

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur
Et de la recherche scientifique
Université Chadli Ben djedid
El Tarf



جامعة الشاذلي بن جديد
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشاذلي بن جديد
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des sciences agronomiques

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم العلوم الفلاحية



Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master

« Production et nutrition animale »

THÈME

**Validation of body measurements taken by the use of digital
tools in goats**

**Validation des mensurations corporelles prises à l'aide d'un
support numérique chez les caprins**

Soutenu le : 12/09/2023

Présenté par : Hariri Chaima et Brinis Rahil

Devant le jury composé de

Président	Pr. BOUZID R.	Pr.	Université Chadli Bendjedid, El-Tarf.
Examineur	Dr. GHANAM B.	M.C.B.	Université Chadli Bendjedid, El-Tarf.
Promotrice	Dr. HANNANI H.	M.C.B.	Université Chadli Bendjedid, El-Tarf.
CO-promoteur	Dr. GHERISSI.D.E.	M.C.A.	Université Mohamed Cherif Messaâdia, Souk-Ahras.

Année universitaire 2022 - 2023



REMERCIEMENTS

Gloire à « Dieu » qui nous a permis d'accomplir ce travail

*Au terme de ce travail, nous tenons avant tout, à exprimer nos sincères remerciements et nos profondes gratitudes au docteur **HANNANI H.**, maître conférence, chargée de cours aux départements des sciences vétérinaires et agronomiques, à l'université Chadli Bendjedid d'El-Tarf, pour nous avoir soutenu et orienté tout au long de ce travail. Sa présence quotidienne, ses conseils scientifiques et sa compréhension nous ont été d'une grande utilité pour mener à terme ce travail.*

Qu'elle trouve ici l'expression de nos sincères gratitudes pour avoir fait partagé sa grande expérience.

*Nos vifs remerciements s'adressent également au docteur **GHERISSI D. E.** maître conférence, chargée de cours au département des sciences vétérinaires, à l'institut agro-vétérinaire, université Mohamed Cherif Massaâdia, à Souk-Ahras, qui a tenu à faire part de l'encadrement de thème de recherche ainsi que pour ses propositions, orientations et disponibilité.*

*Nous tenons également à remercier notre professeur **BOUZID R.**, professeur au département des sciences agronomiques à l'université Chadli Bendjedid d'El-Tarf, qui nous a fait l'honneur de présider le jury de soutenance ainsi que docteur **GHANAM B.**, maître conférence, chargée de cours aux départements des sciences vétérinaires et agronomiques, à l'université Chadli Bendjedid d'El-Tarf, pour sa disponibilité et pour avoir accepté d'examiner notre travail.*

Enfin, mes sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail.



Dédicaces

Je dédie ce travail à ma Promotrice Dr. HANNANI H.

A mes chers parents, pour la bonne éducation et les valeurs

Qu'ils m'ont transmises.

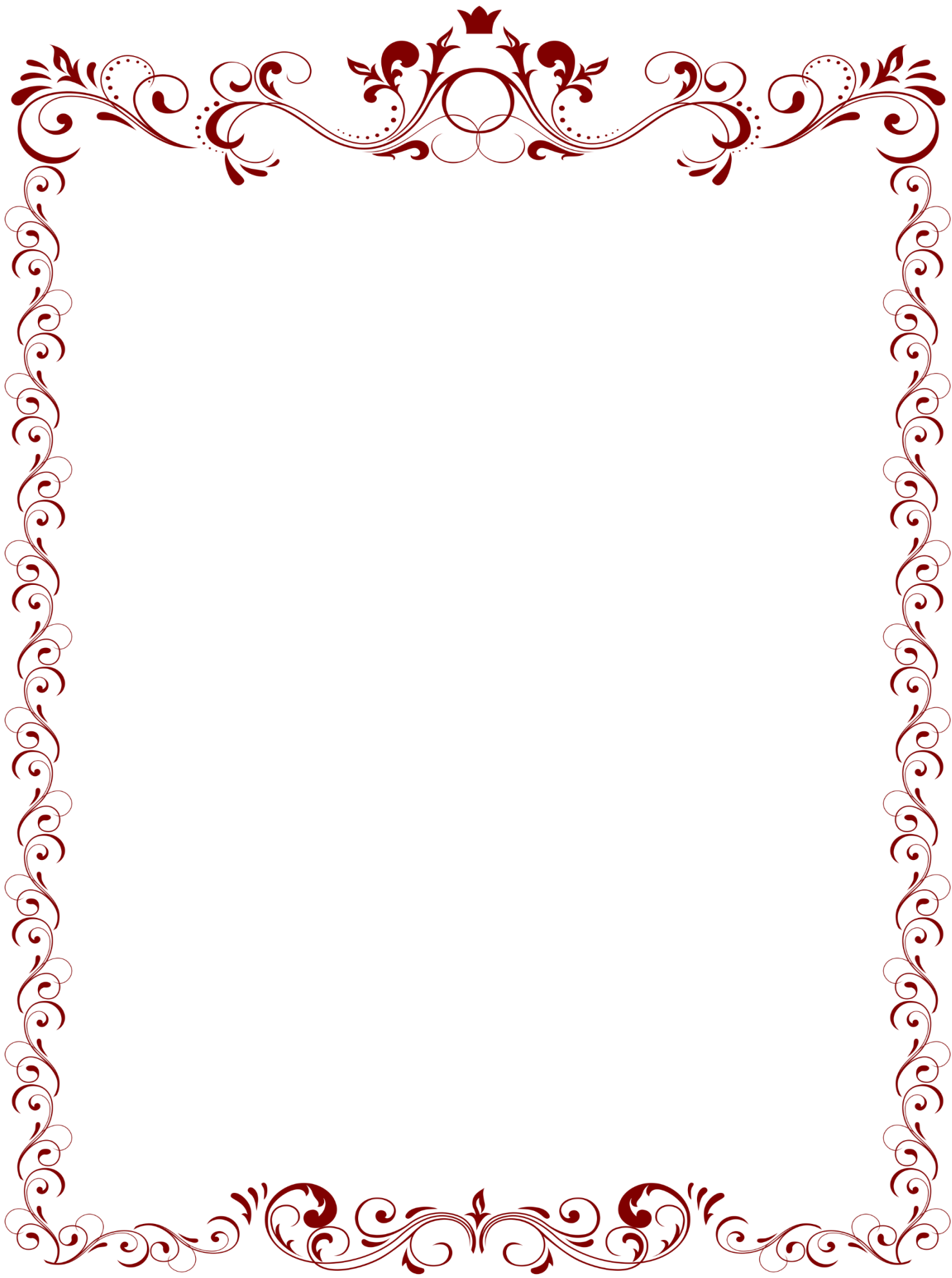
A mes sœurs : Rahma et Nina.

Et mon frère : Abd El-Hak.

Ainsi qu'à mes amis : Ahlem, Rym et Rahil.

Et enfin, à toute ma famille.

CHAIMA



Abstract

In the aim of developing specific photographic techniques for the evaluation of goat meat production, our study was carried out at the Bouhadjar slaughterhouse on 100 goats (males) from the local goat population, aged under 5 years and with an average BCS of 2.68 ± 0 , during the period ranging from February 5 to June 20, 2023.

The study was carried out in two stages. The first consisted in carrying out classical morphometry on morphological traits on the live animal: height at withers (HG), total length (LT), chest circumference (TP). In addition, live weight, carcass weight and carcass yield were assessed. The second involved digital photography of the previously measured animals.

Computer processing of the photos and descriptive statistics yielded average values for the parameters studied. With regard to the total length obtained by the biometric method and the digital method, the averages obtained are of the order of : $LT = 51.26 \pm 7.31$ cm and $LT_n = 44.45 \pm 8$ cm. At the same time as the biometric and digital averages for height at withers (HG) are equal to 70.94 ± 8.42 cm and 65.69 ± 10.45 cm respectively, the manual and digital chest circumference values are equal to 80.15 ± 9.80 cm and 100.09 ± 0.17 cm respectively.

The respective manual and digital live weight calculations are 43.21 ± 14.20 kg and 53.06 ± 19.73 kg with an average carcass weight of 16.70 ± 6.02 kg equivalent to an average carcass yield of $41.85 \pm 27.95\%$ and an average digital carcass yield of $38.10 \pm 43.03\%$. A highly significant difference was found when comparing the two measurement methods used in this study, $p = 0.000$ ($p < 0.001$).

The results obtained enabled us to validate the digital technique as an alternative to the conventional mensuration method.

Key words: food safety, goat, El-Tarf, performance, photography, production,.

Résumé

Dans l'objectif de la mise au point de techniques photographiques spécifiques pour l'évaluation des productions en viande caprine notre étude a été réalisée au niveau de la tuerie de Bouhadjar sur un effectif de 100 caprins (mâles) de la population caprine locale, âgés de moins de 5 ans et ayant un BCS moyen de $2,68 \pm 0$, sur une période allant de 5 février à 20 juin 2023.

L'étude s'est déroulée en deux temps. Le premier consiste dans la réalisation d'une morphométrie classique sur caractères morphologiques sur l'animal vivant: hauteur au garrot (HG), longueur totale (LT), longueur totale de la carcasse (LTC). De plus une évaluation du poids vif, du poids et du rendement des carcasses a été effectuée. Le second porte sur la prise de photographies à l'aide d'un support numérique des animaux précédemment mesurés.

Le traitement informatique des photos et les statistiques descriptives ont donné des valeurs moyennes des paramètres étudiés. Concernant la longueur totale obtenue par la méthode biométrique et la méthode numérique les moyennes obtenues sont de l'ordre de : $LT = 51,26 \pm 7,31$ cm et $LT_n = 44,45 \pm 8$ cm. Au moment où les moyennes de la hauteur au garrot (HG), biométrique et numérique respectives sont égales à $70,94 \pm 8,42$ cm et $65,69 \pm 10,45$ cm, les valeurs du tour de poitrine manuelle et numériques sont respectivement égales à $80,15 \pm 9,80$ cm et $100,09 \pm 0,17$ cm.

Le calcul du poids vif (PV) manuel et numérique respectifs moyen est de $43,21 \pm 14,20$ kg et $53,06 \pm 19,73$ kg avec un poids de carcasse moyen de l'ordre de $16,70 \pm 6,02$ kg équivalent à un rendement de carcasse moyen de $41,85 \pm 27,95\%$ et un rendement de carcasse numérique moyen de $38,10 \pm 43,03\%$.

Une différence très hautement significative a été retrouvée lors de la comparaison entre les deux méthodes de mensurations objet de cette étude $p=0,000$ ($p<0,001$)

Les résultats obtenus nous ont permis la validation de la technique digitale comme alternative à la méthode de mensuration classique.

Mots clés : caprin, El-Tarf, performance, photographie, production, sécurité alimentaire.

