'à l'extrémité formée par la truffe. (**Standard FCI N°188**).



➤ La région crânienne :

Le stop est à peine marqué, le crâne plat vu de profil avec une distance de 12 à 14 cm entre les oreilles, nettement arrondi et s'incurve harmonieusement sur les côtés dans sa partie postérieure. La crête et la protubérance occipitales sont à peine visibles.

➤ La région faciale :

Les oreilles sont en forme triangulaire légèrement arrondies à leur extrémité, tombantes et pas trop grandes, attachées hautes légèrement au-dessus de la ligne des yeux. Les yeux sont grands et foncés bien enchâssés dans l'orbite, parfois couverts par suite d'une légère obliquité des paupières. Les mâchoires sont fortes et articulés en ciseau. Le museau est en forme de coin allongé sans exagération, sensiblement de même longueur que le crâne. Le chanfrein est droit depuis sa soudure avec le crâne. (**Standard FCI N°188**).

Son cou est long et bien dégagé avec une longueur égale à celle de la tête, son dos est court et presque horizontal avec un garrot bien sorti, les hanches bien saillantes de hauteur égale ou légèrement supérieure à celle du garrot, une croupe osseuse et large, par contre sa poitrine n'est pas trop large et descend jusqu'au niveau du coude. La queue est longue et mince et peut atteindre la pointe du jarret. Les membres antérieurs sont forts avec un avant-bras bien musclé et un poignet souple et fort, enfin les pieds antérieurs sont maigres d'une forme ovale ressemblant à celle du lièvre avec les deux doigts du milieu qui dépassent nettement les autres. (**Standard FCI N°188**).

Quant aux membres postérieurs ils sont parfaits avec des muscles plats et des tendons détachés, la jambe est longue et bien musclée avec un jarret fort et bien coudé, ses pieds postérieurs ont les mêmes caractéristiques que ceux de devant. (**Standard FCI N°188**).

C. Locomotion et allures : Le Sloughi possède une allure d'athlète. Mais, il n'a pas que l'allure car c'est un chien très rapide qui s'illustre particulièrement par la vitesse de sa course. Il s'agit d'un chien très endurant qui est capable de supporter des efforts soutenus et continus. Le Sloughi tient ces qualités de ses origines de chien de chasse.

Les allures constituent les différents moyens de locomotion utilisés par le chien pour effectuer les déplacements de son corps à la surface du sol. On peut les diviser en deux les allures marchées : pas et amble ; grandes catégories : les allures sautées : trot et galop.

➤ Le pas: C'est l'allure la plus lente et à quatre temps dans laquelle se lèvent et se posent tour à tour les membres et en se succédant diagonalement. Ainsi, si l'animal part du pied droit, le déplacement se fait dans l'ordre suivant : antérieur droit, postérieur gauche, antérieur gauche, postérieur droit.

Le pas est dit normal lorsque c'est l'allure naturelle du sujet envisagé, on peut forcer l'allure en faisant « allonger » le pas ou au contraire la diminuer en faisant « raccourcir » le pas. C'est le pas normal qui est l'allure la moins fatigante.

➤ L'amble: C'est une allure naturelle à deux temps, qu'on peut constater chez de nombreux chiens on dit que le chien « amble », « marche l'amble », « va l'amble », « est ambleur ».



Cette allure peut être naturelle ou acquise par le dressage. C'est une allure latérale » beaucoup moins gracieuse que le trot, dans laquelle chaque bipède latéral vient à l'appui simultanément. C'est-à-dire un antérieur et un postérieur du même côté se déplaçant en même temps et dans le même sens. L'amble doit être une allure moins fatigante que le trot pour le sujet qui l'utilise tout en restant presque aussi rapide. En effet, le chien au troupeau l'adopte souvent comme allure de repos, surtout par grande chaleur et en fin de journée. Certains sujets en font presque continuellement usage, ce sont peut-être là des signes de manque de robustesse chez eux. Des auteurs ont affirmé, sans d'ailleurs apporter d'explication valable à leur thèse, que l'amble provenait d'un défaut de l'avant-main, c'est là une erreur et cette allure ne doit pas être prétexte à pénalisation en exposition ou épreuve de travail, car on ne voit pas pourquoi elle serait considérée comme une tare chez un sujet dont la structure ne laisse rien à désirer.

- **Le trot:** C'est une allure naturelle, mais sautée à deux temps plus ou moins rapides où les membres se déplacent par bipèdes diagonaux. Le trot peut lui aussi être allongé ou raccourci. C'est l'allure normale du chien qui lui permet la course de fond que constitue le travail au troupeau. Si on allonge excessivement le trot, alors le chien prend l'allure du galop. Si le trot se raccourcit trop, alors ses allures sont piquées, c'est ce qu'on observe avec les épaules trop droites.
- **Le galop:** C'est une allure saccadée et sautée à trois temps où chaque bipède se déplace de manière « hétérochrone », c'est-à-dire dont les battues sont espacées par des intervalles de temps inégaux. On dit que le chien galope à droite ou à gauche selon que la dernière battue est fournie par l'antérieur droit ou l'antérieur gauche. C'est une allure rapide utilisée pour les courses de vitesse.

Utilité de la queue dans les allures : On a dit que la queue du chien lui servait de gouvernail, c'est plutôt de balancier qu'il faudrait parler. En effet, on peut remarquer que dans les allures vives, la queue peut servir de régulateur d'équilibre. Car dans le galop, lors d'une descente rapide, on voit toujours tourner le fouet avec violence et que dans leur continuel mouvement de va-et-vient autour du troupeau, à chaque demi-tour, le fouet vient se porter sur le flanc suivant le côté où le chien tourne.

- **Le saut:** C'est un mouvement dans lequel le corps se détache progressivement du sol par une détente brusque des quatre membres pour projeter l'animal en avant et en hauteur. On peut avoir le saut en hauteur. De « pied ferme » lorsque le chien étant en repos veut franchir un obstacle : haie, mur, barrière, etc. Ce saut peut aussi s'effectuer au cours d'une action au trot et au galop. Le saut en longueur (appelé aussi saut en largeur) est exécuté pour traverser un fossé, un ruisseau, une dénivellation du sol. Il s'associe presque toujours à un mouvement progressif, trot ou galop. Le saut peut être mixte, c'est-à-dire à la fois en hauteur et en largeur. Le saut de haut en bas s'exécute lorsque l'animal veut descendre brusquement dans un trou ou une dénivellation de terrain. Le saut de la palissade est un exercice pour les chiens utilisés à la défense, c'est un combiné de saut en hauteur, de grimper, puis de saut de haut en bas. Les bonds ou sauts de mouton qui s'accomplissent presque sur place et où l'animal paraît s'enlever simultanément des quatre membres, sont souvent accomplis par gaieté ou comme moyen de détente naturelle au cours d'une promenade.



Figure 7 : Photo d'un Sloughi en plein saut : tirée du site : (https://www.sitedu-chien.com/levrier_berbere.htm).

- **Boiteries et claudications** : elles se manifestent par une irrégularité de l'allure et de l'action d'un ou plusieurs membres locomoteurs. Elles doivent être considérées comme les symptômes d'une douleur ou d'une affection locale ou générale. En cas de fracture tout appui du membre malade est totalement inexistant lorsque le chien se déplace. Lorsqu'un chien se met à boiter sans causes apparentes ou déterminées, d'un ou des deux postérieurs, il doit être examiné très sérieusement par l'homme de l'art, car ce peut être un sujet manifestant les premiers symptômes de la « dysplasie » des hanches (affection encore très rare chez le Sloughi).

D. La fréquence respiratoire: au repos le chien adulte a une fréquence respiratoire moyenne de 10 à 40 mouvements par minute, cette fréquence dépend de la taille du chien.

E. La fréquence cardiaque: au repos la fréquence cardiaque chez le chien adulte varie comme suit :

- Grand chien : 70 à 120 battements par minute.
- Petit chien : grand chien : 120 à 160 battements par minute.
- Chiot : 120 à 160 battements par minute.

F. Physiologie particulière des lévriers :

Les lévriers ont de formidables qualités athlétiques, en raison de leur physiologie particulière, augmentation de la masse musculaire - 57% de la masse totale, alors que, en moyenne, les autres chiens n'en ont que 44%; le plus gros cœur: 1,5% du poids corporel, tandis que pour les autres races, la proportion est de 0,8%; augmentation de la masse sanguine: 11,4% contre une moyenne de 7,2% des autres chiens; artères plus élastiques pour résister aux brusques augmentations de pression: sous tension, le cœur d'un lévrier peut battre plus de 300 fois par minute; également en ce qui concerne les autres valeurs sanguines, les lévriers diffèrent de la moyenne des autres races.



Tableau 2 : Quelques caractéristiques physiologiques particulières du Greyhound. (**Grandi G. (1991). Il Greyhound. Ed. Turrini - Trento (Italie).**)

	<i>Greyhound</i>	<i>Other Breeds</i>
<i>Muscular Mass</i>	57.00%	44.00%
<i>Hearth Mass</i>	1,5%	0,8%
<i>Blood Mass</i>	11,4%	7,2%
<i>Red corpuscles</i>	7.4-9.0 (thousands/uL)	5.5-8.5 (thousands/uL)
<i>Haematocrit</i>	55-65%	37-55%
<i>Haemoglobin</i>	19.0-21.5%	12.0-18.0%

G. Les urine : Un chien produit en temps normal 20 à 30 ml d'urine par kilo et par jour. Le nombre de fois où il doit uriner varie selon les conditions environnementales.

H. Température corporelle : La température du chien est située entre 38 et 39 degrés Celsius (°C) avec une moyenne de 38,5°C soit 1°C de plus que les humains. Elle se prend très facilement en introduisant un thermomètre électronique par voie rectale.

I. Sens du chien :

Le cerveau du chien figure parmi les plus performants du règne animal, démontrant de très bonnes capacités cognitives avec des sens très développés qui sont classés ci-dessous par ordre décroissant :

a. L'odorat : La muqueuse olfactive du chien varie de 85,3cm² chez le fox terrier à 200cm² chez le labrador contre seulement 5 cm² chez l'Homme. Le nombre de cellules olfactives est également très supérieur à celui de l'Homme (220 millions à 2 milliards contre 12 à 40 millions chez l'Homme). Il y aurait environ 1300 gènes qui codent les neurones olfactifs chez le chien soit 30% plus que chez l'Homme. La sensibilité olfactive est considérablement supérieure chez le chien par rapport à l'Homme bien que les seuils de sensibilité dépendent de la substance étudiée et possiblement de la race. Ces performances sont utilisées pour le dressage de chiens sauveteurs (**Quignon et al 2003**).

b. L'ouïe : Le chien entend des sons s'étendant de 67 Hz à 45000 Hz contre 64 Hz à seulement 23000 Hz pour l'Homme. Le chien est donc sensible à des fréquences imperceptibles par l'oreille humaine appelées ultrasons. Certains chercheurs ont même décelé des réponses électro-physiologiques pour des sons de 60 000 Hz. La race ne semble pas avoir d'influence sur la gamme de sensibilité acoustique du chien. Le chien serait sensible à certains infrasons



également. Les chiens aux oreilles dressées bénéficient d'une amplification du son, en revanche peu de données renseignent sur un effet des oreilles tombantes sur les capacités auditives. La mobilité des oreilles permet de localiser un son (**Heffner 1998**).

La communication auditive est riche chez le chien ; il existe une variété de vocalisations bien plus importantes que chez le loup qui renforcent les signaux visuels ou olfactifs.

- c. La vision :** Le champ visuel du chien s'étend sur 250 à 280° mais la vision binoculaire couvre seulement 30 à 60 °. La vision d'objets immobiles est plutôt floue mais des objets en mouvements peuvent être repérés à une distance allant jusqu'à 900m. La capacité d'accommodation du chien est bien inférieure à la nôtre et s'explique par un ratio de 4 cônes connectés pour un ganglion (**Miller et Murphy, 1995**). La rétine du chien est constituée de 97% de bâtonnets et de 3% de cônes. La vision est dichromatique chez le chien : il n'est sensible qu'aux longueurs d'ondes apparaissant bleu et vert aux yeux humains et distingue mal les nuances de jaune. Le haut pourcentage de bâtonnets ainsi que la présence du *tapetum lucidum* (couche de cellules réfléchissantes qui intensifient la lumière) confèrent au chien une vision nocturne bien supérieure à la nôtre.

La communication visuelle est extrêmement développée chez le chien : position du corps, mimiques faciales, mouvements de la queue sont autant de signaux visuels importants sur lesquels nous reviendrons plus loin.

- d. Le toucher :** La communication tactile a une importance dans les relations sociales et le maintien du groupe. Certains chiens passent du temps à se lécher mutuellement ce qui est une interaction amicale. Le toucher est d'ailleurs le premier sens à apparaître chez le chiot. Dans la relation avec le propriétaire, la caresse a un effet apaisant sur le chien et forgent la bonne relation entre le chien et son maître. La sensibilité est variable selon les différentes parties de corps. Les récepteurs sont en général concentrés à la base du poil avec une concentration plus importante dans certaines zones : vibrisses (moustache) qui servent à un repérage dans l'espace, poils des sourcils, du menton, des oreilles, les coussinets qui permettent d'appréhender la nature du sol, mais aussi le chaud et le froid, la truffe...
- e. Le goût:** C'est un sens là aussi peu développé chez les animaux, qui le compense par leur odorat particulièrement performant. Les papilles gustatives sont situées sur la langue, le palais et le pharynx, elles sont peu nombreuses par rapport à ce que l'on peut trouver chez l'homme et c'est surtout l'association à l'odorat qui permet à l'animal d'apprécier la nourriture. La sensation de goût se détériore peu en présence fréquente du même aliment, ainsi si l'animal apprécie une nourriture il pourra en consommer tous les jours avec le même plaisir (ce qui est d'ailleurs conseillé).



J. L'alimentation du chien.

Une alimentation équilibrée maintient le chien en bonne santé et augmente sa longévité. Ses besoins alimentaires évoluent au fil des années. Sa ration journalière doit lui permettre de garder un poids de forme en lui apportant les nutriments nécessaires au bon fonctionnement de son organisme tout en le préservant de certaines affections. Les besoins alimentaires du chien varient en fonction de son âge, de son statut physiologique et de son activité. Certains nutriments aident à la prévention de diverses maladies (**Laurence Yaguiyan-Colliard 2009**).

K. Physiologie de reproduction chez les chiens.

Selon les races la puberté du chien mâle apparaît entre 6 et 10-18 mois : 6 mois pour les races très petites et 18 mois pour les très grandes (**Club Bleu de Gascogne, 2006**). Concernant la femelles les premières chaleurs apparaissent entre le 7e et le 10e mois, 12 mois pour des races de grande taille (**Pommery, 1980**). L'âge à la puberté varie de 6 à 23 mois (**Gayrard, 2008**). Le meilleur âge pour qu'une chienne ait sa première portée est de 2 ans. Si la chienne a 5 ans, elle peut connaître des accidents de la reproduction (**Constantin et d'A., 1974**).

La chienne est une femelle à reproduction non saisonnée, à cycle mono-oestrien et à ovulation spontanée (**Concannon, 2011**). Seuls les chiens de race Basenji sont saisonnés, avec un oestrus apparaissant en période de photopériode croissante (à l'inverse du loup).

1. Quelques rappels sur l'anatomie des organes génitaux chez les deux sexes.

A. Chez la femelle :

La *vulve* comporte un bulbe vestibulaire érectile qui bloque le pénis et prolonge l'acte copulatoire au moment de la saillie (**Vallon, 1971**). Le *col utérin* : il a un canal rectiligne, très long (moyenne 1,5 cm) et étroit ; l'extrémité antérieure est proéminente dans le vagin (museau de tanche). Les 2 *ovaires* sont entourés par une bourse ovarienne ouverte par une petite fente de 3 à 10 mm. L'*oviducte* entoure complètement l'ovaire.

B. Chez le male :

Le *pénis* du chien comporte un *os pénien*, absent chez le jeune, qui est une partie ossifiée du corps caverneux. Le *muscle bulbocaverneux* s'étend jusqu'au périnée et peut être manipulé pour faciliter la collecte du sperme d'un mâle à faible libido (**Club Bleu de Gascogne, 2006**).

L'*urètre extra pelvien* présente 2 renflements érectiles. Le fourreau a 2 *muscles prépucciaux* protracteurs, issus du cartilage xyphoïde du sternum (**Vallon, 1971**).



2. Sailli ou copulation chez le chien. (Reproduction non assistée).

Pendant la saillie, la chienne et le mâle restent apparemment liés pendant 30 minutes ou plus (**Constantin et d'A., 1974**). L'accouplement est long parce que les bulbes érectiles du mâle restent bloqués par le vagin. Après l'éjaculation dans le vagin, le mâle se retourne et reste accolé à la femelle 15 à 30 minutes. Des lésions importantes résulteraient d'une séparation forcée à ce stade (**Delmée, 1992**).

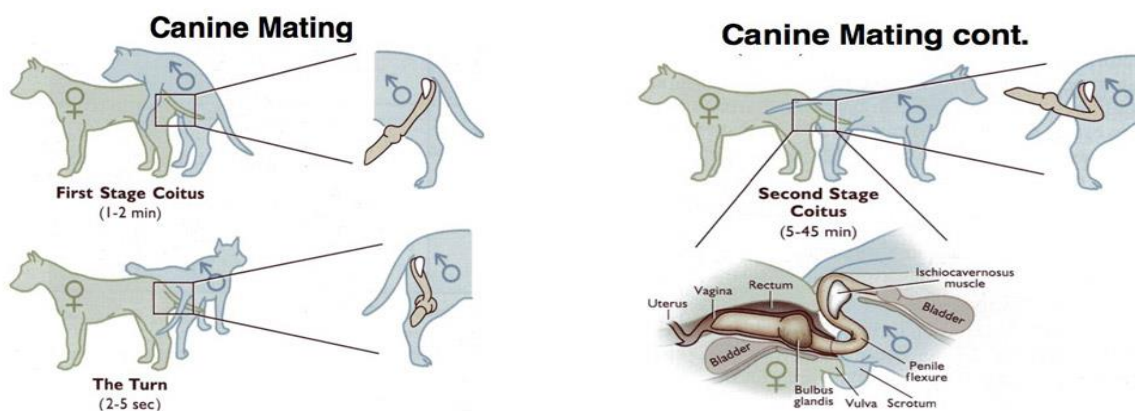


Figure 8 : Première et deuxième étape de la saillie chez le chien : tirées du site : (<http://vetopsy.fr/chien/ethogramme-chien/reproduction-chien/coit-chien-saillie.php>)

La durée de gestation normale est proche de 2 mois en moyenne ou plutôt 9 semaines (**Constantin et d'A., 1974**) : entre 55 et 70 jours (**Fontaine, 1987**) ou 64-66 jours (**Gayrard, 2008**).

➤ La mise bas :

Dans la semaine qui précède la mise bas, la chienne a souvent moins d'appétit, une constipation et un développement des mamelles. Une chute de 1°C se produit 24 heures avant la mise bas. La température peut être comparée à la moyenne des 46 jours précédents à la même heure approximativement (**Club Bleu de Gascogne, 2006**).

Le travail de la chienne dure 36 à 50 heures jusqu'à la fin de la mise bas. Il se divise en 3 phases :

- une première phase de contractions modérées toutes les 6-7 minutes qui peut durer jusqu'à 24 heures ; la chienne s'agite, prépare un nid, ne mange pas et ne boit pas,
- une deuxième phase d'expulsion d'un liquide aqueux ou verdâtre (utéroverdine) puis des chiots lorsque le col utérin est entièrement dilaté, ce qui peut durer une heure ou deux,
- une troisième phase d'expulsion du placenta.

Il vaut mieux intervenir le moins possible, et surtout ne pas écarter les chiots nouveaux-nés de leur mère (**Constantin et d'A., 1974**).

La portée est de 1 à 22 chiots. L'expulsion des chiots dure en général moins de 12 heures, mais chez les primipares, peut atteindre 36 heures (**Delmée, 1992**).



3. La reproduction assistée :

Insémination artificielle : La seule technique de reproduction assistée qui soit aujourd'hui utilisée en routine chez la chienne est l'insémination artificielle, en semence fraîche, réfrigérée (avec dépôt de la semence le plus souvent dans le vagin) ou congelée (en insémination intra-utérine). Les taux de gestation obtenus sont de l'ordre de 80 % en semence fraîche et réfrigérée, et de l'ordre de 60-70 % en semence congelée. (Meyers et al., 2008).

L. La vaccination du chien.

Dès son plus jeune âge, le chien doit être vacciné des maladies dites « Maladies infectieuses principales » et des « Maladies infectieuses secondaires ». Nous désignerons par « maladies infectieuses principales » les affections des chiots qui sont considérées comme graves. Elles sont caractérisées par une morbidité ou une mortalité très élevées, une transmission aisée ou une présence dans l'environnement très forte (Davis-Wurzler, 2006). C'est contre ces maladies que l'on utilise les vaccins dits « essentiels » ou « core vaccins ».

