

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



UNIVERSITE de TLEMCEEN

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

Aissaoui Ibtissem

Aissaoui Hayat

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER Académique.

Spécialité : Génétique

Thème

Caractérisation morphométrique et typologie de l'élevage de l'âne (*Equus asinus*) au niveau de la wilaya de Tiaret et Saida

Soutenu le 27/09/2020, devant le jury composé de :

Présidente	TRIQUI C	MAA	Abou-BakerBelkaied. Tlemcen
Encadreur	GAOUAR S.B. S	Prof	Abou-BakerBelkaied. Tlemcen
Co-Encadreur	LABBACI M	Doctorant	Abou-BakerBelkaied. Tlemcen
Examineur	BRAHAMI N	MCA	Abou-BakerBelkaied. Tlemcen

REMERCIEMENT

Nous remercions d'abord notre grand Dieu de nous avoir protégé, guidé et donné ce savoir depuis nos premiers mots, jusqu' à l'obtention de notre diplôme. Nous le prions de continuer à nous aider de plus en plus jusqu' à la mort.

*Nous adressons notre grand respect à notre encadreur **Prof GAOUAR S. B. S** responsable de la formation génétique à la Faculté de SNV / STU (Université de Tlemcen) pour son aide précieuse, de nous avoir suivi et guidé durant le développement de ce projet*

*Très sincères remerciements à **Mr LABBACI .M** Pour sa disponibilité et ses conseils précieux*

*Nous exprimons particulièrement nos reconnaissances à **Mme TRIQUI .C** Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre Jury de Thèse,*

*Hommage respectueux à **Mme BRAHAMI. N** D'avoir accepté de juger et d'examiner ce travail.*

Sans oublier de remercier tous ceux qui nous ont appris la volonté du savoir et qui nous ont aidé depuis nos débuts d'études jusqu'à ce jour, nos chers professeurs.

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail :

A Mes très chers parents en signe de reconnaissance pour tous les sacrifices consentis à mon égard pour leur soutien moral, matériel et leurs encouragements. Que Dieu me les garde et prolonge leur vie

A mes frères, A mes sœurs, A mes petits neveux et mes petites nièces et à toute la famille AISSAOUI

A tous mes amis de la promotion 2019-2020 et surtout à ma meilleure amie Hayat Pour la complicité que j'ai avec elle.

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin
A tous je dédie ce mémoire.*

M^{elle} IBTISSEM

DEDICASE

Je dédie ce modeste travail aux personnes qui me sont chères :

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour,
leur tendresse, leur soutien, leur encouragement et leurs
prières tout au long de mes études

A mes deux sœurs Messaouda et spécialement Thiziri qui est mon
soutien et qui m'a toujours poussé pendant tout mon parcours
sans oublier son marie Adel.

A mon cher grand frère, Mohamed mon support et bien-sûr ma
belle-sœur Siham je dédie ce travail en signe d'amour, de
reconnaissance et de gratitude pour le dévouement et les
sacrifices que vous avez fait à mon égard

A mon frère adoré Aghilas, malgré tu es loin mais tu m'as
toujours soutenu merci.

A mes deux petits frères les jumeaux Youcef et Ilyes.

A ma meilleure depuis mon enfance ma jumelle, qui m'a toujours
conseillé et soutenu. wissam

A mon soutien moral et source de joie et de bonheur, mon
fiancé Abdenmour pour l'encouragement et l'aide qu'il m'a
accordé

A mes cousines d'amours, Nesma et joujou

A mon neveu Kmel et mes nièce Tina, Tanila et Dassine

A ma meilleure binôme Ibtissam qui était patiente avec moi et
m'a toujours donné de l'énergie pour bien accomplir ce
travail.

A mes chers amies, Imene, Nour, Khadidja, Hayat et Nana

A toutes la famille Aissaoui

A toute mes amis de la promotion 2019/2020

A toute personne qui m'a aidé ou m'a soutenu de près ou de
loin

Melle HAYAT

Table des matières

Introduction	
partie bibliographique	
CHAPITRE I. Généralité.....	3
I.1. Taxonomie.....	3
I.2. Terminologie.....	3
I.3. La domestication de l'âne.....	4
I.4. Origine de l'âne.....	5
I.5. Evolution des effectifs.....	6
I.5.1. Dans le monde	6
I.5.2. En Algérie	8
Chapitre II. Présentation de l'espèce.....	9
II.1. Description générale de l'âne.....	9
II.2. La dentition et l'âge de l'âne.....	10
II.2.1. Anatomie dentaire	10
II.2.2. La détermination de l'âge	10
II.3. Différence anatomique et physiologique entre l'âne et le cheval.....	13
II.3.1. Appareil digestif.....	13
II.3.2. L'appareil respiratoire	14
II.3.3. L'appareil locomoteur	14
II.4. Physiologie de l'âne.....	15
II.5. Alimentation.....	16
II.6. Comportement et contention.....	17
II.6.1. Ethologie de l'âne.....	17
II.6.2. Techniques de contrainte pour les procédures et le traitement	17
II.7. La reproduction.....	18
II.7.1. Comportement sexuel des baudets	18

II.7.2. Cycle œstral.....	18
II.7.3. Gestation et mise-bas	18
II.7.4. La lactation	19
II.8. Génome de l'âne.....	19
II.9. L'effet de génétique sur le phénotype de l'âne.....	20
II.9.1. Couleur des ânes.....	20
II.9.2. Poil des ânes	21
II.10. Maladies de l'âne.....	21
II.10.1. Les colique	21
II.10.2. La gourme	22
II.10.3. Hyperlipémie.....	22
II.10.4. Fourbure	22
II.11. Le lait d'ânesse.....	23
II.11.1. Compositions du lait d'ânesse.....	23
II.11.1.1. Matière sèche.....	24
II.11.1.2. Matière grasse et fraction lipidique.....	24
II.11.1.3. Lactose	24
II.11.1.4. Protéines	24
II.11.2. Propriétés nutritionnelles du lait d'ânesse	25
Partie expérimentale	
Objectif.....	Erreur !
Signet non défini.	
I. Matériels et méthodes.....	28
I.1. Présentation de la zone d'étude	28
I.2. Matériel animal.....	29
I.3. Matériel utilisé.....	29
I.4. Caractères quantitatifs	30

I.5. Caractères qualitatifs	31
I.6. Evaluation du poids de l'âne	31
I.7. L'analyse statistique	32
II. Résultats et interprétations.....	32
II.1. Mensurations corporelles	32
II.1.1. Analyse descriptive	32
II.1.2. Analyse descriptive selon le sexe.....	33
II.1.3. Variation des individus.....	34
II.1.4. Classification des individus.....	36
II.1.5. Répartition régionale de classes d'individus.....	38
II.2. Caractères phénotypiques.....	38
II.2.1. Analyse descriptive	39
II.2.2. Analyse descriptive selon le sexe.....	40
II.2.3. Variation des individus.....	41
II.2.4. Classification des individus.....	43
II.2.5. Répartition régionale de classes d'individus.....	47
III. Discussion.....	Erreur !
Signet non défini.	
III.1. Détermination du poids vif	47
III.2. Caractérisation morphologique.....	48
III.3. Caractérisation phénotypiques	50
Conclusion.....	52

Listes des figures

Figure 1 . Âne sauvage de Nubie	4
Figure 2. Âne sauvage de Somalie	4
Figure 3. Evolution de la population asine dans le monde entre 2010 et 2018	7
Figure 4. Evolution de la population asine en Algérie entre 2010 et 2018.....	8
Figure 5 . Les parties anatomiques de l'âne	9
Figure 6 . Dentition et âge chez l'âne	12
Figure 7 . Schéma du tractus digestif de l'âne.....	13
Figure 8 . Pied de l'âne	15
Figure 9 . Caryotype d'un Equus asinus	20
Figure 10 . Représentation des régions d'étude par rapport à la carte nationale	28
Figure 11 . Représentation des régions d'étude par rapport à la carte de la wilaya de Tiaret à droite et la wilaya de Saida à gauche	29
Figure 12 . Matériels utilisés pour les mesures morphométriques.....	30
Figure 13 . Les mensurations prises sur les ânes étudiés	31
Figure 14 . Représentation graphique des mensurations corporelles de la population asine étudiée selon le sexe.....	34
Figure 15 . Carte factorielle d'ACP des mensurations corporelles de la population asine...	35
Figure 16 . Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante (CHA) de la population asine selon leurs scores factoriels de l'ACP	37
Figure 17 . Tracé des individus de la population asine projetées sur les scores factoriels de l'ACP	38
Figure 18 . Carte factorielle d'ACM des caractères qualitatifs de la population asine.....	42
Figure 19 . Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante (CHA) de la population asine selon leurs scores factoriels de l'ACM.....	43
Figure 20 . Tracé des individus de la population asine projetées sur les scores factoriels de l'ACM.....	43
Figure 21 . Photo d'un âne de la classe 01.....	44
Figure 22 . Photo d'un âne de la classe 02	45
Figure 23 . Photo d'un âne de la classe 03.....	45

Listes des tableaux

Tableau 1. Classification de l'espèce <i>Equus asinus</i>	3
Tableau 2. Evolution de l'effectif de la population asine dans le monde entre 2010 et 2018	6
Tableau 3. Evolution de l'effectif de la population asine en Algérie entre 2010 et 2018... 8	
Tableau 4. Détermination de l'âge chez les ânes selon la dentition.....	11
Tableau 5. Fréquence normale température, pouls et respiration chez les ânes	16
Tableau 6. Comparaison des propriétés chimiques et physiques du lait d'ânesse et du lait humain	23
Tableau 7. Composition du lait d'ânesse obtenu par traite (valeur moyenne en g/100g de lait)	23
Tableau 8. Répartition de la population asine étudiée selon le sexe et la région.....	29
Tableau 9. Les principales mensurations prises.....	30
Tableau 10. Équations pour estimer le poids d'un âne adulte	31
Tableau 11. Statistiques descriptives des mensurations corporelles de la population asine étudiée	33
Tableau 12. Statistiques descriptives des mensurations corporelles de la population asine étudiée selon le sexe.....	34
Tableau 13 . Valeurs propres et variance expliqués par l'analyse des composantes principales (ACP)	35
Tableau 14 . Analyse Statistiques des mensurations corporelles des classes de la population asine étudiée.....	37
Tableau 15 . Répartition régionale des classes de la population asine étudiée selon mensurations corporelles	38
Tableau 16 . Analyse descriptive des caractères qualitatifs de la population asine étudiée	39
Tableau 17 . Analyse statistique des caractères qualitatifs de la population asine étudiée selon le sexe	41
Tableau 18 . Valeurs propres et variance expliqués par l'analyse des correspondances multiples (ACM).....	42

Tableau 19 . Analyse statistique des caractères qualitatifs des classes de la population asine étudiée	46
Tableau 20 . Répartition régionale des classes de la population asine étudiée selon caractères qualitatifs.....	47

Liste des abréviations

ACTH	Adrénocorticotrophine
ASIP	Protéine de signalisation agouti
FAO	Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FGFS	Facteur de croissance des fibroblastes 5
Hg	Hauteur au garrot
kDa	Kilodalton
KIT	Récepteur tyrosine kinase
Le	Largeur aux épaules
Lh	Largeur aux hanches
Lo	Longueur des oreilles
Lq	Longueur de la queue
LT	Longueur de la tête
Lsi	Longueur scapulo-ischial
Lt	Largeur de la tête
Lv	Longueur du ventre
MC1R	Récepteur de Mélanocortine 1
Pc	Périmètre du canon
pg	Picogramme
PV	Poids vif
Tm	Tour du museau
Tp	Tour de poitrine

ملخص

لسد فجوة المعرفة فيما يتعلق بأنواع الحمير في الجزائر، اعتبرنا أنه من المفيد تقديم مساهمتنا لدراسة هذا الصنف لتحديد تنوع مجموعات الحمير الحالية باستخدام قياسات مورفومترية ومورفولوجية، بالإضافة الى مقارنتها مع سلالات الحمير في دول أخرى من العالم .

ركز هذا العمل على تحليل قياسات أجساد 42 حمارًا بالغًا، بما في ذلك 25 أنثى و 17 ذكرًا، موزعة على ولايتي تيارت وسعيدة في ثلاث مناطق عبر كل ولاية. القياسات المورفومترية الاثني عشر التي تم اتخاذها هي:

. Tm ; Lq ; Lo ; Lt ; LT ; Pc ; Lh ; Le ; Lv ; Tp ; Hg ; Lsi

تم إخضاع البيانات التي تم الحصول عليها للتحليل الإحصائي بواسطة برنامج SPSS (الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية) الإصدار 25. القيم المتوسطة (بالسنتيمتر) لهذه القياسات هي على التوالي: 110.62 ± 9.16 ; 87.38 ± 6.71 ؛ 121.02 ± 12.39 ؛ 61.17 ± 7.42 ؛ 15.83 ± 3.88 ؛ 28.29 ± 5.98 ؛ 15.93 ± 2.23 ؛ 49.81 ± 5.79 ؛ 22.98 ± 2.49 ؛ 45.64 ± 8.73 ؛ 37.74 ± 3.34 ؛

بالإضافة إلى هذه القياسات، لوحظ أيضًا جنس ولون الشعر وكذلك المنطقة، ونذكر وجود فرق إحصائي كبير في قياسات الجسم المختلفة المأخوذة بين المناطق التي تمت زيارتها (داخل الولاية وخارجها) .

أظهرت دراسة قياسات الجسم حسب الجنس فرقاً معنوياً ($P < 0.05$) بين الذكور والإناث. البيانات النوعية عن لون الرداء، الرأس، الجفون، الخطم، البطن، الاطراف، وشعر الرقبة، أبلغت عن وجود تقلبات نمطية داخل مجموعة الحمير المدروسة .

تحليل المكون الرئيسي وتحليل المراسلات المضاعفة والتصنيف الهرمي التصاعدي أظهر أن العشائر المدروسة تتكون من 3 فئات مختلفة توفر إمكانية التحسين الوراثي داخل هذا النوع .

الكلمات الدالة: الجزائر شكلي، الحمير.

Résumé

Afin de combler le manque de connaissances sur l'espèce asine en Algérie, nous avons jugé utile d'apporter notre contribution à l'étude de cette espèce pour définir la diversité de la population asine existante à l'aide des mesures morphométriques et morphologique, en tenant compte de la comparaison avec d'autres races asines dans d'autre pays du monde.

Ce travail a porté sur l'analyse des mensurations corporelles de 42 ânes adultes dont 25 femelles et 17 mâles, répartis sur les deux wilayas : Tiaret et Saida dans trois régions à travers chaque wilaya. Les 12 mesures morphométriques prises étaient : Lsi ; Hg ; Tp ; Lv ; Le ; Lh ; Pc ; LT ; Lt ; Lo ; Lq ; Tm. Les données obtenues ont été soumises à une analyse statistique avec le logiciel SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) v 25. Les valeurs moyennes (en cm) de ces mensurations sont respectivement $87,38 \pm 6,71$; $110,62 \pm 9,16$; $121,02 \pm 12,39$; $61,17 \pm 7,42$; $15,83 \pm 3,88$; $28,29 \pm 5,98$; $15,93 \pm 2,23$; $49,81 \pm 5,79$; $22,98 \pm 2,49$; $25,38 \pm 3,06$; $45,64 \pm 8,73$; $37,74 \pm 3,34$.

Outre ces mensurations, le sexe et la couleur du poil ont été aussi notés ainsi que la région ; On retiendra également qu'entre les zones visitées (intra et extra wilaya) il existe une différence statistique significative entre les différentes mensurations corporelles effectués.

L'étude des mensurations corporelles selon le sexe ont présenté une différence significative ($p < 0,05$) entre les mâles et les femelles. Les données qualitatives de la couleur de la robe, la tête, les paupières, le museau, le ventre, les membres, et les crins ont signalé l'existence d'une variabilité phénotypique au sein de la population asine étudiée.

L'analyse en composantes principales et celle des correspondances multiples et la classification hiérarchique ascendante ont montré que la population asine étudiée se compose de 3 classes différentes qui offrent la possibilité d'une amélioration génétique au sein de l'espèce.

Mots clés : Algérie, morphométriques, ânes.

Abstract

In order to fill the knowledge gap on the asses species in Algeria, we considered it useful to make our contribution to the study of this species to define the diversity of the existing asses population using morphometric and morphological measurements, taking into account of the comparison with other asses breeds in other countries of the world.

This work focused on the analysis of the body measurements of 42 adult donkeys including 25 females and 17 males, spread over the two wilayas: Tiaret and Saida in three regions across each wilaya. The 12 morphometric measurements taken were: Lsi; Hg; Tp; Lv; The; Lh; Pc; LT; Lt; Lo; Lq; Tm. The data obtained were subjected to statistical analysis with the SPSS software (*Statistical Package for the Social Sciences*) v 25. The mean values (in cm) of these measurements are respectively 87.38 ± 6.71 ; 110.62 ± 9.16 ; 121.02 ± 12.39 ; 61.17 ± 7.42 ; 15.83 ± 3.88 ; 28.29 ± 5.98 ; 15.93 ± 2.23 ; 49.81 ± 5.79 ; 22.98 ± 2.49 ; 25.38 ± 3.06 ; 45.64 ± 8.73 ; 37.74 ± 3.34 .

In addition to these measurements, the sex and the color of the hair were also noted as well as the region; It should also be noted that between the areas visited (intra and extra wilaya) there is a significant statistical difference between the different body measurements taken.

The study of body measurements by sex showed a significant difference ($p < 0.05$) between males and females. Qualitative data on the color of the coat, the head, eyelids, muzzle, belly, the members, and the horsehair reported the existence of phenotypic variability within the asses population studied.

Principal component analysis and correspondence analysis multiples and the ascending hierarchical classification showed that the asses population studied consists of 3 different classes which offer the possibility of genetic improvement within the species.

Keywords : Algeria, morphometric, donkeys.

Introduction

L'âne est d'une aide précieuse dans les domaines de l'agriculture et des transports pour des populations n'ayant pas accès à la technologie moderne. Dans les pays industrialisés, il a été progressivement remplacé et trouve son salut comme animal de compagnie. Néanmoins, se développent actuellement des programmes d'élevage pour la production du lait d'ânesse ainsi que des programmes de médiation asine dans le cadre des projets sociaux ou de soins de type accompagnement relationnel.

Comme la plupart des animaux, il existe des races spécifiques d'ânes. Sept seulement sur les nombreuses races existantes sont actuellement officiellement reconnus par les haras nationaux français : L'âne grand noir du Berry, l'âne bourbonnais, l'âne du contentin, l'âne normand, l'âne baudet du poitou, l'âne des pyrénées et l'âne de provence (**Farrisier.,2007**).

En Algérie l'espèce asine offre deux types bien distincts :

-L'un, le plus répandu, il est chétif, rabougri ; son pelage est gris souris ou noir mal teint ; on le trouve dans toute l'Algérie, notamment dans les villes où il est employé comme moyen de transport de toute nature.

-L'autre type est plus fort, plus développé que le premier ; il se rapproche, par sa taille, de l'âne de Gascogne. Son pelage est aussi gris ou noir, on en voit cependant quelques rares sujets, café au lait clair, presque blancs. Il est présent surtout dans la province de Constantine (**Richard., 1857**).

Aujourd'hui, un grand nombre de races asines sont en danger d'extinction du fait d'une baisse régulière des effectifs globaux. L'objectif actuel est de conserver au maximum le patrimoine génétique de ces différentes races. Dans ce cadre, la connaissance des caractéristiques anatomiques et morphologiques paraît essentielle. Ainsi que la maîtrise de la physiologie et la pathologie de l'âne. Pour mieux conserver, gérer et exploité il faut connaître.

Dans notre situation en Algérie presque rien n'est connue de cette espèce, c'est dans cette optique que notre travail intervient donc pour apporter les premières bases d'une future conservation, gestion et exploitation de cette ressource génétique.