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Définitions des mensurations corporelles (Synthèse personnelle).....	8
02	Grille de notation de l'état corporel des caprins (schémas commentés) : Notes de 0 à 5.....	11
03	Méthodes d'évaluation de l'âge chez Les caprins.....	14
04	Grille de notation de l'état de conformation.....	17
05	Moyennes générales des paramètres morphométriques réalisés	27
06	Moyennes générales des paramètres liés aux caractéristiques des carcasses étudiés.....	27
07	Résultats du T-Test de comparaison entre les deux méthodes (manuelle/numérique).....	28

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Aspect extérieur des caprins.....	4
02	Mensurations corporelles chez la chèvre.....	7
03	Points anatomiques pour noter l'état corporel d'un caprin.....	11
04	Les différentes étapes de la dentition chez les caprins.....	13
05	Caprin de race locale.....	22
06	Un mètre ruban, une toise, une Balance électronique utilisée pour la pesée des carcasses.....	23
07	Les différentes mensurations effectuées.....	24
08	Les différentes mensurations effectuées sur la carcasse.....	24
09	Notes d'état corporel.....	25
10	Détermination de l'âge.....	25
11	La pesée des carcasses.....	25
12	La Photographie avant et après l'abattage.....	26

Sommaire

Remerciements.....	I
Dédicace.....	II
Abstract.....	IV
Liste des tableaux.....	VII
Liste des figures.....	VIII
Liste des abréviations.....	XI
Introduction	1

Partie Bibliographique

Chapitre I. Généralités

I.1. Conformation et aspect extérieur des caprins	4
I.2. Description morphologique et caractères morphométrique.....	5
I.2.1. Caractérisation morphologique des caprins.....	5
I.2.1.1. Caractères qualitatifs	6
I.2.1.2. Caractères quantitatifs.....	6
I.2.2. Caractéristiques morphométriques des caprins... ..	7
I.2.2.1. Caractères qualitatifs (caractère visible)	7
I.2.2.2. Caractères quantitatifs ou biométriques.....	7
I.3. Notation de l'état corporel (NEC) chez les caprins	9
I.3.1. Définition et intérêts de l'utilisation de la Nec	9
I.3.2. Méthode d'appréciation de la nec	10
I.4. Détermination de l'âge chez Les caprins	13
I.4.1. La dentition chez la caprins.....	13
I.4.2. Méthodes d'évaluations de l'âge chez les caprins.....	14
I.5. les mensurations et la barymétrie.....	15
I.5.1. les mensurations	15
I.5.2. La barymétrie	15
I.6. Qualité et caractéristique de la carcasse	16
I.6.1. Notion de la carcasse	16
I.6.2. Les critères de classification de la qualité d'une carcasse.....	16
I.6.2.1. Poids de la carcasse	16
I.6.2.2. Conformation	16
I.6.2.3. Etat d'engraissement	17
Chapitre II. Utilisation des nouvelles technologies dans l'évaluation des productions animales	19
II.1. La photographie.....	19
II.2. Importance de la photographie.....	19

II.3. Principes de mesure par la photographie.....	20
--	----

Partie Expérimentale

I.Objectif	22
II. Présentation de la zone d'étude.....	22
III. matériel et méthodes.....	22
III.1. Matériels.....	22
III.1.1. Matériel animal	22
III.1.2. Matériel technique	23
III.1.3. Matériel numérique.....	23
III.2. Méthodes.....	23
III.2.1. Mensurations.....	23
III.2.2. Note de l'état corporel.....	24
III.2.3. Détermination de l'âge.....	25
III.2.4. Le poids des carcasses	25
III.2.5. La Photographie	26
III.2.6. Traitement statistique.....	26
IV. Résultats.....	27
IV.1. Description de la population caprine étudiée.....	27
IV.2. Moyennes générales des paramètres morphométriques réalisés.....	27
IV.3. Moyennes générales des paramètres liés aux caractéristiques des carcasses.....	27
IV.4. Résultats du T-Test de comparaison entre les deux méthodes.....	28
V. Interprétation et discussion.....	29
V.1. Description de la population caprine étudiée.....	
V.2. Variations de paramètres morphométriques.....	29
V.3. Moyennes générales de mensurations réalisées.....	30
V.4. Moyennes générales des paramètres liés aux caractéristiques des carcasses étudiés	31
V.5. Résultats du T-Test de comparaison entre les deux méthodes (manuelle et numérique.....	31
Conclusion	32
Références bibliographiques.....	33

INTRODUCTION

Introduction

Selon les données officielles rapportées par la FAO, le cheptel caprin algérien est composé de 5 029 042 de chèvres sur une population caprine mondiale estimée à 1 111 283 638 milliard caprins (FAOSTAT, 2023). Ainsi, l'Algérie produit 42 000 tonnes de viande caprine, bien après la Grèce, premier producteur de viande de cette espèce avec 45 000 tonnes par an. L'élevage caprin est souvent associé à l'élevage ovin, et compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles dans notre pays et reste marginalisé (Sadoud, 2020).

Par rapport aux ovins, les caprins sont particulièrement intéressants pour augmenter la production animale en raison de leur adaptation au milieu et possèdent des caractères de résistance aux différents climats et aux périodes de sécheresse (delgadillo et *al.*, 1997). En effet, en Algérie, le cheptel caprin est caractérisé par son adaptation aux conditions climatiques du pays. On le retrouve soit en système intensif hautement productif à caractère laitier (ITELV, 2009) ou en système extensif (Kadi et *al.*, 2013 ; Sahraoui et Madani, 2014 ; Allaoua, 2019).

Les produits caprins sont d'une grande importance à l'échelle mondiale. Ils contribuent grandement à l'alimentation humaine dans les pays en voie de développement (Boyazoglu et *al.*, 2005).

La production de viande caprine mondiale a été estimée en 2021 à près de 6 253 000 tonnes (IDELE, 2021).

En Algérie, durant l'année 2020, la production en viande caprine a été estimée à 19000 tonnes soit environ 6 % de la production nationale de viandes rouges. Par ailleurs, on assiste depuis 2003 à une augmentation significative estimée à plus 57 % après une stagnation relative à la fin des années 90 et le début des années 2000 (FAO, 2020).

De plus, l'élevage caprin compte parmi les activités agricoles les plus importantes dans les régions rurales (Laouadi et *al.*, 2018). Ainsi, les transformations socio-économiques vécues actuellement en Algérie ont fait que la viande caprine gagne actuellement les grands centres urbains à travers les boucheries et la filière de la restauration, alors qu'elle était commercialisée par le passé uniquement dans les marchés proches des lieux de production, et destinée aux couches sociales à faible revenu. Ceci s'est répercuté sur son prix qui a fortement augmenté. En effet, ce prix qui ne dépassait pas la moitié de celui de l'agneau il y a moins de 10 ans, il talonne actuellement (1100 vs 1300 DA) (Sahraoui et *al.* 2016).

La production de l'élevage caprin est essentiellement destinée à l'autoconsommation et la couverture des besoins de la trésorerie familiale contrairement à celle de la viande ovine destinée à la vente à des périodes précises généralement caractérisées par l'augmentation des prix (Ramadan, Aïd El Adha) ou celles du bovin (viande et lait).

L'importance particulière de la chèvre locale, en tant que ressource génétique locale indispensable pour la valorisation des parcours des régions arides, incite à déployer des efforts pour la mise au point de méthodologies de son amélioration génétique (Gaddour et *al* 2007 ; Sahraoui et *al.*, 2023), La valorisation des ressources oasiennes importantes nécessite la présence de génotypes performants pour une meilleure production de la viande et du lait (Najari et *al.*, 2007).

Suivre l'évolution morphologique des animaux, par la mesure du poids vif (PV), (tour de poitrine, hauteur au garrot, ou du score d'état corporel (NEC), permettant d'ajuster l'alimentation, la direction générale pour assurer une efficacité optimale des opérations d'élevage.

De nos jours, à l'exception du poids, la plupart des mesures se font manuellement (ruban, règle) ou à l'œil nu. Ces mesures chronophages (qui prennent plus de temps) sont sources de stress et d'accidents pour les agriculteurs et les animaux.

De ce fait et malgré leur intérêt, ces informations sont rarement disponibles dans les exploitations agricoles.

Par conséquent, le développement d'outils précis, automatisés et faciles à utiliser pour surmonter ces problèmes présente un grand intérêt (Heinrichs et Hardgrove, 1987).

Ce travail à été élaboré dans l'objectif de valider une nouvelle technique pour la détermination du poids vif des caprins locaux et ceux à travers l'utilisation de la photographie.

Il s'articule deux grandes parties :

- Une synthèse bibliographique édifiée en deux chapitres
 - ❖ Le premier chapitre englobe des généralités sur les caprins, les performances des races ainsi que les différents caractères morphologiques.
 - ❖ Le deuxième chapitre collecte des informations sur la qualité et les caractéristiques de la carcasse et le rendement des caprins.

-
- Une partie expérimentale qui comprend le cadre de l'étude, le matériel utilisé et la méthodologie adoptée dans la réalisation de cette recherche, les résultats obtenus, leur discussion et enfin une conclusion et des recommandations.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I. Généralités

I.1. Conformation et aspect extérieur des caprins

Les caprinés ont un corps robuste, trapu et pourvu de poils, des membres courts et solides, le cou est gros, la tête est relativement petite, rarement empâtée, a un profil variable selon les races, munie d'une petite barbiche, d'un museau pointu et d'un front étroit et bombé, la queue triangulaire est dépourvue de poils sur sa face ventrale (en dessous) et presque toujours droite, les pieds sont plus forts que chez les ovinés, ce qui avec un os canon particulièrement robuste facilite la vie en terrain accidenté.

Les yeux sont grands et brillants, avec un iris jaune ou marron clair, doté de pupilles transversales, comme chez les ovinés, mais ils ne comportent pas de larmier, les oreilles souvent droites pointues sont très mobiles, leurs ports sont généralement en relation avec leur taille ; on rencontre : des oreilles longues et pendantes, des oreilles petites et dressées, des oreilles moyennes et horizontales, les cornes présentes chez les deux sexes et peuvent présenter des formes différentes (Fournier, 2006; Bendaoud, 2009).

La classification des races est basée sur les caractères morphologiques les plus constants mis en premier lieu : le profil, les proportions, le format, les aptitudes, et la phanéoptique (Manallah 2012).