Parmi ces maladies on retrouve la maladie de Carré, l'Hépatite de Rubarth (ou hépatite infectieuse), la Parvovirose (ou diarrhée hémorragique) et la Rage.

Et parmi les maladies infectieuses secondaires on retrouve la leptospirose, la toux de chenil, l'Herpesvirose et l'Influenza.

5) Le génome canin.

Le génome du chien a été le premier à avoir été séquencé parmi ceux des mammifères domestiques (après ceux de la souris, du rat et de l'homme et avant celui de la vache) (Lindblad-Toh et al., 2005).

Le chien (*Canis familiaris*) possède 38 paires de chromosomes autosomes. Un chien mâle a donc un caryotype 76 + XY et une chienne un caryotype 76 + XX. La cartographie puis le séquençage du génome du chien a révélé la présence d'environ 20 000 gènes, une taille de génome de 2,4 milliards de nucléotides et contenait également 31% d'ADN répétitif et 19 300 ORF. (Catherine André 2010).

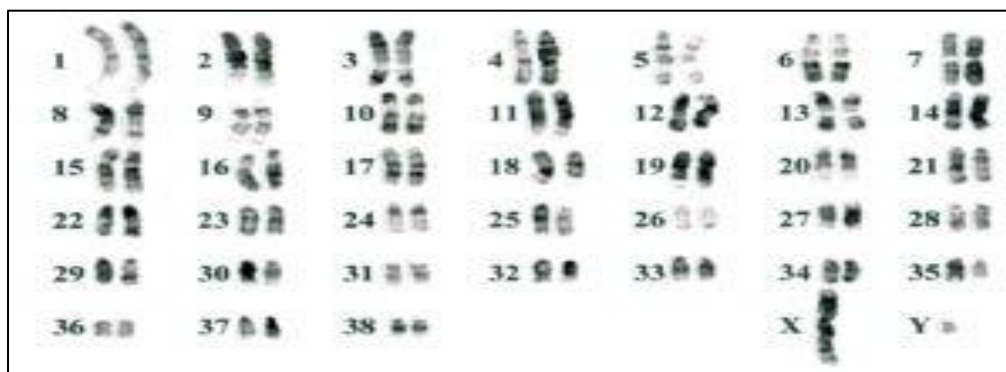


Figure 9 : Caryotype d'un chien obtenu par la méthode de banding G (Dr Matthew Breen 2018).



Des analyses génomiques ont révélé l'influence de l'origine géographique, de la migration et de l'hybridation sur le développement des races de chiens modernes (**Parker et al.,2017**).

L'équipe de généticiens américains a réalisé un arbre de l'évolution des chiens. Ils ont arpenté les expositions canines à la recherche de volontaires, et prélevé des échantillons d'ADN de 1346 chiens chez 161 races, du Yorkshire au bouvier bernois en passant par l'épagneul tibétain.

La cladistique et le partage d'haplotypes ont été utilisés pour montrer que certains traits communs sont apparus plus d'une fois dans l'histoire du chien. Ces analyses caractérisent les complexités du développement de la race(**Parker et al.,2017**).

Cette étude montre que les races canines se regroupent en 23 "clades" ou branches de cet arbre, plus ou moins apparentés entre eux. Dans un premier temps, les races de chiens ont été sélectionnées par rôles : chasse, garde, troupeaux... puis elles ont été croisées pour donner certains traits physiques.

L'équipe continue de collecter des échantillons d'ADN de nouvelles races canines et compte déceler les gènes liés à des maladies que les chiens partagent avec notre espèce : épilepsie, diabète, cancer...

6) Le chien dans la pathologie et la génétique comparée.

Le chien physiologiquement proche de l'homme, représente un modèle unique pour l'étude des maladies spontanées pour de nombreuses entités cliniques humaines ayant une origine génétique (**Catherine ANDRÉ 2012**).

En comparant le génome canin avec le génome humain, on a constaté d'étonnantes similitudes, et celles-ci sont dues au fait que l'homme et le chien ont partagé le même environnement pendant des milliers d'années (**Guo-dong Wang et al., 2013**).

En plus de partager des gènes liés à la digestion et au comportement, les chiens et les humains ont également en commun des gènes responsables de certaines maladies, telles que l'obésité, les troubles obsessionnels compulsifs (T.O.C.), l'épilepsie et quelques cancers dont celui du sein, d'après Zhang Jappant, un professeur à l'Académie chinoise de Sciences de Kuming.

7) Les lévriers dans les Sports canins.

Il existe un grand nombre de sports canins comme :

L'agility qui est un sport dans lequel le chien évolue sur un parcours d'obstacles sous la conduite de son maître. *L'agility* est avant tout un jeu. C'est aussi un sport qui rapproche le chien du maître.

Le ring français qui est un sport canin incluant des épreuves d'assouplissements et du mordant sportif. Il se compose de trois exercices :



- Les sauts.
- Les exercices d'assouplissement (obéissance).
- Le mordant.

Le cani-cross est un sport athlétique qui associe un coureur à pied et un à deux chiens, reliés entre eux pour effectuer le même effort physique.

Les sports dans lesquels les lévriers occupent toujours le premier rang sont le Flyball et la course de lévriers.

- a) **Le Flyball** Tout comme l'Agility, le Flyball est une activité ludique qui associe jeu et sport, tout en favorisant une très grande complicité entre le maître et son chien. D'un point de vue éducatif, le Flyball permet le développement des aptitudes aux techniques de l'en-avant, du rapport d'objet, de la vitesse de course, du saut, du rappel et de la sociabilité.

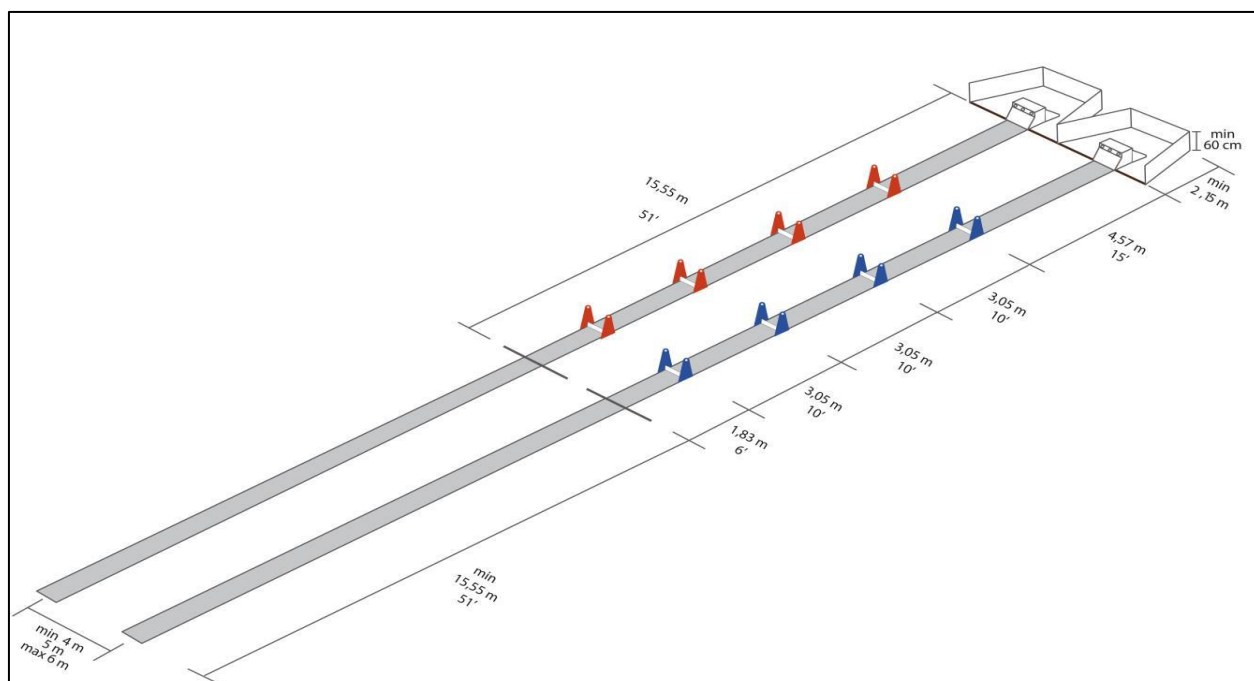


Figure 10 : Plan du Terrain de Flyball (FCI Regulations for Flyball competition 2019).

Le principe du jeu est simple, le chien une fois lancé par son propriétaire à partir de la ligne de départ doit franchir tous les obstacles en ligne droite jusqu'à la Box Line où il doit récupérer la balle pour ensuite faire un retour jusqu'à son maître. Une fois de retour un deuxième chien doit refaire le même chemin que le premier et l'opération doit se répéter quatre fois, donc quatre chiens par équipe. Le match comporte 3 à 5 manches. L'arbitrage entre les deux équipes se fait en fonction du temps mis par les quatre chiens de chacune d'elle, mais aussi en fonction du nombre de fautes commises par chaque chien (FCI Regulations for Flyball competition 2019).



b) Les courses de lévriers.

Cette course fait courir uniquement les chiens du groupe 10 c'est-à-dire les lévriers, il existe deux types de courses de lévrier :

- La course sur cynodrome : est une course de vitesse où le premier lévrier franchissant la ligne d'arrivée est déclaré gagnant, les chiens poursuivent un lièvre ou un lapin artificiel sur un circuit.



Figure 11 : Course de lévriers sur cynodrome tirée du site : (https://fr.wikipedia.org/wiki/Course_de_l%C3%A9vriers#/media/Fichier:Levriers).

- Le coursing ou poursuite à vue sur leurre (PVL) : est une épreuve où deux lévriers poursuivent un leurre sur un terrain naturel de 1 à 3 hectares C'est une simulation de chasse au lièvre avec obstacles, végétations et dénivelés.



Figure 12 : Deux lévriers afghans en PVL tirée du site : (https://fr.wikipedia.org/wiki/Poursuite_%C3%A0_vue_sur_leurre#/media/Fichier:Afghanen).



8) La Cynothérapie.

En *psychiatrie* beaucoup d'études descriptives ont été faites, l'exemple le plus frappant est celui de Samuel et Elizabeth Corson qui sont les pionniers de la TFA, ils ont utilisé les animaux de leur chenil auprès des patients d'un hôpital psychiatrique. Dans cette étude, le but a été d'utiliser le rôle socialisateur du chien dans les interactions humaines. Le maintien du chien dans une sorte de dépendance infantile permet de stimuler la tendance naturelle de l'homme à protéger et à offrir un support émotionnel, et ainsi de lui donner un sentiment de responsabilité (**Corson et coll, 1977**).

Les résultats ont été obtenus à partir du comportement des 50 patients après contact avec l'animal, et les vidéos avec les patients. Parmi les 50 patients, seuls 3 n'ont montré aucune amélioration. Les races de chiens utilisées étaient des Fox Terrier, Border Collie, Beagles, Labrador retrievers. L'autre résultat est celui de Sonny, jeune homme de 19 ans, psychopathe. Il restait allongé toute la journée et ne participait à aucune activité. Le traitement médical et les électrochocs avaient échoué. Après la prise de contact avec le Fox Terrier, il a coopéré et suivi son traitement, auquel il a mieux répondu (**Corson et coll, 1977**). Samuel et Elizabeth Corson ont décrit la présence du chien comme étant favorable à la thérapie par quelques observations et mesures de variables. Ils n'ont cependant pas mis en place une étude expérimentale avec des groupes témoins pour savoir si ces effets étaient statistiquement significatifs et résultaient bien de la présence du chien.

Le chien est aussi très bénéfique pour les enfants dits autistes qui perçoivent en vision périphérique et non de face, parce qu'ils ne peuvent soutenir le regard de l'autre. Ils peuvent aborder les animaux sur le côté, ou de face sans regarder les yeux du chien autrement qu'en vision périphérique, ce que le chien perçoit très nettement. Le chien ne va pas orienter son regard vers le visage de l'enfant autiste contrairement à ce qu'il ferait avec un autre enfant, mais va soit orienter son regard vers son maître et/ou thérapeute, soit regarder dans une autre direction, ce qui a pour effet de désinhiber toute réaction de protection à ce qui est perçu comme une intrusion et/ou une agression insoutenable pour l'enfant autiste. Progressivement, l'enfant se risquera à croiser le regard du chien (**DU-MAS Nathalie et al., 2014**).

II. La filière canine en Algérie.

L'Algérie est un pays riche d'une grande diversité géographique, tant sur le plan des sols et des climats rencontrés que des ressources zoogénétiques. Le chien constitue un élément incontournable de l'histoire et de la culture algérienne de par sa diversité et sa complexité, la filière canine constitue un facteur remarquable d'utilisation et de développement durable. En effet, de nombreux secteurs sont concernés et les structures s'avèrent multiples et hétérogènes. La filière canine se distingue ainsi des autres productions animales par des débouchés non alimentaires : loisirs, compétition, spectacle.



1. Histoire.

L'Algérie est le pays type d'une grande et ancestrale tradition d'élevage de chien car la présence du chien auprès de l'homme en Algérie remonte jusqu'à la préhistoire selon les gravures rupestres du Tassili.



Figure 13 : Le chasseur et le chien photographiée par **Christian M** en 2010 : tirée du site : (https://www.routard.com/photos/algerie/91821-le_chasseur_et_le_chien.htm).

2. Organisation de la filière canine en Algérie.

L'élevage canin était toujours présent sur le sol algérien avec beaucoup d'associations et de clubs d'éleveurs amateurs ou professionnel mais ce n'est qu'en 2017 que l'Algérie est devenue partenaire sous contrat avec la Fédération Cynologique Internationale la FCI, elle n'est pas encore membre à part entière.

L'Association Cynologique Algérienne (ACA) dont le siège est à Alger, (Ilot 24 Douzi 3 bab ezzouar Alger, 16000 Algiers, Algeria) est la principale association qui représente le FCI en Algérie, son objectif est de faire un recensement de tous les chiens de toutes races présents en Algérie avec leurs propriétaires qui eux même doivent être recensés, le nombres de clubs et de leurs membres, ainsi qu'organiser des expositions et des compétitions canines sur le sol algérien.

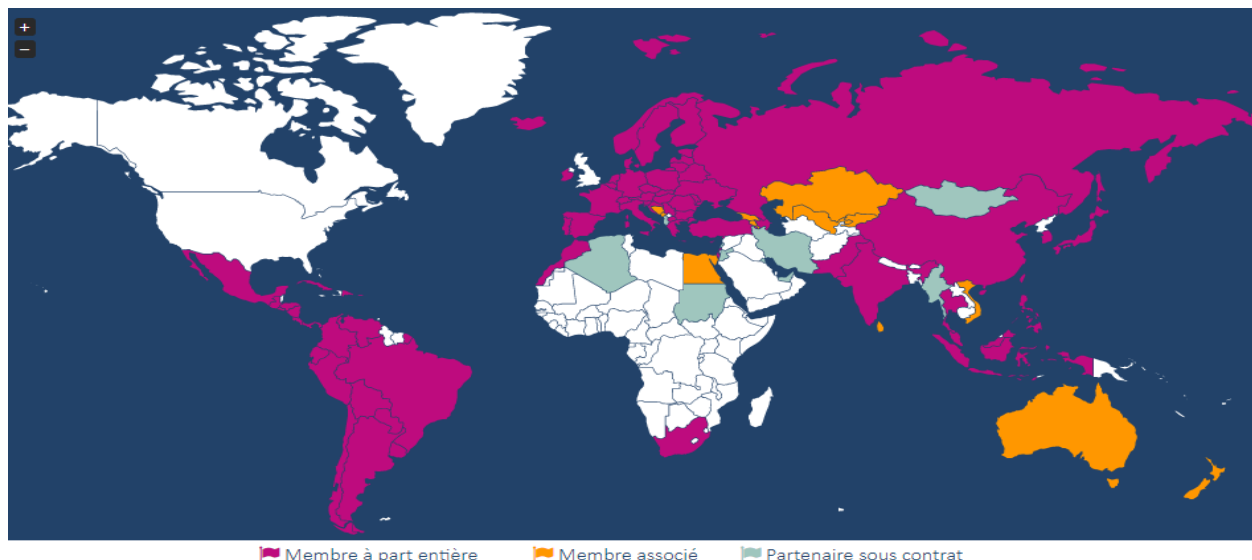


Figure 14 : Membres et partenaires sous contrat de la FCI tirée du site : [\(http://www.fci.be/fr/members/\)](http://www.fci.be/fr/members/).

Il existe un grand nombre de races de chiens sur le sol algérien représentées par un très grand nombre d'individus, mais malheureusement seuls 10000 individus sont officiellement enregistrés chez l'ACA qui est l'Association Cynologique Algérienne membre partenaire de la FCI.

Tableau 3 : Statistiques de l'Association Cynologique Algérienne (ALGÉRIE) de 2017 à 2019 tiré du site : <http://www.fci.be/fr/statistics/ByNco.aspx?iso=DZ>.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CHIOTS enregistrés dans le livre des origines et l'annexe				446	1 236	1 822
NICHEES enregistrées dans le livre des origines et l'annexe				88	309	365
EXPOSITIONS TOUTES RACES avec octroi du CAC				7	0	0
EXPOSITIONS TOUTES RACES avec octroi du CACIB				3	0	0
JUGES (race, groupe, toutes races) de la FCI				0	0	6
MEMBRES INDIVIDUELS (personnes)				590	1 022	1 230
CLUBS (de race, régional, sportif, etc.) membres				5	16	18
CHIENS DE PURE RACE ENREGISTRES DANS LE LIVRE DES ORIGINES				446	1 330	1 826
TOTAL DES CHIENS DE PURE RACE ENREGISTRES DANS LE LIVRE DES ORIGINES depuis sa création				1 988	3 318	5 144



TOTAL approximatif de CHIENS (DE PURE RACE OU NON)				3 000	9 000	10 000
TOTAL approximatif de PROPRIETAIRES DE CHIENS (DE PURE RACE OU NON)				492	4 000	4 000

Les données ont été récoltées auprès des organisations canines nationales membres de la FCI. Les cases vides dans le tableau signifient soit pas de réponse de l'organisation canine nationale membre de la FCI soit donnée non disponible.

3. Les races de lévriers présentes en Algérie.

Actuellement les données concernant les races de lévriers présentes en Algérie sont pratiquement introuvables, d'après le témoignage de quelques éleveurs de Tlemcen, Laghouat et Sétif il existe cinq races pures principales qui sont divisées comme suit :

- A. Le Sloughi ou lévrier berbère.
- B. L'Azawakh ou lévrier des Touaregs.
- C. Le Galgo ou lévrier espagnol.
- D. Le Greyhound ou lévrier anglais.
- E. Le Saluki ou lévrier persan.

a) Les races Africaines.



Figure 15 : Le lévrier berbère (Le Sloughi) (Photo Originale).



Figure 16 : Le lévrier des Touaregs (l'Azawakh) tirée du site : (<https://www.chien.com/photos-chiens/--369711.php>).

L'Azawakh est un chien originaire d'Afrique précisément entre le Mali, le Niger (les versants de la vallée de l'Azawakh) et le sud de l'Algérie surnommé le lévrier des Touaregs, il chasse à vue pour la prise du gibier (gazelle, lièvre, autruche) et la lutte contre les prédateurs (hyène, chacal). Le lévrier de l'Azawakh donne une impression générale de grande finesse et il a presque de même taille que le Sloughi. Son ossature et sa musculature transparaissent sous des tissus fins et secs. Son standard est détenu par la France (**Standard-FCI N° 307**). Cette race est rare en Algérie.

b) Les races européennes :



Figure 17 : Le lévrier espagnol (Galgo) tirée du site : (<https://www.chien.com/races-de-chiens/levrier-espagnol-445.php>).



D'origine espagnole ce chien est un lévrier de bon format, eumétrique subconvexe, sublongiligne et dolichocéphale. D'ossature compacte, tête longue et étroite, ample capacité thoracique, ventre très relevé et queue très longue. Arrière-main bien d'aplomb et musclé. Poil fin et court ou dur et semi-long. De caractère sérieux et réservé ; cependant, à la chasse, il fait à l'occasion preuve de grande énergie et vivacité. Structure sublongiligne, longueur légèrement supérieure à la taille. On doit rechercher les proportions et l'harmonie fonctionnelle, tant en position statique qu'en mouvement (**Standard FCI N° 285**). Ce chien existe en très grand nombre sur le sol algérien à cause de sa rapidité et son corps athlétique.



Figure 18 : Le lévrier anglais (Greyhound) tirée du site : (<https://www.chien.com/races-de-chiens/greyhound-levrier-anglais-330.php>).