Partie Bibliographique

I.1. Taxonomie

Tout comme le cheval l'âne appartient à la famille des équidés, à la classe des mammifères et à l'embranchement des vertébrés. Précisons encore que les zoologistes le rattachent au superordre des ongulés, à l'ordre des périssodactyles (avec les rhinocéros et les tapirs), qui se caractérisent par leur nombre impair de doigts (1-3) à chaque membre (**Raveneau et Daveze, 1996**).

Tableau 1. Classification de l'espèce *Equus asinus*

Royaume	Animal
Embranchement	Vertébré
Classe	Mammifères
Ordre	Périssodactyles
Famille	Equidés
Genre	<i>Equus</i>
Espèce	<i>Asinus</i>

Le nom scientifique de l'âne est *Equus asinus asinus* ; ce nom a été déterminé par **LINNAEUS** en 1758. En 2003, la Commission internationale de nomenclature zoologique a établi que si les espèces domestiques et les espèces sauvages sont considérées comme des sous-espèces l'une de l'autre, le nom scientifique de l'espèce sauvage est prioritaire. Cela signifie que le nom scientifique propre à l'âne est *Equus africanus asinus* lorsqu'il est considéré comme une sous-espèce et *Equus asinus* lorsqu'il est considéré comme une espèce (**Polidori et Vincenzetti, 2019**).

I.2. Terminologie

Âne, ânesse, ânon

L'âne, appelé aussi asne, baudet, grison, martin, roussin, est nommé par les latins *ancharius, vinchialus, asinus* ;

L'ânesse, ou la femelle de l'âne, nommée aussi bourrique, jeanne., manon ; est appelée en latin *asina* ;

L'ânon ou le petit de l'âne est appelé encore ânichon, bourriquet ; en latin, *asininus pullus, asellus* (**Panckoucke et al., 1790**).

Le terme « âne » prendrait son origine dans la langue sumérienne ou il est appelé « asnu », puis il devient « onos » en Grec et « asinus » en Latin. Certains déclarent que

« asinus » viendrait de seder qui signifie « s'asseoir dessus ». L'âne fut aussi appelé « Aliboron », nom venant d'ellébore, une plante dont on pensait que l'âne raffolait. Il se nomme suivant les pays : Donkey en anglais, Esel en allemand, Asino en italien, Himar en arabe et Lù en chinois. Son cri est le braiment (**Sadaka,2013**).

I.3. La domestication de l'âne

Les ânes ont été domestiqués pour la première fois il y a cinq mille ans en Afrique. Les ânes de Nubie et de Somalie, sous-espèce d'âne sauvage d'Afrique (*Equus africanus*), étaient autrefois considérés comme l'ancêtre de l'âne domestique d'aujourd'hui, mais la recherche moderne sur l'ADN a montré que l'âne sauvage de Somalie n'est ni l'un des ancêtres de l'âne domestique, tandis que la confirmation de l'âne d'aujourd'hui est liée à l'âne nubien (**Smith,2016**).

L'âne de Nubie est à l'heure actuelle en voie de disparition, et on n'en recense que 1500 à 3000 individus en Éthiopie et Soudan. L'âne de Somalie (*Equus asinus somaliensis*) se différencie du premier par des zébrures sur les jambes, et parfois par une bande cruciale qui est longue et fine ; il est voué à disparaître car il reste à peine une centaine dans la nature et soixante-dix en captivité (**Chambry,2003**).

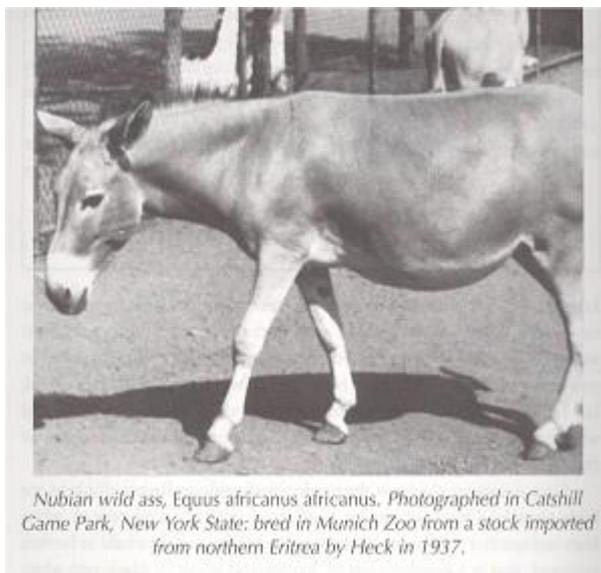


Figure 1. Ane sauvage de Nubie

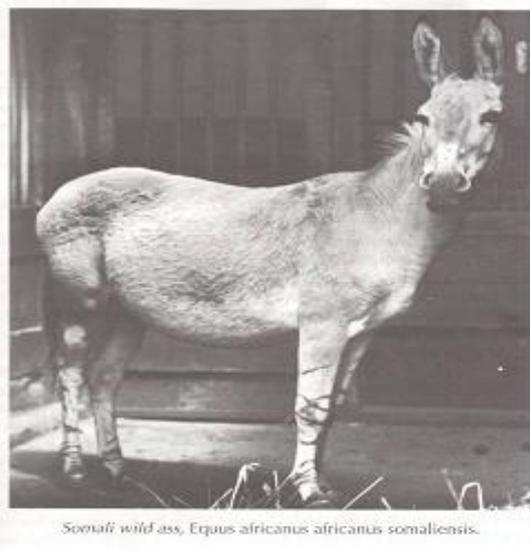


Figure 2. Ane sauvage de Somalie

Comme le chat, l'âne est traditionnellement supposé avoir été d'abord domestiqué par les anciens Égyptiens (**Shaw et al., 1993**). Des documents illustrés et des restes squelettiques montrent des ânes domestiques égyptiens vers 3400 avant Jésus Christ (J.-C). Certains croient que les bergers nubiens utilisaient des ânes comme bêtes de somme encore plus tôt que cela.

Les riches d'Égypte possédaient jusqu'à mille ânes. Ils étaient utilisés dans l'agriculture pour leur lait et leur viande comme d'autres animaux d'élevage et comme bêtes de somme. Cela a considérablement amélioré les entreprises commerciales de l'Égypte avec les pays voisins. Les archéologues ont trouvé des restes d'ânes dans des tombes royales égyptiennes, indiquant la valeur de leurs ânes (**Smith,2016**).

En l'an 1000 avant. J.-C., des ânes étaient utilisés dans le sud-ouest de l'Asie principalement pour élever des mulets, croisés avec des chevaux ou des ânes asiatiques pour produire des animaux plus gros et plus puissants pour le transport de marchandises et l'équitation (**Smith,2016**).

I.4. Origine de l'âne

La date d'apparition des premiers ânes est encore inconnue. Les plus anciens fossiles pour lesquels on peut évoquer des affinités asins se trouvent en Afrique du Nord et au Moyen-Orient, et ils datent du pléistocène inférieur (il y a 0,8 à 1,8 million d'années). Mais les fossiles du genre *Equus* sont peu nombreux et bien souvent en mauvais état, de sorte qu'il est difficile de les attribuer à une espèce plutôt qu'une autre. La présence de l'âne est attestée, sans aucun doute possible, à partir du IV millénaire avant notre ère, par les nombreux fossiles asines qu'on trouve au Moyen-Orient (**Chambry,2003**).

Si on remonte encore plus loin, l'espèce à l'origine de tous les *Equus* aurait vécu il y a 3,9 millions d'années ; on en retrouve des fossiles en Amérique du Nord. Ce n'est qu'un million d'années plus tard que les premiers représentants du genre sont connus en Europe et en Afrique (**Chambry,2003**).

On pense que c'est à partir de ce tronc commun que se sont individualisés les branches menant aux chevaux, aux hémionides, aux zèbres et aux ânes. Mais ceci n'est qu'une hypothèse dans la mesure où aucun intermédiaire n'a pu être identifié comme tel.

En réalité, ni la biologie, ni l'anatomie comparée, ni la paléontologie n'ont encore réussi à démêler l'écheveau phylogénétique des diverses espèces d'*Equus* (**Chambry,2003**).

I.5. Evolution des effectifs

I.5.1. Dans le monde

Le tableau 2 ci-dessous présente l'évolution de la population asine entre 2010 et 2018 dans le monde :

Tableau 2. Evolution de l'effectif de la population asine dans le monde entre 2010 et 2018

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Afrique	17337821	17707916	25117872	25466626	25913013	28950172	29861718	30491234	30275505
Asie	15383394	15236017	15005502	14722783	14708321	14363146	13974324	12983702	13119259
Europe	443580	442509	421058	407273	391920	393215	387358	377611	395910
Australie	2000	2000	2000	2000	2000	1957	1920	1928	1919
Amérique du nord	52006	52006	52006	52006	52006	51994	51983	51981	51980
Amérique du sud	3178749	3105963	3000546	2952283	2957837	2914147	2920138	2861866	2843306
Monde	40128104	40277687	47355460	47360397	47784285	50435854	50960124	50532379	50453888

A la lumière des données relatives aux effectifs asins dans le monde représenté dans le tableau 2, nous pouvons constater deux sortes de statistiques.

Premièrement dans les pays en voie de développement le nombre des effectifs de cette espèce est important, et reste dans une fourchette comprise entre 13 et 30 millions de têtes.

Deuxièmement s'agissant des effectifs asins dans les pays considérés développés. Cette espèce reste dans une fourchette moins importante comprise entre 1919 et 443580 têtes.

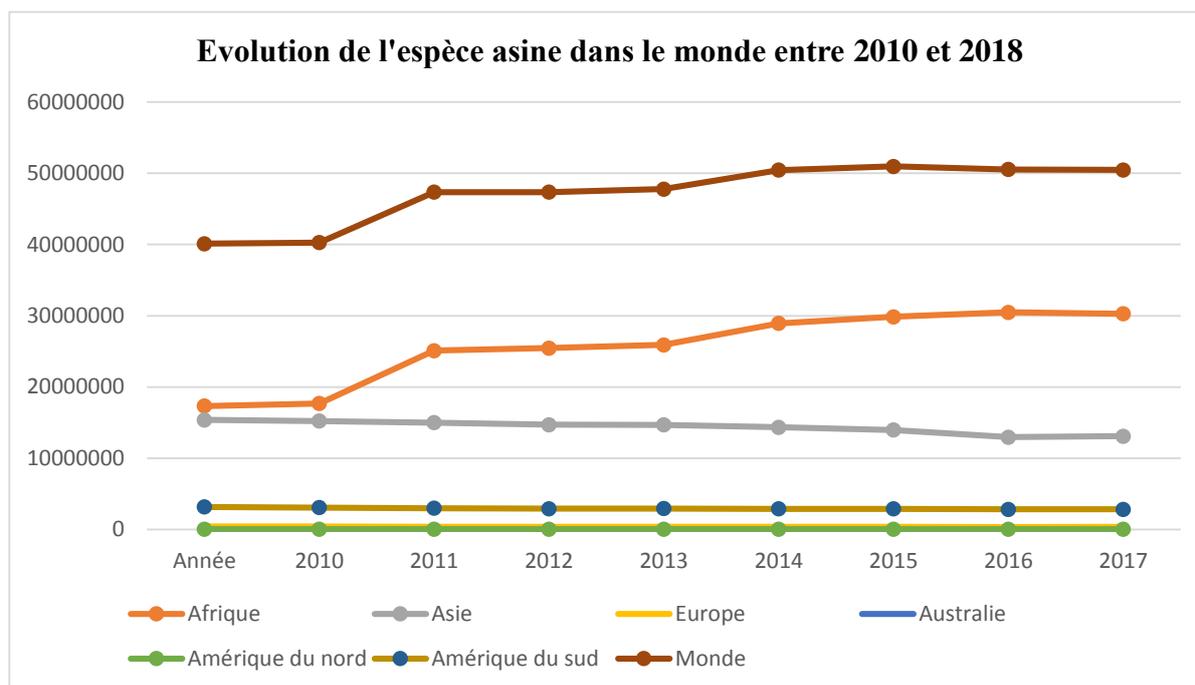


Figure 3. Evolution de la population asine dans le monde entre 2010 et 2018

Au regard de ces données on peut déduire que les effectifs asins restent importants ou moins importants au niveau des pays cités, cela en fonction de l'utilisation de l'âne dans le monde pour des déplacements ou travaux agricoles, c'est le cas dans les pays moins développés où la mécanisation est faible ou dans des zones habitées où les routes sont inexistantes. L'évolution de la population asine ne s'explique pas seulement par des considérations économiques : entre en jeu tout un ensemble de facteurs traditionnels.

Dans les pays développés, il est plutôt reconnu comme animal de loisirs ou de compagnie, ce qui explique la diminution de la population asine.

Les évolutions de la population asine dans le monde sont ainsi liées à la place de l'âne dans les sociétés. La plupart des ânes n'appartiennent à aucune race particulière mais cette notion prend toute son importance dans les régions à faibles effectifs, où la sauvegarde des races asines est organisée au sein d'associations, se faisant reflet de la richesse des territoires ruraux. L'âne commun a également formé des populations vivant à l'état sauvage en Amérique. C'est le phénomène du marronnage.

I.5.2. En Algérie

Tableau 3. Evolution de l'effectif de la population asine en Algérie entre 2010 et 2018

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tête	141275	146830	139170	133645	134920	122106	112846	95176	84051

En Algérie, on constate une très forte diminution de la population asine au cours des dernières années, on est passé de 141275 têtes en 2010 à 84051 têtes en 2018.

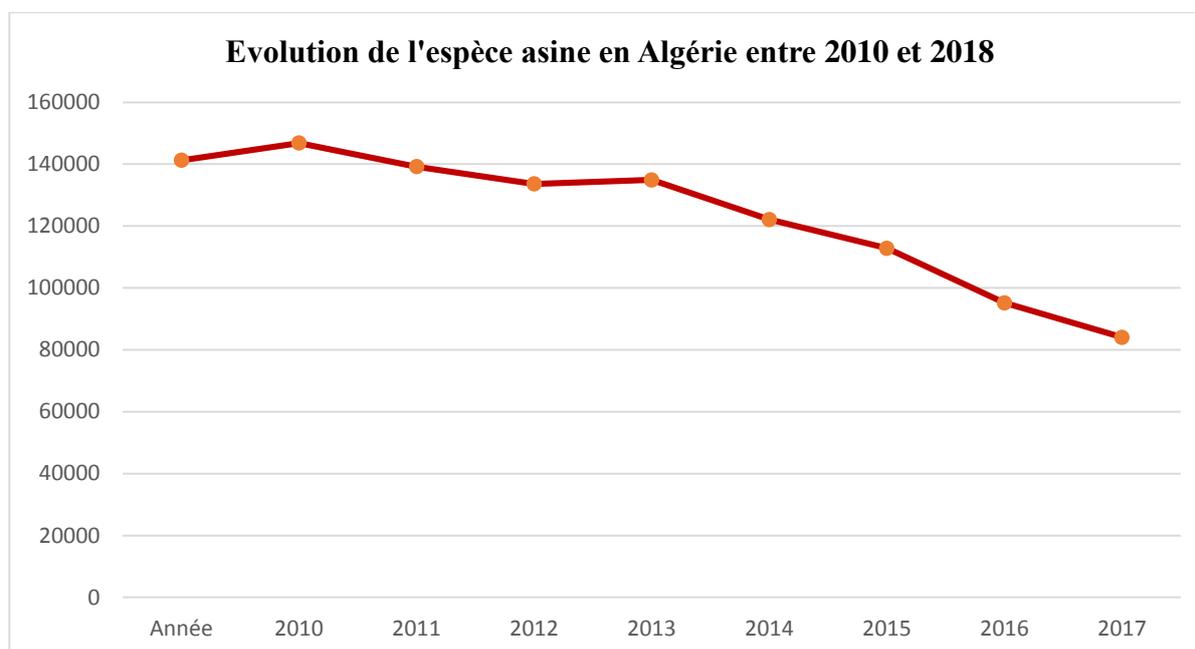


Figure 4. Evolution de la population asine en Algérie entre 2010 et 2018

L'âne en Algérie est un compagnon de travail, présent dans le pays, surtout en milieu rural, particulièrement en Kabylie chez les berbères, ainsi que chez les Touaregs du Sahara. Il reste utilisé dans la casbah d'Alger, pour le ramassage des ordures, depuis le XVI^e siècle.

On retiendra en conséquence que le monde rural algérien a subi une métamorphose sur le plan agro-économique qui lui a permis de se doter des moyens mécaniques pour ses travaux agricoles et ses déplacements. C'est ainsi que l'élevage asins a été négligé d'où la reproduction asine a été perturbée jusqu'à obtenir des effectifs insignifiants de l'espèce.

II.1. Description générale de l'âne

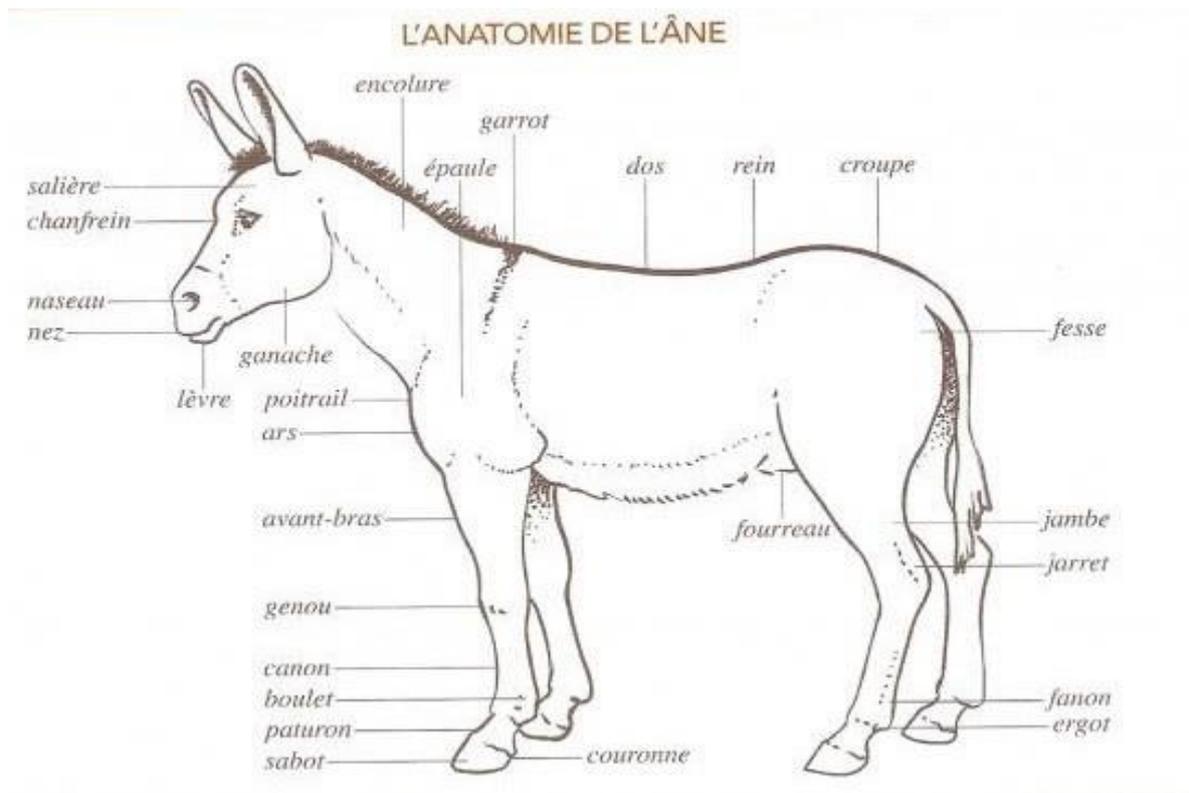


Figure 5 . Les parties anatomiques de l'âne

Nous pouvons décrire l'âne d'après **Gilles Saint, (2006)** comme suit :

Le poids se montre très variable selon la race, l'âge et le sexe : l'âne nain pèse en moyenne 80 kg, l'âne commun entre 150 et 250 kg et les races plus lourdes de 300 à 450 kg. De même, sa taille au garrot s'étale de 1,10 à 1,45 m pour les femelles et de 1,20 à 1,60 m pour les mâles. L'âne nain se distingue, avec une taille au garrot de 0,80 à 0,90 m. Sa durée de vie est en moyenne de trente ans.