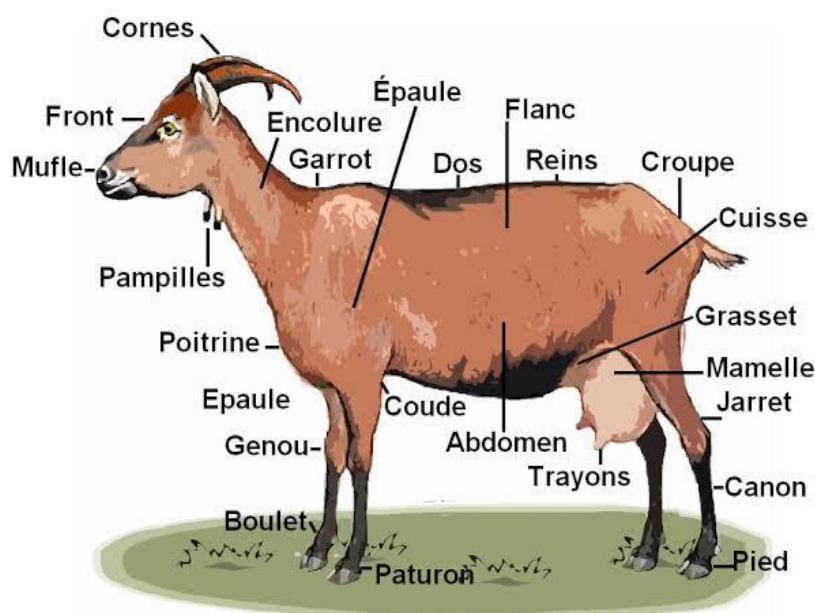


Figure 1. Aspect extérieur des caprins (poulailler amateur bio, 2010)

I.2. Description morphologique et caractères morphométrique

I.2.1. Caractérisation morphologique des caprins

Le terme « caractérisation phénotypique des ressources zoo génétiques » désigne généralement l'identification des races distinctes et la description de leurs caractéristiques externes et productives dans un milieu de production donné.

La caractérisation phénotypique et génétique moléculaire des ressources zoo génétiques est essentiellement utilisée pour mesurer et décrire la diversité génétique de ces ressources afin de les comprendre et les utiliser de façon durable (FAO, 2013).

Les directives distinguent deux phases ou niveaux de caractérisation.

- La caractérisation primaire est utilisée pour désigner les activités qui peuvent être réalisées en une seule visite sur le terrain (par exemple la mesure des caractéristiques morphologiques des animaux, les entretiens avec les éleveurs, l'observation et la mesure de certains aspects du milieu de production, la cartographie de la répartition géographique).
- La caractérisation avancée est utilisée pour décrire les activités qui nécessitent des visites répétées. Ces activités incluent la mesure des aptitudes de production (par exemple le taux de croissance, la production laitière) et les aptitudes d'adaptation (par exemple la résistance ou la tolérance à des maladies spécifiques) des races dans des milieux de production spécifiques.

La FAO utilise une définition large de la notion de race, qui tient compte des différences Sociales, culturelles et économiques, et qui peut donc être appliquée au niveau mondial pour Mesurer la diversité des animaux d'élevage: soit un sous-groupe spécifique de bétail domestique avec des caractéristiques externes définies et identifiables lui permettant d'être identifié par évaluation visuelle d'autres groupes pareillement définis au sein de la même espèce, ou un groupe pour lequel la séparation géographique et/ou culturelle des groupes phénotypiquement semblables a mené l'acceptation de son identité séparée (FAO, 1999).

La caractérisation phénotypique peut adopter l'une des deux approches suivantes, selon le type d'informations de base disponibles:

- L'approche exploratoire – mise en œuvre dans les cas où aucune donnée de base fiable sur l'existence des races dans la zone d'étude n'est disponible; dans de telles circonstances, la

caractérisation phénotypique vise à enquêter sur l'existence de races distinctes dans la zone d'étude. (FAO, 2013).

- l'approche confirmatoire – mise en œuvre dans les situations où certaines informations de base sur l'identité et la distribution de la race sont disponibles; dans de telles circonstances, l'objectif de la caractérisation phénotypique est de valider l'identité de la race et de fournir des descriptions systématiques de cette race et décrire les races en fonction de leurs caractères qualitatifs et quantitatifs (FAO, 2013).

I.2.1.1. Caractères qualitatifs

Cette catégorie de caractères couvre l'état physique, la forme, la couleur et l'apparence externe des animaux. Ces caractères sont considérés comme des variables discrètes ou catégorielles.

Leur caractère de variable discrète tient au fait que ces caractères sont déterminés par un petit ensemble de gènes. Par rapport aux caractères quantitatifs, certains de ces caractères (par exemple la couleur du pelage, le type de plume, la forme des cornes et la longueur de l'oreille) peuvent présenter un intérêt moindre par rapport aux fonctions de production et de service des ressources zoo génétiques (FAO, 2013).

I.2.1.2. Caractères quantitatifs

Cette catégorie de caractères couvre la taille et les mesures du corps ou des parties du corps des animaux, qui sont plus directement corrélées aux caractères de production que ne le sont les caractères qualitatifs. Par exemple, le poids et le tour de poitrine sont directement liés à la taille du corps et aux caractères de production associés, en règle générale, ces variables ont une expression continue en raison des nombreux gènes qui déterminent ou influencent leur expression.

L'évaluation des caractères quantitatifs d'importance économique exigent d'enregistrer de nombreux indicateurs directs et indirects sur chaque animal. En outre, contrairement à de nombreux caractères qualitatifs, la plupart des caractères quantitatifs dépendent de l'âge de l'animal et de son milieu de production. Par conséquent, il est impératif que seuls des animaux adultes élevés dans leurs milieux de production typiques soient échantillonnés (FAO, 2013).

I.2.2. Caractéristiques morphométriques des caprins

Une caractérisation morphologique d'une population caprine est basée sur le profilage des phénotypes (Najari et *al.*, 2009) tel que la morphologie de la tête, du corps, la couleur de la tête et du corps, l'absence ou la présence des cornes, la longueur et la hauteur du corps...etc (Boujenane et *al.*, 2006).

Il existe deux catégories de caractéristiques phénotypiques

I.2.2.1. Caractères qualitatifs (caractère visible)

C'est un ensemble de notations sur des caractères phénotypiques externes tels que la pigmentation de la robe, présence ou absence de cornage, la forme des cornes (FCRN), la forme des oreilles (FO), la couleur de la robe (CR), la couleur des pattes (CP), la forme de mamelle (M), la présence de la barbiche (PB), et la présence des pendeloques (PD) (Dossa et *al.*, 2007).

I.2.2.2. Caractères quantitatifs ou biométriques

ces caractères sont représentés par la longueur de la tête (LT), la longueur des oreilles (LO), la longueur du cou (LC), la longueur du corps (LCRPS), la longueur du bassin (LB), la largeur aux hanches (LH), la largeur aux ischiens (LISH), la longueur scapulo-ischiale (LSI), le tour de poitrine (TP), la profondeur de poitrine (PR), la largeur de poitrine (LP), la hauteur de poitrine (HP), la hauteur au garrot (HG), la hauteur au dos (HD), la hauteur au sacrum (HS), la profondeur du flanc (PF), la longueur de poil (LPL), le tour de canon antérieur (TCA), la longueur de la queue (LQ) et le tour spiral (TS) (abegaz et *al* 2011) .

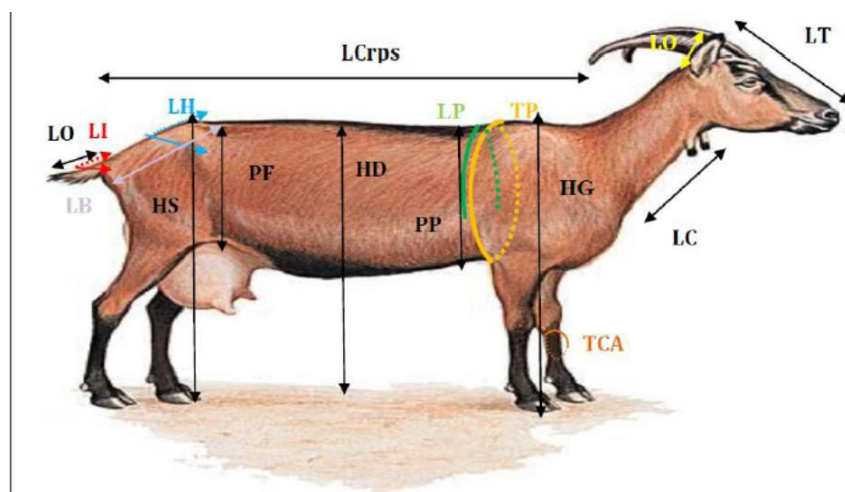


Figure 2. Mensurations corporelles chez la chèvre (Benyoub, 2016)

Tableau 1. Définitions des mensurations corporelles (Synthèse personnelle)

Mensurations	Définitions
Tour de poitrine (TP)	Mesure passant verticalement en arrière du garrot et au niveau du passage de sangle
Hauteur au garrot (HG)	La distance du sommet du garrot au sol
Tour de canon antérieur (TC)	La circonférence du canon à un travers de main au dessous de la partie inférieure de l'articulation du genou
Longueur du corps (LC)	La distance entre la pointe de l'épaule et la pointe de la fesse
Longueur de la tête (LT)	La distance entre la nuque et le bout de nez
Longueur des oreilles (LO)	Mesurée de la base à l'extrémité inférieure
Longueur du cou (LC)	La distance entre la gorge et l'angle d'épaule
Longueur du bassin (LB)	La distance entre les pointes des Hanches et les pointes des fesses
Largeur aux hanches (LH)	La distance entre les deux pointes des hanches
largeur aux ischions (LI)	La distance entre les pointes des fessés
Largeur de poitrine (LP)	Mesurée en passant le ruban métrique en arrière du garrot au passage des sangles
Hauteur au dos (HD)	La distance du milieu du dos au sol
hauteur au sacrum (HS)	La distance de la croupe au sol
profondeur du flanc (PF)	Mesurée au plus profond de l'animal ou estimée au flanc (de la pointe des hanches au grasset)
Longueur de poil (LPL)	Est obtenue au niveau de la ligne du dos de la racine à l'extrémité
Tour de canon antérieur (TCA)	La circonférence du canon à un travers de main au-dessous de la partie inférieure de l'articulation du genou

I.3. Notation de l'état corporel (NEC) chez les caprins

I.3.1. Définition et intérêts de l'utilisation de la Nec

Face aux variations des disponibilités alimentaires, les animaux peuvent s'adapter par la mobilisation de leurs réserves corporelles et en particulier les tissus adipeux. Cette particularité est maintenant bien connue tant chez la chèvre (Morand-Fehr et *al.*, 1987 ; Santucci et *al.*, 1991). Pour ce fait, afin d'apprécier l'état des réserves corporelles des animaux, la méthode de notation de l'état corporel (NEC) a été mise en place (Santucci et Maestrini, 1985).