Originaire de Grande Bretagne, ce chien est considéré comme la race de lévrier par excellence, et cela grâce à sa musculature et à sa très grande rapidité, ce chien peut atteindre jusqu'à 72km/h, seul le guépard peut battre le Greyhound en vitesse. Fortement charpenté, bien d'aplomb, généreusement proportionné, à la musculature puissante, de construction harmonieuse. La tête et le cou sont longs, les épaules bien obliques et bien dessinées, la poitrine haute et ample, le rein légèrement arqué, l'arrière-main puissant, les membres et les pieds sans défauts, avec une souplesse des membres qui rehausse considérablement le type et la noblesse qui distinguent le Greyhound. La rectitude, l'amplitude et l'aisance de ses actions au ras du sol permettent de couvrir le terrain à grande vitesse. Les membres postérieurs s'engagent bien sous le corps pour donner beaucoup d'impulsion (**Standard F.C.I. N° 158**).

Actuellement cette race gagne du terrain en Algérie et elle est favorisée par rapport à toutes les autres races.



c) Les races asiatiques :



Figure 19 : Le lévrier persan (Le Saluki) tirée du site : (<https://www.chien.com/photos-chiens/--374077.php>)

Le type des Salukis est variable et cette variation est souhaitable et typique pour la race. Cette variation est due à la place particulière occupée par le Saluki dans la tradition Arabe et à l'immensité des territoires du Moyen-Orient où le Saluki est utilisé pour la chasse depuis des millénaires. A l'origine chaque tribu avait les Salukis les mieux adaptés à la chasse du gibier spécifique de son territoire, mais, selon la tradition Moyen-Orientale, les Salukis ne sont ni vendus ni achetés mais seulement offerts comme une marque d'honneur. Il en résulte que ceux qui furent ainsi offerts à des Européens, et rapportés en Europe, variaient en fonction de la grande diversité des territoires et zones climatiques dont ils provenaient. Le standard Anglais de 1923 fut le premier standard Européen officiel de la race et fut établi de façon à englober tous ces différents types originels de Salukis. Dans son ensemble le Saluki doit exprimer la grâce et l'harmonie des formes ainsi que la grande vitesse et l'endurance associées à la force et la vivacité. Variété à poil ras : Les caractéristiques sont identiques à l'exception du poil qui ne présente pas de franges. (**Standard FCI N° 269**).



III. Biodiversité et ressources zoogénétiques.

1. Importance de la biodiversité des chiens.

Bien que la localisation exacte du lignage des premiers chiens demeure incertaine, l'impact que les humains ont eu sur ceux-ci en tant qu'espèce est indéniable, et les innombrables transformations apportées en témoignent. À leur tour, les chiens jouent maintenant une gamme impressionnante de rôles dans la société actuelle. Certains sont utilisés pour secourir des victimes d'avalanches, de naufrages en eaux froides, ou d'autres personnes perdues en forêt. En effet, plusieurs types de chiens entraînés pour remplir des fonctions précises viennent en aide aux humains, tels que les chiens dépisteurs de drogues, de mines anti personnelles, de termites, et mêmes de cancers (**Udell et Wynn, 2008**). D'autres sont utiles à la chasse ou pour tirer des traîneaux sur la neige. Ils occupent également un rôle important dans la protection des animaux d'élevage en raison de leur esprit naturel de gardien (**Corbett, 1995; Serpell, 1995**).

Les preuves tangibles les plus anciennes de ce rôle de gardien imposé aux chiens se retrouvent en Islande et aux îles Faeroe et remontent au 13^e siècle, où ils auraient été utilisés comme chiens de troupeaux (**Laurans, 1975**). De par leur instinct protecteur, ils sont aptes à surveiller les troupeaux et signaler l'approche des prédateurs. D'ailleurs, une revue de littérature exhaustive de leur capacité à diminuer la prédation des carnivores sauvages sur les animaux d'élevage révèle que cette réduction peut être efficace entre 11 % et 100 % (**Smith et al., 2000**). D'autres rôles joués par les chiens impliquent le domaine alimentaire. En effet, dans certaines parties de l'Asie et des îles Pacifiques, ils font partie de la diète régulière des gens et représentent des sources de protéines animales vitales (**Corbett, 1995**). Pour une grande majorité, les chiens demeurent, ni plus ni moins que des animaux de compagnie. Peu importe le niveau d'intégration des chiens dans les communautés humaines, les usages variés que l'on fait d'eux indiquent hors de tout doute qu'ils sont devenus une composante importante du mode de vie d'une grande partie de la population mondiale (**Serpell, 1995**).

La caractérisation des ressources zoogénétiques englobe toutes les activités associées à l'identification, à la description qualitative et quantitative, et à la documentation des populations animales (**FAO, 1984; Rege, 1992**).

2. Les origines de la diversité génétique.

La diversité génétique se traduit par le degré de variétés des gènes au sein d'une même espèce. L'origine de la diversité génétique est le résultat des variations des séquences d'ADN (polymorphisme génétique) et des effets de l'environnement (forces évolutives) (**Stockwell et al, 2004**).

A. Le polymorphisme génétique.

Le polymorphisme génétique est à la base de la diversité génétique, il correspond à des variations de séquences d'ADN au sein d'un groupe d'individus. Ces variations naturelles sont dues à des mutations successives au cours de l'évolution qui permettent de caractériser la diversité génétique entre individus et populations.



En général, les mutations peuvent survenir aléatoirement au cours de la réplication de l'ADN mais peuvent aussi être dues à des agents mutagènes physiques (par exemple, les rayonnements ultraviolets), chimiques ou biotiques (virus et transposons). La recombinaison est un processus qui entraîne un brassage de matériel génétique intra ou inter chromosomique et dont la conséquence est la création de nouvelles combinaisons alléliques, c'est-à-dire d'haplotypes (**Wang et al, 1999**).

B. Les forces évolutives.

Les forces évolutives sont des phénomènes influençant le destin d'un allèle ou du polymorphisme dans une population. On distingue plusieurs **forces évolutives**: la sélection, la migration, les mutations, la dérive génétique.

i. La sélection :

Avancée par Charles Darwin en 1859 dans « L'Origine des espèces », la sélection naturelle est un mécanisme qui contribue à l'évolution des espèces. Elle fait le tri entre les individus montrant un différentiel de survie et de reproduction dans un environnement donné. Elle augmente ainsi la fréquence des phénotypes les plus favorables à la survie et à la reproduction, tandis que les phénotypes les moins adaptés tendront à disparaître (Persistance du plus apte) (**Darwin 1859**).

ii. La migration :

Le flux génétique, aussi nommé flux de gènes ou migration des gènes, est l'échange de gènes ou de leurs allèles entre différentes populations apparentées en raison de la migration d'individus fertiles ou de leurs gamètes. Les flux génétiques ont généralement lieu au sein d'une même espèce, bien que différents exemples de flux de gènes interspécifiques existent. Dans tous ces cas, ils jouent un rôle majeur dans l'organisation spatiale de la diversité génétique et représentent à ce titre une force évolutive importante (**ARNOLD 1997**).

iii. Les mutations :

La mutation est le moteur de l'évolution en ce qu'elle génère la variation génétique dont dépend le processus évolutif. Les mutations sont aléatoires. Les modifications de l'ADN d'un organisme peuvent avoir un impact sur tous les aspects de sa vie, depuis son apparence et son comportement jusqu'à sa physiologie de base. L'évolution est basée beaucoup plus sur les mutations (**Nei 2013**).

iv. La dérive génétique :

La dérive génétique est l'évolution d'une population ou d'une espèce causée par des événements aléatoires, impossible à prévoir. Du point de vue génétique, c'est la modification de la fréquence d'un allèle, ou d'un génotype, au sein d'une population, indépendamment des mutations, de la sélection naturelle et des migrations (**Wright,1931**).

La dérive génétique est causée par des événements aléatoires et imprévisibles, comme le hasard des rencontres des spermatozoïdes et des ovules, dans le cas d'une reproduction sexuée. La théorie de la dérive génétique a été établie par Motoo Kimura en 1968.



3. Quelques méthodes de caractérisation des animaux d'élevage :

A. La méthode morphobiométrique :

C'est une méthode qui vise l'étude des caractères phénotypiques passant par la morphologie des différents membres de l'espèce animale concernée tel que la morphologie du crâne, du corps et des pattes, entamant les longueurs, les hauteurs et les circonférences, jusqu'aux performances physiques (vitesse de course par exemple). Elle est habituellement utilisée pour caractériser et comparer les races d'animaux d'élevage.

B. Les méthodes moléculaires:

La caractérisation génétique moléculaire étudie le polymorphisme des molécules protéiques sélectionnées et des marqueurs d'ADN pour mesurer la variation génétique au niveau de la population. Le niveau de polymorphisme observé dans les protéines étant faible et, par conséquent, l'applicabilité aux études sur la diversité étant limitée, les polymorphismes au niveau de l'ADN sont les marqueurs de choix pour la caractérisation génétique moléculaire on peut citer par exemple les marqueurs RFLP, les marqueurs RAPD, les marqueurs AFLP, les microsatellites et les SNP et enfin les marqueurs uniparentaux comme l'ADN mitochondrial.

L'utilisation de marqueurs d'ADN a un impact révolutionnaire sur la cartographie des gènes et, de manière générale, sur la génétique de tous les animaux et plantes (**Dodgson et al. 1997**). Au cours des dernières décennies, les progrès de la génétique moléculaire ont conduit au développement d'applications de marqueurs d'ADN sur la plante et l'animal. Par exemple, l'identification de plusieurs gènes ou marqueurs génétiques associés aux gènes, qui affectent les traits d'intérêt pour le bétail, y compris les gènes pour les traits monogéniques et QTL ou les régions génomiques qui affectent les traits quantitatifs. Cela a permis d'améliorer la réponse à la sélection (**Dekkers 2004**).

a. RFLP.

La technique RFLP repose sur la mise en évidence de la variabilité de la séquence nucléotidique de l'ADN génomique après digestion par des enzymes de restriction. Une multitude de fragments d'ADN de tailles variables est générée par digestion enzymatique, puis séparée sur gel d'agarose et transférée par capillarité sous forme dénaturée sur une membrane de nylon. Cette membrane est mise en contact avec une solution contenant un fragment d'ADN ou sonde qui permet de repérer, par hybridation moléculaire, des fragments d'ADN génomique qui lui sont homologues. La différence entre deux génotypes est révélée par autoradiographie si la sonde est marquée par le phosphore radioactif ou par réaction colorée si elle est associée à un conjugué enzymatique. Le polymorphisme détecté est dû à des mutations au niveau des sites de restriction de l'enzyme (polymorphisme de site de restriction) et/ou à des délétions/insertions d'un fragment d'ADN au voisinage de la zone génomique reconnue par la sonde. C'est le couple enzyme/sonde qui constitue le marqueur. Bien que cette technique soit co-dominante et permette une analyse génétique complète, elle est lente et laborieuse. Les étapes de transfert et d'hybridation empêchent une automatisation du travail (**Botstein et al 1980**).



b. RAPD.

Elle consiste en l'amplification par PCR de fragments de l'ADN génomique en utilisant des amorces arbitraires de taille courte (10 pb). Une amorce RAPD permet généralement l'amplification d'une dizaine de fragments correspondant à des locus dominants. Les produits d'amplification sont généralement visualisés par électrophorèse sur gel d'agarose. Le polymorphisme décelé est dû à des mutations soit dans les régions amplifiées soit au niveau des sites de fixation des amorces. Le polymorphisme révélé est un polymorphisme de sites d'hybridation d'amorce. Les amorces constituent donc les marqueurs. Cette technique est simple, rapide et ne nécessite ni un marquage radioactif ni une connaissance préalable de la séquence nucléotidique. Néanmoins, la RAPD manque de reproductibilité puisqu'elle est très sensible à la concentration de l'ADN et aux conditions d'amplification (**Williams et al., 1990**)

c. AFLP.

Elle est fondée sur la mise en évidence conjointe de polymorphisme de sites de restriction et d'hybridation d'amorces arbitraires. Cette technique utilise à la fois les enzymes de restriction et l'amplification PCR. L'ADN génomique est clivé par deux enzymes de restriction. Des adaptateurs de séquences connues et spécifiques des enzymes de restriction utilisées sont ajoutés aux extrémités des fragments de restriction générant ainsi une matrice pour l'amplification. Une première amplification, dite pré-amplification, est réalisée à l'aide d'amorces de séquences complémentaires à la séquence des adaptateurs et des sites de restriction. La deuxième amplification, dite sélective, utilise des amorces identiques aux premières mais prolongées à l'extrémité 3' de quelques nucléotides arbitraires (de 1 à 3 nucléotides). Ainsi, seuls sont amplifiés les fragments possédant les bases complémentaires de ces bases arbitraires. Ces amorces sélectives permettent de réduire le nombre de fragments amplifiés à une centaine. Ces fragments sont séparés par électrophorèse sur gel d'acrylamide dénaturant puis visualisés par coloration au nitrate d'argent ou révélés grâce à un marquage radioactif ou fluorescent réalisé lors de l'amplification sélective. C'est la combinaison enzyme de restriction/amorce qui permet de révéler le polymorphisme entre les individus et constitue donc le marqueur AFLP.

Cette technique est puissante, stable et rapide. En outre, l'AFLP ne nécessite aucune connaissance préalable de séquences du génome de l'espèce étudiée ni la construction des banques génomiques ou d'ADNc, à l'encontre des SSR ou des RFLP. Elle connaît une large application dans le fingerprinting, l'identification des individus et la détermination de leur relation phylogénétique, la cartographie des génomes et le clonage. Toutefois, la dominance, le coût élevé (elle est couverte par un brevet de la société néerlandaise Keygene qui a mis au point cette technique) et les difficultés techniques liées au marquage par AFLP limitent son utilisation à grande échelle pour des applications comme la sélection assistée par marqueurs (**Vos et al., 1995**).



d. Microsatellites ou SSR.

Ils sont constitués de séquences de di-, tri- ou tétra-nucléotides répétés en tandem. Ces éléments sont uniformément répartis en plusieurs exemplaires sur l'ensemble du génome d'une espèce et présentent un taux de polymorphisme élevé. Ce polymorphisme repose sur la variation du nombre d'unités de répétition constituant le microsatellite. Les séquences flanquant ces éléments répétés permettent de définir les amorces qui seront utilisées pour l'amplification PCR. L'analyse des produits amplifiés s'effectue sur gel d'acrylamide. C'est la paire d'amorces spécifiques des bordures droite et gauche du microsatellite qui constitue le marqueur. Si les SSR constituent de bons marqueurs moléculaires (reproductibles, co-dominants et aisés d'utilisation), leur caractérisation initiale est toutefois assez lourde. En effet, leur production doit passer d'abord par le clonage et le séquençage de ces éléments répétés (**Morgante, Olivieri, 1993**).

e. SNP.

Les polymorphismes mononucléotidiques (SNP) sont des variations de séquence d'ADN qui se produisent lorsqu'un seul nucléotide: l'adénine (A), la thymine (T), la cytosine (C) ou la guanine (G) dans la séquence du génome est modifié (**Beuzen et al. 2000**). Les méthodes traditionnelles et à haut débit sont deux stratégies principales pour le génotypage des SNP. Les technologies de génotypage des SNP fournissent des ressources puissantes pour les programmes de sélection animale. La sélection génomique à l'aide de SNP est un nouvel outil pour choisir les meilleurs animaux reproducteurs. De plus, les cartes à haute densité utilisant des SNP peuvent fournir des outils génétiques utiles pour étudier les variations génétiques des traits quantitatifs. Il existe de nombreuses sources de SNP et un nombre exhaustif de méthodes de détection de SNP à considérer. Pour de nombreux traits chez les animaux de ferme, le taux d'amélioration génétique peut être presque doublé lorsque les informations SNP sont utilisées par rapport aux méthodes actuelles d'évaluation génétique.

Les SNP comprennent plus de 90% de toutes les différences entre les individus; par conséquent, ils sont la meilleure ressource de variation génétique pour les études de population et la cartographie du génome (**Frohlich et al. 2004**). La sélection génomique à l'aide des marqueurs SNP est un nouvel outil puissant pour la sélection génétique (**Seidel 2010**).

Les avantages des marqueurs SNP comprennent: 1. la plupart des marqueurs SNP sont situés dans la zone de codage de l'ADN; par conséquent, ils affectent directement la fonction des protéines, 2. Les SNP sont plus adaptés que les microsatellites pour l'analyse génétique à haut débit, 3. Ils sont hérités de manière stable que d'autres marqueurs d'ADN, ce qui les rend plus adaptés comme marqueurs de sélection à long terme, et 4. ils sont répandus et fournissent plus de marqueurs potentiels près du lieu d'intérêt que les autres types de polymorphisme.

Le génotypage des SNP est effectué en utilisant deux méthodes principales, les méthodes traditionnelles et à haut débit. L'approche traditionnelle à base de gel utilise des techniques moléculaires standard, telles que le système de mutation réfractaire d'amplification (ARMS), les digestions de restriction et diverses formes d'électrophorèse sur gel (par exemple, RFLP), l'électrophorèse sur gel à gradient dénaturant (DGGE) et le polymorphisme de conformation monocaténaire (SSCP)). Les méthodes à haut débit incluent les méthodes de discrimination des allèles (hybridation spécifique à l'allèle, extension de base unique à base d'allèle), la chimie du test à haut débit (discrimination par endonucléase des lambeaux, ligature des oligonucléotides), les puces à ADN, le pyroséquençage et le cycleur de lumière. Dans cet article, ces méthodes sont passées en revue,



puis discutées sur les applications de la technologie SNP dans les programmes d'élevage d'animaux d'élevage.

f. L'ADN mitochondrial.

L'ADN Mitochondrial (mt *DNA*) joue un rôle important en tant que marqueur génétique de la population et la biologie évolutive. La popularité de cette molécule découle en partie de la facilité relative avec laquelle les séquences clairement homologues peuvent être isolées et comparées. L'organisation simple des séquences, l'hérédité maternelle et l'absence de recombinaison font de l'ADN mt un marqueur idéal pour retracer les généalogies maternelles. Le taux rapide de divergence de séquence (au moins chez les vertébrés) permet de discriminer les lignées récemment divergentes. Des études sur les *ADN* mt d'une diversité de groupes d'animaux ont révélé une variation significative entre les taxons dans l'ADN mt dynamique des séquences, ordre des gènes et taille du génome. Ils ont également fourni des informations importantes sur la structure de la population, la variation géographique, la zoogéographie et la phylogénie. (**Richard G.Harrison.1989**).

4. Programmes de conservation des ressources génétiques animales:

Les renseignements obtenus par l'approche de caractérisation favorisent une prise de décision éclairée sur les priorités de la gestion des ressources génétiques animales par les différents groupes d'intérêt, dont les agriculteurs, les gouvernements au niveau national et régional et les organismes internationaux (**FAO, 1992; FAO/PNUE, 1998**).

On distingue généralement trois voies d'approche de la gestion et de la conservation des ressources génétiques Animales (RGA), selon les conditions dans lesquelles se trouvent les animaux ou les « matériels » conservés :

- In situ – Les animaux sont dans leur contexte habituel d'élevage. Ils sont détenus par des éleveurs qui développent avec ces animaux une activité économique ou de loisir.
- In vivo, ex situ – Les animaux sont maintenus hors de leur contexte habituel d'élevage : troupeau conservatoire géré par une association, une collectivité, un parc zoologique, etc.,
- In vitro – Les animaux ne sont pas maintenus en vie et « en entier ». Certains matériels biologiques (semence, ovocytes, embryons, cellules somatiques, ADN, etc.) sont prélevés à une époque donnée sur des animaux vivants et conservés congelés, en général dans l'azote liquide à -196°C : c'est le principe des cryobanques (**Etienne VERRIER 2006**).

Si une population n'est pas en danger, aucune action immédiate de mise en œuvre des mesures de conservation n'est nécessaire. Cependant, il faudra prendre des décisions, dans le cadre des plans de développement nationaux, pour les animaux d'élevage qui présentent un potentiel risque d'extinction. Dans ce cas, il faudrait réaliser un programme d'amélioration génétique en réponse, par exemple, aux conditions changeantes de l'environnement. Les informations sur les avantages à long terme pour les éleveurs et la société sont à la base des décisions concernant de tels programmes d'amélioration.



Si une race est en danger, des stratégies actives de conservation doivent se mettre en place sinon il faudra accepter la perte potentielle de la race. Pour allouer les ressources limitées disponibles pour les programmes de conservation, il faut d'abord définir les races prioritaires. Ces décisions peuvent se baser sur le caractère génétique distinctif, les caractères d'adaptation, la valeur relative pour l'alimentation et l'agriculture ou les valeurs historiques et culturelles des races concernées. Ces informations sont également nécessaires pour décider l'approche la plus prometteuse entre les stratégies de conservation *in vivo* ou *in vitro* ou une combinaison des deux. Si les races à conserver se trouvent dans plus d'un pays, les décisions devraient se prendre au niveau international. Par conséquent, les institutions/organisations de coordination régionale, ainsi que les politiques nationales de soutien sont nécessaires pour faciliter la prise de décision et passer à l'action. À ce jour, on n'a reçu que très peu d'exemples d'actions concertées par plusieurs pays en matière de gestion des ressources zoo génétiques (Méthodes de caractérisation FAO, 2008).