La tête est bien soudée à l'encolure, elle porte des oreilles longues et en pointes, le pavillon orienté vers l'avant. L'encolure relie la tête au corps et elle ne doit pas être trop brève, car elle joue un grand rôle dans la locomotion. Elle porte la crinière

Le dos rectiligne prolonge l'encolure ; bien musclé, il transmet la poussée des postérieurs. La largeur et la longueur de la croupe chez la femelle sont un gage de facilités dans les mises bas. Le développement poitrail aménage une poitrine profonde qui permet une bonne oxygénation. Le ventre forme une courbe harmonieuse du passage des sangles aux organes génitaux. La queue pendante est plantée haut.

Les membres ont une importance particulière pour les équidés dans leur fonction essentielle, la locomotion. Les antérieurs ont un rôle de soutien. Ils se développent de l'épaule jusqu'au boulet large et épais, en passant par la charnière formée par le genou.

Le paturon et la couronne relie le boulet au pied qui sert d'amortisseur entre l'âne et le sol.

Les postérieurs ont une fonction de propulsion. La cuisse musclée se prolonge par la jambe correctement orientée. Le jarret doit être large et épais, car il supporte les plus gros efforts.

II.2. La dentition et l'âge de l'âne

II.2.1. Anatomie dentaire

L'anatomie des incisives est remarquablement uniforme dans les différentes espèces d'équidés. Chez l'âne, les dents sont plus étroites transversalement : il en résulte que leur table prend plus tôt la forme ronde puis triangulaire. Leur dureté est plus grande et leur usure plus lente que chez le Cheval. En conséquence, le rasement et le nivellement sont plus tardifs et les dents paraissent plus longues quand l'animal avance en âge. Les coins inférieurs ont un infundibulum à paroi linguale plus mince, souvent fissurée et incomplète. Leur rasement est particulièrement irrégulier. La fissuration de l'infundibulum sur la face linguale se rencontre parfois aussi sur les mitoyennes (**Barone,1997**).

II.2.2. La détermination de l'âge

Les ânes peuvent avoir entre 16 et 44 dents selon l'âge, le sexe et la présence de petites dents de loup non fonctionnelles. Pendant le jeune âge, les ânes perdent leurs dents de lait temporaires pour permettre aux dents permanentes de prendre leur place (**Svendsen, 2015**).

Les incisives sont caduques ou permanentes. Il est important de pouvoir distinguer la différence afin d'estimer l'âge d'un équidé ;

- Les dents caduques sont de couleur plus blanche et plus arrondies à l'apex.
- Les dents permanentes sont de forme carrée au bord des gencives et de couleur plus jaune.

La recherche sur l'anatomie dentaire des ânes montre des similitudes générales avec celle des chevaux. Les différences dans le moment d'apparition / disparition des structures de surface occlusale utilisées dans la détermination de l'âge sont expliquées dans le tableau suivant : (**The Brooke,2013**).

Tableau 4. Détermination de l'âge chez les ânes selon la dentition

	Pinces	Mitoyennes	Coins
Eruption des incisives de première dentition	0-2 semaines	2 mois	12 mois
Eruption des incisives Permanentes	3-3,5 ans	4 ans	5-5,5ans
Apparition de l'étoile Radicale	3,5-4ans	4-4,5ans	5,5-7ans
Disparition du cornet Dentaire	A partir de 11ans	4-4,5ans	5,5-7ans
Queue d'aronde			A partir de 6 ans
Sillon de Galvayne			A partir de 13ans

Avec l'âge de l'animal, la forme de la surface occlusale passe de l'ovale à la forme binomiale ou triangulaire ; l'angle d'inclinaison de l'incisive devient plus grand en vue latéral. Les structures de la surface occlusale des incisives changent à fur et à mesure que l'animal vieillit (**The Brooke,2013**).

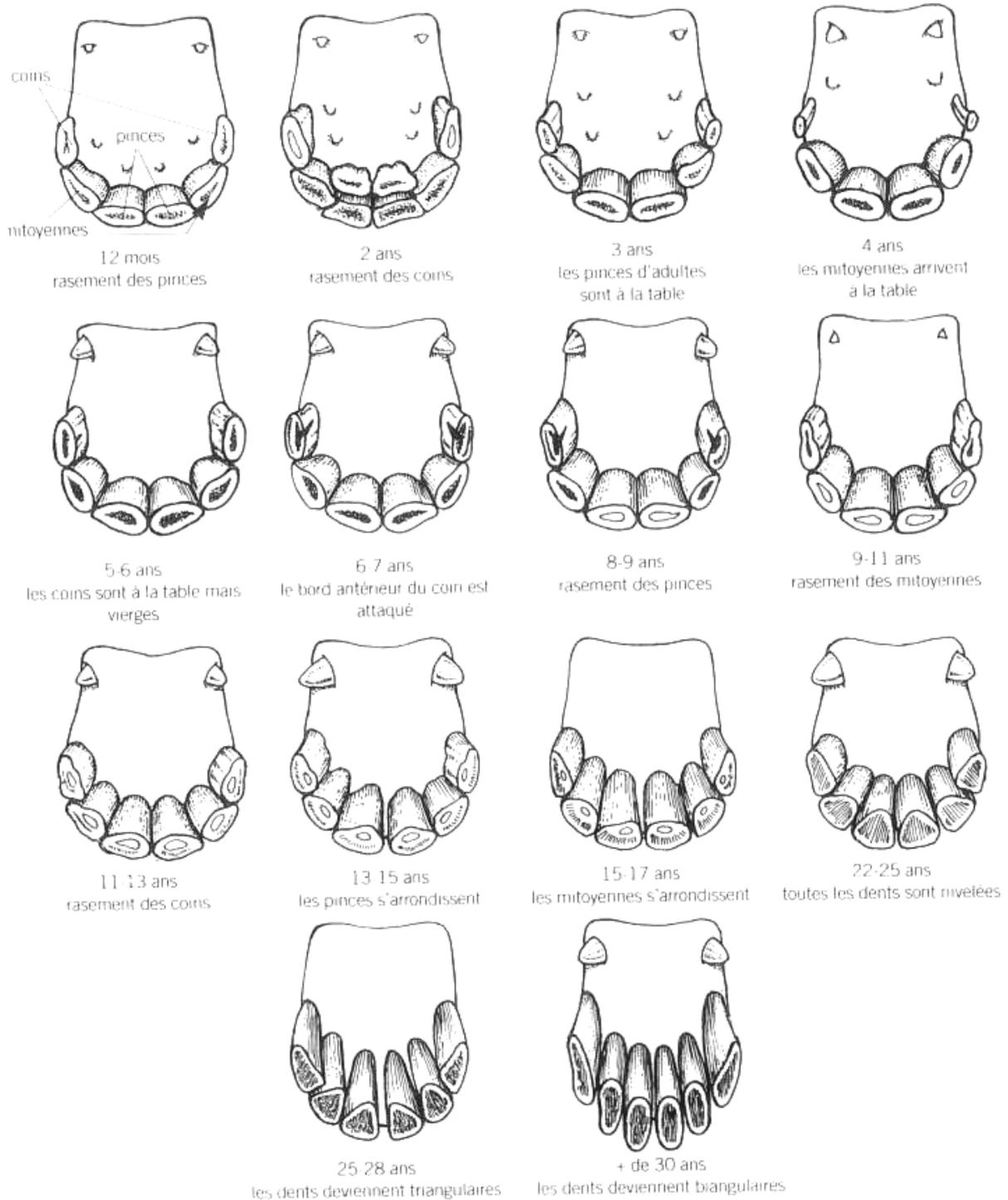


Figure 6 . Dentition et âge chez l'âne

II.3. Différence anatomique et physiologique entre l'âne et le cheval

II.3.1. Appareil digestif

L'âne digère mieux que le cheval et aussi bien que les ruminants. Ceci s'explique par un plus grand développement relatif (en litres par 100 kg PV) du gros intestin, renforçant la cellulolytique et la digestion des fourrages grossiers (**Wolter ,1999**).

Il est capable de valoriser les fourrages les plus pauvre et d'augmenter leur digestibilité grâce, notamment, à l'accroissement du temps de séjour des aliments dans son tube digestif (**Leborgne.,2013**).

Ce mammifère végétarien est doté d'un tube digestif particulièrement efficace qui lui permet de digérer des plantes sèches que d'autres refusent même de consommer (**Briand,2001**).

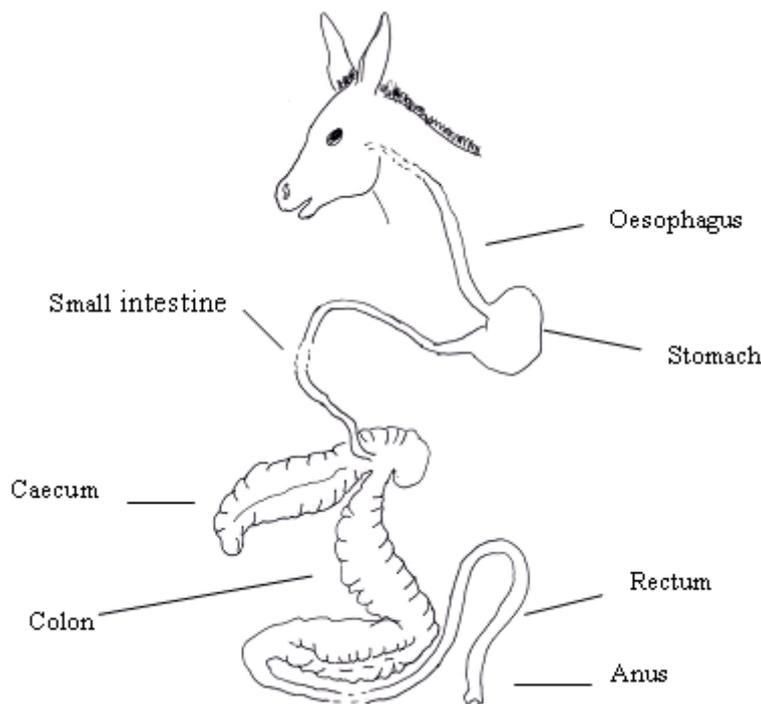


Figure 7. Schéma du tractus digestif de l'âne

L'œsophage de l'âne est similaire à celui du cheval. Le poids moyen de l'estomac est de 3,6% du poids corporel de l'âne, et la capacité varie en fonction de la taille de l'âne. Pour un âne standard de 180 kg, le volume habituel qui peut être instillé en toute sécurité via l'intubation nasogastrique est de 3L (**Blikslager et al.,2017**).

Chez l'âne, la longueur de l'intestin est de l'ordre de 18 mètres dont 12 pour l'intestin grêle et 6 pour le gros intestin ; le cheval présente des valeurs de 30, 22 et 8 mètres,

respectivement. L'intestin grêle représente 30% du volume du tube digestif de l'âne, tout comme chez le cheval (**Smith Et Wood, 2008**).

La topographie et les parties du gros intestin sont très similaires à celle du cheval. La première partie du gros côlon : le caecum, est un sac en forme de virgule inversée divisé en trois parties (base, corps et apex) mesurant 80 cm en moyenne chez un âne standard. Le gros côlon est divisé en quatre parties, à savoir le côlon ventral droit, le côlon ventral gauche, le côlon dorsal gauche et le côlon dorsal droit, et il mesure environ 3 m au total. Le côlon transverse est court (environ 10 cm) et le petit côlon semble être plus court que celui du cheval, mesurant environ 1 m chez l'âne. Le rectum est le même que celui du cheval bien qu'il soit plus petit qu'un cheval.

Le foie est divisé en trois lobes principaux (lobe droit, latéral gauche et médial gauche) et pèse environ 3,2% du poids corporel (**Blikslager et al., 2017**).

II.3.2. L'appareil respiratoire

L'âne, comme le cheval, ne peut respirer que par le nez. Si on lui bouche les naseaux, il meurt étouffé. Il faut donc être attentif aux atteintes des naseaux et du chanfrein et notamment à la présence d'hématome ou tumeur qui viendrait obstruer les naseaux (**Miriski, 2017**).

L'âne a une cavité pharyngée profonde et un méat ventral nasal plus étroit qui peut créer des difficultés dans le passage d'une sonde nasogastrique (**Toribio, 2019**).

Comparé à celui du Cheval, le larynx de l'âne présente des caractères bien spécifiques, dont certains ont servi à l'étude de l'hybridité des deux espèces. Le larynx de l'âne est plus ouvert du côté rostral, plus cylindroïde caudalement, donc moins comprimé d'un côté à l'autre que celui du Cheval. Le cartilage cricoïde est plus large, moins aplati d'un côté à l'autre que chez le Cheval et son bord ventral moins épais (**Barone, 1997**). Une particularité importante et constante est présentée par le ventricule du larynx. Chez l'âne, l'entrée de celui-ci est toujours très étroite ; elle n'excède guère 5 à 6 mm alors qu'elle peut atteindre 2 cm chez le Cheval, où elle est beaucoup plus allongée (**Barone, 1997**).

II.3.3. L'appareil locomoteur

Il existe un certain nombre de différences entre les pieds du cheval et de l'âne (**SVENDSEN, 2015**).

Le sabot est en forme de « U », plutôt qu'une forme ronde des chevaux, et la paroi est relativement plus épaisse que celle d'un poney d'une taille similaire, son épaisseur étant cohérente autour du pied, plutôt que plus mince au niveau des talons. La distribution des tubules à travers l'épaisseur de la paroi est également différente, les sabots d'âne ayant un startum

medium interne plus large, avec des tubules plus gros et une distribution moins concentrée. Il y a une plus grande teneur en humidité dans le sabot et il y a aussi moins de lamelles que dans les pieds des chevaux, comme résultat global les sabots des ânes sont plus flexibles que les sabots des chevaux. L'angle du sabot serait supérieur de 5 à 10 degrés plus élevé à celui des chevaux et des poneys (Stewart,2013).

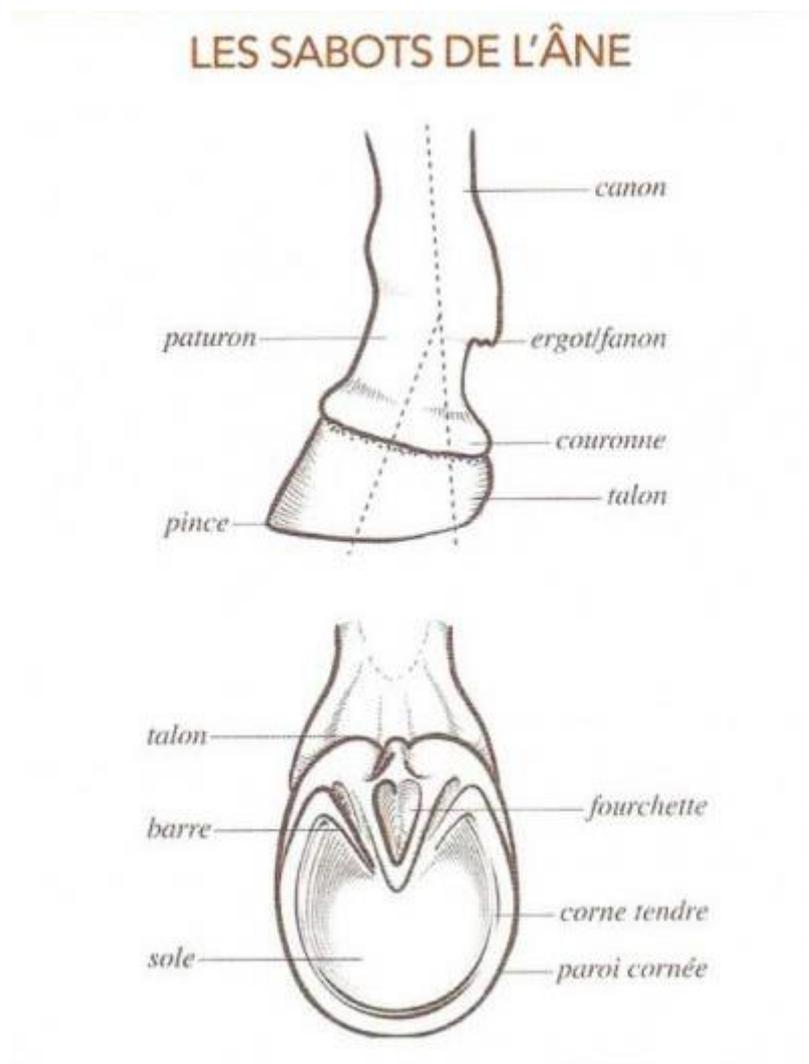


Figure 8 . Pied de l'âne

II.4. Physiologie de l'âne

Une partie de l'observation de l'âne consiste à connaître les signes vitaux normaux (Smith,2016).

Tableau 5. Fréquence normale température, pouls et respiration chez les ânes

	Âne jeune <2 ans	Âne adulte
Pouls (bat/min)	44-80	44-68
Respiration (cycle /min)	28-48	13-31
Température °F/°C	99.6-102.1/37.6-38.9	98.8-100 /37.1-37.8

Les ânes ont des différences dans leurs données hématologiques et biochimiques : **(Orsini et Divers,2013)**

- Le volume d'hématocrite peut être un peu plus élevé chez les jeunes ânes.
- Les ânes ne montrent pas une augmentation du volume d'hématocrite jusqu'à ce qu'ils soient significativement (12% à 15%) déshydratés.
- La créatinine et la bilirubine totale sont plus faibles et la phosphatase alcaline est plus élevée que chez les chevaux.
- Les triglycérides peuvent également être plus élevés et plus variables chez les ânes normaux ; les valeurs des triglycérides sont en corrélation avec le score de condition corporelle (c'est à dire que les ânes minces ont le niveau le plus bas et les ânes obèses le plus élevé).
- Les niveaux d'insuline sont plus faibles ($2,1 \pm 2,05 \mu\text{U} / \text{mL}$) et les niveaux d'hormone adrénocorticotrophine (ACTH) sont plus élevés ($66,7 \pm 20,7 \text{ pg} / \text{mL}$) chez les ânes.
- Le sérum est de couleur plus pâle chez les ânes et les mules que chez les chevaux.

Les ânes montrent une augmentation plus rapide du glucose et une diminution de lactate par rapport aux chevaux pendant les exercices d'intensité faible et élevée, respectivement. Les concentrations d'hormones thyroïdiennes et de mélatonine sont plus élevées dans le sérum des ânes que des chevaux **(Toribio,2019)**.

II.5. Alimentation

Les ânes ont besoin de plusieurs composants alimentaires importants : glucides, protéines, vitamines, minéraux et eau. Différents aliments contiennent ces composants en différentes quantités, à condition que les pâturages naturels soient abondants et que les ânes aient suffisamment de temps pour brouter. En général, les stratégies d'alimentation devraient viser à maintenir un état corporel adéquat pendant les périodes de stress au travail ou de stress reproductif. Certains fourrages ou concentrés conservés devraient être entreposés pendant de telles périodes. Ceci est particulièrement important si les ânes doivent travailler à la fin de la saison sèche lorsque les pâturages naturels sont rares **(Oudman,2004)**.

Un animal correctement nourri vivra plus longtemps, travaillera plus dur et résistera mieux aux maladies. Si elles sont bien nourries, les ânesses gestantes et allaitantes produiront des ânonns plus gros et plus sains. Les ânonns qui reçoivent de la nourriture supplémentaire au sevrage croîtront plus rapidement, survivront mieux à la maladie et finiront plus gros (**Oudman,2004**).

II.6. Comportement et contention

II.6.1. Ethologie de l'âne

L'âne est un quadrupède herbivore épris de liberté et de variété. Animal grégaire appréciant la compagnie de ses congénères, et d'autres animaux domestiques aussi, il savoure les grands espaces. Pour un âne, la prairie est donc de loin la meilleure solution ajoutée, et cela est réellement nécessaire, à la présence d'un autre animal (chèvre, mouton, poule, chevaux ou d'autres ânes) (**Farrisier,2007**).