Appliquée chez la chèvre, la nec sert à suivre de près le niveau de ces réserves. C'est une méthode simple et efficace, réalisée d'une manière régulière, elle permet d'assurer une nutrition et un programme de gestion adéquats (Cimen et Topcu, 2013) et donc aider les éleveurs à maintenir et à améliorer l'efficacité productive et /ou reproductive de leurs troupeaux.

La nec est un bon estimateur du pourcentage des lipides de l'organisme entier. Son utilisation est meilleur que le poids vif quelque soit le stade physiologique (Morand-fehr et *al.*, 1992).

L'utilité de la nec pour l'estimation du statut énergétique des chèvres élevées dans des systèmes extensifs a été confirmée où les quantités de fourrages ingérées sont difficilement estimables (Cabiddu, 1999).

Associé au profil métabolique, la nec peut aider à surveiller l'état nutritionnel et à détecter les déséquilibres nutritionnels.

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'affecter la nec notamment : le génotype, la race, le sexe, le stade physiologique et l'environnement (Samardžija et *al.*, 2013).

La nec diminue après la mise bas et durant la lactation ; des notes d'état corporel inférieurs à 2 ou très proches de 5 sont à éviter (Santucci et al 1991).

Pour piloter l'alimentation au cours d'un cycle de production des animaux ; la nec doit se faire à des périodes clés du stade physiologique des animaux ce qui va permettre de mieux gérer une stratégie d'alimentation sur plusieurs cycles de production. Au cours d'un cycle de production, certains objectifs de nec sont à recherchés.

I.3.2. Méthode d'appréciation de la nec

Les caprins sont connus par des dépôts adipeux sous-cutanés nettement plus réduits que les ovins et les bovins (Chilliard et *al.*, 1981 ; Gall, 1982 ; Bas et *al.*, 1985). La nec est réalisée à deux endroits de la morphologie des animaux ; sur le dos, par l'évaluation du remplissage de l'angle vertébral entre la 2^{ème} et la 5^{ème} vertèbre lombaire (note lombaire : NL), et sur le poitrail (note sternale : NS) pour l'évaluation du remplissage du sillon sternal (Hervieu et *al.*, 1989 cité par Hervieu et *al.*, 1995)

L'utilisation de la note lombaire seule dans l'estimation de l'état corporel est insuffisante parce que très peu de dépôts adipeux sous-cutanés sont présents sur ce site chez la plupart des caprins. Par conséquent, certains auteurs (Santucci et Maestrini, 1985 ; Santucci et *al.*, 1991) préconisent l'utilisation du site sternal (où un tissu adipeux sous-cutané se dépose en quantité relativement importante chez les caprins) dans l'estimation de la nec après avoir palpé au niveau lombaire (Hervieu et *al.*, 1995).

Comme pour les autres espèces de ruminants, les nec (lombaire et sternale) s'évaluent sur une échelle de 0 à 5 (très maigre à très grasse). Les notes établies sont très corrélées avec la teneur en lipides de la carcasse (Branca et Casu, 1987) ou encore avec la teneur lipidique de l'organisme entier de la chèvre (Morand-Fehr et *al.*, 1990).

La notation se fait par observation visuelle des points anatomiques représentés sur la Figure 1. Pour caractériser l'aspect des points anatomiques correspondant à chaque NEC nous sommes appuyés sur notre photothèque (Cirad, 2020).

L'aspect de la base de la queue n'a pas été retenu puisque l'on n'observe pas de creusement de la dépression uro-génital lorsque l'état corporel du caprin se dégrade. Pour la note de flanc, il est proposé d'effectuer une palpation de la zone lombaire pour confirmer la note (Cirad, 2020)

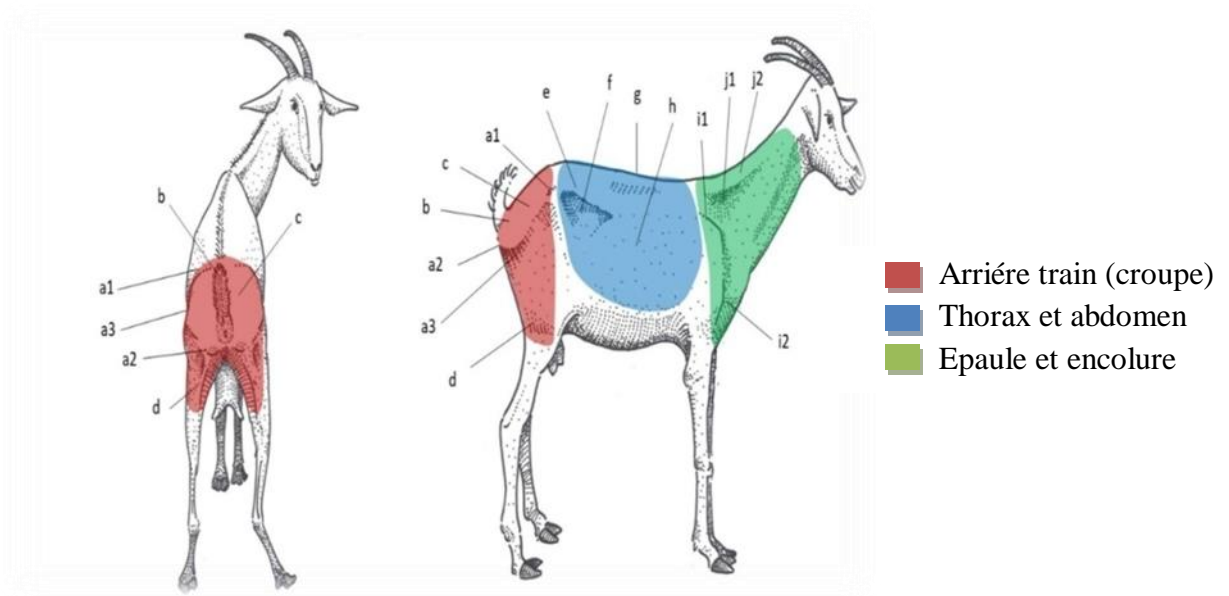
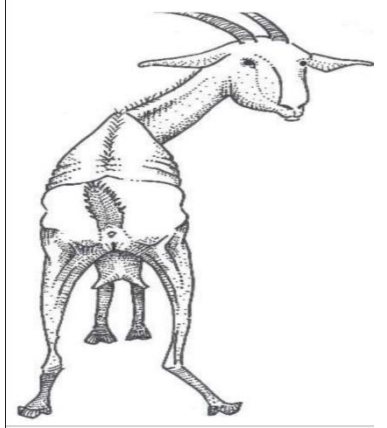
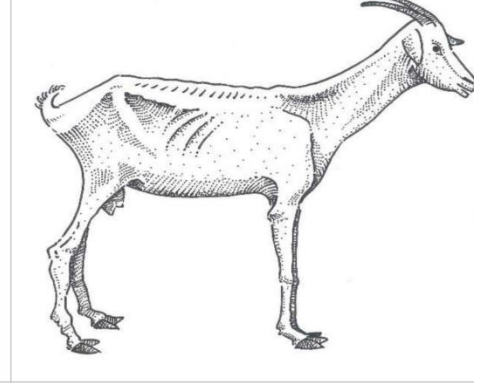
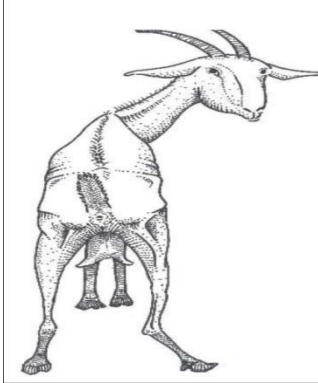
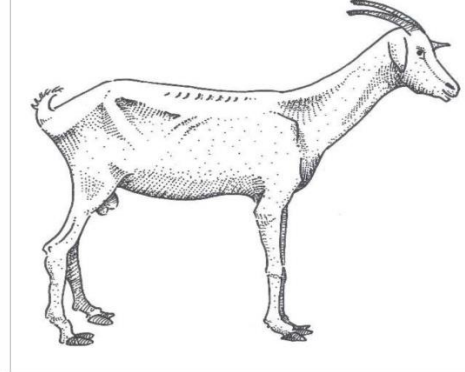
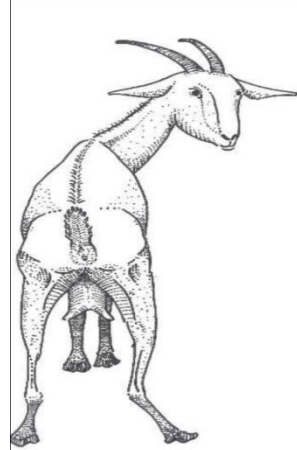
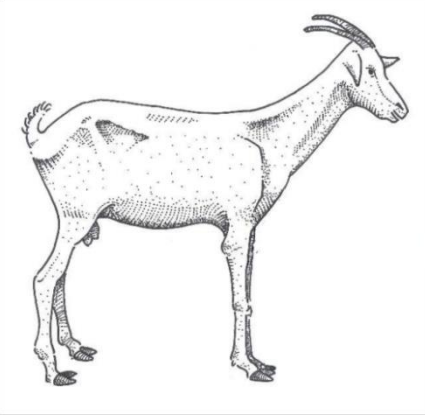
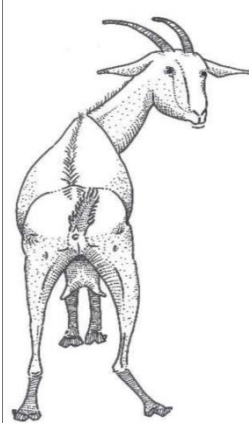
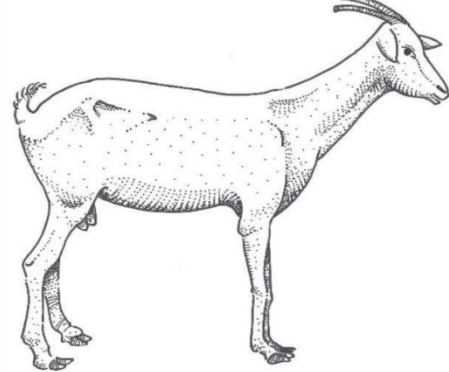
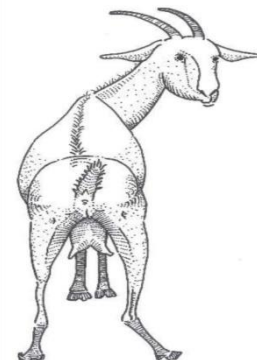
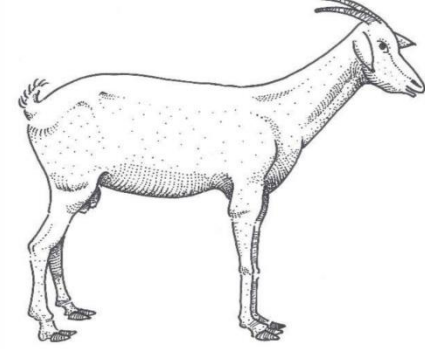