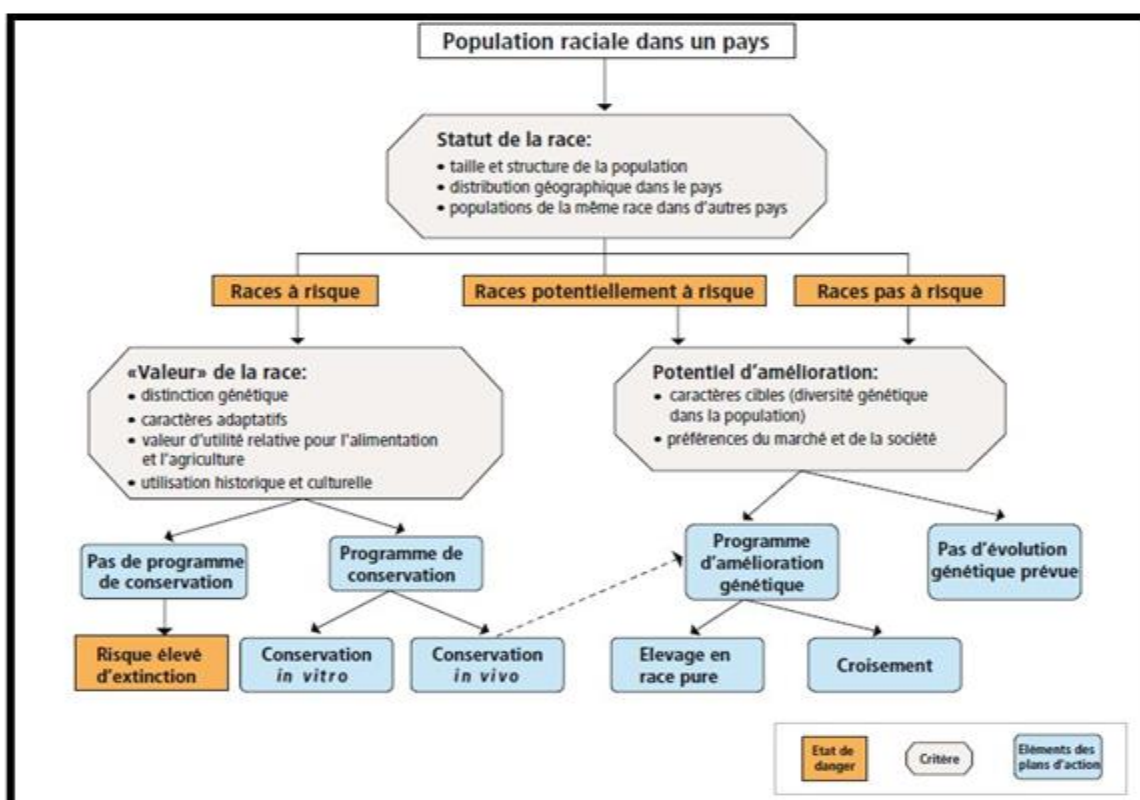


Figure 20 : Informations nécessaires pour l' établissement des stratégies de gestion (Méthodes de caractérisation FAO, 2008).



Partie Expérimentale.



I. Matériels et méthodes.

1. Zone d'étude.

Ce travail a été réalisé au niveau de trois régions du pays, l'Ouest représenté par la wilaya de Tlemcen (13), le Centre par Laghouat (03) et l'Est par M'sila (28), Sétif (19) et Batna (05), elles sont représentées respectivement sur la carte par les couleurs verte, bleue, rouge, jaune et grise comme le montre la figure (21). La superficie étudiée est de **71532 km²** qui est égale à peu près à la superficie de l'Irlande.

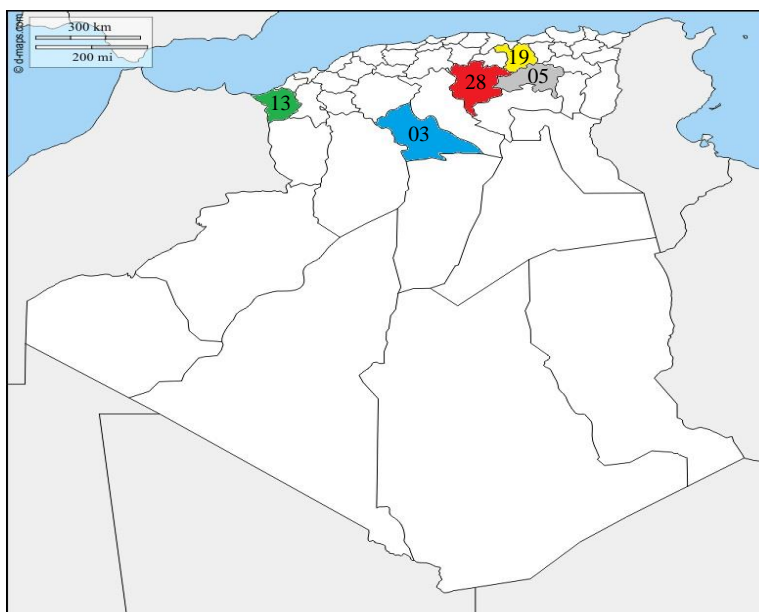


Figure 21 : Carte géographique des wilayas étudiées.

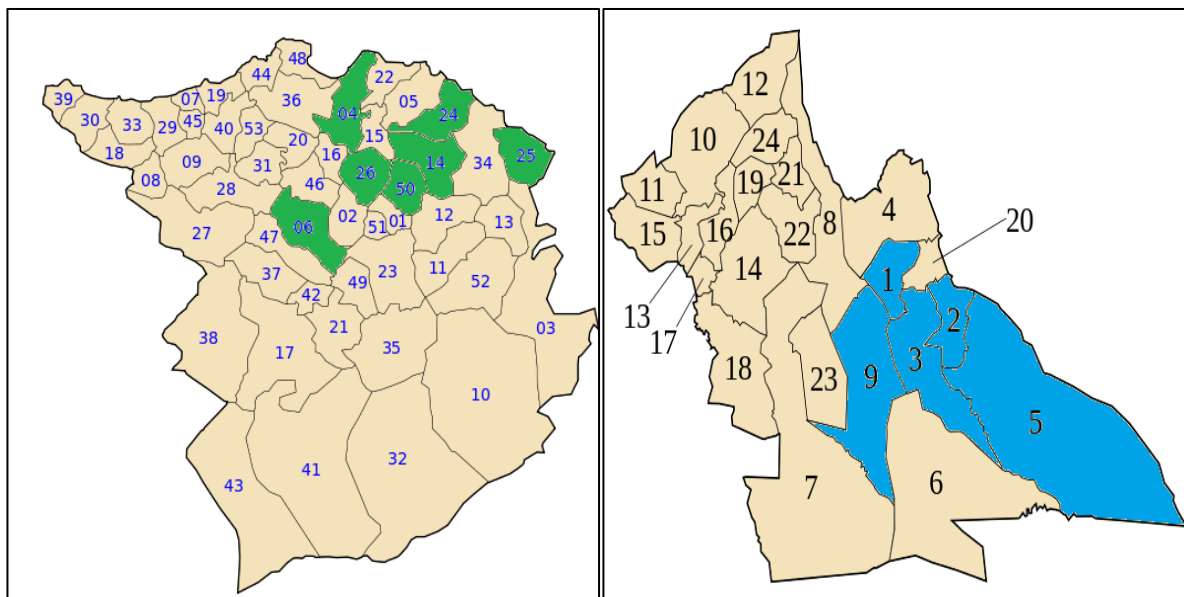
Tableau 4 : Régions, wilayas et communes étudiées et distances parcourues.

Régions	Ouest	Centre	Est		
Wilayas	Tlemcen	Laghouat	M'sila	Sétif	Batna
Communes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Henaya ▪ Taaounia ▪ Chetouane ▪ Chlayda ▪ Remchi ▪ Sabra ▪ Bensakrane ▪ Ain Nehala 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Laghouat (Dhaya) ▪ Ksar El Hirane ▪ Bennaceur Benchohra ▪ El Khneg ▪ Hassi Delaa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Magra ▪ Ain El Khadra ▪ Berhoum 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Salah Bey ▪ Ouled Sabor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ N'gaous ▪ Boumagueur ▪ El Djezzar ▪ Barika
DP (km)	440	1650	2840		
DTP (km)	4930				

Distance parcourue (DP), Distance Totale parcourue (DTP).

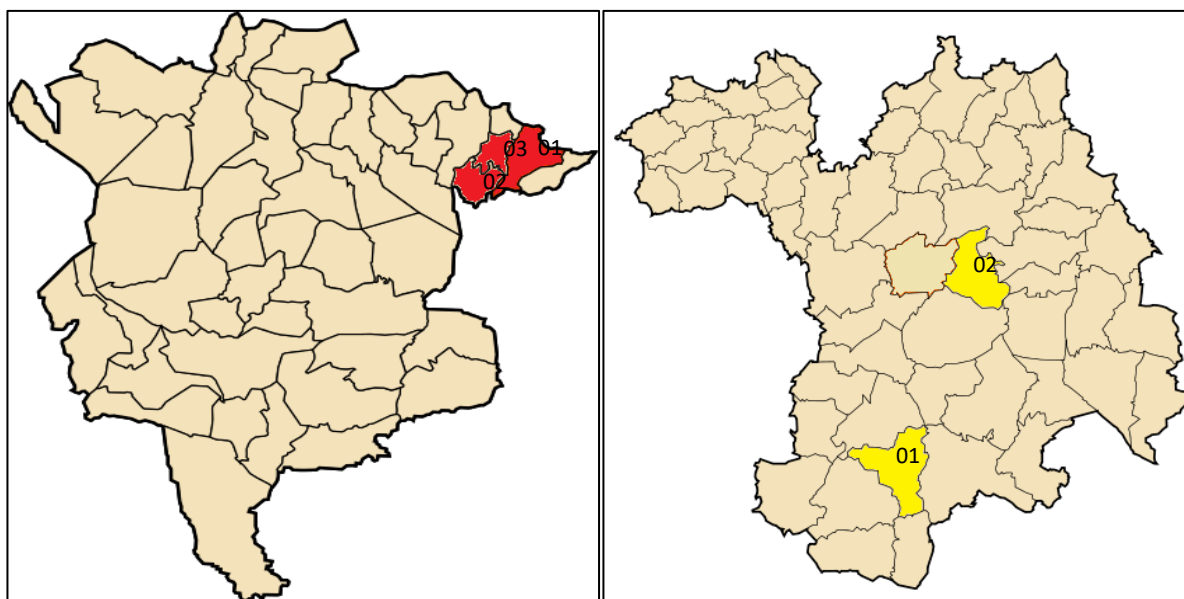


Les cartes géographiques de chaque wilaya avec toutes les communes étudiées sont représentées par les figures (22,23 et 24).



Fi-

gure 22 : Carte géographique des wilayas de Tlemcen et de Laghouat.



Fi-

gure 23 : Cartes géographiques des wilayas de M'sila et de Sétif.

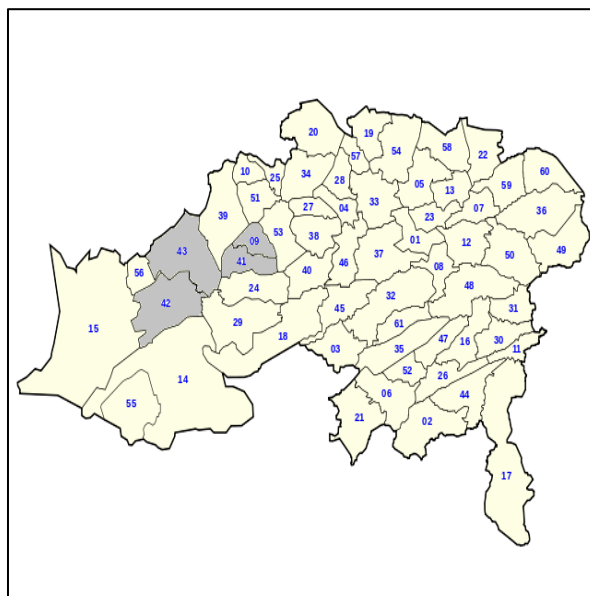


Figure 24 : Carte géographique de la wilaya de Batna.

2. Choix des animaux.

Notre travail est, comme cité auparavant, basé sur l'étude des caractères morphologiques et phénotypiques de **95** lévriers algériens non apparentés, tous adultes et présumés de race pure, répartis dans trois régions différentes, chacune d'entre elles est représentée par une ou plusieurs wilayas.

Les données géographiques de chaque commune ont été prises en considération lors de notre étude mais elles ne font pas l'objet de ce présent travail.

Nous nous sommes assurés que tous les individus choisis et étudiés étaient en parfaite santé et ne présentaient aucun signe d'aucune maladie, et cela grâce aux vétérinaires qui nous ont accompagné durant notre travail.

Avant de faire n'importe quelle manipulation sur les animaux, que ce soit un prélèvement sanguin ou des mensurations, les éleveurs et les propriétaires des chiens étaient tout à fait d'accord et ils nous avaient donné le feu vert.

Les individus sont regroupés en fonction des wilayas, des communes et du sexe comme le montre le tableau (5).



Tableau 5 : Répartition de la population canine étudiée.

Wilayas	Communes	Matricules des communes	Individus étudiés	
			Males	Femelles
Tlemcen	Henaya	26	3	1
	Taaounia	26	2	2
	Chetouane	50	2	0
	Chlayda	14	1	0
	Remchi	04	3	0
	Sabra	06	1	2
	Bensakrane	24	5	1
	Ain Nehala	25	4	3
Individus Totaux	30		21	9
Laghouat	Dhaya	01	5	9
	Ksar El Hirane	02	3	4
	Bennaceur Benchohra	03	4	1
	El Khneg	09	0	1
	Hassi Delaa	05	4	4
Individus Totaux	35		16	19
M'sila	Magra	01	2	2
	Ain El Khadra	02	3	0
	Berhoum	03	0	1
Sétif	Salah Bey	01	5	1
	Ouled Sabor	02	6	2
Batna	N'gaous	09	1	1
	Boumagueur	41	1	0
	El Djezzar	43	2	1
	Barika	42	0	2
Individus Totaux	30		20	10

La période de ce travail s'était étendue du 11 Septembre au 30 Novembre 2019, le planning des sorties est représenté par le tableau (6).



Tableau 6 : Planning des sorties sur terrain.

Dates	Wilayas	Communes	Nombre d'individus étudiés
11/09/2019	Laghouat	Dhaya	14
13/09/2019		Khneg	1
		Ksar El Hirane	7
		Bennaceur Benchohra	5
14/09/2019		Hassi Delaa	8
03/10/2019	M'sila	Magra	4
		Ain khadra	2
	Berhoum	2	
	Sétif	Salah Bey	2
05/10/2019	Batna	N'gaous	2
		Boumagueur	1
		El Djezzar	3
		Barika	2
06/10/2019	Sétif	Salah Bey	4
		Ouled Sabor	8
28/10/2019	Tlemcen	Henaya	4
12/11/2019		Taaounia	4
14/11/2019		Chlayda	1
16/11/2019		Chetouane	2
21/11/2019		Sabra	3
25/11/2019		Bensakrane	6
27/11/2019		Remchi	3
30/11/2019		Ain Nehala	7

3. Variables étudiées.

a. Variables quantitatives.

Les 21 mensurations corporelles étudiées ont été prises par le même opérateur (moi-même) à des moments différents de la journée (Matin, Après-midi, Soir) selon la disponibilité des propriétaires des chiens. Les mensurations vont nous servir à faire une caractérisation morphométrique, et qui sont inspirés des travaux de (Herrera et al.,1996), car cet examen a permis de faire la différenciation des races et des variétés de divers animaux domestiques (Vargas et al., 2007; Traoré et al., 2008a; Traoré et al., 2008b). Et sur les chiens particulièrement nous avons les travaux de (Gonzalez et al., 2011).



Tableau 7 : Liste des différents paramètres mesurés.

Mesures	Abréviations	Descriptions	Instrument utilisé
Hauteur au garrot.	HG	Sommet du garrot–sol.	Mètre ruban
Hauteur à la croupe.	HC	Ligne sacrée à hauteur des hanches–sol.	Mètre ruban
Longueur du museau.	LM	Distance entre le bout de la truffe et les yeux.	Mètre ruban
Longueur des oreilles.	LO	Distance entre la base et le bout de l'oreille.	Mètre ruban
Longueur de la tête.	LT	Distance entre le bout de la truffe et l'os interparietal.	Mètre ruban
Longueur du cou.	LC	Distance entre l'os interparietal et la dernière vertèbre cervicale (C7).	Mètre ruban
Longueur du corps.	LCR	Distance entre la pointe de l'épaule et la pointe de la hanche.	Mètre ruban
Longueur de la queue.	LQ	Distance entre la base supérieure et le bout de la queue.	Mètre ruban
Longueur des pattes antérieures.	LGPAV	Distance entre le coussinet palmaire et le bout le plus long des griffes.	Mètre ruban
Largeur des pattes antérieures.	LRPAV	Distance entre les bouts extérieurs des deux orteils extrêmes.	Mètre ruban
Longueur des pattes postérieures.	LGPAR	Distance entre le coussinet palmaire et le bout le plus long des griffes.	Mètre ruban
Largeur des pattes postérieures.	LRPAR	Distance entre les bouts extérieurs des deux orteils extrêmes.	Mètre ruban
Tour du museau.	TM	Circonférence du museau à la base.	Mètre ruban
Tour de la tête.	TTT	Circonférence avant les oreilles.	Mètre ruban
Tour du cou.	TC	Circonférence à la base du cou.	Mètre ruban
Tour de poitrine.	TP	Circonférence passant par le garrot en haut et le sternum en bas.	Mètre ruban
Tour de taille.	TT	Circonférence du bassin avant les pattes postérieures.	Mètre ruban
Tour de la queue à la base.	TQB	Circonférence de la base de la queue.	Mètre ruban
Tour de la cuisse.	TCS	7,5 cm au-dessus du Grasset (Genou).	Mètre ruban
Tour de l'avant bras.	TAB	5 cm au-dessous du coude.	Mètre ruban
Tour de poignet.	TPO	Circonférence au juste en dessous de la carpe.	Mètre ruban

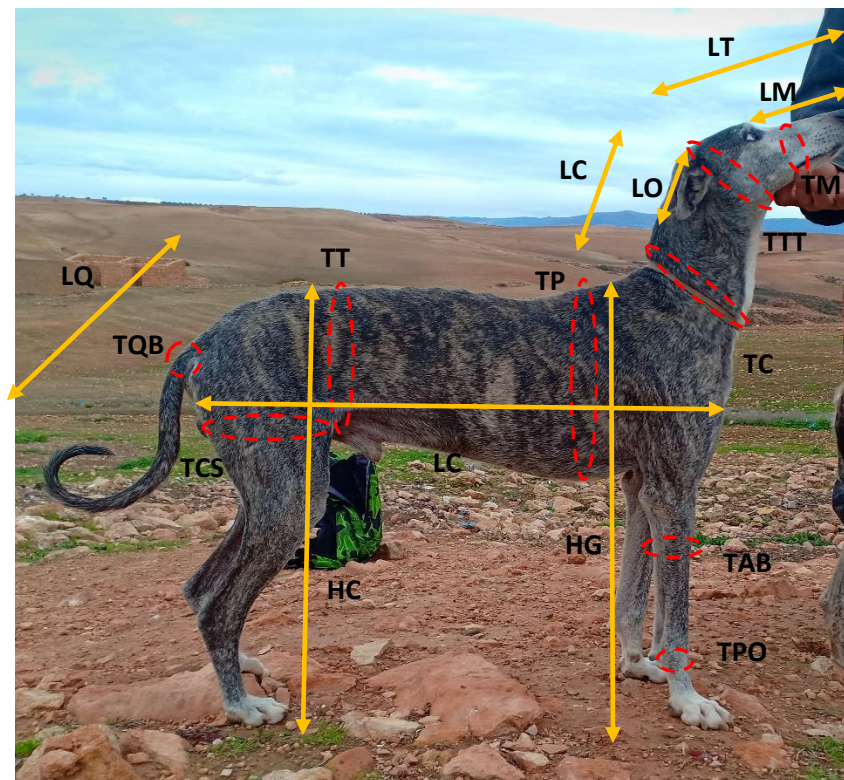


Figure 25 : Les mensurations corporelles effectuées. (Photo originale).