En tant qu'espèce stoïque, les ânes ne présentent pas les signes habituels de douleur comme les autres équidés, mais un petit changement de comportement peut être un indicateur de douleur. Il est important lors de la manipulation de l'âne de porter une attention particulière aux comportements tels que les coups de pied ou les tentatives de se retirer de la situation (**Chapman,2017**).

Additionnement l'âne se comportera en fonction de son environnement, et cela inclut le manipulateur. Si un manipulateur est stressé ou impatient, l'âne le deviendra aussi (**Chapman,2017**).

II.6.2. Techniques de contrainte pour les procédures et le traitement

Le comportement de l'âne diffère de celui du cheval. En effet, l'âne n'est pas conduit par le même instinct de « combat ou de fuite » que le cheval ; il est par nature plus enclin à s'immobiliser et à faire face à l'objet effrayant (**Matthews et al, 1997c, Matthews et al, 2003**).

Les techniques de contention physique comme le tord-nez, habituellement utilisés chez le cheval, semblent être beaucoup moins efficaces chez l'âne, **Matthews et al (2003)** notant qu'il est souvent très difficile de poser un tord-nez à un âne. Ces derniers conseillent donc d'attacher l'âne à un objet fixe à l'aide d'une courte longe à hauteur de la tête ou légèrement plus haut et de lui laisser quelques minutes pour tester la solidité de la contention avant de commencer tout acte.

II.7. La reproduction

II.7.1. Comportement sexuel des baudets

Les ânes mâles sont plus susceptibles d'être trouvés seuls que dans une unité sociale organisée. Ils montrent une parade nuptiale d'une durée similaire à celle des étalons mais au sein d'une structure socio-sexuelle territoriale, ils démontrent également beaucoup plus de vocalisation et de posture comme prélude à la copulation et semblent s'appuyer sur une implication plus ouvertement active des femelles (Mcgreevy,2012).

Plusieurs périodes d'interactions sexuelles entrecoupées de périodes de retrait des mâles de la compagnie des femelles sont typiques. C'est une caractéristique des ânes mâles de prendre leur temps pour s'accoupler. Des différences évidemment inoffensives telles que la présence d'étrangers ou même un vent particulièrement fort peuvent provoquer une procrastination pendant des heures (Mcgreevy,2012).

Dans certaines populations, les groupes d'ânes incluent des mâles subordonnés de qui sont autorisés à s'accoupler avec certaines ânesses sur le territoire d'un âne dominant, mais cela n'a généralement qu'après l'accouplement par l'âne dominant (Mcgreevy,2012).

L'interaction avec les ânesses se produit dans des brefs épisodes. La séquence du comportement pré copulatoire comprend le contact naso-nasal, reniflement, le grignotage de la tête, du cou, de l'arrière du genou, du corps, du flanc, de la zone périnéale et de la réponse de flehmen. Le premier montage se produit sans érection. L'érection et la masturbation spontanées sont courantes (Carleton,2011).

II.7.2. Cycle œstral

Le début de l'activité ovarienne est généralement présent entre 8 et 24 mois, selon la race, la saison, la nutrition et la santé. Le cycle œstral est légèrement plus long que celui de la jument (23 à 24 jours). Œstrus dure 3 à 15 jours, Les signes d'œstrus comprennent : l'élévation de la queue, la position d'urination, le clignotement du clitoris, les oreilles en arrière, chez d'autres femelles, la réceptivité au mâle et l'œdème vulvaire, L'extension du cou et le réflexe de bâillement sont des comportements caractéristiques des femelles d'œstrus lorsqu'elles sont montées par le mâle (Carleton,2011).

II.7.3. Gestation et mise-bas

La durée de gestation a été signalée en moyenne de 372 à 374 jours. Les caractéristiques transrectales identifiées de la grossesse sont très similaires à celles de la jument, tant du point de vue de la palpation que de l'échographie. La vésicule embryonnaire peut être détectée du

9^{ème} au 11^{ème} jour après l'ovulation. La mobilité embryonnaire dans l'ânesse se produit jusqu'aux jours 13 à 18 après l'ovulation.

Des chercheurs brésiliens rapportent que la vésicule embryonnaire est sphérique jusqu'au 18^{ème} jour, le rythme cardiaque fœtal étant détectable au 23^{ème} jour (**Mckinnon et al., 2011**).

Le comportement pré-partum est similaire à celui d'une jument, l'ânesse peut devenir agitée et avoir des télines engorgées et une vulve allongée. Les ânesses se couche généralement pour faire sortir l'ânon. La chaleur de l'ânon se produit généralement entre 5 et 13 jours après l'accouchement. Il a été démontré que l'involution utérine post-partum et la cyclicité chez les ânesses sont similaires à celles décrites pour les juments (**Mckinnon et al., 2011**).

II.7.4. La lactation

La mamelle de l'ânesse est située entre ses pattes postérieurs et disposée en deux moitiés. Chaque moitié de la mamelle est composée de deux glandes et chaque glande a un réseau de drainage séparé, bien qu'ils soient alimentés par des nerfs et des vaisseaux sanguins communs (**Gross,2000**).

Pendant la lactation, l'ânesse a une production quotidienne faible mais constante. Le niveau de production est influencé par plusieurs aspects, tels que le stade de lactation, la technique de traite, la présence de l'ânon et la saison de mise bas. En particulier, pendant la traite, la présence de l'ânon et le stade de lactation influencent la teneur en matières grasses et en protéines. De plus, la teneur en lactose reste constante pendant la lactation (**Vastola,2015**).

II.8. Génome de l'âne

Le caryotype de l'âne (*Equus asinus*) se composent de 62 chromosomes ; dont 19 paires d'autosomes méta-subméta-centriques, et 11 paires d'autosomes acrocentriques. Contrairement aux autres équidés, le chromosome sexuel X de l'âne a un centromère plus terminal, et le Y est plus petit acrocentrique (**Hsu et Benirschke,2012**).

Le caryotype de l'âne diffère numériquement de celui du cheval par une seule paire de chromosomes, mais la morphologie et les modèles de bandes des différents chromosomes sont également très différents de ceux du cheval.

Les études de peinture chromosomique ont démontré un grand nombre de réarrangements dans l'organisation du génome lors de la comparaison des ânes avec des chevaux (**Bailey et Brooks,2013**).

Les caryotypes de l'âne sauvage de Somalie et de l'âne domestique ne peuvent pas être distingués. Un polymorphisme chromosomique simple a été décrit à plusieurs reprises,

impliquant le même grand chromosome métacentrique. Des études sur l'ADN mitochondrial des ânes existants et des spécimens de musée de l'âne sauvage nubien disparu ont indiqué que l'âne domestique semble être descendu de l'âne sauvage nubien et d'une autre espèce ancestrale inconnue, mais distinct du l'âne sauvage de Somalie (Bailey et Brooks,2013).

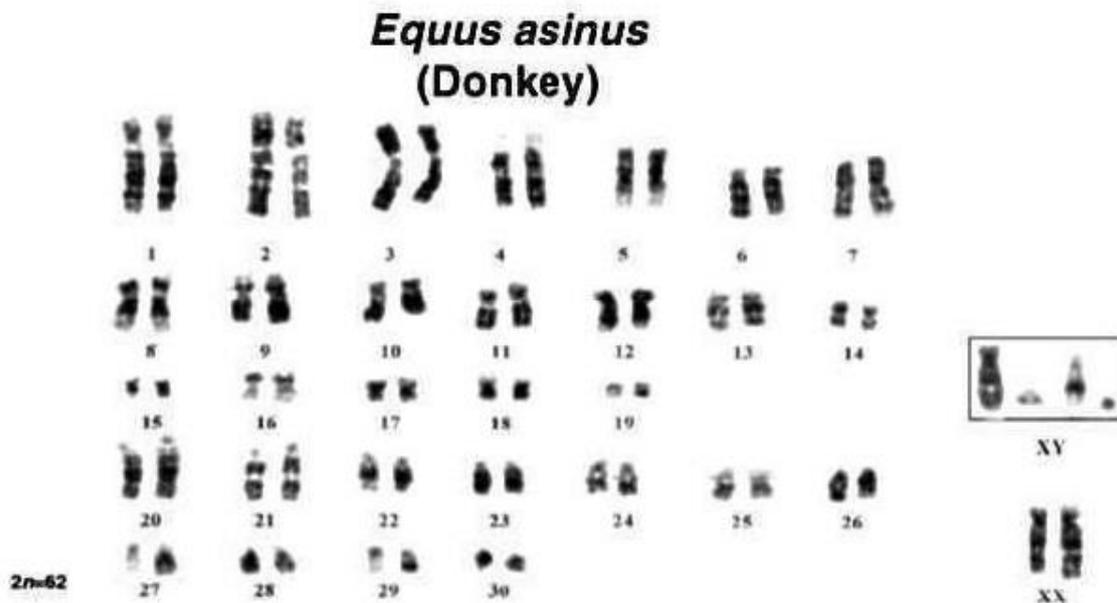


Figure 9. Caryotype d'un *Equus asinus*

II.9. L'effet de génétique sur le phénotype de l'âne

La génétique influence nécessairement la diversité phénotypique observée dans les races asines vivants, avec les caractéristiques physiques des hybrides en fonction de l'espèce, de la race et du sexe de chaque parent (Torbitto,2019).

II.9.1. Couleur des ânes

La couleur la plus courante dans la plupart des populations d'ânes domestiques est le brun grisâtre, qui est la couleur sauvage des ânes. C'est une exception intéressante par rapport aux autres animaux domestiques, où la couleur sauvage est très rare. Le brun grisâtre (Dun Grey) est très commun, il arrive donc que la plupart des écarts sont dus à des changements monogéniques du type sauvage (Sponenberg et Bellone,2017).

La couleur brunâtre (Dun) est dominante, donc symbolisée comme Dun (Dn+) ou locus Dun. Dun change toute couleur sombre en une couleur plus claire et maintient le caractère distinctif et variable. L'effet de Dun sur un fond noir est de donner la couleur familière grise des ânes (Sponenberg et Bellone,2017).

Les ânes comprennent une mutation récessive dans le gène du récepteur de la Mélanocortine 1 (MC1R) produisant une couche rousse, et une mutation dans le gène de la protéine de signalisation agouti (ASIP) entraîne l'absence de points lumineux.

Les taches blanches sont causées par une mutation dans le gène (KIT), L'albinisme provoqué par une mutation récessive du gène de la tyrosinase (TYR) a été identifié dans une population d'ânes sauvages en Italie. Ces ânes se sont adaptés à l'exposition au soleil via une augmentation du sérum du gène du rétinol (**Torbitto,2019**).

II.9.2. Poil des ânes

Les ânes varient en quantité et en texture de leurs poils. En général, les ânes ont beaucoup moins de poils de crinière et de queue que les chevaux. Les poils de crinière sont plus grossiers chez les ânes que chez les chevaux, et ont tendance à être dressés sur la plupart des ânes et varie du très court et lisse dans des races telle que le mammoth américain, au très long et cordé dans le Poitou (**Sponenberg et Bellone,2017**)

Une étude sur les poils longs chez les ânes du Poitou a déterminé un mode de transmission récessif. Le gène du facteur de croissance des fibroblastes 5 (FGFS) est un gène connu pour provoquer le phénotype des poils longs chez d'autres mammifères. Deux mutations associées au phénotype des poils longs chez l'âne : c.245G> A et c.433-434delAT. Ces allèles ont été appelés respectivement FGFS^{l-donkey} et FGFS^{l-poitou}. Les ânes du Poitou à poils longs étaient soit homozygotes pour l'allèle de la mutation par délétion (FGFS^{l-poitou}), soit hétérozygotes composés ayant une copie de chacun des allèles mutés.

Il est possible que ces mutations expliquent également les poils longs dans d'autres races d'ânes, car les porteurs de ces mutations ont été identifiés dans les autres races à poils courts (**Sponenberg et Bellone,2017**).

II.10. Maladies de l'âne

Les maladies les plus fréquentes chez l'âne sont :

II.10. 1. Les colique

Les impactions du gros côlon sont le type de colique le plus répandu chez les ânes. Un âne avec impaction ne peut jamais montrer des signes de coliques typiques, mais il est simplement un peu déprimé et a un appétit réduit.

Les signes typiques de colique accompagnés de douleurs gastro-intestinales plus sévères sont les suivants :

Roulement du sternal au latéral

Coups de pied dans l'abdomen

Les ânes développent assez rapidement une diarrhée avec un stress et de petits changements dans l'alimentation (**Orsini et Divers,2008**).

II.10.2. La gourme

Il s'agit d'une maladie qui ressemble à un rhume, mais après quelques jours, le pus peut apparaître dans les narines et les glandes du cou peuvent s'enfler, Ces glandes éclateront avec le temps. L'âne peut tousser, avoir une température élevée, être généralement terne et peut même refuser de se nourrir ou avoir des difficultés à manger (**Onyango et al,2009**).

Les soins constituent à reposer l'âne dans un endroit confortable et s'assurer qu'il dispose d'eau fraîche et qu'il reçoit régulièrement de bons aliments en offrant de l'herbe fraîche ou d'autres aliments que l'âne préfère (**Onyango et al,2009**).

L'utilisation d'un pack chaud sur les ganglions lymphatiques peut favoriser leur éclatement. Une fois le pus sorti, il est important de garder la zone propre. S'assurer que le pus n'infecte pas d'autres ânes. Si la condition demeure mauvaise ou se détériore, on peut souvent donner de la pénicilline qui ne doit être administrer qu'après éclatement des abcès, car cela peut ralentir les défenses naturelles de l'âne pour se débarrasser de l'infection (**Onyango et al,2009**).

II.10.3. Hyperlipémie

Hyperlipémie chez les ânes, triglycérides > 600 mg / dl. (5,6 mmol / L), est probablement la maladie grave la plus courante chez les ânes dans les pays développés en raison de la suralimentation et de l'obésité. Les niveaux de triglycérides sériques chez les ânes sont variables et généralement plus élevés que chez les chevaux. Les triglycérides sont normalement < 200 mg / dL. (2,26 mmol / L), et chez les ânes en bonne santé, les valeurs les plus élevées de triglycérides seraient de 144 mg / dL (1,6 mmol / L) (**Orsini et Divers,2013**).

Les signes cliniques sont souvent non spécifiques et peuvent être liés au processus primaire de la maladie représentés par : Platitude ;Anorexie ; motilité intestinale réduite ; Production fécale réduite et sèche, couverte de mucus et mauvaise haleine.

Un examen clinique complet doit être effectué pour identifier tout processus pathologique primaire, y compris un examen rectal à la fois pour évaluer le débit fécal et pour identifier toute anomalie gastro-intestinale (**The Donkey Sanctuary ,2018**).

II.10.4. Fourbure

Il s'agit d'une congestion liée à une altération de la circulation sanguine. Cause principale : une alimentation déséquilibrée, surtout par excès de grains (au-delà de 500g par jour le risque est réel). La fourbure causée par un surmenage musculaire est un cas encore

moins fréquent parce que l'âne sait ménager ses efforts ; Cette maladie congestive entraîne une très vive inflammation au niveau des pieds (**Raveneau et Daveze,1996**).

Certains symptômes vous alerteront : L'air abattu de votre âne comme boudeur, ses oreilles très chaudes, sa température élevée (elle peut atteindre 41°C), l'œil teinté de sang, les pieds chaudes et très sensibles, l'âne boitera de plus en plus jusqu'à mettre son pied en extension afin de moins souffrir (**Raveneau et Daveze,1996**).

II.11. Le lait d'ânesse

Le lait d'ânesse a été moins étudié dans le passé, mais au cours des dernières années, l'intérêt pour la recherche et l'investissement en capital dans le lait d'ânesse ont augmenté parce que sa composition est similaire à celle du lait maternel (**Tableau 6**). La composition protéique est significativement différente du lait de vache : la teneur totale est plus faible (13-28 mg / ml) et assez similaire à celle du lait maternel humain : cette condition évite une charge rénale excessive en soluté. La principale différence est la proportion de protéines de lactosérum : elles représentent 35 à 50% de la fraction azotée alors qu'elles ne représentent que 20% dans le lait de vache (**Walter et Hurley,2012**).

Tableau 6. Comparaison des propriétés chimiques et physiques du lait d'ânesse et du lait humain

	L'ânesse	Humain
Ph	7- 7,2	7- 7,5
Protéine (g/100g)	1,5- 1,8	0,9- 1,7
Matière grasse (g/100g)	0,3- 1,8	3,5- 4
Lactose (g/100g)	5,8- 7,4	6,3- 7
Cendres (g/100g)	0,3- 0,5	0,2- 0,3
Total solids (g/100g)	8,8- 11,7	11,7- 12,9
Caséine (g/100g)	0,64- 1,03	0,32- 0,42
Protéines de lactosérum Caséine (g/100g)	0.49- 0,80	0,68- 0,83

II.11.1. Compositions du lait d'ânesse

La composition du lait a fait l'objet de plusieurs études. Regroupées dans le tableau suivant :

Tableau 7. Composition du lait d'ânesse obtenu par traite (valeur moyenne en g/100g de lait)

Nombre d'Animaux	Matière Sèche	Matière Grasse	Protéines Brutes	Lactose	Cendres	Références
9	10,8	1,82	1,74	5,87	0,44	Oftedal et Jenness,1988
6	8,6	0,52	1,66	7,03	0,41	Coppola et al., 2002
6	8,84	0,38	1,72	6,88	0,39	Salimei et al., 2004
16	8,9	0,29	1,52	6,4	0,36	Salimei et al., 2005
20	9,2	0,51	1,56	6,53	0,42	Salimei et Chiofalo,2006
70	9,53	1,15	1,57	6,33	0,39	Guo et al., 2008

II.11.1.1. Matière sèche

Le taux de matière sèche du lait est faible chez l'ânesse : il est compris entre 8,8 et 10,8 g/100 g de lait (**Tableau 7**). Il n'est influencé ni par le stade de lactation, ni par la technique de traite (**Salimei et al., 2004**).

II.11.1.2. Matière grasse et fraction lipidique

➤ Matière grasse totale

Le taux de matière grasse dans le lait d'ânesse varie entre 0,29 et 1,82 g/100 g de lait (**Tableau 7**). Il décroît progressivement au cours de la lactation (**Ivankovic et al., 2009 ; Giosue et al., 2008 ; Salimei et al., 2004**).

➤ Fraction lipidique

Le grand nombre d'acides gras présents dans la fraction lipidique du lait en fait l'une des graisses naturelles les plus complexes. Les acides gras saturés sont la classe la plus représentée dans le lait d'ânesse par rapport aux acides gras mono insaturés et polyinsaturés, même si une grande variabilité peut être observée dans les données disponibles dans la littérature, probablement liée aux différences de régime alimentaire et / ou d'état corporel (**Walter et Hurley,2012**).

II.11.1.3. Lactose

Le lait d'ânesse contient un niveau élevé de lactose, qui est impliqué dans la minéralisation osseuse. Sa concentration en lactose, en particulier, est proche de celle du lait maternel (**Durazzo,2017**).

La teneur en lactose augmente progressivement au cours de la lactation (**Alabiso et al.,2009 ; Guo et al., 2006**) jusqu'au 180^{ème} jour puis il a tendance à redescendre après (**Giosue et al., 2008**).

II.11.1.4. Protéines

La teneur en protéines de lait diminue progressivement au cours de la lactation (**Alabiso et al., 2009 ; Salimei et al., 2004 ; Giosue et al., 2008 ; Ivankovic et al., 2009**).

➤ Lactosérum

Les trois principales protéines de lactosérum de l'âne sont l' α -lactalbumine, la Bêta-macroglobuline et le lysozyme. L' α -lactalbumine de lait d'ânesse a deux isoformes avec un point isoélastique différent. Dans le lait d'ânesse, la teneur en B-lactoglobuline est d'environ 40% des protéines de lactosérum égale au niveau du lait de jument et inférieure à celle du lait de vache (**Walter et Hurley,2012**).