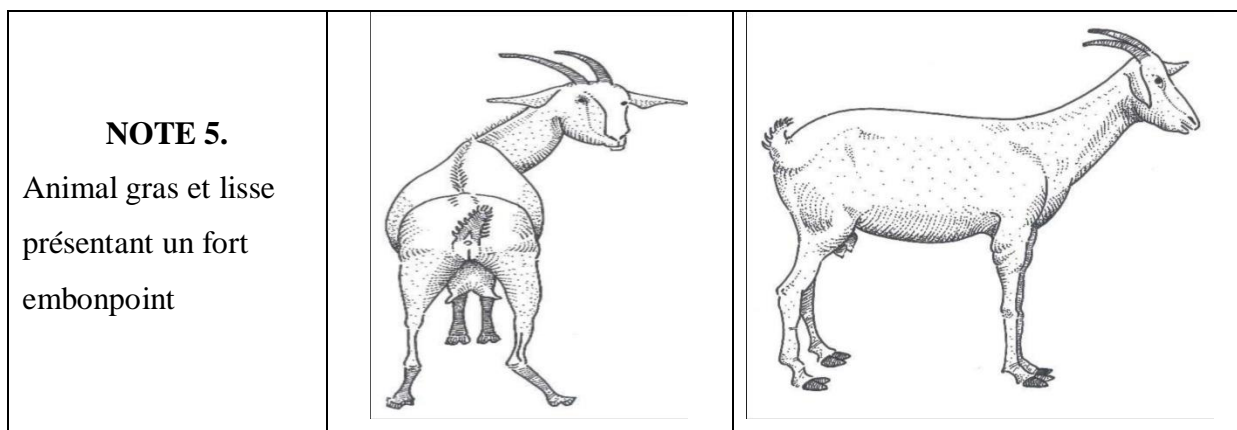
Figure 3. Points anatomiques pour noter l'état corporel d'un caprin (Cirad, 2020)

(a1) épines iliaque, (a2) ischiatique du bassin, (a3) articulation coxo-fémorale, (b) base de la queue et vertèbres caudales, (c) couverture du pelvis, (d) couverture de la cuisse, (e) apophyses transverses des vertèbres lombaire, (f) creux du flanc, (s) apophyses épineuses des vertèbres dorsales, (h) côtes, (i1) Epaule et encolure : omoplate, (i2) articulation de l'humérus, (j1) creux du cou , (j2) chignon

Tableau 2. Grille de notation de l'état corporel des caprins (schémas commentés) : Notes de 0 à 5 (Cirad, 2020)

Descriptif	Vue Arrière	Vue de Flanc
<p>NOTE 0. Animal cachectique, très émacié, Squelettique</p>		

<p>NOTE 1. Animal très maigre</p>		
<p>NOTE 2. Animal d'aspect général un peu Maigre</p>		
<p>NOTE 3. Animal ayant un bon aspect général</p>		
<p>NOTE 4. Animal bien couvert, présentant un certain embonpoint</p>		



I.4. Détermination de l'âge chez Les caprins

I.4.1. La dentition chez la caprins

Les jeunes caprins ont 20 dents provisoires et 32 dents permanentes.

- Dents provisoires (dents de lait) :

Mâchoire supérieur : 0 d'incisive, 6 molaires

Mâchoire inférieur : 8 incisives, 6 molaires

- Dents permanentes (définitives):

Mâchoire supérieur : 0 d'incisive 12 molaires

Mâchoire inférieur: 8 incisives, 12 molaires

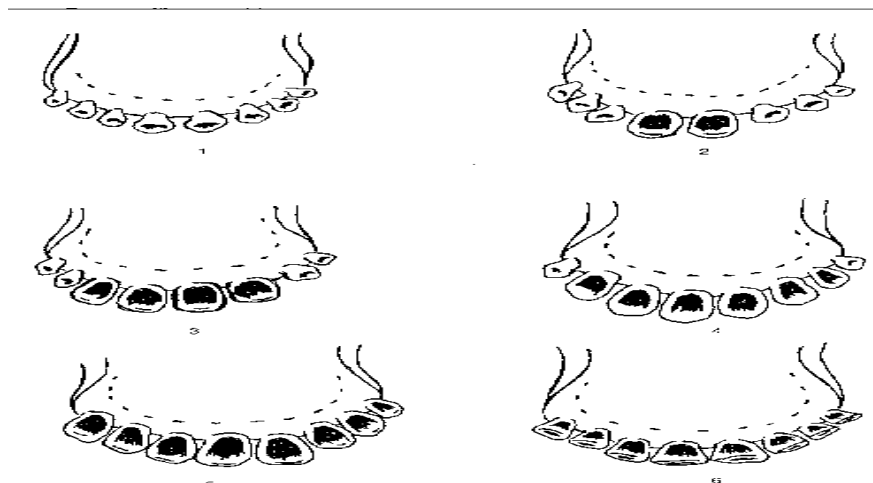


Figure 4. Les différentes étapes de la dentition chez les caprins (FAO, 1999)

(1) Animal de moins de 1 an (pas de dents permanentes), (2) Agé de 1 an (2 dents permanentes), (3) Agé de 2 ans (4 dents permanentes), (4) Agé de 3 ans (6 dents permanentes), (5) Agé de 4 ans (8 dents permanentes), (6) Animal âgé de plus de 4 ans (FAO, 2014).

I.4.2. Méthodes d'évaluations de l'âge chez les caprins

Plusieurs méthodes sont utilisées dans l'évaluation de l'âge chez les caprins.

Tableau 3. Méthodes d'évaluation de l'âge chez Les caprins. (Ibrahim, 1990).

Paramètre	Méthodes d'évaluations
Les cornes	La détermination de l'âge par les cornes s'est révélée impossible à cause des variations individuelles.
Les onglons	Son importance moindre par rapport aux cornes, mais elle n'est pas négligeable. A la naissance : corne molle et jaunâtre qui se dessèche rapidement, s'effrite et disparaît progressivement. L'onglon nouveau apparaît au niveau du bourrelet, séparé de l'onglon fœtal et pousse au fur et à mesure que l'animal grandit. L'évaluation est permise par la mesure de la hauteur de l'onglon
L'état du cordon ombilical	A la naissance : le cordon est rosâtre puis peu à peu il sèche, tombe et laisse une croûte qui persiste quelque temps (pas plus d'un mois).
L'état des gencives	L'état des gencives (couleur et fonte du bord libre) permet seulement de différencier de façon grossière un animal âgé d'un autre jeune. Elles sont violacées chez les ruminants. cette couleur persiste jusqu'à l'éruption et à l'apparition de la dent. Avec la croissance : décoloration en passant par le rouge puis le rose vif avant de former un bourrelet blanchâtre à la base de la dent. Le bord libre de la gencive subit aussi des modifications avec la croissance dentaire.
Le tissu musculaire	Avec l'âge, les fibres musculaires s'épaississent; les faisceaux deviennent plus volumineux et se tassent.
Le tissu adipeux	Le dernier à s'installer après le tissu nerveux, le tissu osseux et le tissu musculaire.

I.5. les mensurations et la barymétrie

I.5.1. les mensurations

La zoométrie a souvent revêtu, dans le passé, un aspect purement théorique. Cependant, depuis quelque temps, les mensurations tendent à connaître en élevage, un regain d'intérêt, en raison de leurs applications pratiques très variées. C'est ainsi que les livres généalogiques cherchent à en généraliser l'enregistrement pour leurs animaux inscrits. Les nombreux travaux qui leur ont été consacrés peuvent se classer sous 3 rubriques différentes (Delage, 1955)

Beaucoup d'études ont eu pour but d'établir des relations mathématiques entre certaines mensurations ; la mensurations et poids vif, la mensurations et conformation chez l'adulte et les mensurations et croissance et plusieurs formules de barymétrie ont été proposées (Delage, 1955).

I.5.2. La barymétrie

C'est l'estimation (détermination approximative) du poids vif à partir d'un certain nombre de mensurations prises sur l'animal. Elle pourrait se substituer à l'utilisation des balances (Razafimamonjy, 1989).

La détermination rapide et précise du poids vif des caprins a souvent posé à la majorité des éleveurs le problème de l'achat d'une balance. Cette connaissance du poids vif devient pourtant, de plus en plus nécessaire devant les impératifs des techniques modernes de l'élevage :

- Détermination des besoins d'entretien des animaux et contrôle de l'efficacité du rationnement.
- Estimation des variations de poids au cours d'une lactation ou d'un exercice comptable.
- Contrôle de l'aptitude à la production de la viande.
- Appréciation des poids vifs sur les lieux des concours.

Ces observations justifient les nombreuses recherches consacrées à l'étude des relations existant entre le poids vif et certaines mensurations corporelles (Delage, 1955).

I.6. Qualité et caractéristique de la carcasse

I.6.1. Notion de la carcasse

La carcasse est le corps entier de l'animal abattu tel qu'il se présente après les opérations de saignée, d'éviscération et de dépouillement. Elle se présente sans les organes sexuels et muscles attenants, sans mamelles et graisses mammaires (conseil de l'union européenne, 2007). La carcasse est essentiellement composée de squelette osseux et de muscles squelettiques.

I.6.2. Les critères de classification de la qualité d'une carcasse

La qualité d'une carcasse caprins et son prix sont fondés sur 3 critères : le poids (qui est fonction de la race et des habitudes commerciales), la conformation et l'état d'engraissement (qui est un élément majeur de la fixation du prix) (Prache et Bauchart, 2015).

I.6.2.1. Poids de la carcasse

Le poids est le premier facteur dans la détermination de la qualité et de la classification des carcasses parce qu'il représente un indicateur principal de la production (Marchand, 1979 ; Alfonso et *al.*, 2001). Il représente la caractéristique de carcasses la plus variable à cause de l'influence de plusieurs facteurs tels : le sexe, la race, le génotype, l'âge et l'alimentation (Alfonso et *al.*, 2001). Le poids de la carcasse est généralement mesuré à l'issue du processus d'abattage ; on parle alors de poids de la carcasse chaude. Il peut être également mesuré entre 24 à 48 h post mortem après refroidissement complet de la carcasse (Salifou et *al.*, 2013).

I.6.2.2. Conformation

La conformation correspond à la qualité et à la distribution des muscles dans la carcasse, elle décrit cette dernière en terme de forme et de profil et indique la disposition de l'ensemble des muscles et du gras par rapport au squelette (West, 1995 ; Fisher et Heal, 2001).