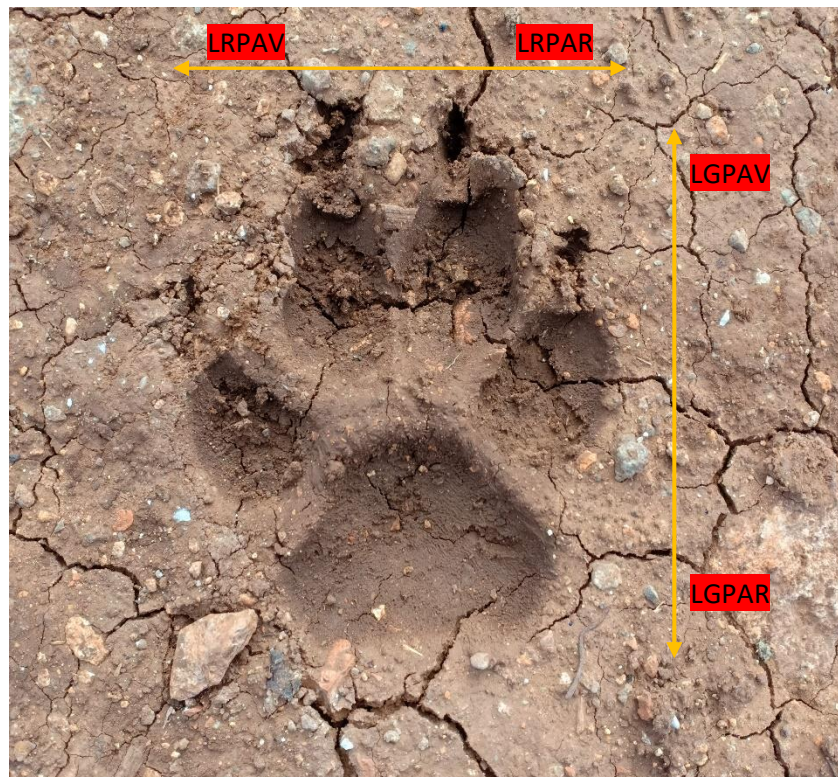


Figure 26 : Les mensurations au niveau des pattes. (Photo originale).



Les indices corporels.

Les indices corporels ont été calculés par les formules suivantes :

Indice de format = Longueur du corps / Hauteur au garrot.

Indice de masse = Tour de poitrine / Hauteur au garrot.

Indice osseux = Tour du poignet / Hauteur au garrot.

Indice des pattes avants = Largeur des pattes avants / Longueur des pattes avants.

Indice des pattes arrières = Largeur des pattes arrières / Longueur des pattes arrières.

Indice Tête-Cou = Longueur de la tête / Longueur du cou.

Indice Museau-Tête = Longueur du museau / Longueur de la tête.

Indice de profil = Hauteur au garrot / Hauteur à la croupe.

Les formules de l'indice de format, de masse, osseux et de profil ont été tirées des travaux de **(Drobnjak et al 2010, Drobnjak et al 2012)**.

Les autres formules ont été tirées du Standard du Sloughi (**Standard FCI N°188**), mais aussi des témoignages des éleveurs qui, par exemple disaient que la longueur de la tête du lévrier est presque la même que celle de son cou, aussi la longueur du museau est la moitié de celle de la tête, et enfin les pattes avant et arrières du lévrier ressemblent à celles du lièvre c'est-à-dire d'une forme rectangulaire, avec les deux orteils centraux qui dépassent largement les deux autres.

b. Variables qualitatives.

Vu l'absence totale des données ethnique sur le lévrier algérien, nous avons décidé de prendre en considération la couleur de la robe et celle des autres parties du corps, comme le montre le tableau (8), mais aussi la morphologie de quelques parties du corps comme il est mentionné dans le tableau (9), nous nous sommes inspirés des travaux du Professeur de zootechnie et Docteur vétérinaire (**Guy QUEINNEC**), et ceux du (**Dr Dominique de Caprona, 2009**).



Les couleurs.

Tableau 8 : Les différentes couleurs présentes chez la population canine étudiée.

Couleur de la Robe	Couleur du museau	Couleur des oreilles	Couleur du poitrail	Couleur des membres	Couleur de la pointe de la queue	Couleur des pattes	Couleur des paupières
-Sable	-Sable	-Sable	-Sable	-Sable	-Sable	-Sable	-Noire
-Bringée Claire	-Bringée Claire	-Bringée Claire	-Bringée Claire	-Bringée Claire	-Bringée Claire	-Bringée Claire	-Fauve
-Bringée Foncée	-Bringée Foncée	-Bringée Foncée	-Bringée Foncée	-Bringée Foncée	-Bringée Foncée	-Bringée Foncée	-Grise
-Blanche	-Blanche	-Blanche	-Blanche	-Blanche	-Blanche	-Blanche	
-Noire	-Noire	-Noire	-Noire	-Noire	-Noire	-Noire	
-Grise	-Grise	-Tigrée	-Grise	-Grise	-Grise	-Grise	
-Tigrée	-Tigrée	-Mosaique	-Tigrée	-Tigrée	-Tigrée	-Tigrée	
-Mosaique	-Mosaique	-Fauve	-Fauve	-Mosaique	-Fauve	-Fauve	
-Fauve	-Bringée très Foncée	-Bringée très Foncée	-Bringée très Foncée	-Fauve			
-Bringée très Foncée				-Bringée très Foncée			

Les formes.

Tableau 9 : Les différents traits morphologiques (formes) étudiés chez la population canine

Caractère	
Profil de la tête	Rectiligne
	Convexiligne
	Concaviligne
Port d'oreilles	Tombantes
	Pliées
Forme du dos	Plat
	Convexe
	Concave
Port de la queue	Fouet bas
	Sous le bassin
Bas de la queue	Bouclé
	Droit



4. Matériels.

Les différents paramètres morphométriques ont été mesurés à l'aide d'un ruban mètre, l'utilisation de la toise était impossible car une partie de la population, avait peur d'un tel objet vu qu'ils ne sont pas habitués à de tels examens, il fallait reconforter l'animal et le mettre en confiance afin de pouvoir travailler à l'aise.

5. Photographie.

Toutes les photos qui figurent dans la partie expérimentale ont été prise par moi-même lors de mes travaux sur le terrain, nous avons utilisé un appareil à 16 mégapixels.

6. Logiciels et applications.

Tous les tests analyses statistiques ont été faites par le logiciel SPSS (version **21.0**), les tableaux ont été modifiés avec le logiciel Excel 2016 pour Windows 10, et les photos et images ont été traitées par l'application Paint.

Pour regrouper les individus homogènes qui ont les mêmes caractères morphométriques étudiés, nous avons réalisé une Analyse en Composantes Principales (ACP) pour différencier entre les différents chiens étudiés, classifier ses animaux et enfin faire une typologie qui consiste à identifier des individus assez semblables entre eux.

Pour les variables qualitatives nous avons réalisé deux Analyses des Correspondances Multiples, la première pour les paramètres (Couleurs) et la deuxième pour les paramètres (formes morphologiques) afin de regrouper les individus qui ont des caractères qualitatifs communs dans différentes classes.

Trois Classifications Ascendantes Hiérarchiques ont été réalisés aussi pour obtenir le nombre optimal de classes pour chaque analyse, (une ACP et deux ACM).



Avant de lancer une étude statistique nous nous sommes assurés que la grande majorité des variables avait une distribution normale, donc on a fait recours au test de Shapiro-Wilk. Les résultats du tableau (10) montrent que trois variables (LCR, LQ, TQB) ne sont pas distribuées selon la loi normale vu que leur p-value était inférieure à 0.05 et toutes les autres suivent la loi normale. Donc il est préférable d'utiliser le test non paramétrique de Mann-Whitney pour étudier l'effet du Sexe sur la variation des mensurations corporelles et des indices.

Pour étudier l'effet de la région et de la couleur de la robe sur les mensurations et les indices corporels on a fait un test (ANOVA à un facteur).

Tableau 10 : Test de normalité des variables.

Traits	W	p-value
HG		
HC		
LM		
LO		
LT		
LC		
LCR		
LQ		
LGPAV		
LRPAV		
LGPAR		
LRPAR		
TM		
TTT		
TC		
TP		
TT		
TQB		
TCS		
TAB		
TPO		

(W) : Wilk = La valeur du test.



II. Résultats et interprétations.

Les analyses statistiques ont été réalisées afin de décrire les populations de lévriers élevées dans la région de Tlemcen, Laghouat, M'sila, Sétif et Batna et pour avoir aussi une idée sur la différenciation des individus.

1. Mensurations corporelles et indices corporels.

A. Analyse descriptive.

Les Intervalles de confiance, Minima, Maxima, Moyennes, Erreurs Standards, Ecart-types, Variances et Coefficients de Variations sont rapportés dans le tableau (11).

Tableau 11 : Analyse descriptive des mensurations corporelles chez l'ensemble de la population étudiée.

Caractère (Cm)	I.C	Min	Max	Moyenne	E.S	E.T	Var	C.V
HG								
HC								
LM								
LO								
LT								
LC								
LCR								
LQ								
LGPAV								
LRPAV								
LGPARG								
LRPARG								
TM								
TTT								
TC								
TP								
TT								
TQB								
TCS								
TAB								
TPO								

Intervalle de confiance (I.C), Minimum (Min), Maximum (Max), Erreur standard (E.S), Ecart-type (E.T), Variance (Var), Coefficient de variation (C.V)

Les indices de Format, osseux, Pattes antérieures, Pattes postérieures, Tête-Cou, Museau-Tête, Garrot-Croupe sont rapportés dans le tableau (12).



Tableau 12 : Analyse descriptive des indices corporels chez l'ensemble de la population étudiée.

	IC	Min	Max	Moy	E.S	E.T	Var	CV
IDF								
IDM								
IO								
IPAV								
IPAR								
ITC								
IMT								
IGC								

Intervalle de confiance (I.C), Minimum (Min), Maximum (Max), Erreur standard (E.S), Ecart-type (E.T), Variance (Var), Coefficient de variation (C.V)

B. Effets du sexe sur les mensurations corporelles et les indices corporels

Les mensurations corporelles chez les deux sexes de la population étudiée sont présentes dans le tableau (13).

Tableau 13 : Effets du sexe sur la variation des mensurations corporelles.

Sexe	Males	Femelles	Sign
N	57	38	
HG			
HC			
LM			
LO			
LT			
LC			
LCR			
LQ			
LGPAV			
LRPAV			
LGPAR			
LRPAR			
TM			
TTT			
TC			
TP			
TT			
TQB			
TCS			
TAB			
TPO			



Il n'existe pas des différences significatives entre les deux sexes pour les paramètres LGPAR, LRPAR et TQB. ($p > 0,05$).

Il existe une différence significative entre les deux sexes pour les deux paramètres LO, LRPAV et TPO.

Une différence hautement significative existe pour les deux paramètres LM et LGPAV.

Une différence très hautement significative existe pour les paramètres (HG, HC, LT, LC, LCR, LQ, TM, TTT, TC, TP, TT, TCS, TAB).

Ces différences sont peut-être liées aux effets des hormones comme il est bien connu chez différentes espèces animales comme le cheval. **(Ronciere A.P, 1998)**.

Les indices corporels calculés chez les deux sexes sont présents dans le tableau (14).

Tableau 14 : Les indices corporels selon le Sexe.

Sexe	Males	Femelles	Sign
N	57	38	
IDF			
IDM			
IO			
IPAV			
IPAR			
ITC			
IMT			
IGC			

D'après les résultats présents dans le tableau (11) il n'existe aucune différence significative pour les paramètres IDM, IO, IPAV, IPAR, ITC, IMT, IGC ($p > 0,05$).

Par contre il existe une différence significative pour le paramètre IDF, car l'IDF des femelles est supérieur à l'IDF des mâles, donc on peut dire que les femelles ont un format plus carré que celui des mâles.

C. Effet de la région sur les mensurations corporelles et les indices corporels.

Les mensurations corporelles étudiées dans les trois régions étudiées sont présentes dans le tableau (15).



Tableau 15 : Les mensurations corporelles selon la Région.

Région	Ouest	Centre	Est	Sign
N				
HG				
HC				
LM				
LO				
LT				
LC				
LCR				
LQ				
LGPAV				
LRPAV				
LGPAR				
LRPAR				
TM				
TTT				
TC				
TP				
TT				
TQB				
TCS				
TAB				
TPO				

Pour les paramètres (LT, LCR, LRPAR, TM, TTT, TCS, TAB, TPO) il n'existe aucune différence significative entre les individus des trois régions étudiées. ($p > 0,05$).

Une différence significative existe pour les paramètres (HG, HC, LM, LO, LC, LQ, LGPAR, TQB).

Pour les paramètres (LGPAV, LRPAV et TP) il existe une différence hautement significative.

Une différence très hautement significative existe entre les individus des trois régions pour les paramètres (TC et TT).

Les indices corporels calculés dans les trois régions étudiées sont présents dans le tableau (16).



Tableau 16 : Les indices corporels selon la Région.

Région	Ouest	Centre	Est	Sign
N				
IDF				
IDM				
IO				
IPAV				
IPAR				
ITC				
IMT				
IGC				

Pour les paramètres (IDF, IO, IPAV, IPAR, ITC, IMT, IGC) il n'y a aucune différence significative entre les individus des trois régions étudiées. ($p > 0,05$).

Par contre il y a une différence très hautement significative entre les individus des trois différentes régions étudiées pour le paramètre IDM.

D'après les résultats rapportés dans le tableau (16) on peut dire que la population de l'Est a un indice de masse supérieur par rapport à celui des deux autres régions ($IDM (Est) > IDM (Ouest) > IDM (Centre)$).

En d'autres termes la population du Centre a un corps plus fin et athlétique donc plus apte à la chasse aux lièvres et non aux chacals.

D. Effet de la couleur de la robe sur les mensurations corporelles et les indices corporels.

Les mensurations corporelles étudiées chez l'ensemble de la population étudiée en fonction de la couleur de la robe sont rapportées dans le tableau (17).

La distribution des individus en fonction de la couleur de la robe est basée sur nombre d'individus par un ordre décroissant de gauche à droite dans le tableau (17).



Tableau 17 : Les mensurations corporelles selon la couleur de la robe.

CDLR	S	BC	BF	B	Gr	Tr	F	Sign
N								
HG								
HC								
LM								
LO								
LT								
LC								
LCR								
LQ								
LGPAV								
LRPAV								
LGPAR								
LRPAR								
TM								
TTT								
TC								
TP								
TT								
TQB								
TCS								
TAB								
TPO								

D'après les résultats rapportés dans le tableau (17), il n'existe aucune différence significative entre les individus de la population étudiées et dont la couleur de la robe diffère. ($p > 0,05$).



Les indices corporels calculés chez les différents groupes d'individus en fonction de la couleur de la robe sont rapportés dans le tableau (18).

Tableau 18 : Les indices corporels selon la couleur de la robe.

CDLR	S	BC	BF	B	Gr	Tr	F	Sign
N								
IDF								
IDM								
IO								
IPAV								
IPAR								
ITC								
IMT								
IGC								

D'après les résultats du tableau (18) il n'existe aucune différence significative entre les différents groupes d'individus en fonction de la couleur de la robe pour l'ensemble des indices calculés. ($p > 0,05$).

E. Variation des individus.

Une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée sur les mensurations corporelles étudiées.

Les résultats rapportés dans le tableau (19) montrent que ces mensurations représentent 57,47% de l'inertie totale sur deux axes.

Tableau 19 : Tableau des composantes et des valeurs.

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés

Notre analyse montre que les deux axes 1 et 2 représentent respectivement 47,20% et 10,27% de l'inertie totale, soit deux groupes de variables.

L'axe 1 est représenté par (HG, HC, LM, LO, LT, LC, LCR, LQ, TTT, TC, TP, TT, TQB, TCS, TAB, TPO et TM).

L'axe 2 est représenté par (LRPAR, LGPAV, LRPVAV, LGPAR).



Les valeurs propres de chaque composante sont représentées dans la figure (27).

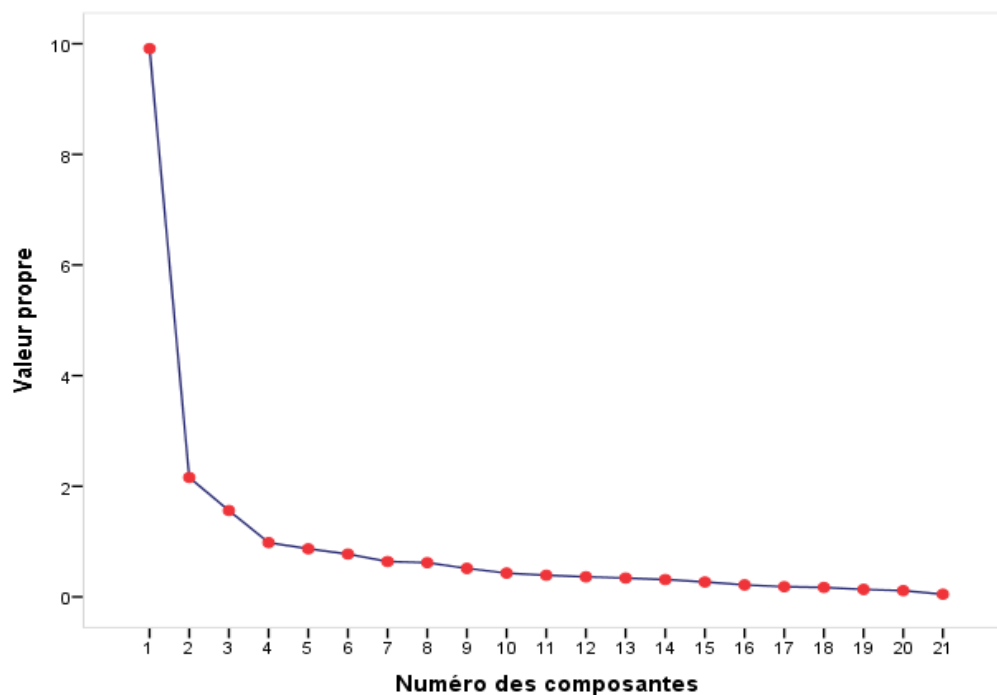


Figure 27 : Représentation graphique des valeurs propres.

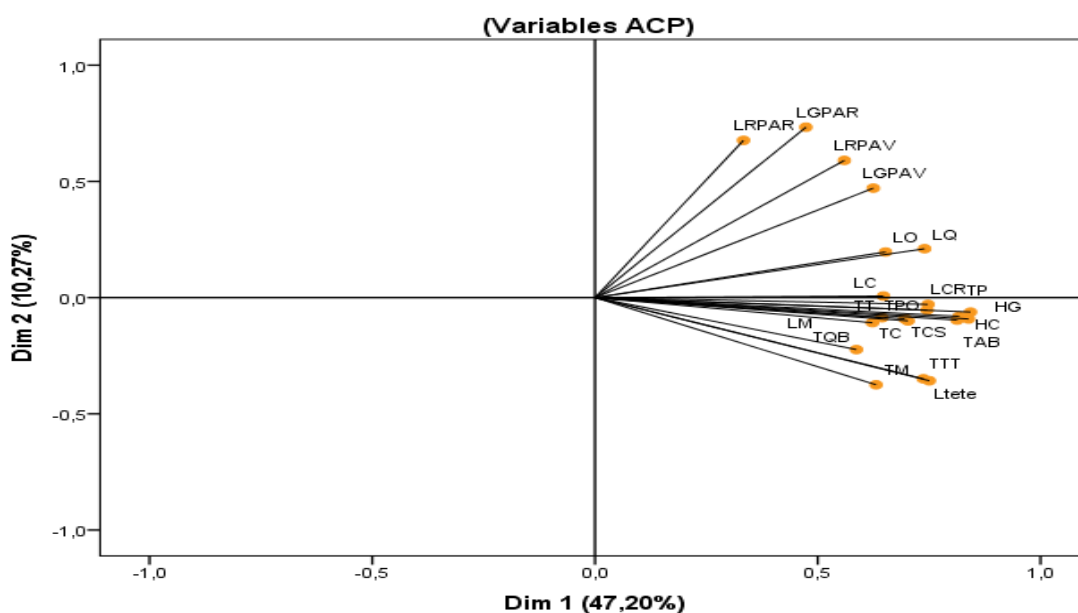


Figure 28 : Présentation des mensurations corporelles par ACP chez la population canine.

Il existe quatre groupes de variables : le premier groupe est représenté par les paramètres (LRPAR, LGPAR, LRPVAV, LGPAV), le deuxième groupe par (LO et LQ), le troisième par (LC,



LCR, TT, TPO, HG, HC, LM, TC, TCS, TAB) et enfin le quatrième par (TQB, TTT, Ltete et TM).