Cette condition peut être liée à la caractéristique du lait d'ânesse (La teneur élevée en lysozyme peut être responsable de la faible concentration bactérienne dans le lait d'ânesse. Le lysozyme de lait d'ânesse présente deux isoformes qui diffèrent par trois substitutions d'acides aminés aux positions 48, 52 et 61. La concentration de lysozyme dans le lait maternel augmente fortement après le deuxième mois de lactation, suggérant que cette enzyme joue un rôle important dans la lutte contre les infections chez les nourrissons allaités en fin de lactation (**Walter et Hurley,2012**).

➤ **Lactoferrine**

La lactoferrine, également appelée lactotransferrine, est une glycoprotéine de 80,0 kDa appartenant à la famille de la transferrine. C'est une protéine qui présente plusieurs fonctions, dont la régulation de l'homéostasie du fer, la croissance et la différenciation cellulaire, la défense contre les agents infectieux, la protection anti-inflammatoire et contre le cancer, et finalement une activité trophique sur la muqueuse intestinale (**Durazzo,2017**).

➤ **Fragments de caséine Beta**

Les peptides bioactifs dérivent de caséines et possèdent des propriétés multifonctionnelles. En fait, ils agissent initialement comme des modulateurs physiologiques du métabolisme lors de la digestion intestinale des aliments et lorsqu'ils sont absorbés, ils peuvent agir sur les différents organes cibles de l'organisme. En particulier, les peptides bioactifs jouent plusieurs rôles dans les systèmes cardiovasculaire, digestif, nerveux et immunitaire (**Durazzo,2017**).

II.11.2. Propriétés nutritionnelles du lait d'ânesse

Le lait d'ânesse est traditionnellement connu comme un aliment alternatif pour les nourrissons, par contre les références scientifiques sur sa composition sont rares depuis longtemps (**Oftedal et Jenness., 1988 ; Schryver et al., 1986 ; Salimei et al., 2004 ; Alan et al., 2008**).

Des études cliniques plus récentes confirment que l'alimentation au lait d'ânesse est un traitement sûr et valide des cas d'intolérances alimentaires multiples. (**Lacono et al., 1992 ; Carroccio et al., 2000 ; Alan et al., 2008**).

Le lait d'ânesse se caractérise par une teneur élevée en lactose et en minéraux dont les niveaux, impliqués dans la minéralisation osseuse, ne semblent pas affecter négativement la charge rénale des solutés de lait lui-même, facteur important impliqué dans la fonction rénale (**Lacono et al., 1992 ; Alan et al., 2008**).

Tandis qu'une faible teneur en allergènes des composants du lait et des niveaux importants de facteurs antimicrobiens, tels que la lactoferrine, la lactoperoxydase et le lysozyme, ont également été mis en évidence par **Fantuz et al., (2001)**. (**Alan et al., 2008**).

Il est également important de considérer la haute teneur en lysozyme du lait d'ânesse en relation avec son rôle probable dans la préservation de l'écosystème intestinal des microbes potentiellement dangereux. L'utilisation en dermatologie du lait d'ânesse, bien connue depuis la Rome antique, semble également liée à sa teneur en lysozyme, efficace pour apaiser les inflammations de la peau et du cuir chevelu (**Cotte, 1991**).

La bonne appétence du lait d'ânesse et la composition chimique très proche par rapport au lait maternel semblent encourager l'utilisation de ce produit dans l'alimentation du nourrisson notamment en cas d'hypersensibilité alimentaire multiple, les cas d'intolérance au lactose étant évidemment exclus. Le lait maternel est évidemment considéré par les pédiatres comme le meilleur aliment pour la nutrition infantile pendant les premiers mois ; pour cette raison, nous avons décidé de comparer ce lait avec celui de l'ânesse, le meilleur substitut du lait humain, selon l'avis de nombreux scientifiques (**Lacono et al., 1992; Carroccio et al., 2000**), et avec le lait de brebis, un produit prévalent utilisé pour la fabrication du fromage depuis des milliers d'années (**Chiofalo et al., 2004 ; Alan et al., 2008**).

Partie expérimentale

Objectifs

L'espèce asine en Algérie, n'est pas assez importante et n'a pas été largement étudiée. C'est ce qui nous a emmené à se rapprocher de cette espèce pour en étudier les différentes caractéristique morphométriques et phénotypiques.

La morphométrie est un outil de biologie comparative car elle permet de comparer la forme de différents spécimens (**Metairie,2014**). Elle permet également, à l'échelle interspécifique d'identifier les différences entre individus liés à l'âge (croissance), le sexe (dimorphisme), et aux conditions environnementales (alimentation, maladies, climat) (**Cucchi et al., 2015**).

L'ensemble des caractères d'un organisme vivant constitue son phénotype, par opposition au génotype qui décrit les informations génétiques de cet organisme héritées de ses parents.

I. Matériels et méthodes

I.1.Présentation de la zone d'étude

Notre recherche a été réalisé au niveau de la région de Hamadia, Ksar Chellela et Rechaiga au niveau de la wilaya de Tiaret, et de Ain El Hadjar et Sidi Ahmed au niveau de la wilaya de Saida au cours de l'année 2020 (**Voir figure 10 et 11**).

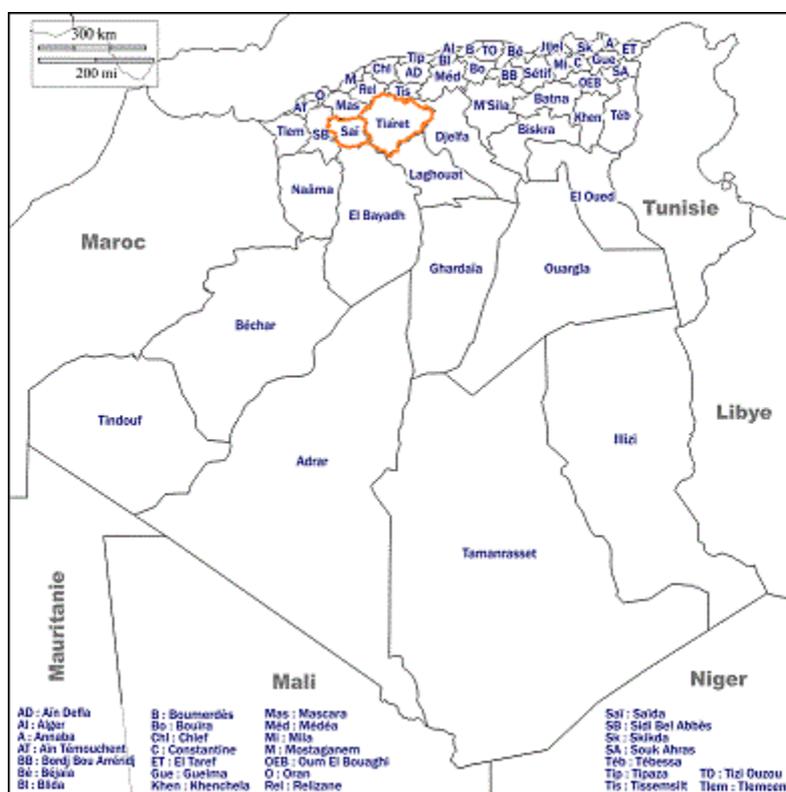


Figure 10 . Représentation des régions d'étude par rapport à la carte nationale

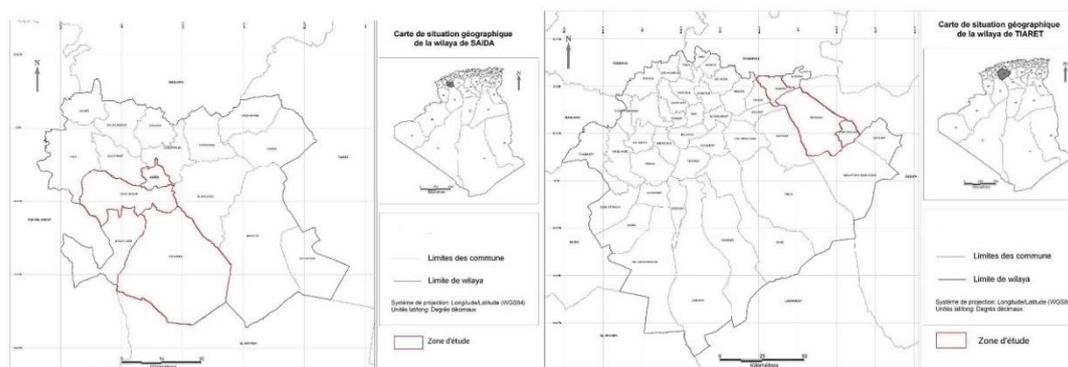


Figure 11. Représentation des régions d'étude par rapport à la carte de la wilaya de Tiaret à droite et la wilaya de Saida à gauche

➤ Wilaya de Tired

La wilaya de Tiaret est d'une superficie de 20050.05 Km², localisée au Nord-Ouest de l'Algérie sur les hauts plateaux Ouest entre la chaîne Tellienne au Nord et la chaîne Atlasique au Sud, elle est délimitée par les wilayas de Tissemsilt et Relizane au Nord, l'Elbayadh et Laghouat au Sud, Mascara et Saida à l'Ouest et par la wilaya de Djelfa à l'Est. Tiaret dispose de 14 Daïras et 42 Communes dont 24 communes rurales (ANAT.,2008).

➤ Wilaya de Saida

La wilaya de Saida couvre une superficie totale de 6765 km², localisée au Nord-ouest de l'Algérie, elle est limitée au Nord par la wilaya de Mascara, au Sud par celle d'El Bayadh, à l'Est par Tiaret et à l'Ouest par la wilaya de Sidi Bel Abbes. Saida est constituée de six daïras et de seize communes, qualifiée de territoire hybride, ni franchement steppique, ni franchement tellien (ANAT.,2008).

I.2. Matériel animal

Après avoir parcouru les régions de Tiaret et Saida, nous avons pu étudier 42 ânes (21 à Tiaret, et 21 à Saida) en collaboration avec des éleveurs (**Tableau 8**).

Tableau 8. Répartition de la population asine étudiée selon le sexe et la région

Wilaya	Région	Mâles	Femelles	Totale
Tiaret	Hamadia	03	02	05
	Ksar Chellela	09	02	11
	Rechaiga	03	02	05
Saida	Ain El Hadjar	00	08	08
	Saida	00	05	05
	Sidi Ahmed	02	06	08
Totale		17	25	42

I.3. Matériel utilisé

Les mensurations ont été effectuées à l'aide d'une toise pour la taille au garrot, un mètre-ruban et un mètre DEXTER pour les autres paramètres.



Figure 12. Matériels utilisés pour les mesures morphométriques

I.4. Caractères quantitatifs

Dans le but d'étudier les caractéristiques phénotypiques de l'espèce asine, un travail a porté sur l'analyse de 12 mensurations corporelles dans les zones concernées de la wilaya de Tiaret et Saida. (Voir tableau ci-dessous).

Tableau 9. Les principales mensurations prises

Mesures	Signification
Longueur scapulo-ischial (Lsi)	S'étend de la pointe de l'épaule jusqu'à la pointe de la fesse
Hauteur au garrot (Hg)	Elle s'étend du garrot au sol
Tour de poitrine (Tp)	Positionné juste à l'arrière de la pointe supérieur de l'épaule (omoplate), à la verticale du passage de sangle
Longueur du ventre (Lv)	Suite à la poitrine dans la partie inférieure de l'abdomen
Largeur aux épaules (Le)	Distance entre les deux pointes des épaules
Largeur aux hanches (Lh)	Distance entre les deux pointes des hanches
Périmètre du canon (Pc)	Réalisé au niveau du canon droit du membre antérieur
Longueur de la tête (LT)	De la nuque à la commissure supérieure des naseaux
Largeur de la tête (Lt)	Inférieur du front : entre les deux os zygomatiques
Longueur des oreilles (Lo)	Distance de la base à la pointe de l'oreille droite tout au long de la surface dorsale
Longueur de la queue (Lq)	Mesure de la base à l'extrémité de la queue
Tour du museau (Tm)	A peu près à mi-chemin entre les naseaux et l'os zygomatique

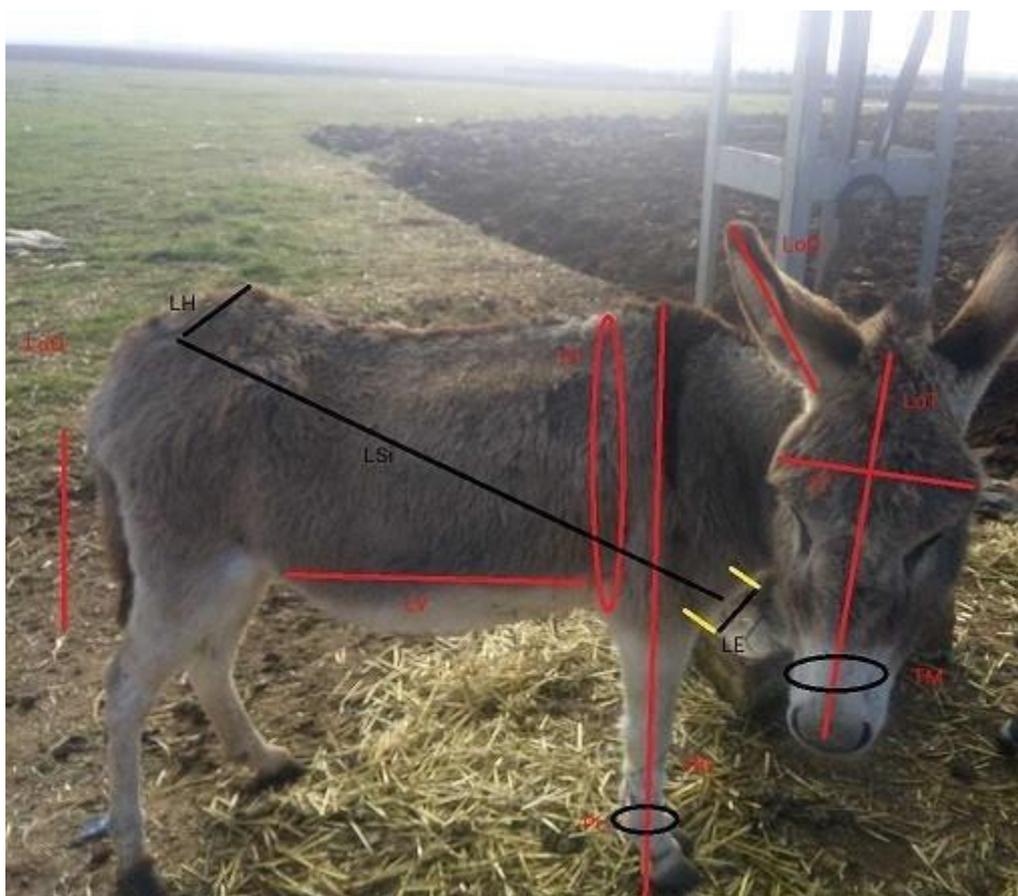


Figure 13. Les mensurations prises sur les ânes étudiés

I.5. Caractères qualitatifs

Dans notre étude, nous avons recensé différentes couleurs de la robe de l'âne, ces couleurs passant du gris au noir, ainsi que des couleurs de gamme « marron ».

I.6. Evaluation du poids de l'âne

Pour estimer le poids moyen des ânes étudiés, on a mesuré le périmètre thoracique de l'âne en centimètres, tout autour du corps de l'âne à quelques pouces derrière ses épaules, complété par la hauteur du haut du garrot de l'âne jusqu'au sol. Ensuite on a utilisé les formules distinguées dans le tableau 10 :

Tableau 10. Équations pour estimer le poids d'un âne adulte

Equations	Références
$\text{Poids (kg)} = \frac{(\text{Tour de poitrine (cm)}^{2,576}) \times (\text{Hauteur au garrot (cm)}^{0,240})}{3968}$	Svensen,1997
$\text{Poids (kg)} = (\text{Tour de poitrine (cm)}^{2,576}) \times (\text{Hauteur au garrot (cm)}^{0,240}) \times 0,000252$	Eley et al, 1993

I.7. L'analyse statistique

Après la collecte des données morphométrique, ces dernières ont été analysées par le logiciel SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) v 25.

Des statistiques descriptives ont été établies pour structurer et représenter l'information contenue dans les données.

Une analyse des correspondances multiples (ACM) a été réalisé pour les caractères qualitatifs afin d'étudier l'association entre au moins deux variables qualitatives.

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) des variables quantitatives permet d'aboutir à des cartes de représentations sur lesquelles on peut visuellement observer les proximités entre les catégories des variables qualitatives et les observations.

Une classification hiérarchique ascendante (CHA) a été utilisée dans le but de répartir les individus dans un certain nombre de classes.

II. Résultats et interprétations

II.1. Mensurations corporelles

II.1.1. Analyse descriptive

L'analyse descriptive des mensurations corporelles (Tableau 11) a démontré que la population asine étudiée se caractérise par une longueur scapulo-ischial (moyenne \pm écart-type $87,38 \pm 6,71$ cm). Ceci est le caractère quantitatif qui se caractérise par un faible coefficient de variation (CV) comparativement à d'autres caractéristiques quantitatives traduisant ainsi une forte homogénéité des individus par rapport à cette mesure corporelle. En moyenne, la hauteur au garrot est légèrement supérieure à 110 cm mais cette mesure peut atteindre un maximum de 136 cm, alors que le tour de poitrine est de l'ordre de 121 cm en moyenne avec des mesures qui varient de 101 à 150 cm.

Les individus de la population asine étudiée se distinguent par une hétérogénéité dans leurs poids (CV > à 28%) et leurs largeurs des épaules (CV > 24 %), ainsi que leurs largeurs aux hanches (CV > 21 %).

Tableau 11. Statistiques descriptives des mensurations corporelles de la population asine étudiée

Mensurations corporelles	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	CV %
Longueur scapulo-ischial (Lsi)	87,38	6,71	75,00	105,00	7,67%
Hauteur au garrot (Hg)	110,62	9,16	98,00	136,00	8,28%
Tour de poitrine (Tp)	121,02	12,39	101,00	150,00	10,24%
Longueur du ventre (Lv)	61,17	7,42	47,00	77,00	12,14%
Largeur aux épaules (Le)	15,83	3,88	11,00	30,00	24,52%
Largeur aux hanches (Lh)	28,29	5,98	19,00	39,00	21,16%
Périmètre du canon (Pc)	15,93	2,23	12,00	23,00	14,03%
Longueur de la tête (LT)	49,81	5,79	39,00	62,00	11,63%
Largeur de la tête (Lt)	22,98	2,49	18,00	28,00	10,85%
Longueur des oreilles (Lo)	25,38	3,06	20,00	33,00	12,06%
Longueur de la queue (Lq)	45,64	8,73	15,00	60,00	19,12%
Tour du museau (Tm)	37,74	3,34	32,00	46,00	8,86%
Poids (F1)	184,45	52,66	110,03	319,06	28,55%
Poids (F2)	185,33	52,93	110,53	320,64	28,56%

F1 : Formule 01, F2 : formule 02

II.1.2. Analyse descriptive selon le sexe

La description des mensurations corporelles selon le sexe de l'individu démontre ainsi, une différence non significative entre les mâles et les femelles pour la longueur scapulo-ischial ($P > 0,05$) malgré une légère supériorité observée au profit des femelles. Par contre, la différence est hautement significative entre les mâles ($P \leq 0,01$) et les femelles en ce qui concerne la hauteur au garrot. La différence est significative ($P \leq 0,05$) par rapport au tour de poitrine, à la largeur aux épaules, à la largeur aux hanches, à la largeur de la tête et au poids (Tableau 12 et figure 14).