La mesure de la conformation est globale, synthétisant l'appréciation portée sur les trois postes principaux : les gigots ; les reins et l'épaule, elle est subjective ; reposant sur l'œil et la main de l'expert sans outil de mesure (Deboer et *al.*, 1974).

La conformation varie selon l'âge, la race et l'alimentation. Des animaux de meilleure conformation ont été obtenus avec des rations dont la teneur en protéines était plus importante (Cartier et Moëvi, 2007). En 1998, le règlement (CEE 1998) arrête les dispositions concernant la grille communautaire pour le classement des carcasses d'ovines.

En effet, deux systèmes de classement subjectif ont été prévus : une grille de classement « europ » (tableau 3) et une grille de classement « a » qui ne peut s'appliquer qu'aux agneaux d'un poids de la carcasse inférieur à 13 kg et qui décrit le poids, la couleur de la viande et la teneur en graisse.

Tableau 4. Grille de notation de l'état de conformation (CEE, 1998)

Classe	Descriptions	Descriptions supplémentaires
Supérieure	Tous les profils extrêmement convexes; développement musculaire exceptionnel avec des doubles muscles type « culard ».	Quartier arrière : doubles muscles. Profils extrêmement convexes. Dos : extrêmement convexe, extrêmement large, extrêmement épais. Épaule : extrêmement convexe et extrêmement épais.
Excellent	Tous les profils convexes à extrêmement convexes ; développement musculaire exceptionnel.	Quartier arrière : très épais. Profils très convexes. Dos : très convexe, très large et très épais jusqu'aux épaules. Épaule : très convexe et très épais.
Très bonne	Profils convexes dans l'ensemble ; fort développement musculaire	Quartier arrière : épais. Profils convexes. Dos : large et épais jusqu'aux épaules. Épaule : épais et convexe.
Bonne	Profils rectilignes dans L'ensemble ; bon Développement musculaire	Quartier arrière : profils essentiellement droits. Dos : épais, mais moins large aux épaules. Épaule : bon développement, mais moins épais.
Assez bonne	Profils rectilignes à concaves Développement musculaire moyen	Quartier arrière : profils tendant à être légèrement concaves. Dos : manquant de largeur et

		d'épaisseur. Épaule : tendant à se rétrécir, manque d'épaisseur
Médiocre	Profils concaves à très concaves ; développement musculaire réduit.	Quartier arrière : profils concaves ou très concaves. Dos : étroit et concave et os saillants. Épaule : étroite, plate, os saillants

I.6.2.3. Etat d'engraissement

L'état d'engraissement exprime l'importance de la graisse à l'extérieur de la carcasse (gras de couverture) et sur la face interne de la cage thoracique (Micolet et *al.*, 1993). Elle est évaluée à la fin de la ligne d'abattage. Elle peut être évaluée subjectivement ou objectivement. On évalue visuellement la distribution du dépôt du gras sous-cutané conformément à des catalogues photographique comprenant plusieurs classes d'état d'engraissement se basant sur une grille de classement communautaire (Deboer et *al.*, 1974) (tableau 3).

La présence du gras sur les carcasses peut être influencée par plusieurs facteurs tels l'âge, le sexe, le génotype, conduite d'élevage (niveau énergétique de la ration et durée d'engraissement), et la vitesse de croissance (Micolet *al.*, 1993). Elle est notée sur une échelle de 1 (maigre) à 5 (très gras), en passant par 2, 3 et 4 (respectivement ciré, couvert et gras). (Lebret et *al.*, 2015).

Chapitre II. Utilisation des nouvelles technologies dans l'évaluation des productions animales

II.1. La photographie

Les nouvelles technologies sont aujourd'hui très présentes en agronomie. Parmi les technologies émergentes, l'imagerie, avec l'utilisation de dispositifs permettant la capture et l'analyse de la forme, offre l'accès à de nouveaux phénotypes et indicateurs, comme l'évolution morphologique des bovins. Par exemple, le suivi des changements dans l'état corporel et l'estimation du poids d'un animal permettent de mieux identifier et prédire ses besoins (Negretti et *al.*, 2008). Les techniques d'imagerie offrent des alternatives intéressantes aux mesures manuelles et/ou aux méthodes coûteuses (Pezzulo et *al.*, 2018).

II.2. Importance de la photographie

Il a été révélé que la mesure des caractéristiques morphologiques de grands animaux tels que les bovins à l'aide de la photographie à distance est une méthode fiable, simple et pratique.

Cette méthode de mesure permet de prélever des animaux de la ferme sans les toucher, sans les stresser, et sans susciter de crainte chez le chercheur ou l'éleveur effectuant les mesures.

Par ailleurs, compte tenu des difficultés de suivi de l'état général du bétail (chameaux, bovins, buffles, chevaux), la facilité d'utilisation de la photogrammétrie apportera également des avantages en termes de temps et d'expérience économique dans l'accompagnement de la gestion des troupeaux (çağlı, et *al.*, 2021).

Le développement de l'imagerie 3D est une solution pour estimer les paramètres morphologiques, le développement de la croissance des vaches mais offre également la possibilité d'estimer des indicateurs initiaux tels que le volume, la surface corporelle et le poids vivant. L'objectif du projet Morpho3D est de développer, tester et valider un dispositif capable d'enregistrer et d'analyser la géométrie 3D complète des bovins.

Pour évaluer l'efficacité de cet outil, deux essais sur des vaches Holstein ont été réalisés, un sur 30 vaches en 2017 et un sur 64 vaches en 2018.

La précision des mesures linéaires (hauteur aux épaules (HG), tour de poitrine (TP), profondeur thoracique (PP), largeur des hanches (LH), largeur des hanches (LF) et largeur des ischions (LI)), en termes de volume et de surface corporelle ont d'abord été testés sur des formes inertes (taureaux et cylindres en plastique).

Les différences observées entre les mesures de référence manuelles et les estimations d'images 3D étaient inférieures à 1 % pour la surface et le volume et variaient de 1,3 % à 11,2 % pour les mesures linéaires.

Pour la répétabilité et la reproductibilité de la méthode d'estimation du volume et de la surface chez les animaux vivants, les coefficients de variation (CV) étaient respectivement de 0,17 et 3,12 %.

Pour les mesures linéaires, le CV variait de 0,26 à 9,81 % pour la répétabilité et de 0,94 à 7,34 % pour la reproductibilité.

Quatre modèles d'estimation du poids vif des vaches ont été établis.

Les coefficients de détermination variaient de 0,82 à 0,93 % avec une erreur de prédiction du poids d'environ 3 % (20 kg) lors de l'utilisation du volume dans le modèle et de 4 % (29 kg) lors de l'utilisation de la surface.

Le dispositif et la méthode, évalués et validés dans la présente étude, offrent la possibilité d'utiliser de nouveaux indices tels que le volume corporel et la surface en élevage de précision (Clément Allainet et *al.*, 2021).

II.3. Principes de mesure par la photographie

Les images capturées avec un appareil photo numérique, la disposition, l'emplacement du bétail et la distance par rapport à l'appareil photo sont tous des facteurs importants à prendre en compte.

L'emplacement de capture d'image a été choisi car il était ouvert et plat, la caméra a été placée à une hauteur standard de la caméra 1 m au centre d'équilibre du bétail 2 m, la caméra a été placée à une qualité standard. Cette distance et cette hauteur permettent d'encadrer correctement le corps de l'animal.

Des lignes standards ont été tracé au sol avant de commencer à photographier chaque animal dans la bonne position et en gardant la même distance par rapport à l'appareil photo.

Les images utilisées pour cette étude ont été obtenues à l'aide d'un appareil photo numérique.

L'emplacement de la photo doit être bien éclairé et la couleur du pelage de la vache contraste bien avec le fond de l'animal pour mieux cibler les différents points anatomiques utilisés dans la mesure.

Les photos ont été prises avec l'animal en position debout statique, la tête relevée dans une position naturelle.

Les mesures de divers paramètres linéaires obtenues en traçant une ligne droite entre deux points sont calculées en pixels et sont automatiquement converties par un logiciel préalablement calibré, les images résultantes sont traitées manuellement par PART SOFT AXIOVISION Rel 4.6 (Carl Zeiss, Thornwood, NY).

PARTIE EXPÉRIMENTALE

I.Objectif

Les objectifs de cette recherche incluent le développement de techniques spécifiques et facilement applicables dans le domaine de l'évaluation de la production caprine.

Cela permet de garantir et d'assurer la santé de l'animal essentiellement en éliminant le facteur de stress qui contribue à la réduction de la qualité sensorielle de la viande.

De plus, les techniques photographiques facilitent également le travail des activant dans le domaine tout au long de la chaîne de production.

II. Présentation de la zone d'étude

La tuerie communal de Bouhadjar, est une structure d'abattage non agréée, est contrôlée par les vétérinaires de l'inspection vétérinaire de la wilaya d'El-Tarf, spécialisée uniquement dans l'abattage des ruminants (ovins, caprins bovins).

Cette tuerie se situé à la Cité Djebar El-Tayeb, commune de Bouhadjar. Elle occupe une superficie de 190 m² et se compose des compartiments suivant :

- ✓ Une salle pour l'abattage et le dépouillement l'éviscération des carcasses.
- ✓ Une salle ou se déroulé l'inspection sanitaire vétérinaires.
- ✓ Une salle ou on trouve le bureau des services vétérinaires.

III. matériel et méthodes

III.1. Matériels

III.1.1. Matériel animal

L'étude a été réalisée sur 100 caprins (100 % mâles), âgés entre 9 et 48 mois, appartenant à la population caprine locale.



Figure 5. Caprin de race locale (Photo personnelle, 2023).

III.1.2. Matériel technique

Les matériels pour récolte des donnée est composé de :

- ✓ Un ruban métrique gradué en centimètre (porté maximum 150 cm) pour la mesure des circonférences.
- ✓ Une toise graduée en centimètre (porté maximum 150 cm) pour la mesure des hauteurs et longueurs.
- ✓ Un appareil photographique pour la réalisation des photos.
- ✓ Une balance électronique pour la pesée des carcasses.



Figure 6. Un mètre ruban, une toise, une Balance électronique utilisée pour la pesée des carcasses (Photos personnelles, 2023)

III.1.3. Matériel numérique

- ✓ Un logiciel de traitement des images : AXIOVISION SOFTWARE Rel 4,6 (Carl Zeiss, Thornwood, NY).
- ✓ Logiciel pour le traitement statistique des données (IBM spss statistique Editeur des données).

III.2. Méthodes

III.2.1. Mensurations

Au total (06) mensurations corporelles ont été réalisées par le même operateur. Elles concernent : la longueur du corps (LTC), la hauteur au garrot (HG), le tour de poitrine (TP), le tour de canon (TC), la longueur totale (LT), la longueur du dos (LD).