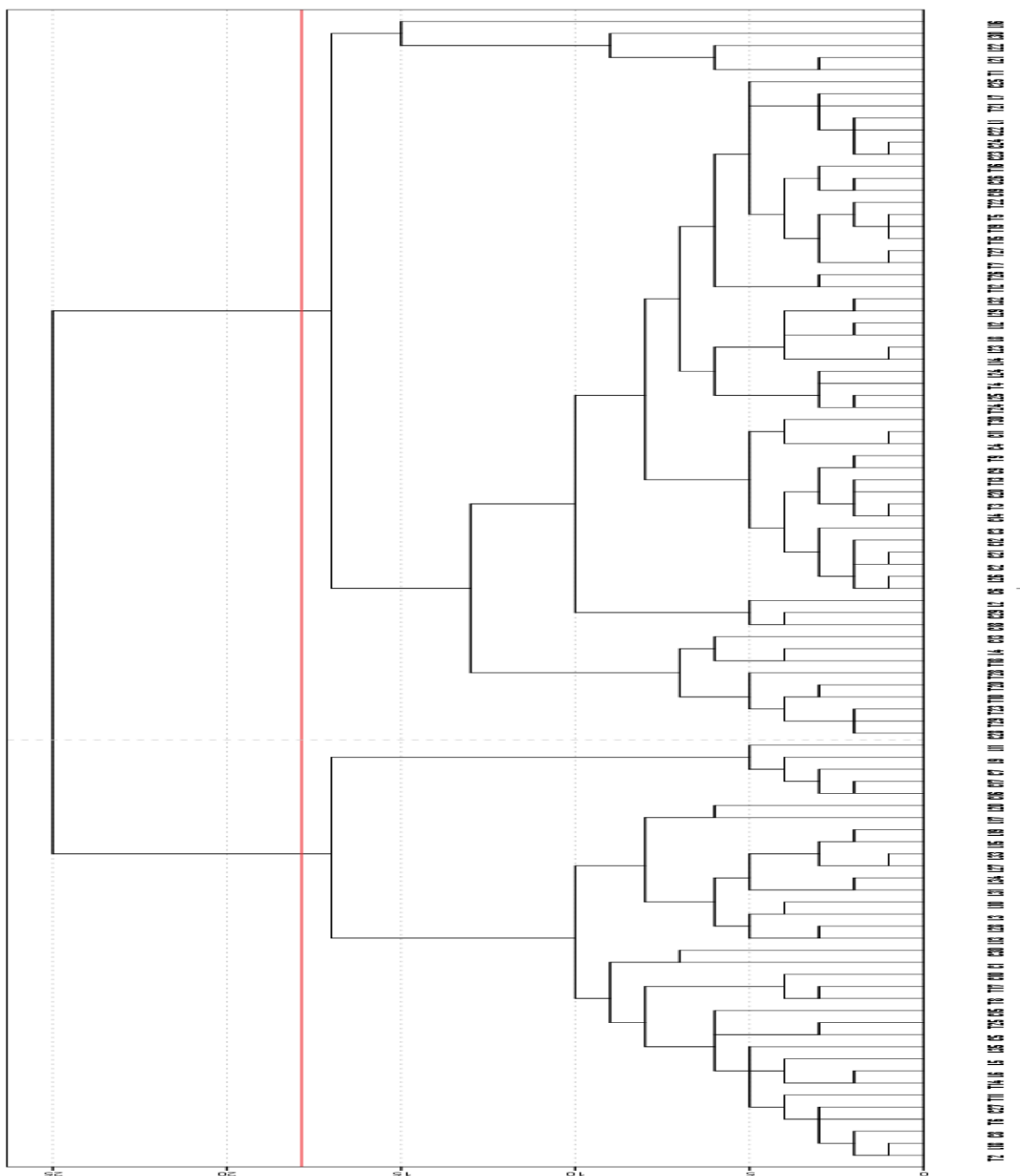


Figure 29 : Arbre hiérarchique utilisant la distance moyenne (entre les classes) chez la population canine.

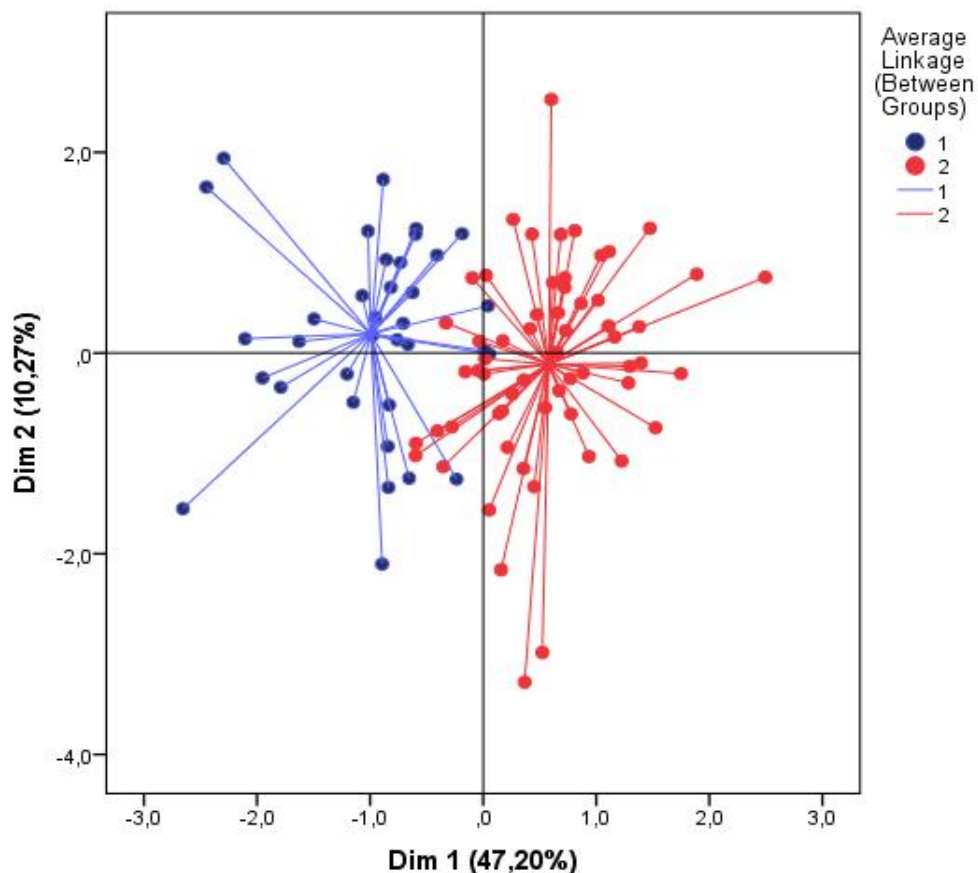


Figure 30 : Présentation des individus de la population canine par ACP

En s'appuyant sur le résultat de l'ACP figure (30) et celui de la classification hiérarchique ascendante figure (29) on a pu déterminer deux classes différentes de lévriers. (Tableau 20).

La Classe 01 : les lévriers de cette classe (35 individus dont 8 Males et 27 Femelles) sont moins hauts ($65,69 \pm 0,60$) cm et ($64,84 \pm 0,61$) cm, avec un museau, des oreilles, une tête moins longue, et un cou plus court respectivement ($10,16 \pm 0,14$) cm, ($11,91 \pm 0,15$) cm, ($23,56 \pm 0,23$) cm, ($19,35 \pm 0,30$) cm, la longueur du corps plus petite ($63,69 \pm 0,66$) cm ainsi que celle de la queue ($38,68 \pm 0,43$) cm.

Leurs pattes antérieures et postérieures sont moins développées en longueur et en largeur respectivement ($6,92 \pm 0,15$) cm, ($5,68 \pm 0,12$) cm, ($6,97 \pm 0,17$) cm, ($5,64 \pm 0,16$) cm.

Les circonférences au niveau de la tête et du cou sont plus petites, pour le museau ($20,27 \pm 0,25$) cm, la tête ($31,06 \pm 0,35$) cm et le cou ($37,42 \pm 0,43$) cm. La cavité thoracique et le tour de taille sont moins développées aussi ($65,73 \pm 0,69$) cm, et ($41,74 \pm 0,62$) cm respectivement.



Le tour de la queue à la base est plus petit ($9,77\pm 0,18$) cm, une musculature moins développée pour la cuisse ($32,49\pm 0,49$) cm, et l'avant-bras ($13,75\pm 0,16$) cm, et enfin une articulation du poignet beaucoup plus petite ($9,95\pm 0,16$) cm.

La Classe 2 : Plus de la moitié de la population étudiée appartient à cette classe (60 individus dont 49 males et 11 femelles), ces derniers ont des traits corporels plus développés que ceux de la Classe 1.

Toutes les valeurs sont rapportées dans le tableau (20).

Tableau 20 : Classification des lévriers par ACP.

N	Classe 1	Classe 2
HG	35	60
HC		
LM		
LO		
LT		
LC		
LCR		
LQ		
LGPAV		
LRPAV		
LGPAR		
LRPAR		
TM		
TTT		
TC		
TP		
TT		
TQB		
TCS		
TAB		
TPO		



2. Caractères phénotypiques

❖ Analyse descriptive.

A. La couleur.

Huit paramètres qualitatifs ont été pris en considération dans notre étude et qui se basent essentiellement sur la couleur des différentes parties du corps de l'animal et qui sont dans le tableau (21).

Tableau 21 : Analyse descriptive de la couleur de la robe chez la population canine.

Phénotype	Effectif	Poucentage
Couleur de la robe	Sable	
	Bringée Claire	
	Bringée Foncée	
	Blanche	
	Noire	
	Grise	
	Tigrée	
	Mosaïque	
	Fauve	
Bringée très Foncée		
Couleur du museau	Sable	
	Bringée Claire	
	Bringée Foncée	
	Blanche	
	Noire	
	Grise	
	Tigrée	
	Mosaïque	
	Bringée très Foncée	
Couleur des oreilles	Sable	
	Bringée Claire	
	Bringée Foncée	
	Blanche	
	Noire	
	Tigrée	
	Mosaïque	
	Fauve	
	Bringée très Foncée	
Couleur du poitrail	Sable	
	Bringée Claire	
	Bringée Foncée	
	Blanche	
	Noire	
	Grise	



	Tigrée		
	Fauve		
	Bringée très Foncée		
Couleur des membres	Sable		
	Bringée Claire		
	Bringée Foncée		
	Blanche		
	Noire		
	Grise		
	Tigrée		
	Mosaique		
	Fauve		
	Bringée très Foncée		
Couleur du bout de la queue	Sable		
	Bringée Claire		
	Bringée Foncée		
	Blanche		
	Noire		
	Grise		
	Tigrée		
Couleur des pattes	Fauve		
	Sable		
	Bringée Claire		
	Bringée Foncée		
	Blanche		
	Noire		
	Grise		
Couleur des paupières	Tigrée		
	Fauve		
	Grise		

➤ **Variation des individus.**

Une analyse réalisée sur 95 individus de la population canine dans les différentes régions Est, Centre et Ouest de l'Algérie montre que les deux axes factoriels 1 et 2 représentent respectivement 38,65% et 38,33% de l'inertie et dont le total est de 76,98%.



Tableau 22 : Valeurs propres ACM de la couleur.

Dimension	Variance expliquée	
	Total (valeur propre)	Inertie (%)

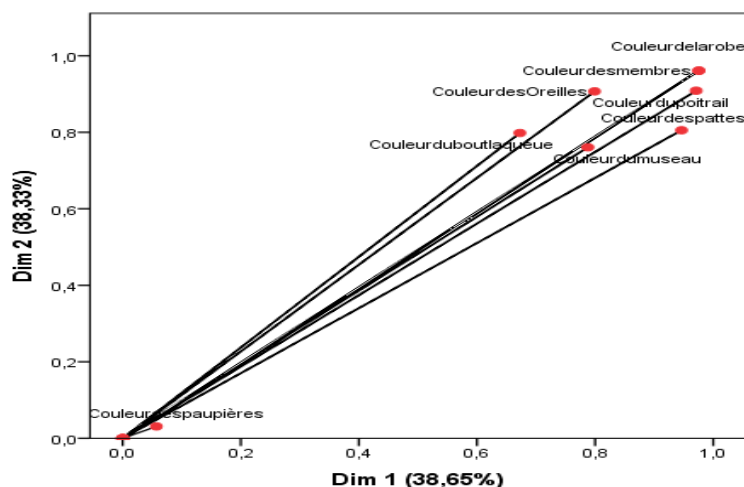


Figure 31 : Représentation graphique des variables (Couleurs) par ACM.

La figure 31 nous montre qu’il existe deux grands groupes de variables :

L’axe 1 (38,65%) est représenté par : La couleur de la robe, la couleur des membres, la couleur du poitrail, la couleur des pattes, la couleur du museau et la couleur des paupières qui représentent le groupe 1 des variables.

L’axe 2 (38,33%) est représenté par : La couleur du bout de la queue et la couleur des oreilles qui représentent le groupe 2 des variables.

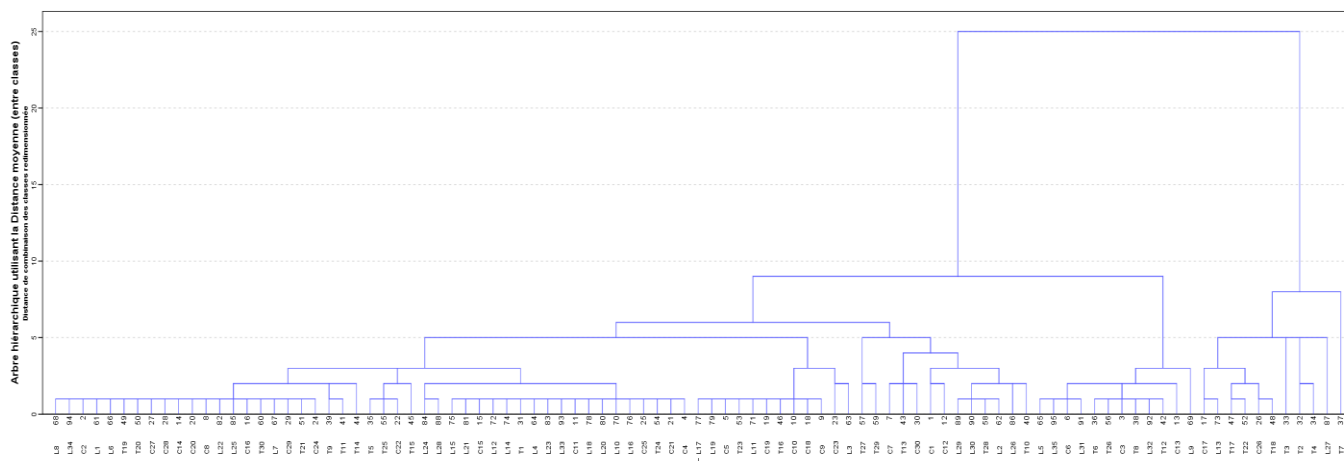


Figure 32: Arbre hiérarchique utilisant la distance moyenne (entre classes) chez la population canine selon le paramètre (Couleurs).

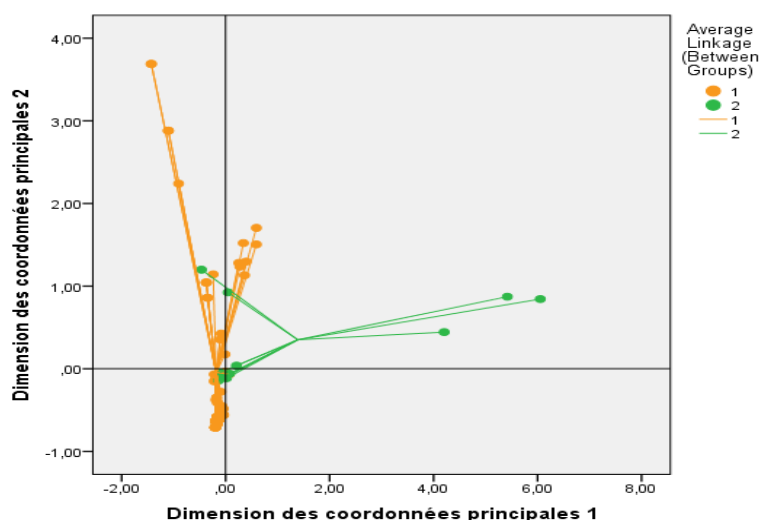


Figure 33: Représentation des individus par ACM selon les paramètres (Couleurs).

L'analyse factorielle des correspondances multiples ACM (Figure 33) et la classification ascendante hiérarchique (Figure 32) ont permis de déterminer deux classes (tableau 23).

La classe 01 : Les chiens de cette classe dont le nombre est de 84 individus constitue la grande majorité de la population, 73,80% ont une robe de couleur sable, 32,10% ont un museau noir et 35,70% un museau gris, pour le reste la couleur de leur museau est la même que celle de leur robe, 44% ont des oreilles noires, la couleur de leur poitrail ainsi que celle de leurs membres dépend de la couleur de leur robe, chez 14,3% le bout de leur queue est de couleur blanche, 13,1% de couleur noire et pour le reste ce bout prend la même couleur de la robe. 23,8% des individus ont des pattes blanches, et enfin 91,7% de ces chiens ont des paupières de couleur noire.



Figure 34 : Photos de deux individus de la classe 01. (Photos originales).

La classe 02 : Les individus de cette classe sont peu nombreux, 11 individus, la couleur de la robe est de 27,30% pour la grise, la tigrée et la fauve, 9.10% pour la mosaïque et la bringée très foncée. 45,50% ont un museau gris, 45,50% ont des oreilles noires, pour la majorité des individus de cette classe la couleur de leur poitrail et des leurs membres est la même que celle de leur robe, chez 45,50% des individus de cette classe le bout de la queue est de couleur noire.

Les individus de cette classe ont aussi des pattes de la même couleur que celle de leur robe, et finalement 72,70% ont des paupières noires, 18,20% grises et 9,10% soit un individu à des paupières fauves.



Figure 35 : Photos de deux individus de la classe 02. (Photos originales).



Tableau 23 : Caractéristiques des classes déterminées par l’ACM selon les couleurs.

Phénotype		Classe 01	Classe 02
		84	11
Couleur de la robe	Sable		
	Bringée Claire		
	Bringée Foncée		
	Blanche		
	Noire		
	Grise		
	Tigrée		
	Mosaïque		
	Fauve		
	Bringée très Foncée		
Couleur du museau	Sable		
	Bringée Claire		
	Bringée Foncée		
	Blanche		
	Noire		
	Grise		
	Tigrée		
	Mosaïque		
	Bringée très Foncée		
	Couleur des oreilles	Sable	
Bringée Claire			
Bringée Foncée			
Blanche			
Noire			
Tigrée			
Mosaïque			
Fauve			
Bringée très Foncée			
Couleur du poitrail		Sable	
	Bringée Claire		
	Bringée Foncée		
	Blanche		
	Noire		
	Grise		
	Tigrée		
	Fauve		
	Bringée très Foncée		
Couleur des membres	Sable		



	Bringée Claire		
	Bringée Foncée		
	Blanche		
	Noire		
	Grise		
	Tigrée		
	Mosaïque		
	Fauve		
	Bringée très Foncée		
Couleur du bout de la queue	Sable		
	Bringée Claire		
	Bringée Foncée		
	Blanche		
	Noire		
	Grise		
	Tigrée		
	Fauve		
Couleur des pattes	Sable		
	Bringée Claire		
	Bringée Foncée		
	Blanche		
	Noire		
	Grise		
	Tigrée		
	Fauve		
Couleur des paupières	Noire		
	Blanche		
	Fauve		
	Grise		

On peut dire que chez la plupart des individus la couleur des différentes parties du corps est la même que celle de la robe sauf chez quelques-uns qui parfois, on des pattes et un poitrail de la même couleur comme la couleur blanche.

B. La forme.

Cinq paramètres phénotypiques ont été choisi dans notre étude et qui se basent sur quelques formes et aspects des différentes parties du corps de l'animal.



Tableau 24 : Analyse descriptive des différentes formes chez la population canine.

Caractère		Effectif	Pourcentage
Profil de la tête	Rectiligne		
	Convexiligne		
	Concaviligne		
Port (Type) oreilles	Tombantes		
	Pliées		
Forme du dos	Plat		
	Convexe		
	Concave		
Port de la queue	Fouet bas		
	Sous le bassin		
Bas de la queue	Bouclé		
	Droit		

➤ **Variation des individus.**

Une analyse réalisée sur 95 individus de la population canine dans les différentes régions (Est, Centre et Ouest) de l'Algérie montre que les deux axes factoriels 1 et 2 représentent respectivement 34,15% et 22,68% de l'inertie et dont le total est de 56,83%. (Faible inertie).

Tableau 25 : Valeurs propres ACM des formes.