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau 12. Statistiques descriptives des mensurations corporelles de la population asine étudiée selon le sexe

Mensurations corporelles	Sexe		P-value (T.test)
	Mâle (n=17) (Moyenne ± Ecart-type)	Femelle (n=25) (Moyenne ± Ecart-type)	
Longueur scapulo-ischial (Lsi)	86,29 ±5,46	88,12 ±7,45	0,393 ^{NS}
Hauteur au garrot (Hg)	106,29 ±6,30	113,56 ±9,73	0,010 ^{**}
Tour de poitrine (Tp)	115,53 ±11,71	124,76 ±11,62	0,016 [*]
Longueur du ventre (Lv)	59,06 ±6,42	62,60 ±7,84	0,131 ^{NS}
Largeur aux épaules (Le)	14,24 ±2,05	16,92 ±4,46	0,026 [*]
Largeur aux hanches (Lh)	30,88 ±5,72	26,52 ±5,60	0,018 [*]
Périmètre du canon (Pc)	16,06 ±1,89	15,84 ±2,48	0,760 ^{NS}
Longueur de la tête (LT)	48,47 ±5,01	50,72 ±6,20	0,221 ^{NS}
Largeur de la tête (Lt)	24,06 ±1,92	22,24 ±2,60	0,018 [*]
Longueur des oreilles (Lo)	24,82 ±2,10	25,76 ±3,56	0,336 ^{NS}
Longueur de la queue (Lq)	45,06 ±4,34	46,04 ±10,82	0,725 ^{NS}
Tour du museau (Tm)	37,65 ±3,74	37,80 ±3,12	0,886 ^{NS}
Poids (F1)	161,87 ±48,81	199,81 ±50,41	0,020 [*]
Poids (F2)	162,63 ±49,06	200,77 ±50,67	0,020 [*]

NS : différence non significative à $P \leq 0,05$, * différence significative à $P \leq 0,05$, ** différence hautement significative à $P \leq 0,05$. F1 : Formule 01, F2 : formule 02

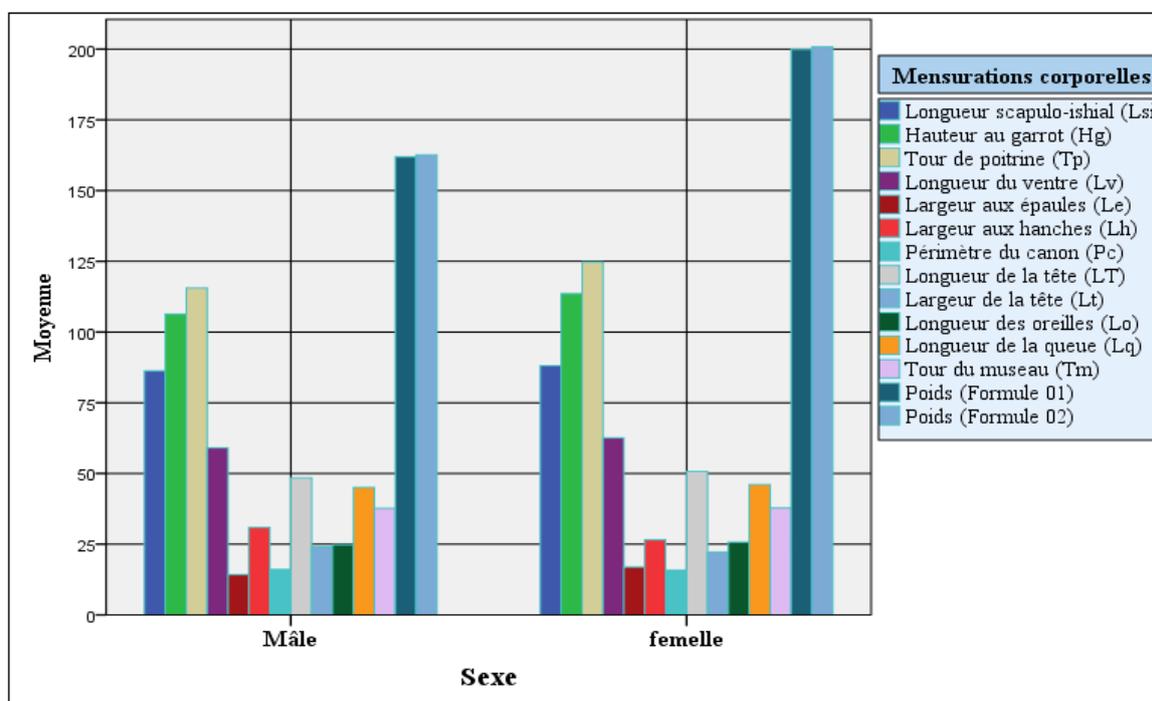


Figure 14. Représentation graphique des mensurations corporelles de la population asine étudiée selon le sexe

II.1.3. Variation des individus

L'analyse en composante principale (ACP) réalisée sur les mensurations corporelles des individus de la population asine étudiée a démontré comme il est illustré dans le tableau (13) que l'inertie totale contenue dans la matrice des « Mensurations x Individus » peut être réduite en deux composantes principales ayant des valeurs propres supérieures à 01. La première composante principale explique un peu plus de 52 % de la variance totale alors que la deuxième composante principale ne représente que 14 %. Au total le modèle de l'ACP retenu explique une variance supérieure à 66 % ce qui est statistiquement très robuste.

L'interprétation de la carte factorielle d'ACP (figure 15) illustre que la composante 01 est formée principalement par les mensurations ; Hauteur au garrot (Hg), Longueur du ventre (Lv), Tour de poitrine (Tp), Largeur aux épaules (Le) et le poids. Ces variables se caractérisent par une certaine corrélation positive. La deuxième composante principale est formée par des mensurations effectuées partiellement sur la tête de l'individu à savoir ; Longueur de la tête (Lt), Largeur de la tête (Lh), Périmètre du canon (Pc) ainsi que la largeur aux hanches (Lh). Ces caractéristiques, peuvent être décrites aussi comme étant des mensurations positivement corrélées.

Tableau 13. Valeurs propres et variance expliquées par l'analyse des composantes principales (ACP)

Composante	Valeurs propres	% de la variance	% de la variance cumulé
1	7,354	52,527	52,527
2	1,982	14,158	66,685

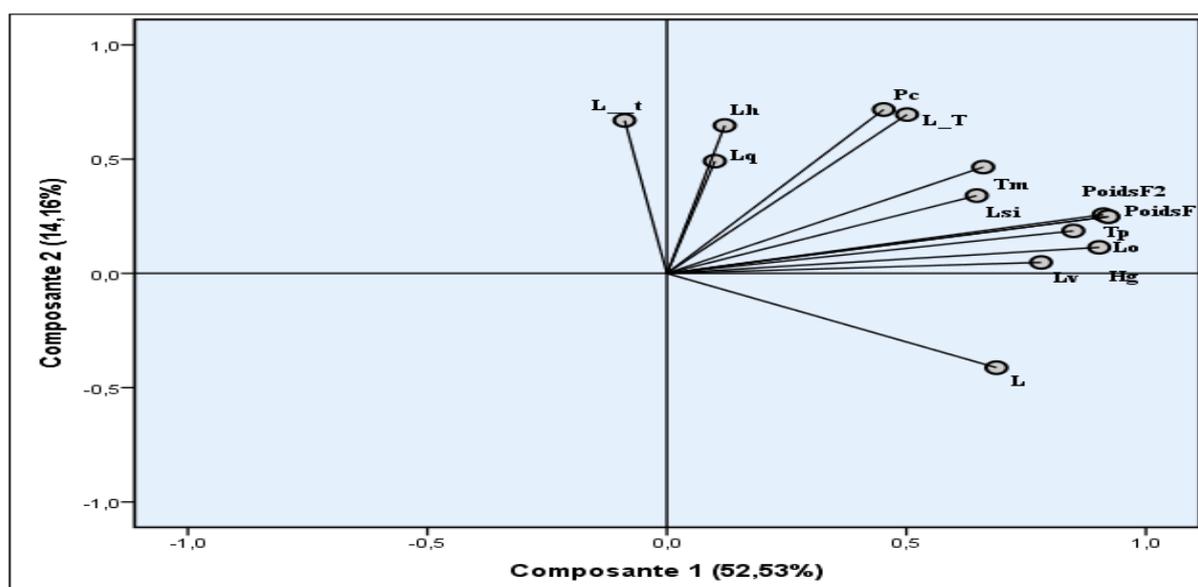


Figure 15. Carte factorielle d'ACP des mensurations corporelles de la population asine

II.1.4. Classification des individus

La classification hiérarchique des individus (figures 16 et 17) a permis de ressortir 03 classes dont les principales caractéristiques sont décrites dans le tableau (14) :

Classe 01 : Cette classe représente plus de 50 % (23 individus) de la population étudiée. Les animaux de cette classe sont généralement de petite taille ; Ils sont moins hauts (moyenne \pm écart-type 105,61 \pm 5,29 cm de hauteur au garrot) et moins longilignes (moyenne \pm écart-type 86,74 \pm 5,30 Cm de longueur scapulo-ishial) que les individus de la classe 03 et moins larges (moyenne \pm écart-type 14,09 \pm 2,02 cm de largeur aux épaules) que les individus de la classe 02 et de la classe 03. Leurs têtes sont moins longues que les animaux de la classe 03 mais plus longues que celles des animaux de la classe 02.

Classe 02 : Cette catégorie d'ânes est constituée de 10 individus. Dans la majorité des caractères quantitatives, ces animaux ressemblent aux animaux de la classe 01 à part la largeur aux hanches (moyenne \pm écart-type 22,89 \pm 3,48 cm) et la petite tête (moyenne \pm écart-type 44,89 \pm 4,86 cm de longueur et 19,89 \pm 1,05 cm de largeur).

Classe 03 : Cette classe inclus 09/42 individus. Sous cette catégorie, les animaux sont relativement de grande taille, plus longilignes (moyenne \pm écart-type 93,40 \pm 7,68 cm) et plus hauts (moyenne \pm écart-type 93,40 \pm 7,68 cm) avec une distance large entre les hanches (moyenne \pm écart-type 30,50 \pm 5,17 cm). Ils ont une cavité thoracique très développée (moyenne \pm écart-type 138,10 \pm 5,80 cm de tour de poitrine). Leurs têtes sont longues (moyenne \pm écart-type 56,00 \pm 3,09 cm) et larges (moyenne \pm écart-type 23,20 \pm 2,10 cm) avec des oreilles relativement longues (moyenne \pm écart-type 29,00 \pm 2,05 cm), un museau vaste (moyenne \pm écart-type 51,23 \pm 3,80 cm) garnie de canon large (moyenne \pm écart-type 18,10 \pm 2,81 cm). Ces spécificités ont fait de cette catégorie, une catégorie nettement lourde (plus de 260 kg de poids en moyenne par individu) comparativement aux classes décrites précédemment.

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau 14. Analyse Statistiques des mensurations corporelles des classes de la population asine étudiée

Mensurations corporelles		Groupe d'affectation après CAH			P-value (ANOVA test)
		Classe 01 n= 23 (Moyenne ±Et)	Classe 02 n=10 (Moyenne ±Et)	Classe03 n=09 (Moyenne ±Et)	
Longueur scapulo-ishial (Lsi)		86,74 _a ±5,30	82,33 _a ±3,43	93,40 _b ±7,68	≤0,001***
Hauteur au garrot (Hg)		105,61 _a ±5,29	109,56 _a ±6,82	123,10 _b ±5,86	≤0,001***
Tour de poitrine (Tp)		114,35 _a ±7,35	119,11 _a ±10,18	138,10 _b ±5,80	≤0,001***
Longueur du ventre (Lv)		58,00 _a ±6,37	62,33 _{a,b} ±6,96	67,40 _b ±6,22	0,002**
Largeur aux épaules (Le)		14,09 _a ±2,02	18,00 _b ±3,74	17,90 _b ±5,38	0,014*
Largeur aux hanches (Lh)		29,43 _a ±5,99	22,89 _b ±3,48	30,50 _a ±5,17	0,006**
Périmètre du canon (Pc)		15,61 _a ±1,53	14,33 _a ±1,12	18,10 _b ±2,81	0,003**
Longueur de la tête (LT)		49,04 _a ±4,70	44,89 _b ±4,86	56,00 _c ±3,09	≤0,001***
Largeur de la tête (Lt)		24,09 _a ±2,04	19,89 _b ±1,05	23,20 _a ±2,10	≤0,001***
Longueur des oreilles (Lo)		23,83 _a ±1,80	25,33 _a ±3,32	29,00 _b ±2,05	≤0,001***
Longueur de la queue (Lq)		47,13 _a ±5,92	36,67 _b ±11,25	50,30 _a ±6,20	≤0,021*
Tour du museau (Tm)		36,87 _a ±3,06	35,89 _a ±1,45	41,40 _b ±2,41	≤0,001***
Poids (F1)		155,23 _a ±26,04	174,89 _a ±41,12	260,28 _b ±28,45	≤0,001***
Poids (F2)		155,96 _a ±26,17	175,72 _a ±41,33	261,55 _b ±28,60	≤0,001***
Sexe	Male	65,2%	11,1%	10,0%	--
	Femelle	34,8%	88,9%	90,0%	

* Différence significative à $P \leq 0,05$, ** Différence hautement significative à $P \leq 0,05$. *** différence très hautement significative à $P \leq 0,05$. F1 : Formule 01, F2 : formule 02. ET : Ecart-type.

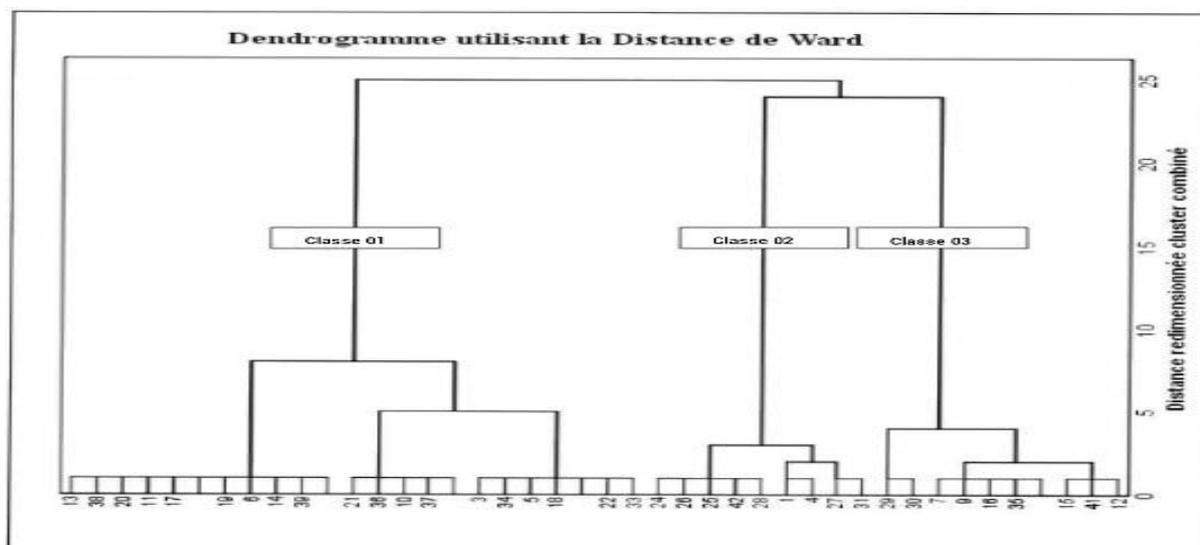


Figure 16. Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante (CAH) de la population asine selon leurs scores factoriels de l'ACP

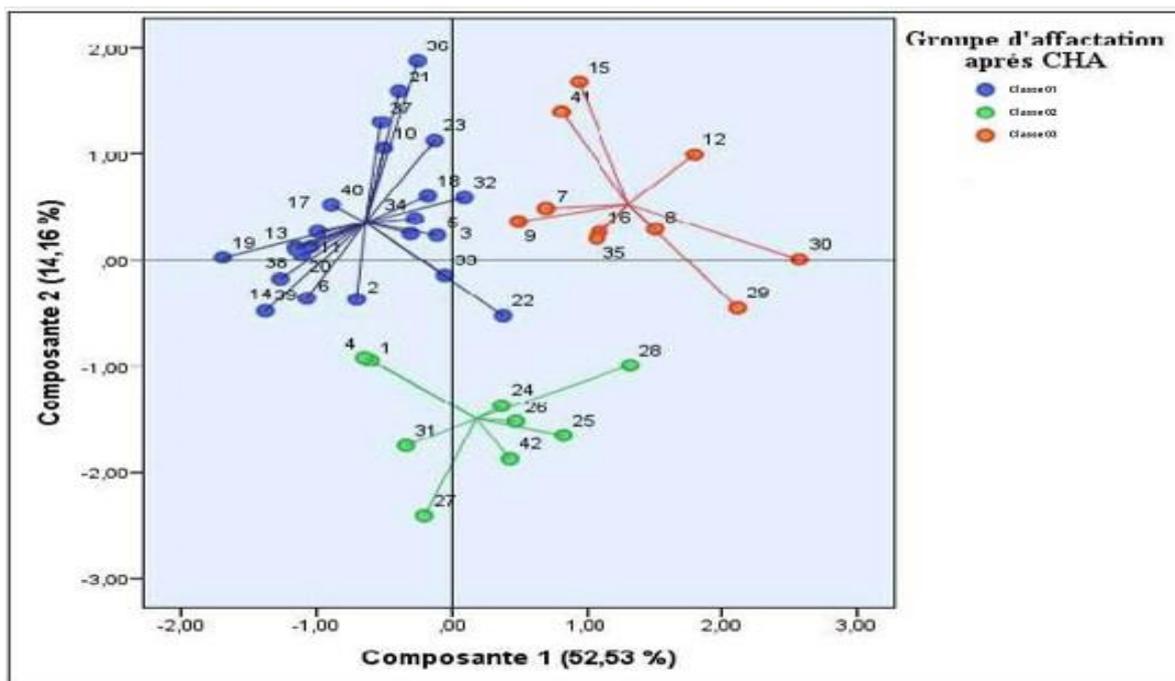


Figure 17. Tracé des individus de la population asine projetées sur les scores factoriels de l'ACP

II.1.5. Répartition régionale des classes d'individus

L'analyse de la répartition régionale des classes identifiées après la classification selon mensurations corporelles (Tableau 15) a dévoilé une association significative ($P \leq 0,05$) entre les classes de la population asine étudiée et la région. En effet, la classe 01 est dominante dans toutes les régions étudiées représentée par 80% à Ksar Chellala, Rechaiga et Hamadia. Tandis que la classe 02 est plus répandue dans la zone de Sidi Ahmed et la zone de Ain El Hdjar. Dans la région de Saida, 60% des individus de la population étudiée sont de la classe 03. Cette répartition peut être due à une adaptation régionale de la population asine dans notre zone d'étude.

Tableau 15. Répartition régionale des classes de la population asine étudiée selon mensurations corporelles

Région	Groupe d'affectation après CAH					
	Classe 01 n= 23		Classe 02 n=10		Classe 03 n=09	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Saida	1	20,0%	1	20,0%	3	60,0%
Ain El Hdjar	2	25,0%	3	37,5%	3	37,5%
Sidi Ahmed	3	37,5%	5	62,5%	0	0,0%
Ksar Chellala	9	81,8%	0	0,0%	2	18,2%
Rechaiga	4	80,0%	0	0,0%	1	20,0%
Hamadia	4	80,0%	0	0,0%	1	20,0%
P-value (Khi-deux d'association)	0,007**					

** Association hautement significative à $P \leq 0,05$

II.2. Caractères phénotypiques

II.2.1. Analyse descriptive

Par rapport aux caractéristiques qualitatives (Tableau 16), 40,5% de la population asine étudiée se caractérise par une couleur de robe marron et 33,3 % avec une robe grise. Les individus de robe blanche n'ont pas été identifiés dans l'échantillon observé. À l'instar de la couleur de la robe, la majorité des individus ont des couleurs de tête marron (38,1%) ou grise (33,3%). Par rapport à d'autres caractéristiques, plus de 80% des animaux de la population étudiée ont des paupières claires, plus de 95 % ont un museau blanc et environ 62% ont ainsi un ventre blanc. La plupart des individus ont des membres blancs (33,3%), la catégorie d'animaux avec membres rousses est absente et une faible proportion d'individus avec des membres beiges moins de 5% a été observée. Alors que, plus de (47 %) des individus ont un crin marron et environ 40% ont un crin de couleur noire.