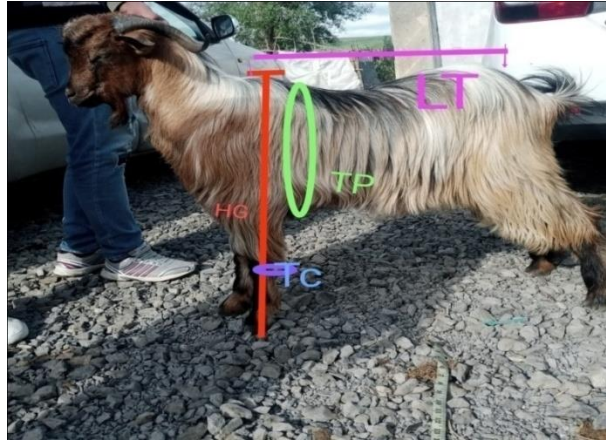


Figure 7. Les différentes mensurations effectuées (Animale avant l'abattage) (Photo personnelle, 2023).



Figure 8. Les différentes mensurations effectuées sur la carcasse (Photo personnelle, 2023).

III.2.2. Note de l'état corporel

C'est une note comprise entre 0 et 5 permettant de connaître l'état d'engraissement des animaux. Elle est utile pour ajuster la ration aux besoins des animaux et surveiller leur état général à des périodes clés (mise- bas, saillies).

La palpation lombaire consiste dans l'évaluation du remplissage de l'angle vertébral entre la 2^{ème} et la 5^{ème} vertèbre lombaire (Fanny, 2012).

Notes :

0,5

3

5



Figure 9. Notes d'état corporel (Fanny, 2012)

III.2.3. Détermination de l'âge

L'âge des animaux a été évalué par l'examen de la denture.



Figure 10. Détermination de l'âge (Photo personnelle, 2023)

III.2.4. Le poids des carcasses

Le poids a été obtenu par la pesée des carcasses à l'aide d'une balance électronique.



Figure 11. La pesée des carcasses (Photo personnelle, 2023)

III.2.5. La Photographie

Cette technique consiste dans la prise de photos sur l'animal avant et après l'abattage.

Elle est effectuée selon les directives rapportées dans la bibliographie.



Figure 12. La Photographie avant et après l'abattage (Photo personnelle, 2023).

III.2.6. Traitement statistique

Ce sont des analyses descriptives et des comparaisons de pairs de moyennes pour identifier les différences entre les deux méthodes d'examen des animaux de boucherie étudiés.

IV. Résultats

IV.1. Description de la population caprine étudiée

Notre étude s'est déroulée au niveau de l'abattoir de Bouhadjar, durant la période allant du 30 mars au 30 avril 2023, sur un effectif de 100 caprins (mâles) âgés entre 9 et 48 mois et appartenant à la population caprine locale.

IV.2. Moyennes générales des paramètres morphométriques réalisés

Les moyennes générales des paramètres morphologiques sont présentées dans le tableau 5.

Tableau 5. Moyennes générales des paramètres morphométriques réalisés

Paramètres	N	Min.	Max.	Moy.	D. Std.	V.
LT (cm)	100	37,00	96,00	51,26	7,31	53,50
LTn (cm)	94	28,45	75,06	44,45	8	63,98
HG (cm)	100	53,00	91,00	70,94	8,42	70,85
HGn (cm)	94	29,67	87,48	65,69	10,45	109,13
TP (cm)	100	47,00	108	80,15	9,80	96,07
TPn (cm)	94	0,76	1,72	100,09	0,17	0,03
PV (Kg)	100	8,85	100,78	43,21	14,20	201,76
PVn (Kg)	94	6,00	117,32	53,06	19,73	389,30

LT : longueur totale, LTn : Longueur totale numérique, HG : Hauteur au garrot, HGn : Hauteur au garrot numérique, TP : Tour de poitrine, TPn : Tour de poitrine , PV : Poids vif, PVn : Poids vif numérique. Min : minimum, Max : maximum, Moy : moyenne, Std : standard, V : variance, N : effectif, cm : centimètre, Kg : Kilogramme.

IV.3. Moyennes générales des paramètres liés aux caractéristiques des carcasses

Le tableau 6 présente les moyennes générales des indicateurs de la conformation des carcasses.

Tableau 6. Moyennes générales des paramètres liés aux caractéristiques des carcasses étudiés

Paramètres	N	Min.	Max.	Moy.	D. Std.	V.
PC (Kg)	100	7,70	48,00	16,70	6,02	36,22
R (%)	100	20	237	41,85	27,95	781,09
Rn (%)	100	0	325	38,10	43,03	1851,86

PC : Poids de carcasse, R : Rendement commercial, Rn : Rendement commercial numérique
Kg : Kilogramme. Min : minimum, Max : maximum, Moy : moyenne, D. Std : Déviation standard, V : variance, N : effectif, cm : centimètre.

IV.4. Résultats du T-Test de comparaison entre les deux méthodes

La comparaison des résultats des statistiques sur les échantillons appariés obtenus par les deux méthodes de mesures apparaissent dans le tableau 07.

Tableau 7. Résultats du T-Test de comparaison entre les deux méthodes (manuelle/numérique)

Paires	DA	Moy.	D. Std.	E. Std.	df	Sig.
LT (cm) - LTn (cm)	6,91	8,47	0,88	5,17	93	0,000
HG (cm) - HGn (cm)	5,17	10,96	1,13	2,93	93	0,000
TP (cm) - TPn (cm)	79,02	9,86	1,02	77	93	0,000
PV- PVn (Kg)	-9,86	23,82	2,46	-14,74	93	0,000
R (%) - Rn (%)	3,75	50,02	5	-6,18	99	0,046
DA : différences appariées, Moy : moyenne, D. Std : Déviation standard, E. Std : Erreur standard, Sig : signification						

V. Interprétation et discussion

En Algérie, le caprin constitue la troisième espèce pourvoyeuse en viande rouge pour le consommateur algérien après le bovin et l'ovin, avec un taux de l'ordre de 8% (Sadoud, 2019).

malgré l'engouement consentie pour l'élevage caprin afin de satisfaire la demande sur ses produits qui justifie le développement de la recherche sur l'amélioration des performances zootechniques des races locales, les recherches qui concernent la production de viande, première vocation de l'élevage caprin algérien sont rares et s'intéressent en général au seul premier maillon de la filière, qu'est l'élevage (Sahraoui et *al.*, 2023).

La numérisation fait partie intégrante de l'agriculture moderne. Plusieurs technologies numériques sont disponibles pour différentes espèces animales et constituent la base de l'élevage de précision. Cet élevage (PLF) intègre l'utilisation des technologies numérique en contrôlant précisément les processus agricoles et vise à améliorer la production et la reproduction, accroître le bien-être humain et animal et faciliter l'utilisation ciblée des ressources pour réduire l'impact environnemental (Groher et *al.*, 2020).

Dans l'objectif d'améliorer l'état d'évaluation des performances des caprins d'élevage sans nuire à l'état général des animaux et en limitant les facteurs qui altère l'augmentation de la production notamment celle de la viande, la validation de nouvelles approches d'évaluation s'avère nécessaire. Et c'est dans ce contexte que ce travail est réalisé.

V.1. Description de la population caprine étudiée

L'étude a porté sur une population caprine mâle (n=100) appartenant au cheptel caprin local. Les animaux objets de cette étude étaient âgés de moins de 5 ans (âge moyen de 20 mois), ce qui est conforme à la réglementation algérienne en vigueur (JORADP, 1991). De plus, les mâles sont abattus à bas âge pour des circonstances de cérémonies (mariage ou autres fêtes) mais aussi de sacrifice. Le BCS moyen est de $2,68 \pm 0$.

Dans leur travail, Lamri et *al.* (2023) rapportent un âge moyen des caprins destinés à l'abattage de 240 ± 8 jours.

V.2. Variations de paramètres morphométriques

Pour obtenir, améliorer et réduire le temps de mesure des données phénotypiques telles que les mesures morphologiques (hauteur au garrot, largeur des hanches, etc.) et les descriptions linéaires (qualité de rebond des culottes, des épaules, etc.), de nouvelles technologies ont été développées et l'utilisation de caméras et de caméras vidéo est souvent proposé (Mészáros, 1977 ; Leotta *et al.*, 1996 ; Bianconi et Negretti, 1999 ; Xavier *et al.*, 2022).

Réalisée à distance depuis l'animal, cette technologie vise à minimiser les risques tant pour l'éleveur et le technicien manipulant l'animal que pour l'animal lui-même. Il s'agit d'une méthode peu coûteuse, précise et non subjective (Chaize *et al.*, 2022).

En raison du manque de données concernant les mesures numériques chez les caprins locaux, nous avons limité notre discussion aux résultats des mesures effectuées à l'aide de techniques biométriques conventionnelles.

V.3. Moyennes générales de mensurations réalisées

Des mesures telles que la hauteur au garrot (HG), la longueur du corps (LT), le tour de poitrine droit (TP), la hauteur de la croupe (HS) et la largeur du bassin (LB) pour estimer le poids des animaux ont été largement citées (Hassan et Ciroma, 1992 ; Ozoje et Herbert, 1987). Les résultats représentés dans le tableau 5 laissent apparaître des moyennes de la longueur totale (LT) des animaux obtenus par la méthode biométrique et la méthode numérique de l'ordre de $51,26 \pm 7,31$ cm et $44,45 \pm 8$ cm respectivement.

Au moment où les moyennes de la hauteur au garrot et la hauteur au garrot numérique (HG et HGn) sont de l'ordre de $70,94 \pm 8,42$ cm et $65,69 \pm 10,45$ cm respectivement, les valeurs du tour de poitrine manuelle et numériques sont respectivement égales à $80,15 \pm 9,80$ cm et $100,09 \pm 0,17$ cm.

Ces résultats ont donné des valeurs moyennes du poids vif calculé et numérique de l'ordre de $43,21 \pm 14,20$ kg et $53,06 \pm 19,73$ kg.

Dans leur travail sur des caprins mâles de la population locale, Sahi *et al.* (2018) ont obtenu des moyennes de LT, HG, TP et PV de l'ordre de $69,4 \pm 5,7$ cm, $69,4 \pm 5,7$ cm, $71,7 \pm 9,6$ cm et $31,0 \pm 12,2$ Kg, respectivement.

De leur part, Sahraoui et *al.* (2023) ont rapporté des valeurs moyennes des paramètres précédents égales à $104,72 \pm 5,98$ cm, $74,23 \pm 3,03$ cm, $78,90 \pm 4,44$ cm et $35,85 \pm 5,13$ Kg, respectivement.

V.4. Moyennes générales des paramètres liés aux caractéristiques des carcasses étudiés

En Algérie, l'élevage caprin est pratiqué dans de nombreuses régions du pays en raison de la capacité d'adaptation aux environnements difficiles et aux changements climatiques.