Dimension	Variance expliquée	
	Total (valeur propre)	Inertie (%)
Total		
Moyenne		

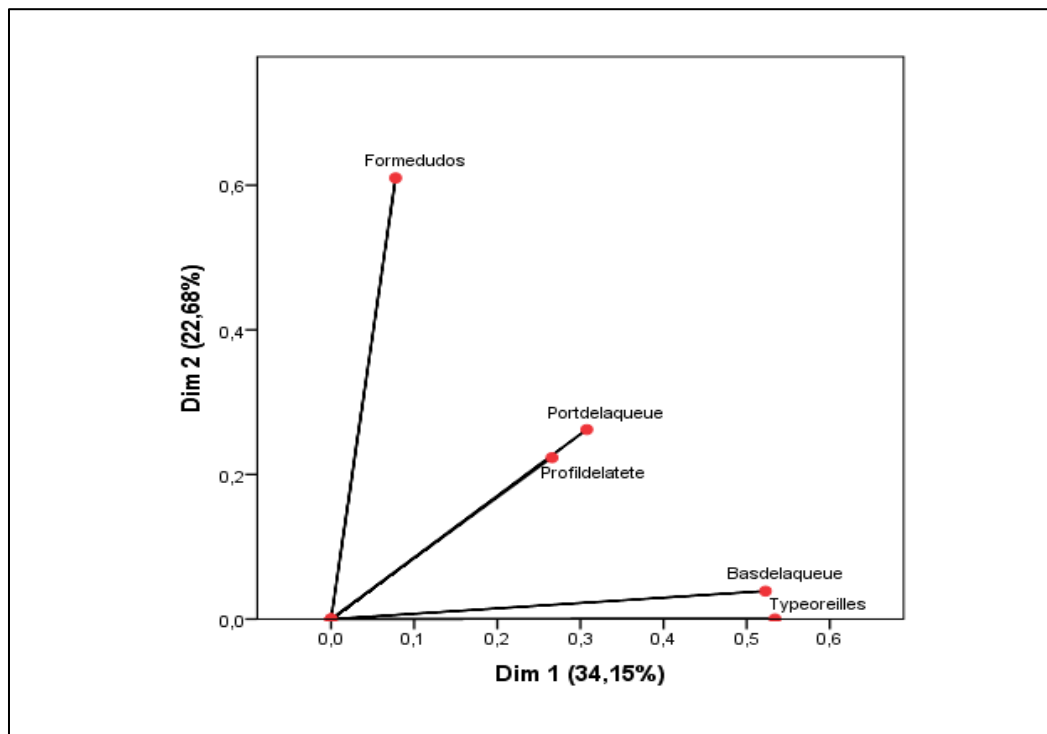


Figure 36: Représentation graphique des variables (Formes) par ACM.

Il existe deux groupes de variables qui sont représentés comme suit :

L'axe 1 (34,15%) est représenté par : Type oreilles, et Bas de la queue.

L'axe 2 (22,68%) est représenté par : Forme du dos, profil de la tête et port de la queue.

Les deux variables (Profil de la tête et port de la queue) sont juxtaposées).

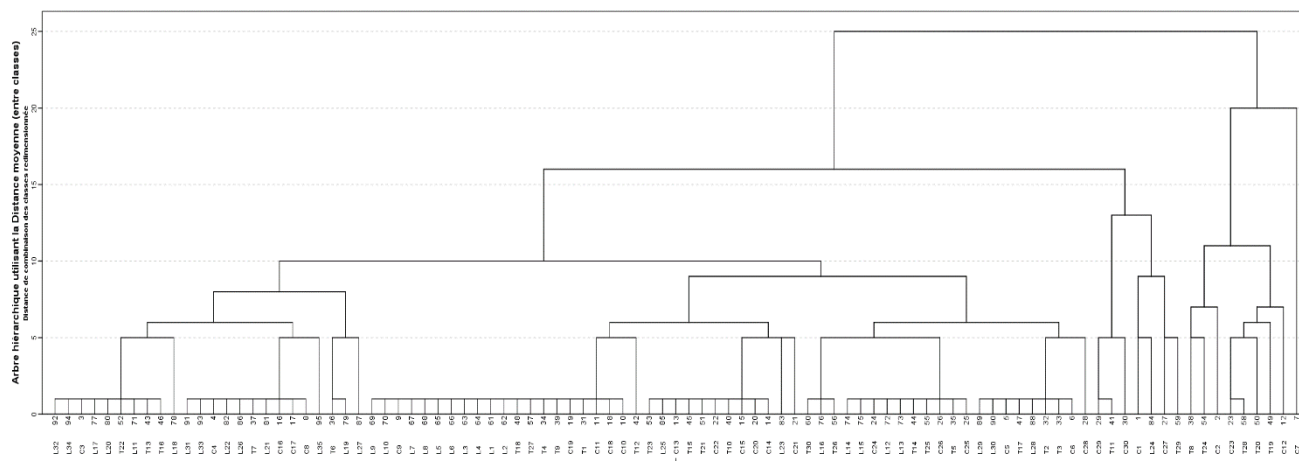


Figure 37: Arbre hiérarchique utilisant la distance moyenne (entre classes) chez la population canine selon le paramètre (Formes).

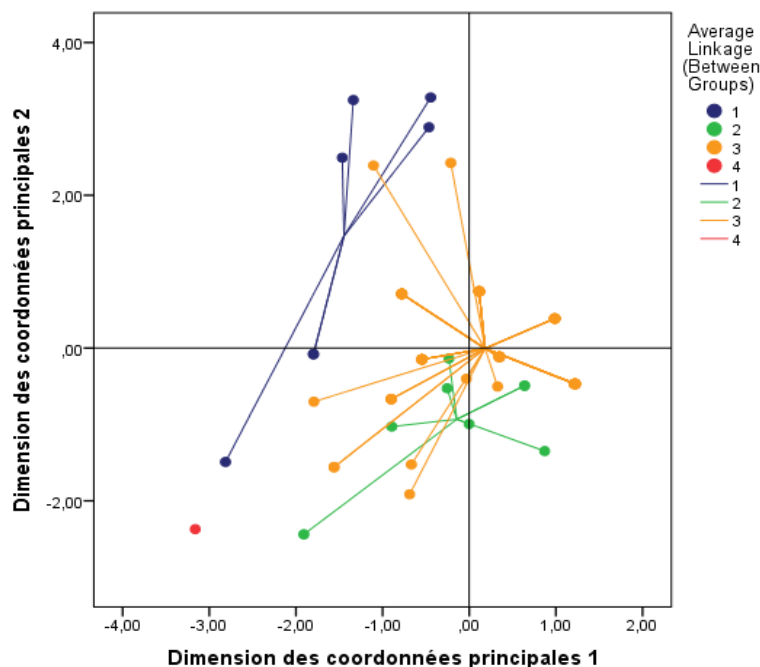


Figure 38: Représentation des individus par ACM selon les paramètres (Formes).

L'analyse analyse factorielle des correspondances multiples ACM (Figure 38) et la classification ascendante hiérarchique (Figure 37) ont permis de déterminer quatre classes (tableau 26).

Classe 01 : Constituée de sept individus dont 57,10% ont une tête concaviligne et 42,90% ont une tête convexiligne, pas de profil rectiligne dans cette classe. 71,40% des individus ont des oreilles pliées et 28,60% ont des oreilles tombantes, 57,10% ont un dos convexe et 42,90% ont un dos plat. Le port de la queue est en fouet bas chez 85,70% des individus et 14,30% ont une queue placée sous le bassin, la majorité des individus ont le bas de leur queue qui est droit, soit 85,70% et 14,30% ont un bas de la queue qui est bouclé.



Figure 39 : Photo d'un individu de la classe 01. (Photo Originale).



Classe 02 : Constituée de huit individus dont 50% ont une tête rectiligne et 50% une tête convexe, les oreilles sont tombantes chez 62,50% des individus et pliées chez 37,50% des autres. Tous les individus de cette classe ont un dos de forme concave, la queue portée en fouet bas chez 87,50% des individus et sous le bassin chez 14,30% du reste. Pour le bas de la queue, il est bouclé chez 50% des individus de cette classe et droit pour les 50% restante.



Figure 40 : Photo d'un individu de la classe **02**. (Photo Originale).

Classe 03 : Cette classe constitue la grande majorité de la population étudiée avec 79 individus. 59,50% des individus de cette classe ont une tête rectiligne, 39,20% ont une tête convexe et 1,30% ont une tête concave. 68,40% ont des oreilles tombantes, et 31,60% ont des oreilles pliées. La grande majorité de cette classe ont un dos plat soit 97,50% et 2,50% d'entre eux ont un dos convexe. Le port de la queue est en fouet bas chez 89,90% des individus de cette classe et seulement 10,10% ont une queue placée sous le bassin.

Le bas de la queue est droit chez 60,80% des individus et bouclé chez les 39,20% restants.



Figure 41 : Photos d'un individu de la classe **03**. (Photo Originale).



Classe 04 : Cette classe est constituée d'un seul individu dont la tête à un profil concaviligne, des oreilles pliées, un dos concave, une queue placée sous le bassin et un bas de la queue qui est droit.



Figure 42 : Photo d'un individu de la classe **04**. (Photo Originale).

Tableau 26 : Caractéristiques des classes selon les formes obtenues par l'ACM.

Caractère		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Profil de la tête	Rectiligne				
	Convexiligne				
	Concaviligne				
Port d'oreilles	Tombantes				
	Pliées				
Forme du dos	Plat				
	Convexe				
	Concave				
Port de la queue	Fouet bas				
	Sous le bassin				
Bas de la queue	Bouclé				
	Droit				



III. Discussion générale et perspective.

Au début du XXe siècle, une race était définie comme: un groupe d'individus partageant certaines caractéristiques distinctives et caractères transmissibles, suggérant ainsi que chaque race possède certains traits qui la distinguent des autres races. Une approche sous-jacente similaire se trouve dans **Cavalli-Sforza (2000)**, qui définit la race comme: un groupe d'individus reconnaissables étant biologiquement différent des autres.

On peut déduire de ces définitions que les traits affichés par une race donnée doivent être suffisamment bien définis, homogènes au sein d'un groupe pour leur permettre d'être distinguées de celles de tout autre groupe. Dans la présente étude, une analyse morphométrique et phénotypique ont été utilisées pour évaluer l'homogénéité / hétérogénéité des traits affichés par un groupe donné d'animaux et d'établir un gradient de distances entre eux.

Durant ce travail qui est original dans son ensemble car on n'a pas trouvé une étude similaire sur cette race de chiens (il existe sur d'autres races comme race du Kangal turque), nous avons eu recours à l'étude morphométrique et phénotypique de la populations canine algérienne.

Pour tester l'effet du sexe, de la région et de la couleur de la robe sur les mensurations corporelles et sur les indices corporels, nous avons pris comme référence les travaux de (**Yilmaz.2011**).

On n'a pas la chance de comparer nos résultats avec ceux d'autres études vu l'absence de ces dernières sur l'ethnologie et la caractérisation de cette espèce en Algérie. Concernant ces critères et l'absence de données locales ; les résultats ne peuvent faire l'objet de comparaison.

Le résultat obtenu par une ACP (des mensurations corporelles) montre que la population étudiée présente une hétérogénéité au niveau des régions explorées, car nous avons obtenu deux classes d'individus, la première est constituée de 35 individus dont les traits corporels sont moins développés que ceux des individus de la deuxième classe et qui sont du nombre de 65.

Premièrement en faisant références aux résultats obtenus sur l'étude des paramètres morphométriques (Quantitatifs), on peut dire que le sexe a un effet significatif sur ces derniers, donc on peut dire qu'un dimorphisme sexuel existe chez cette population canine, les males ont des traits plus développés que ceux des femelles à l'exception de la longueur et de la largeur des pattes arrières et aussi du tour de la queue à la base.

On remarque aussi que le sexe a un effet significatif sur le l'indice de format des animaux car d'après nos résultats les femelles seraient de format plus carré que les males. Par contre pour le reste des indices, ils ne sont pas influencés par le sexe.

Notre étude a montré aussi l'existence d'effets significatifs de la région sur les mensurations corporelles car cette différence significative entre les régions est pour les paramètres HG, HC, LM, LO, LC, LQ, LGPAR, TQB ($p < 0.05$), une différence hautement significative pour les paramètres LGPAV, LRPAV, TP ($p < 0.01$) et une différence très hautement significative pour les paramètres TC et TT. Pour tous ces traits significatifs, les individus de la région Ouest sont plus développés que ceux des deux autres régions.



Concernant les différents indices estimés, seul l'indice de masse présente une différence hautement significative, car les individus de la région Est ont un indice de masse supérieur à ceux des individus des deux autres régions.

D'après ce qu'on a eu comme résultats, la couleur de la robe n'a aucun effet significatif ni sur les mensurations corporelles ni sur les indices corporels, et cela diffère aux résultats obtenus lors de l'étude de l'effet de la couleur de la robe sur les mensurations corporelles de la race du lévrier persan ou le Tazi en Turquie. (**Yilmaz.2011**).

A propos des caractères phénotypiques, que ce soit pour la couleur des différentes parties du corps (Robe, museau, oreilles, poitrail, membres, bout de la queue, pattes, paupières), ou bien des morphologies des différentes parties du corps (Profil de la tête, port d'oreilles, forme du dos, port de la queue, bas de la queue), nous n'avons aucun document à part celui du (**Dr. Dominique de Caprona .2009**) qui avait parlé de l'ensemble des populations des Sloughi nord africaines, et celui de (**Joseph Mangelsdorf.2010**) qui avait travaillé dans la région de Bensakrane, mais dans le but de collecter un certain nombre d'informations pour l'ASNAS, et de solidarité avec les éleveurs de Bensakrane, car des vaccins ont été offerts aux éleveurs ainsi que des antibiotiques et de différents traitements locaux.

Les résultats de nos deux ACM l'une qui portait sur les couleurs et la seconde sur les morphologies ont pu nous mener à dire qu'il existe deux classes de chien en fonction de la couleur des différentes parties de leur corps dont la couleur Sable est la plus dominante de toutes, et aussi quatre classes en fonction de leur morphologie.

Cela nous conduit à dire qu'il y a une hétérogénéité au sein de la population étudiée, non seulement du point de vue de la couleur mais aussi du point de vue de la morphologie.

On peut suggérer peut-être que ces différents critères phénotypique (Couleurs et Morphologies) peuvent servir d'un clé d'identification du lévrier algérien, en gardant toujours en tête l'hypothèse que ce dernier n'est pas loin du Sloughi Marocain dont il est standardisé au niveau de la FCI sous le numéro **188**.

La race du lévrier algérien doit être prise au sérieux, un recensement au niveau national est obligatoire, car nous devons préserver cette race voir même la standardiser.

Nous visons à enregistrer tous les éleveurs de lévriers qui résident au niveau de la wilaya de Tlemcen et au niveau d'autres wilayas, ainsi que leurs lévriers, cela facilitera la fondation d'une association nationale du lévrier algérien.

L'organisation de concours de beauté et des expositions doivent être organisés par L'Association Cynologique Algérienne, et c'est aux éleveurs de faire preuve d'amour envers ce patrimoine en participant en grand nombre dans des événements pareils.

D'autres races aussi doivent être étudiées de la même manière et en même temps que le lévrier algérien si on veut préserver notre patrimoine animal, il s'agit tout de même du berger d'Atlas plus connu sous le nom de « **Aïdi** », et du lévrier des Touaregs, connu sous le nom de « **Azawakh** ».



IV. Conclusion.

Après ce long travail fastidieux et opiniâtre à la fois, on peut dire que la filière canine connaît un abandon remarquable, d'ailleurs la preuve qu'il n'existe aucune donnée sur les races locales ni sur le plan morphométrique ni sur le plan phénotypique.

En s'appuyant sur les résultats de notre étude, et vu l'importance du lévrier dans le domaine socio-culturel et même dans le domaine de l'agriculture, nous proposons une amélioration de l'élevage canin et surtout celui des races locales qui sont malheureusement en route vers l'extinction.

Il est nécessaire d'évaluer nos ressources génétiques canines par des caractérisations morphométriques et phénotypiques afin d'identifier les différentes races ou variétés.

D'après nos résultats, on peut dire que la population étudiée présente une hétérogénéité morphologique (Taille, Indices corporels) et phénotypique (La couleur des différentes parties du corps, Profil céphalique, Port des oreilles, Port de la queue, Forme du dos, Forme du bout de la queue), car les lévriers sont de grande taille avec une couleur de robe sable qui est dominante et qui est en même temps la couleur favorite des éleveurs, il existe d'autres couleurs aussi.

Après avoir constitué une banque d'ADN, nous proposons une étude génétique afin d'identifier ces races ou variétés de lévriers, car il peut s'agir de variétés du Sloughi marocain vu la distance réduite qui nous sépare du Maroc.



Références bibliographiques.

- **A.S. Druzhkova**, O. Thalmann, V.A. Trifonov, J.A. Leonard, N.V. Vorobieva *et al.*, « Ancient DNA Analysis Affirms the Canid from Altai as a Primitive Dog », *PLoS ONE*, vol. 8, n° 3, 2013(DOI 10.1371/journal.pone.0057754).
- **Batchelor J.** - 1901. The Ainu and their Folk-lore. London: The Religious Tract Society.
- **Bogoras W.** - 1918. Tales of Yukaghir, Lamut, and Russianized natives of Eastern Siberia. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History, 20 (1).
- **Catherine ANDRÉ, Jocelyn PLASSAIS.** 2012. DOGS IN COMPARATIVE PATHOLOGY AND GENETICS: EXAMPLES OF DISEASES AND GENES SHARED BETWEEN HUMANS AND DOGS. Bull. Acad. Vét. France — 2012 - Tome 165 - N°3 <http://www.academie-veterinaire-defrance.org/>
- **Cavalli-Sforza, L.** Genes, Pueblos y Lenguas. Barcelona, Ed. Crítica, 2000.
- **Club Bleu de Gascogne.** 2006. Conduite de la reproduction en élevage canin. Document technique à l'usage des candidats juges. http://clubbleugascogne.free.fr/elevage/Connaissance_chien/Conduite_Reproduction.htm [24.04.2009] 4 p.
- **Concannon PW,** 2009. Contrôle endocrinologique du normale fonction ovarienne canine. *Reprod.Domest. Anim.*, 44 Suppl 2 3-15.
- **Constantin A., d'Autheville P.,** (traduit et adapté de l'Anglais), 1974. Le chien et ses maladies. Paris, Maloine S.A. ed., 1 vol., 211 p.
- **Coppinger R., Coppinger L.** - 2001. Dogs: a startling new understanding of canine origin, behavior, and evolution. New York, Scribner.
- **Corbett, L. K.** (1995). The dingo in Australia and Asia. (Sydney, Australia: University of New South Wales Press Ltd).
- **CORSON, S.A., CORSON, E., GWYNNE, P.H., ARNOLD, E. L.** Pet dogs as nonverbal communication links in hospital psychiatry. *Comprehensive Psychiatry*, 1977, 18, 61-72.
- **Craig A. Stockwell and Mary V. Ashley.** 2004. Rapid Adaptation and Conservation. *DIVERSITY. Conservation Biology*, pages 272-273. Volume 18, No.1, February 2004.
- **D Botstein, RL White, M Skolnick and RW Davis.** 1980. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. *Am J Hum Genet.* 1980 May; 32(3): 314–331.
- **Darwin C.** - 1959. On the origin of species by means of natural selection. London, John Murray.
- **DAVIS-WURZLER G** (2006). Current Vaccination Strategies in Puppies and Kittens. *Veterinary Clinics Small Animal Practice*, 36, 607–640.
- **De Buffon G.L.** - 1835. OEuvres complètes. Tome V. Quadrupèdes I. Paris, P. Duménil.
- **Delmée P.,** 1992. Guide pratique du chien et du chat. Maisons-Alfort, 1 vol., 243 p.
- **Dr Matthew Breen.,** 2018 Génétique canine pour les éleveurs de chiens: Partie 1.
- **Dr. Dominique de Caprona :** La morphologie du crâne de Sloughi par le Dr Dominique de Caprona © de Caprona 2009.
- **Drobnjak D,** 2012. Chien de berger turc Kangal, Cepib Publisher; Zemun, Belgrade, Serbie.