Tableau 16. Analyse descriptive des caractères qualitatifs de la population asine étudiée

Caractères qualitatifs		Effectif	%
Couleur de la robe (Cr)	Marron	17	40,5%
	Gris	14	33,3%
	Blanc	0	0,0%
	Noire	3	7,1%
	Beige	6	14,3%
	Rousse	2	4,8%
Couleur de la tête (Ct)	Marron	16	38,1%
	Gris	14	33,3%
	Blanc	0	0,0%
	Noire	5	11,9%
	Beige	6	14,3%
	Rousse	1	2,4%
Couleur des paupières (Cp)	Claire	34	81,0%
	Foncé	8	19,0%
Couleur museau (Cmu)	Claire	0	0,0%
	Foncé	2	4,8%
	Blanc	40	95,2%
	Noire	0	0,0%
	Beige	0	0,0%
	Rousse	0	0,0%
Couleur ventre (Cv)	Marron	7	16,7%
	Gris	8	19,0%
	Blanc	26	61,9%
	Noire	0	0,0%
	Beige	1	2,4%
	Rousse	0	0,0%
Couleur des membres (Cme)	Marron	8	19,0%
	Gris	8	19,0%
	Blanc	14	33,3%
	Noire	10	23,8%
	Beige	2	4,8%
	Rousse	0	0,0%
Couleur de crins (Cc)	Marron	20	47,6%
	Gris	3	7,1%
	Blanc	1	2,4%
	Noire	17	40,5%
	Beige	0	0,0%
	Rousse	1	2,4%

II.2.2. Analyse descriptive selon le sexe

Le facteur sexe de l'individu exerce un effet significatif ($P \leq 0,05$) sur la fréquence des individus selon la couleur de la robe. Les résultats rapportés dans le tableau (17) illustrent clairement que presque 65 % des mâles ont une robe marron, tandis que 52% de femelles se caractérisent par des robes grises. Les mêmes conclusions peuvent être dégagées vis-à-vis la couleur de la tête des individus. Par rapport à la couleur du ventre et bien que l'association

PARTIE EXPERIMENTALE

entre le sexe et ce caractère est non significative ($P > 0,05$), la majorité des femelle (plus de 75%) ont une couleur blanche, alors que cette fréquence est nettement inférieure dans la population asine mâle (41,2%). Ceci est aussi vraisemblable dans le cas de la couleur des membres (44% des femelles avec membre blanche contre 17,6% de mâles). Les autres caractères sont statistiquement non associés au facteur sexe et la fréquence des modalités est quasiment équilibrée entre les mâles et les femelles (Tableau 17).

Tableau 17. Analyse statistique des caractères qualitatifs de la population asine étudiée selon le sexe

Caractères qualitatifs		Sexe				P-value (Khi-deux d'association)
		Mâles n=17 (Moyenne ±Ecart-type)		Femelles n=25 (Moyenne ±Ecart-type)		
Couleur de la robe (Cr)	Marron	11	64,7%	6	24,0%	0,007**
	Gris	1	5,9%	13	52,0%	
	Blanc	0	0,0%	0	0,0%	
	Noire	1	5,9%	2	8,0%	
	Beige	3	17,6%	3	12,0%	
	Rousse	1	5,9%	1	4,0%	
Couleur de la tête (Ct)	Marron	10	58,8%	6	24,0%	0,008**
	Gris	1	5,9%	13	52,0%	
	Blanc	0	0,0%	0	0,0%	
	Noire	3	17,6%	2	8,0%	
	Beige	3	17,6%	3	12,0%	
	Rousse	0	0,0%	1	4,0%	
Couleur des paupières (Cp)	Claire	14	82,4%	20	80,0%	0,999 ^{NS}
	Foncé	3	17,6%	5	20,0%	
Couleur museau (Cmu)	Marron	0	0,0%	0	0,0%	0,999 ^{NS}
	Gris	1	5,9%	1	4,0%	
	Blanc	16	94,1%	24	96,0%	
	Noire	0	0,0%	0	0,0%	
	Beige	0	0,0%	0	0,0%	
	Rousse	0	0,0%	0	0,0%	
Couleur ventre (Cv)	Marron	4	23,5%	3	12,0%	0,080 ^{NS}
	Gris	5	29,4%	3	12,0%	
	Blanc	7	41,2%	19	76,0%	
	Noire	0	0,0%	0	0,0%	
	Beige	1	5,9%	0	0,0%	
	Rousse	0	0,0%	0	0,0%	
Couleur des membres (Cme)	Marron	4	23,5%	4	16,0%	0,115 ^{NS}
	Gris	2	11,8%	6	24,0%	
	Blanc	3	17,6%	11	44,0%	
	Noire	7	41,2%	3	12,0%	
	Beige	1	5,9%	1	4,0%	
	Rousse	0	0,0%	0	0,0%	
Couleur de crins (Cc)	Marron	8	47,1%	12	48,0%	0,396 ^{NS}
	Gris	0	0,0%	3	12,0%	
	Blanc	0	0,0%	1	4,0%	
	Noire	8	47,1%	9	36,0%	
	Beige	0	0,0%	0	0,0%	
	Rousse	1	5,9%	0	0,0%	

NS : Association non significative à $P \leq 0,05$, ** Association hautement significative à $P \leq 0,05$

II.2.3. Variation des individus

L'analyse en correspondances multiples (ACM) opérée sur les variables décrivant les caractères qualitatifs de la population asine étudiée a permis de réduire l'information totale du tableau de données en deux dimensions. La dimension 1 explique 65,24 % de la variance totale

PARTIE EXPERIMENTALE

alors que la dimension 2 explique 48,93 %. En moyenne les deux dimensions expliquent une variance équivalente à 57% du totale (Tableau 18).

Alors que, l'observation de la carte factorielle de l'ACM (Figure 18) illustre des forts liens entre la couleur de la robe, la couleur de tête et la couleur de crin d'un côté et un lien entre la couleur du ventre et celui du museau.

Tableau 18. Valeurs propres et variance expliqués par l'analyse des correspondances multiples (ACM)

Dimension	Variance représentée	
	Inertie	% de la variance
1	0,652	65,24
2	0,489	48,93
Total	1,142	
Moyenne	0,570	57,093

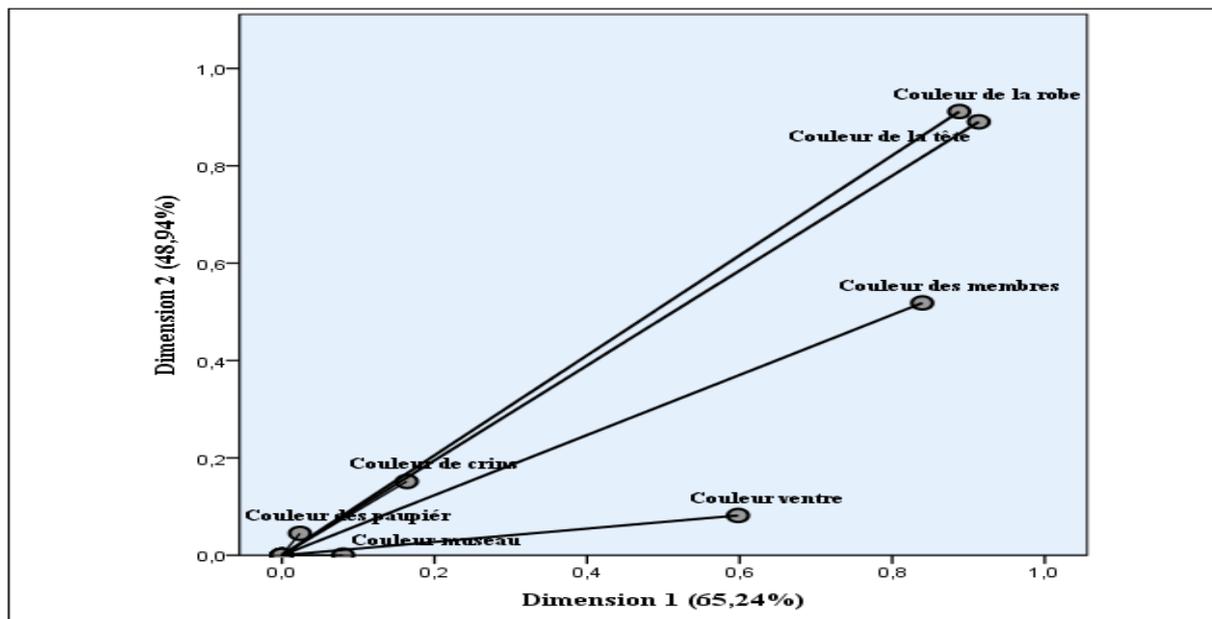


Figure 18. Carte factorielle d'ACM des caractères qualitatifs de la population asine

II.2.4. Classification des individus

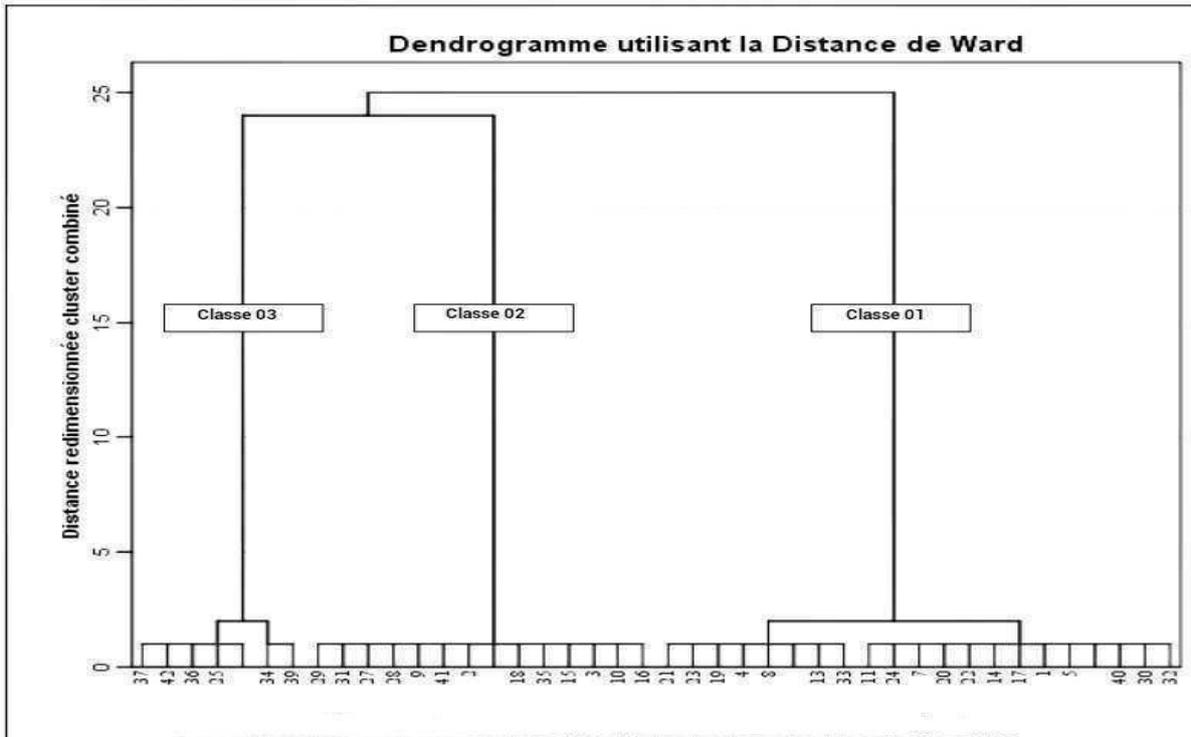


Figure 19. Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante (CAH) de la population asine selon leurs scores factoriels de l'ACM

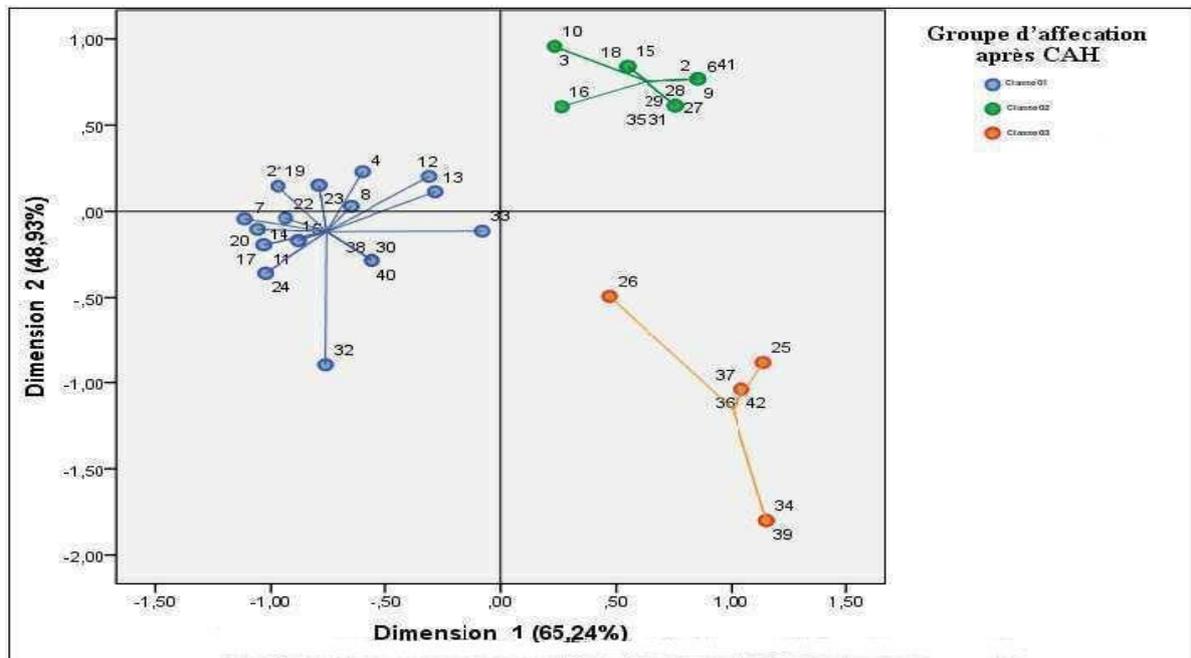


Figure 20. Tracé des individus de la population asine projetés sur les scores factoriels de l'ACM

La classification hiérarchique des individus (figures 19 et 20) a permis de ressortir 03 classes dont les principales caractéristiques sont décrites dans le tableau (19).

Classe 01 : Cette catégorie regroupe 50% des individus de la population asine étudiée ayant des robes marron (81,0%) ou noire (14,3%), avec des têtes marron (76,2%) ou noire aussi (23,8%). Par rapport au crin, 57,1% des animaux ont un crin marron. Alors que, environ 38% ont un crin noir. Dans ce groupe, 42,9% des individus ont des membres noirs alors que les restes sont soit de membres marron (38,1%) ou gris (14,3%). Plus de 90% d'individus ont un museau blanc, alors que la couleur du ventre peut être soit blanche ou marron (33, 3%) ou grise (28,6%).



Figure 21. Photo d'un âne de la classe 01

Classe 02 : Cette classe représente 33,33 % des animaux de la population asine, parmi les 42 individus de l'échantillon observé, 14 sont des animaux de robe et de tête totalement grise. Cette classe d'ânes à un museau blanc et un ventre blanc (plus de 85% d'individus) ou gris (moins de 15 %). Les couleurs des membres sont souvent semblables à celle du ventre. Tandis que, la couleur du crin est hétérogène avec dominance individus avec un crin noir ou marron (35,7%).



Figure 22. Photo d'un âne de la classe 02

Classe 03 : Les animaux de cette catégorie ont une robe-tête uniformément beige (85,7%), ou rousse (14,3%). Cette classe représente 16,66 % des animaux de la population étudiée. Ces individus ont un ventre et un museau de couleur blanche. 57,1% ont un crin noir, alors que 42,9% ont un crin marron.



Figure 23. Photo d'un âne de la classe 03

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau 19. Analyse statistique des caractères qualitatifs des classes de la population asine étudiée

Caractères qualitatifs		Groupe d'affectation après CAH						P-value (Khi-deux d'association)
		Classe 01 n=21		Classe 02 n=14		Classe 03 n=07		
Couleur de la robe (Cr)	Marron	17	81,0%	0	0,0%	0	0,0%	≤0,001***
	Gris	0	0,0%	14	100,0%	0	0,0%	
	Blanc	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Noire	3	14,3%	0	0,0%	0	0,0%	
	Beige	0	0,0%	0	0,0%	6	85,7%	
	Rousse	1	4,8%	0	0,0%	1	14,3%	
Couleur de la tête (Ct)	Marron	16	76,2%	0	0,0%	0	0,0%	≤0,001***
	Gris	0	0,0%	14	100,0%	0	0,0%	
	Blanc	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Noire	5	23,8%	0	0,0%	0	0,0%	
	Beige	0	0,0%	0	0,0%	6	85,7%	
	Rousse	0	0,0%	0	0,0%	1	14,3%	
Couleur des paupières (Cp)	Claire	18	85,7%	10	71,4%	6	85,7%	0,578 ^{NS}
	Foncé	3	14,3%	4	28,6%	1	14,3%	
Couleur museau (Cmu)	Marron	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0,659 ^{NS}
	Gris	2	9,5%	0	0,0%	0	0,0%	
	Blanc	19	90,5%	14	100,0%	7	100,0%	
	Noire	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Beige	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Rousse	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
Couleur ventre (Cv)	Marron	7	33,3%	0	0,0%	0	0,0%	0,005**
	Gris	6	28,6%	2	14,3%	0	0,0%	
	Blanc	7	33,3%	12	85,7%	7	100,0%	
	Noire	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Beige	1	4,8%	0	0,0%	0	0,0%	
	Rousse	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
Couleur des membres (Cme)	Marron	8	38,1%	0	0,0%	0	0,0%	≤0,001***
	Gris	3	14,3%	5	35,7%	0	0,0%	
	Blanc	1	4,8%	8	57,1%	5	71,4%	
	Noire	9	42,9%	1	7,1%	0	0,0%	
	Beige	0	0,0%	0	0,0%	2	28,6%	
	Rousse	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
Couleur de crins (Cc)	Marron	12	57,1%	5	35,7%	3	42,9%	0,245 ^{NS}
	Gris	0	0,0%	3	21,4%	0	0,0%	
	Blanc	0	0,0%	1	7,1%	0	0,0%	
	Noire	8	38,1%	5	35,7%	4	57,1%	
	Beige	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Rousse	1	4,8%	0	0,0%	0	0,0%	

NS : Association non significative à $P \leq 0,05$, ** Association hautement significative à $P \leq 0,05$, *** Association très hautement significative à $P \leq 0,05$.

II.2.5. Répartition régionale de classes d'individus

La prospection de liens possibles entre les classes d'ânes identifiées selon la classification des caractères qualitatifs et la région a dévoilé l'absence d'association significative entre ces deux critères ($P > 0,05$). Descriptivement, la classe 01 est dominante dans les régions Ksar Chellala et Rechaiga alors que la classe 02 plus répondeuse dans la région de Ain El Hdjar. Les animaux de la classe 3 sont présents d'une manière homogène au niveau de toutes les régions étudiées mais absents de la région de Rechaiga (Tableau 20).

Tableau 20. Répartition régionale des classes de la population asine étudiée selon caractères qualitatifs

Région	Groupe affectation après CAH					
	Classe 01		Classe 02		Classe 03	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Saida	2	40,0%	2	40,0%	1	20,0%
Ain El Hdjar	2	25,0%	5	62,5%	1	12,5%
Sidi Ahmed	4	50,0%	3	37,5%	1	12,5%
Ksar Chellala	7	63,6%	2	18,2%	2	18,2%
Rechaiga	4	80,0%	1	20,0%	0	0,0%
Hamadia	2	40,0%	1	20,0%	2	40,0%
P-value (Khi-deux d'association)	0,634 ^{NS}					

NS : Association non significative à $P \leq 0,05$

Cette classification des animaux selon les caractères quantitatifs et qualitatifs est d'une importance capitale pour toute action future de gestion et d'amélioration de cette ressource. Cette action mérite d'être complétée d'une caractérisation zootechnique des différentes classes identifier lors de ce travail pour une exploitation économique réfléchi.

III. Discussion

III.1. Détermination du poids vif

Connaitre le poids vif d'un animal de trait, c'est être en mesure d'adapter son travail à sa capacité physique, puisque la force de traction produite par un animal est en fonction de son poids vif. Sa capacité à produire un effort sur une longue durée dépend de ses réserves corporelles (**Vall et al, 1996**).