La viande caprine fournit aux populations et aux consommateurs locaux des sources importantes et stables de protéines (acides aminés essentiels) et de nutriments essentiels Lamri et *al.* (2023).

La pesée des carcasses appartenant aux caprins pré- mesurés donnent un poids moyen égal à $16,70 \pm 6,02$ Kg, équivalent à un rendement moyen de l'ordre de $41,85 \pm 27,95\%$. Le rendement numérique des carcasses est de $38,10 \pm 43,03 \%$.

V.5. Résultats du T-Test de comparaison entre les deux méthodes (manuelle et numérique)

Les résultats obtenues suite à l'application du test- T de student après comparaison par paire des données recueillies par les méthodes de mesure manuelle et numérique laissent apparaître un effet très hautement significative de la méthode de mesure sur la variabilité des résultats de l'ensemble des paramètres analysés $p=0,000$ ($p<0,001$). Ce qui signifie permet la validation de cette technique chez cette espèce.

Conclusion

L'objectif essentiel est d'évaluer l'efficacité d'une méthode qui facilite le travail de l'éleveur et aide à connaître la productivité des caprins de boucherie avec le moins de stress possible.

La présente étude a été réalisée sur des caprins issus de la population locale de la wilaya d'El-Tarf pour évaluer les performances en pré- et post- abattage en utilisant une méthode standard basée sur les mesures, les poids et les notations.

L'approche expérimentale adoptée a permis de valider l'utilisation de la technique photographique comme alternative à celle des mensurations classiques.

Références bibliographiques

1. Abegaz s., hegde b.p., taye m., 2011.: growth and physical body characteristics of gumuz sheep under traditional management systems in amhara regional state, ethiopia. Livest. Res. Rural dev., 2011, 23. [Http://www.lrrd.org/lrrd23/5/abeg23117.htm](http://www.lrrd.org/lrrd23/5/abeg23117.htm). Accédé : 18-06-201
2. Alfonso m., sañudo c., berge p., fisher a.v., stamataris c., thorkelsson g., And morand-fehr p (eds). P. 19-28
Biologiques des muscles chez les bovins en croissance et à l'engrais. Prod. Anim, vol. 04, p. 287-295.
3. Boujenane i., ouragh l., benlamlih s., aarab b., miftah jetoumrhar h., 2006.polymorphisme biochimique chez les races ovines locales marocaines. Séminaire
4. Boyazoglu, j., hatziminaoglou, i., & morand-fehr, p. (2005). The role of the goat in society : past, present and perspectives for the future. Small ruminant research, 60, 13-23.
Caractéristiques de la carcasse et de qualité de la viande bovine. Ann. Méd. Vét, Caractéristiques des animaux et de leurs conditions d'élevage. Inra prod. Anim, vol. 28, n° 02, p. 151- 168.
5. Cartier p., moëvi i. 2007. La qualité des carcasses et des viandes de gros bovins.
6. Cee. 1998. Règlement n °823/98. Conformation europ. Union européennes , 20 avril 1998
7. Chemma, N. (2017). La dépendance laitière : Où en est l'Algerie ? Revue d'études en Management et finance d'organisation, 2(5), 1-1
Cirad, UMR Selmet Guide harmonisé de Notation de l'Etat Corporel (NEC) pour les animaux de ferme du Sahel :Ruminants de grande taille (Bovins, Camelins) et de petite taille (Ovins, Caprins) et équidés (Asins et Equins), MARCHE N° 2019 - 6 – CILSS/SE/SEA/UAM-AFC/SPM/PRAPS DU 31 MAI 2019 ,p17-20.
8. Clinquart a., demeyer d.i., castees m. 1999. La qualité de la viande : du muscle à la viande. In : clinquart a., fabry j., casteels m., belgian association for meat science and technology(éds), la viande ? Presses de la faculté de médecine vétérinaire de l'université de liège : liège, p. 75-96.
Compte rendu final n° 17 05 32 022, département techniques d'élevage et qualité,
De boer h., dumont b.l., pomeroy r.w., weniger j.h. 1974. Manual on eaap

-
9. Delgadillo j a, malpaux b and chemineau p 1997 la reproduction des caprins dans les zones tropicales et subtropicales. *Inra productions animales*, 10(1), p 33-41.
Designations. Production systems and product quality in sheep and goats ; rubino r
Dictionary. 18e édition
 10. Dossa l.h., wollny c., gaully m., 2007.: spatial variation in goat populations from benin as revealed by multivariate analysis of morphological traits. *Small rumin. Res*, 73, 150-159
 11. Dumont b .l. 1960. Quelques aspects de la qualité des viandes de boucherie. *Bull.soc.sci. Hyg. Aliment* , vol. 48, p. 137-146.
 12. F a o 2014 donnees statistiques sur l'élevage in: www.fao.org.
 13. Fanny Thuault. PETIT GUIDE PRATIQUE A L'USAGE DES ELEVEURS DE CHEVRES DE RACE PYRENEENNE.diplome l'Etat française,2012,p16
 14. Fao, 2013. Fao: phenotypic characterization of animal genetic resources. Fao animal production and health guidelines, Rome, 2012.
 15. Fraysse j.l., darre a. 1990. Produire des viandes : produire de la viande ovine, vol.2. Technique et documentation. Lavoisier., paris.
G., clinquart a. 2013. Critères d'appréciation et facteurs de variation des
 16. Gaddour, a. Najari, s. & oui, m. (2007). Dairy performances of the goat genetic groups in the southern tunisian. *Agricultural journal*, 2: 248-253.
<https://www.fao.org/3/t0690f/t0690f05.htm>
 17. Ibrahim SALAMI .1990 .DETERMINATION DE L'AGE PAR LA DENTITION CHEZ LES PETITS RUMINANTS EN MILIEU TRADITIONNEL AU SENEGAL DIPLOME D'ETAT UNIVERSITE CHEIKH ANI'A DIOP – DAKAR .p15-25
 18. International organization for standardization. 1994. Meat and meat products determination of hydroxyproline content. International organization for standardization geneva, iso 3496-1994, 05 p
 19. J. Delage, J. Poly, B. Vissac. ÉTUDE DE L'EFFICACITÉ RELATIVE DES DIVERSES FORMULES DE BARYMÉTRIE APPLICABLES AUX BOVINS. *Annales de zootechnie*, 1955, 4 (3), pp.219-231.
 20. Laouadi, m., tennah, s., kafidi, n., antoine-moussiaux, n., & moula, n. (2018). A basic characterization of small-holders' goat production systems in laghouat area, algeria. *Pastoralism*, 8(1).

-
21. Lebreton b., Prache s., Berri c., Lefevre f., Bauchart d., Picard b., Corraze g., Medale f., Faure j., Alami-Durante h. 2015. Qualités des viandes : influences des
22. Marchand g. 1979. Quelle qualité pour quelle demande ?. *Patte*, n° 267. P. 13-17.
23. Micolet d., Robelin j., Geay y. 1993. Composition corporelle et caractéristiques
24. Mouhous, a. (2015). *Systeme d'élevages ruminants en zone de montagne et dynamique d'adaptation des éleveurs. Cas de la région de tiziouzou. Algérie. Thèse de doctorat, école nationale supérieure agronomique el-harrach.*
25. Najari s., Gaddour a., Ferchichi a. (2009). Milk production of caprine genotypes in arid land of southern tunisia. *res.j. Dairy.sci.* 3, pp :1-2
26. Najari, s. Gaddour, a. Ben hamouda, m. Djemali, m. & khaldi, g. (2007) growth model adjustment of local goat population under pastoral conditions in tunisian arid zone. *Journal of agronomy*, 1: 61-67.
- Piasentier e. 2001. Influential factors in lamb meat quality. Acceptability of specific
27. Prache s.d., Bauchart a. 2015. La viande et la carcasse des agneaux : les principales qualités recherchées. *Inra prod. Anim*, vol. 28, n° 02, p. 105-110
- Reference method for assessment of carcass characteristics in cattle. *Livest. Prod. Sci*, n° 1, p. 151-164.
28. Sahraoui, h., Madani, t., & Kermouche, f. (2016b). Livestock farming in algerian semi-arid forests : the case of boutaleb forest. In *options méditerranéennes: ecosystem services and socio-economic benefits of mediterranean grasslands*, 139-142.
29. Sahraoui, h., Mamine, f., & Madani, t. (2019). Chaines de valeur caprines en algérie propositions pour s'adapter aux mutations en vue d'un développement durable. In *options méditerranéennes : innovation for sustainability in sheep and goats*. Zaragoza : ciheam, 2019. Série a. Séminaires méditerranéens; n. 123, 287-291, 490 p
30. Salifou c.f.a., Youssao a.k., Ahounou g.s., Tougan p.u., Farougou s., Mensah Service qualité des viandes, france. 2007, issn : 1773-4738, 70 p.
31. Verbeke w., Van Wezemael l., De Barcellos m.d., Kugler j.o., Hocquette j.f., Ueland o., Gruner t k.g. 2010. European beef consumers' interest in a beef eating quality guarantee insights from a qualitative study in four eu countries. *Appetite*, n° 54, p. 289-296. Vol.157, p. 27-42.

T. Groher† , K. Heitkämper and C. Umstätter, 2020. Digital technology adoption in livestock production with a special focus on ruminant farming. *Animal* (2020), 14:11, pp 2404–2413. doi:10.1017/S1751731120001391

Sahraoui H., 2023. Performances de la population caprine locale du Nord-Est algérien pour une mise en place d'un schéma de sélection. Thèse de doctorat, soutenue le 23/02/2023. <http://dspace.univ-setif.dz:8888/jspui/bitstream/123456789/4083/1/Th%c3%a8se%20Doctorat%20SAHRAOUI%20H..pdf>

JORADP, 1991. Décret exécutif n° 91-514 relatif aux animaux interdits à l'abattage. *Journal officiel de la République algérienne*, n° 68, 25 décembre 1991.

Sahi S., Afri-Bouzebda F., Bouzebda Z et Djaout A., 2018. Étude des mensurations corporelles de caprins dans le Nord-Est algérien. [Livestock Research for Rural Development 30 \(8\) 2018](#).

Lamri M., della Malva A., Djenane D., López-Pedrouso M., Franco D, Albenzio M., Lorenzo J.M., Gagaoua M., 2023. Towards the discovery of goat meat quality biomarkers using label-free proteomics. *Journal of Proteomics*. Volume 278, 30 April 2023, 104868. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2023.104868>

Lamri M., Djenane D., Gagaoua M., 2022. Goat meat consumption patterns and preferences in three provinces of Kabylia region in Algeria compared to other meat species: Results of an online survey. *Meat Technology* 63 (2022) 2, 96–108. <https://doi.org/10.18485/meattech.2022.63.2.3>.