- **Drobnjak D, Matic V, Miliyevic D**, 2010. Eksterijer pasa osno-ve procene, Tipo Štampa, Beogard, Serbie, pp: 27-33.
- **Drucker P.** - 1951. The Northern and Central Nootkan tribes. Bur. Am. Ethnol. Smithson. Inst. Bull. 144.
- **DUMAS Nathalie**. 2014. Enquête sur les apports de l'animal dans la prise en charge orthophonique, thèse soutenue par MARZO Laëtitia en 2014, Université Nice Sophia Antipolis – Faculté de Médecine - Ecole d'Orthophonie.
- **Etienne Verrier**. Gestion et conservation des ressources génétiques animales. In book: Les ressources génétiques à l'orée de temps nouveaux Chapter: 22-25 Publisher: Bureau des Ressources Génétiques.
- **FAO.** (1984). Animal genetic resource conservation by management, databanks and training. Animal Production and Health Paper, No. 44/1.
- **FAO.** (1992). The management of global animal genetic resources. Proceedings of an Expert Consultation, Rome, Italie. Animal Production and Health, No.104.
- **FCI Regulations for Flyball competition 2019.**
- **Fontaine M.**, 1987. Vade-mecum du Vétérinaire. Formulaire vétérinaire de pharmacologie, de thérapeutique et d'hygiène. Porcher C. Mollereau H., Nicolas E. et Brion A., Paris, Vigot, 15e ed., 1 vol., 1 642 p.
- **Freedman A.H., Gronau I., Schweizer R.M., Ortega-Del Vecchyo D., Han E., Silva P.M., Galaverni M., Fan Z., Marx P., Lorente-Galdos B., Beale H., Ramirez O., Hormozdiari F., Alkan C., Vilà C., Squire K., Geffen E., Kusak J., Boyko A.R., Parker H.G., Lee C., Tadiogla V., Siepel A., Bustamante C.D., Harkins T.T., Nelson S.F., Ostrander E.A., Marques-Bonet T., Wayne R.K.**, Novembre J. - 2014. Genome Sequencing Highlights the Dynamic Early History of Dogs. PLoS Genetics 10, e1004016. doi:10.1371/journal.pgen.1004016.
- **Frohlich T, Kirschbaum T, Thoenes U, Furrer F, Dietrich-veenstra U, Seller M.** The light typer instrument: high through put genotyping of single nucleotide polymorphism. Biochemica. 2004; 2: 9-11.
- **G E Seidel.** Brief introduction to whole-genome selection in cattle using single nucleotide polymorphisms. Reprod Fertil Dev. 2010; 22(1):138-44. doi: 10.1071/RD09220.
- **G. P. Arnold , J. D. Metcalfe.** 1997. Tracking fish with electronic tags. Nature volume 387, pages665–666(1997).
- **Gayrard V.**, 2008. Physiologie de la reproduction. Toulouse, ENVT, Présentation Power
- **GONZÁLEZ, A.; LUQUE, M.; RODERO, E.; GONZÁLEZ, C.; AGUILERA, R.; JIMÉNEZ, J.; SEPÚLVEDA, N.; BRAVO, S. & HERRERA, M.** Use of morphometric variables for differentiating Spanish hound breeds. Int. J. Morphol., 29(4):1248-1255, 2011.
- **Grandi G.** 1991. Il Greyhound. Ed. Turrini – Trento (Italy).
- **Guo-dong Wang, Weiwei Zhai, He-chuan Yang, Ruo-xi Fan, Xue Cao, Li Zhong, Lu Wang, Fei Liu, Hong Wu, Lu-guang Cheng, Andrei D. Poyarkov, Nikolai A. Poyarkov JR, Shu-sheng Tang, Wen-ming Zhao, Yun Gao, Xue-mei Lv, David M. Irwin, Peter Savolainen, Chung-I Wu & Ya-ping Zhang.**, 2013. The genomics of selection in dogs



and the parallel evolution between dogs and humans. *Nature Communications* volume 4, Article number: 1860 (2013).

- **Hamayon R. N.** - 2012. The Three Duties of Good Fortune: ‘Luck’ as a Relational Process among Hunting Peoples of the Siberian Forest in Pre-Soviet Times. *Social Analysis*, 56 : 99-116.
- **HEFFNER** (1998). Auditory awareness *Applied animal behaviour*, 1998, 57, 3-4, pp. 259-268.
- **Heidi G. Parker¹Dayna L. Dreger¹Maud Rimbault¹Brian W. Davis¹Alexandra B. Mullen¹Gretchen Carpintero-Ramirez¹Elaine A. Ostrander.**, 2017. Genomic Analyses Reveal the Influence of Geographic Origin, Migration, and Hybridization on Modern Dog Breed Development. *Cell Rep.* 2017 Apr 25; 19(4):697-708. doi: 10.1016/j.celrep.2017.03.079.
- **Herrera M, Rodero E, Gutierrez MJ, Pefia F and Rodero JM** (1996) Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds. *Small Rumin Res* 22:39-47.
- **Hornes, Adrie Frijters, Jerina Pot, Johan Peleman, Martin Kuiper and Marc Zabeau.** 1995. AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Research*, 1995, Vol. 23, No. 21 4407-4414.
- **JCM Dekkers.** 2004. Commercial application of marker- and gene-assisted selection in livestock: strategies and lessons. *J Anim Sci.* 2004; 82 E-Suppl: E313-328. doi: 10.2527/2004.8213_supplE313x.
- **Jean Capart 1905:** "Primitive Art in Egypt", London, H.Grevel & Co.
- **JERRY B. DODGSON, HANS H. CHENG, and RONALD OKIMOTO,** 1997. DNA Marker Technology: A Revolution in Animal Genetics. *1997 Poultry Science* 76:1108–1114.
- **Joseph Mangelsdorf.2010.** <http://sloughi.tripod.com/preserving/InterviewMangelsdorfloughialgerien.html>.
- **Kerstin Lindblad-Toh, Claire M Wade, Eric S. Lander.,** 2005. Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog. *Nature* volume 438, pages803–819(2005).
- **Laurans, R.** (1975). Sheep guarding and conducting dogs (English translation LGDA Dog-Log 1992). *Ethnozoothechnie.* 12, 15-18.
- **Laurent A. F. Frantz¹, Victoria E. Mullin², Maud Pionnier-Capitan, Ophélie Lebrasseur, Morgane Ollivier, Angela Perri, Anna Linderholm, Valeria Mattiangeli, Matthew D. Teasdale, Evangelos A. Dimopoulos, Anne Tresset, Marilyne Duffraisse, Finbar McCormick, László Bartosiewicz, Erika Gál, Éva A. Nyerges, Mikhail V. Sablin, Stéphanie Bréhard, Marjan Mashkour, Adrian Bălăşescu, Benjamin Gillet, Sandrine Hughes, Olivier Chassaing, Christophe Hitte, Jean-Denis Vigne, Keith Dobney, Catherine Hänni, Daniel G. Bradley., Greger Larson.** Genomic and archaeological evidence suggest a dual origin of domestic dogs. *Science* 03 Jun 2016: Vol. 352, Issue 6290, pp. 1228-1231.
- **M.-Dominique Crapon de Caprona** (2008): "The Sloughi 1852-1952", Signature Printing, USA.



- **Marie Abitbola, Catherine Andréb, Guillaume Queneyc, Gilles Chaudieu.**, March 2010 *Revue Francophone des Laboratoires* 2010(420):69-82.
- **Masatoshi Nei** Mutation-Driven Evolution (2013-06-14). Commented by Kenneth M. Weiss. *Suis J Hum Genet.* 5 décembre 2013; 93 (6): 999–1000.
- **Méthodes de caractérisation FAO, 2008** <http://www.fao.org/3/a1250f/a1250f16.pdf>.
- **Meyers M.A., Burns G., Am D., Schenk J.L.**, 2008. Birth of canine offspring following insemination of a bitch with flow-sorted spermatozoa. *Reprod. Fertil. Dev.*, 20, 213.
- **MILLER PE, MURPHY CJ** (1995) Vision in dogs *JAVMA* 1995, Vol. 207, No. 12, 1623-1634.
- **Morgante, M. and Olivieri, A.M.** (1993) PCR-Amplified Microsatellites as Markers in Plant Genetics. *The Plant Journal*, 3, 175-182.
- **O.Yilmaz, M.Ertuğrul**, SOMEMORPHOLOGICALCHARACTERISTICS OF TURKISHTAZI (SIGHTHOUND). *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 21(4): 2011, Page 794-799ISSN: 1018-7081.
- **Orhan Yilmaz.**, 2017 Controversies of Origin of Domestic Dog - III - References of Modern Dogs until 2006 November 2017 *Journal of Agriculture and Veterinary Sciences* 4(11):484-490.
- **Pascale Quignon, Ewen Kirkness, Edouard Cadieu, Nizar Touleimat, Richard Guyon, Corinne Renier, Christophe Hitte, Catherine André, Claire Fraser & Francis Galiber.** – 2003 Comparison of the canine and human olfactory receptor gene repertoires. *Genome Biology* volume 4, Article number: R80 (2003).
- **Pierre Mégnin.** - 1900 *Les chiens de berger, chiens de garde, chiens à vermine et chiens de luxe*, L'Éleveur, Vincennes.
- **Pieter Vos, Rene Hogers, Marjo Bleeker, Martin Reijans, Theo van de Lee, Miranda**
Point. http://physiologie.envt.fr/spip/IMG/ppt/cycle_oestral-2008.ppt. [24.04.2009] 60 p.
- **Pommery J.**, 1980. *Allo! Docteur, mon chien...* *Revue Chiens* 2000, ed., Collection "Races de chiens", 1 vol., 161 p.
- **Prokof'yeva E.D.** - 1964. The Khants and Mansi. In : Levin M.G., Potapov L.P. (eds), *The people of Siberia*. University of Chicago Press : 511-546.
- **Prokof'yeva E.D.** - 1964. The Sel'kups. In : Levin M.G., Potapov L.P. (eds), *The people of Siberia*. University of Chicago Press : 587-606.
- **Rege J.E.O.** (1992). Background to ILCA's animal genetic resources characterization project, objectives and agenda for the research-planning workshop. Research planning workshop. International Livestock Centre for Africa. Addis Ababa, Ethiopie, 55–59.
- **Richard G.Harrison.** Animal mitochondrial DNA as a genetic marker in population and evolutionary biology. *Trends in Ecology & Evolution* Volume 4, Issue 1, January 1989, Pages 6-11.
- **Ronciere A.P.** (1998). Contribution à l'étude du cheval Ariégeois de castillan: Élevage et biométrie. Thèse Méd. Vét., Toulouse, France.



- **Serpell, J.** (1995). *The Domestic Dog: Its Evolution, Behaviour and Interactions with People.* (UK: Cambridge University Press).
- **Smith, M. E., Linnell, J. D. C., Odden, J., et Swenson, J. E.** (2000). Review of Methods to Reduce Livestock Depradation: I. Guardian Animals. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science.* 50, 279-290.
- **Sokolova Z.P.** - 2000. The bear cult. *Archaeol., Ethnol. Anthropol. Eurasia,* 2 : 121-130.
- **Stefansson V., Wissler C.** - 1919. Stefansson-Anderson arctic expedition. *Anthropol. Pap. Am. Mus. Nat. Hist.,* 14.
- **Thornton Emmons G.** - 1991. The Tlinget Indians. Edited with additions by F. de Laguna. *Anthropological Papers American Museum Natural History,* 70 : 1-489.
- **Traoré, A.; Tamboura, H.; Kaboré, A.; Royo, L.; Fernández, I.; Álvarez, I.; Sangaré, M.; Bouchel, D.; Poivey, J.; Francois, D.; Toguyeni, A.; Sawadogo, L.; Goyache, F.** Multivariate characterization of morphological traits in Burkina Faso sheep. *Small Rumin. Res.,* 80:62-7, 2008b.
- **Traoré, A.; Tamboura, H.; Kaboré.; Royo, L.; Fernández, I.; Álvarez, I.; Sangaré, M.; Bouchel, D.; Poivey, J.; Francois, D.; Toguyeni, A.; Sawadogo, L.; Goyache, F.** Multivariate analyses on morphological traits of goat in Burkina Faso. *Archiv. Tierzucht.* 6:588-600, 2008a.
- Travaux du **Dr Gui QUEINNEC** tirés du site : <http://www.ourkalbousounaki.fr/index.htm#ourka>.
- **Udell, M. A. R., et Wynne, C. D. L.** (2008). A review of domestic dogs' (*Canis familiaris*) human-like behaviors: Or why behavior analysts should stop worrying and love their dogs. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior.* 89, 247-261.
- **Vallon D.,** 1971. Conservation de la semence et insémination artificielle canine. Thèse méd.vét., EMVL, Lyon, 226 p.
- **Vargas, S.; Larbi, A. & Sánchez, M.** Analysis of size and conformation of native Creole goats breeds and crossbreeds used in smallholder agrosilvopastoral systems in Puebla, Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.,* 39(4):279-86, 2007.
- **Vilà C., Savolainen P., Maldonado J.E., Amorim I.R., Rice J.E., Honeycutt R.L., Crandall K.A., Lundeberg J., Wayne, R.K.** - 1997. Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science,* 279 : 1687-1689.
- **Wang R.L., Stec A., Hey J., Lukens L., Doebley J.** (1999). The limits of selection during maize domestication. *Nature.* 398, 236–239.
- **Williams JGK, Kubelik AR, Livak KJ, Rafalski JA, Tingey SV** (1990). DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Res.,* 18: 6531–6535.
- **Wright S.** (1931). Evolution in Mendelian populations. *Genetics.* 16, 97–159.
- **Yves Pincemin.** – 1965 : Morphologie et esthétique canine.

Sites Internet :

- <http://vetopsy.fr/chien/ethogramme-chien/reproduction-chien/coit-chien-saillie.php>.
- <http://www.fci.be/fr/Commission-des-Standards-de-la-FCI-72.html>.



- <http://www.fci.be/fr/members/>.
- <http://www.fci.be/fr/statistics/ByNco.aspx?iso=DZ>.
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Course_de_l%C3%A9vriers#/media/Fichier:Levrieres.
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Poursuite_%C3%A0_vue_sur_leurre#/media/Fichier:Afghanistan.
- <https://www.chien.com/photos-chiens/--369711.php>.
- <https://www.chien.com/photos-chiens/--374077.php>.
- <https://www.chien.com/races-de-chiens/greyhound-levrier-anglais-330.php>.
- <https://www.chien.com/races-de-chiens/levrier-espagnol-445.php>.
- https://www.routard.com/photos/algerie/91821-le_chasseur_et_le_chien.htm.
- https://www.siteduchien.com/levrier_berbere.htm.

Standards de la FCI :

- **Standard F.C.I. N° 158.**
- **Standard F.C.I. N° 188.**
- **Standard F.C.I. N° 269.**
- **Standard F.C.I. N° 285.**



Annexe.

Questionnaire.

Matricule :

Wilaya :

Date de prélèvement :

Propriétaire.	Photo du chien.
Nom : Prénom : Numéro de tel : Age : Profession :	

1. Informations relatives à l'animal étudié.

Nom :

Sexe :

Race :

Age :

Couleur de la robe :

Qualité de chasseur :

Type de gibier :

Résistance aux maladies :

Caractère :

Obéissance :



Comportement avec les autres animaux :

2. Informations relatives aux parents de l'animal étudié.

Information	Le père	La mère
La race.		
La couleur de la robe.		
Age de la première saillie.		
Age de la première mise-bas.	-----	
Taille de la portée.	-----	
Nombre de portées.	-----	
A-t-elle fait des avortements ? et combien de fois ?	-----	
Connaissez-vous les ascendants de vos chiens ? Jusqu'à combien de générations ?		

3. Informations relatives à l'élevage en général.

- Combien de chiens avez-vous ?
- Combien de males ?
- Combien de femelles ?
- Sont-ils tous de la même race ?
- Quelle est votre race de lévrier favorite ?
- Lequel des croisements inter-races est le meilleur ?
- Quelle est l'alimentation de vos chiens ?
- Quelles sont les maladies les plus fréquentes chez :
 - A. Les chiens adultes ?
 - B. Les chiots ?



- Lequel des deux sexes est plus sujet aux maladies ?
- Quelles sont les maladies spécifiques à votre région ?
- La cautérisation par le feu est-elle un bon remède pour les malformations des membres antérieurs ?
- Vos chiens ont-ils été cautérisés ?
- Avez-vous des difficultés à gérer vos chenils ?
- Que représente pour vous la possession d'un lévrier ?

Avez-vous hérité ça de vos ancêtres ?

Remarques :



ملخص

يحتل السلوقي المعروف باسم "السلوقي" مكاناً ثميناً في تاريخ الجزائر، وهو عنصر مهم جداً في المجال الاجتماعي والثقافي.

نظراً للغياب التام للبيانات العرقية لهذا النوع، فقد ساهمنا في دراسة مورفومترية ونمطية لكلاب موزعة في ثلاث مناطق في الجزائر (الغرب، الوسط والشرق)، ودرست 21 قياسات للجسم و 8 مؤشرات تقديرية للدراسة المورفومترية و 13 نمط ظاهري منها 8 للون و 5 للمورفولوجيا لهذه الدراسة.

قياسات الجسم،

HG, HC, LM, LO, LT, LC, LCR, LQ, LGPAV, LRPVAV, LGPAR, LRPVAV, TM, TTT, TC, TP, TT, TQB, TCS, TAB, TPO.

هي:

70, 38; 69.26; 10.69; 12.68; 24.88; 20.45; 67.77; 41.58; 7.46; 6.05; 7.28; 5.76; 21.42; 32.84; 40.06; 70.74; 46.18; 10.24; 34.36; 14.73; 10.63

سم على التوالي. تمت دراسة تأثير الجنس وتأثير المنطقة، لهذين العاملين تأثير كبير على قياسات الجسم وبعض المؤشرات من ناحية أخرى، لا يؤثر لون طبقة الجسم على قياسات الجسم أو على مؤشرات الجسم المقدرّة. تم إجراء تحليلين عاملين للمراسلات المتعددة، الأول للألوان والثاني للمورفولوجيا. جعل هذان التحليلين من الممكن تحديد اختلافات ظاهرية ملحوظة، ونوعين من التلوين، وأربعة أنواع من التشكل، والتي لها آثار يجب أخذها بعين الاعتبار في برنامج توصيف الأنواع وحفظها وحتى توحيدها.

الكلمات الدالة: الأنماط الظاهرية، التوصيف، الجزائر، السلوقي، السلوقي، القياسات.

Abstract

The greyhound, better known as "sloughi", occupies a precious place in the history of Algeria, and is a very important element in the socio-cultural field. Given the total absence of ethnic data for this species, we contributed to a morphometric and phenotypic study of the canine population distributed in three regions of Algeria (West, Center, East), 21 body measurements and 8 estimated indices were studied for morphometry and 13 phenotypic characters of which 8 for color and 5 for morphologies were selected for this study. Body measurements, HG, HC, LM, LO, LT, LC, LCR, LQ, LGPAV, LRPVAV, LGPAR, LRPVAV, TM, TTT, TC, TP, TT, TQB, TCS, TAB, TPO are: 70, 38; 69.26; 10.69; 12.68; 24.88; 20.45; 67.77; 41.58; 7.46; 6.05; 7.28; 5.76; 21.42; 32.84; 40.06; 70.74; 46.18; 10.24; 34.36; 14.73; 10.63 cm respectively. The effect of sex and that of the region have been studied; these two factors have a significant effect on body measurements and on some indices. On the other hand, the body coat color has no effect either on the body measurements or on the estimated body indices. Two factorial analyzes of multiple correspondences were performed, the first for color and the second for morphology. These two analyzes made it possible to establish remarkable phenotypic differences, two types of coloring, and four types of morphology, which have implications to be taken into account in the program of characterization, conservation and even standardization of the species.

Keywords: Algeria, Characterization, Greyhound, Measurements, Phenotypes, Sloughi.

Résumé.

Le lévrier, plus connu sous le nom de « sloughi », occupe une place précieuse dans l'histoire de l'Algérie, et qui est un élément très important dans le domaine socioculturel. Vu l'absence totale des données ethniques de cette espèce, nous avons contribué à une étude morphométrique et phénotypique de la population canine répartie dans trois régions de l'Algérie (Ouest, Centre, Est), 21 mensurations corporelles et 8 indices estimés ont été étudiés pour la morphométrie et 13 caractères phénotypiques dont 8 pour la couleur et 5 pour les morphologies ont été retenus pour cette étude. Les mensurations corporelles, HG, HC, LM, LO, LT, LC, LCR, LQ, LGPAV, LRPVAV, LGPAR, LRPVAV, TM, TTT, TC, TP, TT, TQB, TCS, TAB, TPO sont de : 70,38 ; 69,26 ; 10,69 ; 12,68 ; 24,88 ; 20,45 ; 67,77 ; 41,58 ; 7,46 ; 6,05 ; 7,28 ; 5,76 ; 21,42 ; 32,84 ; 40,06 ; 70,74 ; 46,18 ; 10,24 ; 34,36 ; 14,73 ; 10,63 cm respectivement. L'effet du sexe et celui de la région ont été étudiés, ces deux facteurs ont un effet significatif sur les mensurations corporelles et sur quelques indices. Par contre la couleur de la robe n'a aucun effet ni sur les mensurations corporelles ni sur les indices corporels estimés. Deux analyses factorielles des correspondances multiples ont été réalisées, la première pour la couleur et la deuxième pour la morphologie. Ces deux analyses ont permis d'établir des différences phénotypiques remarquables, deux types de colorations, et quatre types de morphologie, qui ont des implications à prendre en considération dans le programme de caractérisation, de conservation et même de la standardisation de l'espèce.

Mots clés : Algérie, Caractérisation, Lévrier, Mensurations, Phénotypes, Sloughi.