Pour la population que nous avons étudié qui présente une moyenne HG de 110,62 cm et un TP de 121,02cm et après l'utilisation des formules cité précédemment nous avons pu remarquer que la moyenne du poids vif dans les deux formules est presque la même, elle est de 184,45 kg selon la formule de **Svendsen.,1997** et de 185 ,33 kg d'après la formule de **Eley et al., 1993**. D'après **Svendsen,1997** et **Eley et al, 1993**, on peut dire que la population étudiée est en bon état corporel avec un effet remarquable du sexe sur le poids des ânes.

En comparant cette population à des populations étudiées dans d'autres pays en Afrique on constate que le poids vif de l'âne étudié est légèrement inférieure à celui de la région de Tlemcen Algérie (moyenne \pm écart type 196,45 \pm 31,15 kg) d'après la formule de **Svendsen,1997 (Labbaci.,2016)**, et à celui de la Tunisie (moyenne \pm écart type 201 \pm 46 kg) (**Aroua et al, 2020**) mais en comparaison avec celui de l'Egypte (moyenne \pm écart type 186 \pm 24 kg) (**Mostafa et al.,2020**) on constate un rapprochement de ce paramètres entre les deux population; s'agissant de l'âne du Sénégal (moyenne \pm écart type 123,8 \pm 22,1kg) (**Roamba.,2014**) et l'âne du Sahel de Burkina Faso (moyenne \pm écart type 133,6 \pm 16,5 kg) (**Kabore., 2014**), ces deux derniers sont plus lourdes que notre population. La population étudiée est considérée aussi plus légère en la comparant avec les races des pays européens tel que : le baudet du Poitou d'un poids varie de 250 à 430kg (**Farissier.,2007**), et l'âne catalan qui peut peser jusqu'à 500 kg selon (**Sadaka.,2012**).

III.2. Caractérisation morphologique

Le résultat de notre étude a montré une relation significative selon le sexe pour cinq mensurations corporelles à savoir la hauteur au garrot, le tour de poitrine, la largeur aux épaules, la largeur aux hanches et la largeur de la tête, les valeurs moyennes (en cm) entre les mâles et les femelles avec un taux respectif de :

106,29 \pm 6,30 /113,56 \pm 9,73 ; 115,53 \pm 11,71/124,76 \pm 11,62 ; 14,24 \pm 2,05 /16,92 \pm 4,46 ; 30,88 \pm 5,72/26,52 \pm 5,60 ; 24,06 \pm 1,92/ 22,24 \pm 2,60.

L'analyse en composantes principales (ACP) a montré une hétérogénéité au sein de la population asine ; où nous avons déterminé trois classes, dont la première classe est constituée

de 23 individus d'une petite taille, la deuxième classe inclus 10 individus d'une taille moyenne. Alors que la troisième classe constituée de faible effectif (9 ânes) d'une grande taille, c'est la catégorie des animaux lourds (plus de 260 kg en moyenne).

A titre indicatif nous avons opté pour une comparaison des mensurations de l'espèce asine algérienne issus de deux wilaya Tiaret et Saida avec celle des pays mentionné ci-dessous:

Les mensurations céphaliques ont présenté une largeur de tête (moyenne \pm écart-type : $22,98 \pm 2,49$ cm) est assez similaire à celle de la population étudiée à Tlemcen (23,01) en Algérie (**Labbaci M., 2016**) de l'âne catalan (23cm) originaire d'Espagne (**Folch et al., 1997**), qui est une race d'âne autochtone de la catalogne, l'âne catalan est étroitement lié aux ânes marocain et Zamora-léonais (**Sadaka.,2013**) et aussi proche à l'âne de Tunisie 22,76 cm (**AROUA et al.,2020**). Une longueur de tête (moyenne \pm écart-type : $49,81 \pm 5,79$ cm) est proche à celle de Tlemcen 52,39 (**Labbaci M., 2016**) et l'âne Sinnar d'Ethiopie 47,46 cm (**Kefena.,2011**) et supérieur à l'âne de Tunisie 37,2 cm (**Aroua et al.,2020**).

Concernant la largeur aux hanches (moyenne \pm écart-type : $28,29 \pm 5,98$ cm) est moins inférieur à celle de Tlemcen 37,15 (**Labbaci M., 2016**) et de l'âne Sinnar d'Ethiopie 32,86cm (**Kefena.,2011**).

Pour le tour de poitrine d'une valeur (moyenne \pm écart-type : $121,02 \pm 12,39$ cm) proche à celui de Tlemcen (moyenne \pm écart-type $124,26 \pm 7,03$ cm) (**Labbaci M., 2016**) et l'âne de l'Egypte (moyenne \pm écart-type : 122 ± 6 cm) (**Mostafa et al.,2020**), légèrement inférieure à celle de la Tunisie (moyenne \pm écart-type : $125,09 \pm 9,9$ cm) (**Aroua et al.,2020**), et supérieur à l'âne Sinnar d'Ethiopie 117,69 cm (**Kefena.,2011**). On retient que la population d'âne étudiée possède une cavité thoracique plus importante que celle de l'âne du Sénégal et Sahel du Burkina Faso sont de l'ordre respectif de (moyenne \pm écart-type : $108,9 \pm 7,1$ cm et $110,9 \pm 4,8$ cm) (**Roamba.,2014 ; Kabore., 2014**).

La hauteur au garrot d'une valeur (moyenne \pm écart-type : $110,62 \pm 9,16$ cm) est proche à celle de la population étudiée à Tlemcen (moyenne \pm écart-type: $116,16 \pm 7,23$) (**Labbaci M., 2016**) et de l'âne Normand (1,10 à 1,25m) qui est présent dans le calvados, l'orne et la manche (départements qui en 1970, comptaient 8500 ânes toute races confondues), reconnus en 1977 par le ministère d'agriculture, représenté par 225 sujets en 1998(reconnus et identifiés électroniquement) (**Farissier.,2007**) ; Aussi la population étudiée est identique à celle de l'âne Sinnar d'Ethiopie 110,12cm (**Kefena.,2011**), et légèrement inférieur à l'âne de Tunisie (moyenne \pm écart-type : $115,29 \pm 9,07$ cm) (**Aroua et al.,2020**) et l'âne de l'Egypte (moyenne \pm écart-type : 115 ± 5 cm) (**Mostafa et al.,2020**). La taille de notre population est importante

que celle du Sénégal (moyenne \pm écart-type : $98,2 \pm 4,2$ cm) (Roamba.,2014) et Sahel du Burkina Faso (moyenne \pm écart-type : $100,2 \pm 3,3$ cm) (Kabore., 2014).

Une analyse en composantes principales (ACP) se basant sur les mensurations corporelles pour différencier les ânes selon ces critères et construire une typologie qui consiste à identifier des individus assez semblables entre eux. Aussi Une analyse factorielle des correspondances multiples (ACM) utilisée pour les variables qualitatives afin de présenter des caractéristiques qualitatives communes.

La population étudiée regroupe des paramètres morphologiques semblables à différentes races issues d'autre pays tel que.

L'âne normand et Sinnar d'Ethiopie de part la taille expliquée par la hauteur au garrot, l'âne catalan et celui de Tunisie de part la largeur de la tête, l'âne Sinnar d'Ethiopie de part la longueur de la tête et l'âne de l'Egypte de part le tour de poitrine.

III.3. Caractérisation phénotypique

Les résultats de notre étude ont présenté une relation significative selon le sexe ($p \leq 0,05$) dans deux paramètres qualitatifs, à savoir la couleur de la robe dont 65% des mâles ont une robe marronne, tandis que 52% des femelles se caractérisent par des robes grises, et la couleur de la tête dont 59% des mâles ont une tête marron, tandis que 52% des femelles se caractérisent par des têtes grises.

L'analyse des correspondances multiples (ACM) a montré une diversité phénotypique au sein de la population asine étudiée.

La classe majoritaire regroupe 50% des individus, ayant une robe, une tête et crins d'une couleur homogène marron ou noir, la robe marron représente 81% de la population étudiée alors que la robe noire représente 14,3%, les paupières d'une couleur claire de 85,7%, un museau et un ventre d'une couleur similaire blanche et des membres d'une couleur noire de 42,9%. L'âne de cette classe est proche à l'âne grand noir de Berry, qui a une robe unie va de noir au bai-brun, sans bande cruciale, ni raie de mulot, et sans zébrures aux membres, le pourtour de l'œil généralement plus clair, peut faire penser à des lunettes (Farissier.,2007).

La couleur grisâtre est dominante dans plus de 25% des individus et se rapproche de celle de Burkina Faso et Sénégal. Les ânes de robe grise étaient les plus nombreux au Burkina Faso et représentent un pourcentage de l'ordre de 81% de l'effectif des ânes (Kabore., 2014). La population asine du Sénégal a une robe majoritairement de couleur grise d'une proportion supérieure de 65% (Roamba.,2014).

La robe beige et rousse représente le plus faible pourcentage 16,66% de la population étudiée.

Conclusion

L'âne a des particularités utiles à connaître pour l'appréhender spécifiquement, il est inséparable du paysage rural nord-africain et s'adaptent facilement à des conditions diverses. En Algérie, leur effectif est de plus en plus en déclin en raison de l'absence des élevages de reproduction.

Vu son importance dans notre pays et sa forte utilisation dans les zones montagneuses pour accomplir des travaux à la fois agricole et ménagers, il doit être plus valorisé. En outre, comme les autres espèces animales des descripteurs et des directives morphologiques standardisés et uniformes doivent être élaborés et utilisés à plus grande échelle chez les ânes en particulier.

Nous pouvons conclure que cette population d'âne étudiée est de petite taille en moyenne et de couleur marron ou grise avec présence d'autres couleurs. Notre étude a permis d'identifier trois classes d'animaux qui peut être une ébauche à l'identification racial. On aussi pu identifier certains caractères pour les quel cette animale présente un dimorphisme sexuel.

Nous préconisons de poursuivre la caractérisation génétique du reste des populations, mais aussi d'élargir la prospection et la collecte à bien d'autres régions non prospectées à ce jour. Par ailleurs, l'évaluation des ressources génétiques de nos populations doit être entreprise en se basant sur la caractérisation phénotypique de la population présente dans notre pays, « Il ne faut pas non plus perdre de vue l'objectif principal à moyen terme ; de déterminer les races ou les populations présentes ».

D'après les résultats obtenus dans cette étude, nous pouvons déduire qu'il existe une hétérogénéité morphologique (taille, format, poids etc.) et phénotypique (couleur de la robe, des membres de la tête ...etc.) suggérant que les possibilités d'amélioration génétique au sein de l'espèce sont possibles.

Références bibliographiques

- **Alabiso M., Maniaci G., Alicata M.L., Iannolino G., D'amico A., Bauman D.E. et Giosue., 2009a.** Effects of foal at milking and dietary supplementation with extra virgin olive oil on jennet milk production. *Italian Journal of Animal Science*. P8, 688- 690.
- **Alabiso M., Giosue C., Alicata M.L., Mazza F. Et Iannolino G., 2009b.** The effects of different milking intervals and milking times per day in jennet milk production. *Animal*. P3, 543-547.
- **Alan B. Boscoe, Charles R Listow.,2008.** Protein Research Progress. P173,174-175
- **A.N.A.T. Agence Nationale d'Aménagement du Territoire., 2008.** Etude d'aménagement et de développement des zones rurales de la wilaya de Tiaret, Phase 1.
- **A.N.A.T. Agence Nationale d'Aménagement du Territoire., 2008.** Etude d'aménagement et de développement des zones rurales de la wilaya de Saida
- **Aroua M., Khaldi S., Ben A Dit S., Jemmali B., Mahouachi M., 2020.** Caractérisation morpho-biométrique des ressources asines en la Tunisie. *Journal of New Sciences, Sustainable Livestock Management*, 12 (2) :265-273
- **Bailey E., Brooks A.S., 2013.**Horse Genetics.2nd Edition, CABI. P170
- **Barone R., 1997.**Anatomie comparée des mammifères domestique, tome3, Splanchnologie 1 appareil digestif et appareil respiratoire. Edition Vigot. P133,685-689
- **Blikslager T.A., White II A.N., Moore N.J., Mair S.T., 2017.**The equine acute abdomen. 3rd Edition, Wiley-Blackwell. P 471-472
- **Briand C., 2001.** Arrête de faire l'âne : Souvenirs d'un petit paysan. Editions heminements. P258
- **Carleton L.C.,2011.** Blackwell's five-minute veterinary consult clinical companion: Equine Theriogenology. Wiley-Blackwell. P 162-173
- **Chambry A.C.,2003.** L'âne, le livre de l'enfant : La représentation de l'âne dans la littérature enfantine. Cheminements.P16-17
- **Chapman J.S.,2017.** Safe handling and restraint of animals: A comprehensive guide. Wiley Blackwell. P 120
- **Cucchi T., Baylac M., Evin A., Bignon-Lau O., Vigne J.-D., 2015,** Morphométrie géométrique et archéozoologie : Concepts, méthodes et applications. Editions des archives contemporaines. P197-216
- **Durazzo., 2018.**Milk bioactive components and role in human nutrition. Mdpi AG. P70,72

- **Farrisier S.,2007.** L'âne. Editions Artemis. P 3,32,64-79
- **Folch P., Jordana J., 1997.** Caractérisation, plages de référence et influence du sexe sur paramètres morphologiques de la race d'âne catalane en voie de disparition. *Journal of Equine Veterinary Science* 17: 102-111
- **Giosue C., Alabiso M., Russo G., Alicata M.L. Et Torrisi C. (2008).** Jennet milk production during the lactation in a Sicilian farming system. *Animal*, P2, 1491-1495
- **Gross B.,2000.** Donkey foaling manual. Miniature Donkey Talk Magazine. P75
- **Guo H.Y., Pang K., Zhang X.Y., Zhao L., Chen S.W., Dong M.L. Et Ren F.Z. (2006).** Composition, physiological properties, nitrogen fraction distribution and amino acid profile of donkey milk. *Journal of Dairy Science*, P90, 1635-1643.
- **Hsu C.T., Benirschke K.,2012.** An atlas of mammalian chromosomes volume1.Springer. P 129-131
- **Ivankovic A., Ramljak J., Tulina I., Antunac N., Basic I., Kevala N. et Konjacic M. (2009).** Characteristics of the lactation, chemical composition and milk hygiene quality of the Littoral-Dinaric ass. *Lactation and Milk Hygiene Quality*, P59, 107-113
- **Labbaci M., 2016.** Caractérisation morphométrique et typologie de l'élevage de l'âne (*Equus asinus*) au niveau de la wilaya de Tlemcen. P45
- **Levatino A., Levatino M.,2015.** The joy of hobby farming: Growfood, raise animals, and enjoy a sustainable. 2 nd Edition, Simon and Schuster.P178
- **Kabore S.** Caractérisation morphobiométrique et biochimique de l'âne (*Equus asinus*) du Burkina Faso. Thèse de doctorat vétérinaire, Université Cheikh-Anta Diop, Dakar, Sénégal., 2014. 50,66 p
- **Kefena E., Beja-Pereira A., Han J., Haile A., Mohammed Y., DESSIE T.,2011.** Éco-géographique structuration et diversités morphologiques des populations d'ânes éthiopiens. *Science de l'élevage* 141 : 232-41
- **Marie-Christine Leborgne.,2013.** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage - Tome 2 : L'alimentation des monogastriques et des polygastriques.3 rd Edition. Educagri Editions. P 88
- **Martin-Rosset W.,2012.** Nutrition et alimentation des chevaux. Editions Quae. P321
- **Matthews N.S., Taylor T.S., Hartsfield S.M.,1997c.** Anesthesia of donkeys and mules. *Equine Vet. Educ.*P9, 198-202.
- **Matthews N.S., Taylor T.,2003.** Particularités de l'anesthésie chez l'âne. *PVE*.P, 35, 51-55.

- **Mcgreevy P.,2012.**Equine behavior: A guide for veterinarians and equine scientists.2nd Edition, Saunders Elsevier. P248
- **Mckinnon O.A., Squires L.E., Vaala E.W., Varner D.D., 2011.**Equine Reproduction.2nd Edition, Wiley-Blackwell. P2835-2838
- **Metairie L.** Apport de la morphométrie géométrique à la paléontologie dentaire, Thèse pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire, Université Claude Bernard, Lyon 1, France., 2014. 58 p.
- **MIRISKI P., 2017.**Le grand guide des ânes. 2sd Edition, France Agricole.P160-161
- **Mostafa M., Abdelgalil A., Farhat S., Raw Z., Kubasiewicz L.,2020.** Mesures morphométriques des pieds d'ânes de travail *Equus asinus* en Egypte. Journal of Equine Science 31(2):17-22
- **Onyango S.C., Okello W., Anzuino J., Obiero D., 2009.** The donkey health & welfare manual. Kenya General Edition. P 56
- **Orsini A.J., Divers J.T.,2008.** Equine emergencies: Treatment and procedures.1st Edition, Elsevier Health Sciences. P 705
- **ORSINI A.J., DIVERS J.T.,2013.** Equine emergencies: Treatment and procedures.4th Edition, Elsevier Health Sciences. P 646-648
- **Oudman L.,2004.** Agrodok 35 Donkeys for traction and tillage. Agromisa Foundation. P15
- **Panckoucke C., Agasse H., Agasse T., Vicq-Dazyr F., 1790.**Encyclopédie méthodique : Médecine Tome 2. Chez Panckoucke.P694
- **Polidori P., et Vincenzetti S., 2019.** The therapeutic, nutritional and cosmetic properties of donkey milk. Cambridge Scholar.P13
- **Raveneau A., et Daveze J., 1996.** Le livre de l'âne, son histoire, sa famille, son éducation, toute sa vie. Rustic Editions. P1,66
- **Richard., 1857.** Société impériale zoologique d'acclimatation : Espèces chevaline, asine, bovine et porcine de l'Algérie
- **Sadaka J.,2013.** L'âne, symboles, mythes et caractères. Mon Petit Editeur. P7,51-52
- **Roamba R.C.** Caractérisation morphobiométrique et biochimique des asins (*Equus asinus*) du Sénégal. Thèse de doctorat vétérinaire, Université Cheikh-Anta Diop, Dakar, Sénégal., 2014. 42-43 P
- **Saint G.,2006,** L'âne. Edition Rustica. P14-15
- **Salimei E., Fantuz F., Coppola R., Chiofalo B., Polidori P., Varisco G.,2004.** Composition and characteristics of ass's milk. Animal Research, P53, 67-78.

- **Shaw T., Sinclair P., Andah B., Okpoko A., 1993.**The archaeology of Africa food metal and town. Routledge. P 65
- **Smith D.C., 2016.**The book of donkeys: A guide to selecting, caring, and training. The Lyon Press. P59, 1-2
- **Smith D.G., et Wood S.,2008.** Donkey nutrition. In the professional handbook of the donkey. 4 th Edition. Sidmouth, Devon: Whittet Books, p 10,27.
- **Sponenberg P., Bellone R.,2017.** Equine color genetics.4th Edition, John Wiley & Sons. P 272-273,278
- **Stewart J.,2013.** Understanding the horse's feet. Crowwod. P 92-98
- **Svensen E., 2015.** Donkey care handbook. 4th Edition, Whittet Books, London.P108,118
- **The Brooke,2013.** The working equid veterinary manual. Whittet Books Ltd. P 228-229
- **The Donkey Sanctuary,2018 .**The clinical companion of the donkey.1st Edition, Troubador Ltd. P17-18,91
- **Toribio E.R., 2019.**Diseases of donkeys and mules, an issue of veterinary clinics of North America: Equine practice. Elsevier Health Sciences Division. P 460-462
- **Vastola A.,2015.** The sustainability of agro-food and natural resource systems in the Mediterranean Basin. Springer Open. P117
- **Walter L. Hurley,2012.** Milk Protein. IntechOpen. P217-219
- **Wolter R.,1999.** Alimentation du cheval.2 nd Edition. France Agricole Editions. P 51